



SUT7-712-53-24-15

บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ งานการเงิน สถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750
ที่ ศธ 5621/ 344 วันที่ 8 ก.พ. 2555
เรื่อง นำส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยและเงินโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย

เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี

สถาบันวิจัยและพัฒนาขอส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จและหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2553-2554 ของสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 โครงการ ดังนี้

โครงการ	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณที่ได้รับจัดสรร	ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นของโครงการ	จำนวนเงินคงเหลือ	ดอกเบี้ย	เงินที่โอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย (วันที่โอนเงิน)
โครงการการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร	328,000.00	327,938.06	61.94	322.96	1/2/2555 โอน 384.41 บาท ส่วนเกิน 0.49 บาท

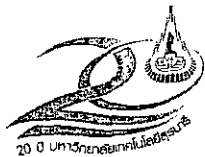
หมายเหตุ จ่ายส่วนต่างเพิ่ม 0.50 บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนา:หัวหน้าโครงการ
จุไรรัตน์ พุ่มไพธยวรรณ
โทร 4072/4757



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ งานการเงิน สถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750
ที่ ศร 5621/ 0209 วันที่ 23 มี.ค. 2555
เรื่อง การตรวจสอบหลักฐานโครงการวิจัย

เรียน หัวหน้าสถานวิจัย, สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ตามที่มหาวิทยาลัย ได้จัดสรรเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ให้กับโครงการวิจัย เรื่อง “การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม” จำนวนเงิน 328,000.00 บาท (สามแสนสองหมื่นแปดพันบาทถ้วน) โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร เป็นหัวหน้าโครงการ นั้น สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้ตรวจสอบหลักฐานการใช้จ่ายเงินเพื่อการวิจัยดังกล่าว ในการนี้จึงใคร่ขอแจ้งผลการตรวจสอบหลักฐานดังกล่าว ดังต่อไปนี้

1. ใบเสร็จรับเงินที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 327,938.06 บาท (สามแสนสองหมื่นเจ็ดพันเก้าร้อยสามสิบแปดบาทหกสตางค์) โดยมี
 - 1.1 จำนวนเงินคงเหลือจากการวิจัย จำนวน 61.94 บาท
 - 1.2 จำนวนเงินดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นจากบัญชีโครงการทั้งหมด ได้แก่
 - 1.2.1 ดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานวิจัยถึง ณ วันที่ 23 ธค.2554 จำนวน 162.58 บาท
 - 1.2.2 ดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นหลังจากวันที่ 23 ธค.2554 และ ดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นจากการปิดบัญชี (ถ้ามี)
2. จากข้อ 1.1 และ 1.2 หัวหน้าโครงการจะต้องดำเนินการโอนเงินจากบัญชี มทส.การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้าง เลขที่บัญชี 707-240276-9 ประเภทบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ สาขาย่อยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โอนเข้าบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่บัญชี 707-2-14444-2 ประเภทบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ สาขา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.จัดส่งหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีตามข้อ 2 โดยรับรองสำเนาถูกต้อง มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการด้วยจักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ศธ 5621/ว. ๗๗

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถนนมหาวิทยาลัย
ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา 30000

1 กุมภาพันธ์ 2555

เรื่อง ขอมอบรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรียน สำเนาแจ้งท้าย

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รับรวบรวมรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จในเดือนมกราคม 2555 (เพิ่มเติม) ได้แก่ รายงานการวิจัย เรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยดังกล่าว สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอมอบรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์มาเพื่อใช้ประโยชน์ตามที่เห็นสมควรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา
โทรศัพท์ 044-224756 โทรสาร 044-224750



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา

วันที่ 192/2676
วันที่ 17 มี.ค. 2555
เวลา 15.00

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4287
ที่ ศธ.5614(22)/ 29 วันที่ 16 มกราคม 2555
เรื่อง ขอสั่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอสั่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยที่ได้รับจัดสรร
จากสำนักงบประมาณ ปี 2553-2554 ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร ชื่อโครงการการ
วางแผนและควบคุมงานก่อสร้างตัวอาคารกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม จำนวน 15 เล่ม พร้อมแผ่น
CD

สท 7-712 -57-24-15

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

② เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

น. ๕๗๕

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพ็ญขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

๕๗๕

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

18 มี.ค. 2555

สำเนาเรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร

๕๗๕

รับรายงานวิจัยจำนวน 15 เล่ม และ

☒ CD 1 แผ่น ☐ อื่นๆ.....

๕๗๕
27.2.55

③ เรียน ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย
เพื่อทราบ พร้อมนี้ได้ส่งรายงานการวิจัย

จำนวน 15 เล่ม และ ☒ CD 1 แผ่น ☐ อื่นๆ.....

MS Word. (17+ ab struct + ๕๗๕๖๖)

pdf

๕๗๕

27.2.55

System / status / ๕๗๕

๕๗๕ น. กิตติเทพ เพ็ญขจร



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 002๗

วันที่ ๕ มกราคม 2555

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยของคณะอนุกรรมการฯ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม มาเพื่อเสนอต่อคณะอนุกรรมการพิจารณากลับกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัยนั้น

คณะอนุกรรมการฯ มีมติเห็นชอบร่างรายงานการวิจัยดังกล่าวแล้ว ตามหนังสือแจ้งเวียนที่ ศธ 5621/ว 0501 ลงวันที่ 19 ธันวาคม 2554

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดังกล่าวเพื่อทราบมติของคณะอนุกรรมการฯ และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์พร้อมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 31 มกราคม 2555 ตามรายการดังต่อไปนี้

1. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 15 เล่ม ตามรูปแบบที่กำหนดคือ ปกสีฟ้า และเข้าเล่มแบบไสกาว ส่วนหน้า/หลัง กรณีที่มีจำนวนหน้าตั้งแต่ 50 หน้าขึ้นไป (เพื่อนำไปเผยแพร่ให้หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป กรณีที่มีข้อจำกัดในการเผยแพร่ โปรดแจ้งให้สถาบันวิจัยและพัฒนาทราบโดยด่วนด้วย)
2. เพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (NRPM) ขอให้ส่งแผ่น CD ที่บันทึกข้อมูลรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทั้งฉบับเป็นไฟล์ pdf และเฉพาะบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้บันทึกเพิ่มเป็นไฟล์ MS-Word อีก 1 ไฟล์
3. รายงานการใช้จ่ายเงินงวดสุดท้าย (ตามแบบ สบรพ. ง 02)
4. หลักฐานใบเสร็จรับเงินที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ
5. กรณีที่มีการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยในการซื้อครุภัณฑ์หรือหนังสือ ต้องส่งครุภัณฑ์หรือหนังสือดังกล่าวคืนสถาบันวิจัยและพัฒนาด้วย
6. สำเนาบัญชีเงินฝากของโครงการวิจัยเฉพาะหน้าที่มีการเคลื่อนไหวของเงิน (เพื่อตรวจสอบเบื้องต้นโดยสถาบันวิจัยและพัฒนา จะแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยทราบอีกครั้งเพื่อดำเนินการโอนเงินคงเหลือและดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นทั้งหมดให้มหาวิทยาลัยต่อไป)

(สำหรับรายละเอียดในข้อ 3-6 โปรดสอบถามเพิ่มเติมที่ฝ่ายธุรการของสถาบันฯ โทร. 4702)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง พร้อมนี้ได้ส่งร่างรายงานการวิจัยคืนมาด้วยแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
วันที่ 1572/2554
วันที่ 19.6.ค. 2554
เวลา 9.00

หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร 4287
ที่.....ศธ. 5614(22)/ 640.....วันที่ 15 ธันวาคม 2554
เรื่อง.....ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)
เรียน.....ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง) ที่ได้รับจัดสรรทุนงบประมาณจากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2553-2554 ของ ผศ.ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร ชื่อโครงการการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจำนวน 7 ชุด พร้อมข้อเสนอแนะตามผู้ประเมิน

SUT-712-53-24-15

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
19.6.ค. 2554

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำเนาเรียน ผศ.ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร

ภาวณงาน ๒๕๐ ๑๔ สิงหาคม ๒๕๕๐



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว 0701

วันที่ 19 ธันวาคม 2554

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาสำนักงานและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553-2554 วงเงินรวม 328,000 บาท ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการพิจารณากลั่นกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย โดยมีรายละเอียดตามร่างรายงานการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยตามที่ได้เรียนให้ทราบข้างต้น และโปรดแจ้งผลการพิจารณารับรองร่างรายงาน หรือความเห็นอื่นๆ ไปยังสถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังหนังสือฉบับนี้ ภายในวันที่ 23 ธันวาคม 2554 และขอความกรุณาส่งเอกสารคืนด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ ๗๘๕

วันที่ ๗ ธันวาคม 2554

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโฬาร สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553-2554 มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 1 ชุด เพื่อส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา นั้น

บัดนี้ ร่างรายงานการวิจัยเรื่องดังกล่าวได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม รายละเอียดตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ และตามที่ปรากฏในร่างรายงานการวิจัย

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือในการแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อทราบผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิและขอให้จัดส่งเอกสาร จำนวน 7 ชุด สำหรับแจ้งเวียนเพื่อขอความเป็นชอบจากคณะอนุกรรมการพิจารณากลั่นกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย ทั้งนี้ ขอให้ส่งไปยังสถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 15 มกราคม 2555 ดังนี้

1. ร่างรายงานการวิจัยที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข ในกรณีที่มิได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ กรุณาชี้แจงเหตุผลให้ทราบด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

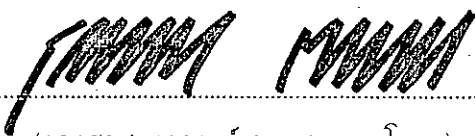
แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

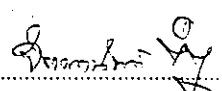
ข้าพเจ้าได้พิจารณาสาระทางวิชาการของร่างรายงานการวิจัยเรื่อง “การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม” เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอแจ้งผลการพิจารณา พร้อมทั้งส่งคืนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- | | | | |
|---|-------|-------|------|
| 1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ | จำนวน | 1 | หน้า |
| 2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย | จำนวน | 1 | หน้า |
| 3. <u>แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ</u> | จำนวน | | หน้า |
| 4. แบบเสนอโครงการวิจัย | จำนวน | 1 | ชุด |
| 5. ร่างรายงานการวิจัย | จำนวน | 1 | ชุด |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงนาม 
(รองศาสตราจารย์ ดร. สถาพร โภคา)
พ.พ.ด. 6885

สำหรับเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

1) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติให้ฝ่ายธุรการดำเนินการเบิกจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) พร้อมค่าธรรมเนียมในการจัดส่งเงินดังกล่าว (ถ้ามี)  (นางสาวจิตตานันท์ ทิกุล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ฝ่ายประสานงานการวิจัย / /	2) อนุมัติ (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา / /
--	---

กลับ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1

แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าขอแจ้งความประสงค์ในการรับเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ของโครงการวิจัยเรื่อง "การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการ กำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม" ดังนี้

- ☒ ยินดีรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และประสงค์ให้ส่งค่าตอบแทนโดย
- ☐ ส่งธนาคัตถ์เงิน 1,000 บาท ส่งจ่าย ปณ.
 - ☐ โอนเงินวงเงิน 1,000 บาท เพื่อเข้าบัญชีเงินฝาก (ยกเว้น ธนาคารออมสิน)
ธนาคาร.....
เลขที่บัญชี
ชื่อบัญชี

- ☐ ไม่สะดวกในการรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และขอแนะนำให้ติดต่อ
-
- หน่วยงาน.....
-

ลงนาม


(รองศาสตราจารย์ ดร. สุภาพร โภคา)
๑๓๓๐๖๒๒๘๘

กลับ

แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายการโครงการ
ของหน่วยงานภาครัฐระดับกรมที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ตามมติคณะรัฐมนตรี

แบบประเมินผลนี้ใช้สำหรับโครงการวิจัย/แผนงานวิจัย/แผนงานวิจัยบูรณาการ ที่มีแผนการดำเนินงาน
สิ้นสุดภายในปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 (30 กันยายน 2554)

ส่วน ก ข้อมูลทั่วไป

1. ☒ ชื่อโครงการวิจัย ☐ ชื่อแผนงานวิจัย ☐ ชื่อแผนงานวิจัยบูรณาการ

การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม
(SUT7-712-53-24-15)

2. สาขาวิชาที่ทำการวิจัย สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย

3. ประเภทของการวิจัย ประยุกต์

4. ความสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ

- 4.1 ความสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553)

(เลือกเพียง 1 ยุทธศาสตร์ และเรื่องที่สอดคล้องที่สุดเพียง 1 ข้อเท่านั้น ยุทธศาสตร์และข้อความที่
ไม่เลือกให้ตัดออกทั้งหมด)

ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน

- 4.2 ความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-
2554) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ (เลือกเพียง 1 ยุทธศาสตร์ / 1 กลยุทธ์ / 1 แผนงาน
ที่สอดคล้องที่สุด เท่านั้น ส่วนที่ไม่เลือกให้ตัดออกทั้งหมด)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ
กลยุทธ์การวิจัยที่ 3 พัฒนาประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรมให้เอื้อต่อการดำเนิน
ธุรกิจอย่างยั่งยืน

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรม
เป้าหมาย

- 4.3 ความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์
การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2554) 12 กลุ่มเรื่อง
(เลือกเพียง 1 กลุ่มเรื่อง ข้อความที่ไม่เลือกให้ตัดออก)

เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม

- 4.4 ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล
(เลือกเพียง 1 นโยบายข้อความที่ไม่เลือกให้ตัดออก)

นโยบายเร่งด่วนที่จะดำเนินงานปีแรก เรื่อง

การรักษาและเพิ่มรายได้ของประชาชน

นโยบายระยะการบริหารราชการ 4 ปี ของรัฐบาล

นโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรม

5. ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

- 5.1 ตามข้อเสนอการวิจัย 2 ปี เดือน
(เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2552 ถึงเดือน กันยายน 2554)

- 5.2 ดำเนินการวิจัยจริง 2 ปี เดือน
(เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2552 ถึงเดือน กันยายน 2554)

ระยะเวลาดำเนินการวิจัยจริงแตกต่างจากข้อเสนอการวิจัย (ระบุสาเหตุ)

6. งบประมาณการวิจัย

☒ งบประมาณแผ่นดิน จำนวน 328,000 บาท

☐ แหล่งทุนอื่น (ระบุ) จำนวน บาท

7. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย/แผนงานวิจัย/แผนงานวิจัยบูรณาการ

- 7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย/ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย/ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยบูรณาการ

ชื่อ นาย/นาง/นางสาว/ยศ... ผศ. ดร. วชรภูมิ เบญจโอฬาร

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ตำแหน่งทางการบริหาร

หน่วยงาน สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

- 7.2 จำนวนผู้ร่วมดำเนินการวิจัย คน

- 7.3 หน่วยงานร่วมดำเนินการวิจัย จำนวน หน่วยงาน

(กรุณาระบุรายละเอียดชื่อหน่วยงาน และลักษณะของการร่วมดำเนินการวิจัย)

ส่วน ข ผลการดำเนินการวิจัย

1. สถานภาพการวิจัย

1.1 ☒ ดำเนินการวิจัยเสร็จแล้ว

➤ รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

☒ มี

☐ ไม่มี (ระบุสาเหตุ).....

1.2 ☐ ดำเนินการวิจัยแต่ยังไม่แล้วเสร็จ

(ระบุสาเหตุ) -

คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในเดือน.....พ.ศ.

1.3 ☐ ไม่ได้ดำเนินการวิจัย / ดำเนินการวิจัยแล้วต้องยุติ (ระบุสาเหตุ).....

(หากไม่ได้ดำเนินการวิจัยหรือดำเนินการวิจัยแล้วต้องยุติ ให้ยุติการตอบข้อมูล)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

☒ เป็นไปตามวัตถุประสงค์

☐ ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ (ระบุสาเหตุ) -

3. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการวิจัย

3.1 ☐ มีปัญหาและอุปสรรค (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ด้านนโยบายและแผนการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)

☐ ด้านหน่วยงานการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)

☐ ด้านความร่วมมือประสานงานทางการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)

☐ ด้านนักวิจัย/บุคลากรการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)

☐ ด้านผู้บริหารหน่วยงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ)

☐ ด้านข้อมูล วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)

- ☐ ด้านค่าใช้จ่ายและทุนอุดหนุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)
- ☐ ด้านการส่งเสริมสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)
- ☐ ด้านการทำงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ)
- ☐ ด้านผลงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ)
- ☐ ด้านการเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนา (ระบุ)
- ☐ ด้านการนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ (ระบุ)
- ☐ ด้านการติดตามประเมินผลการวิจัยและพัฒนา (ระบุ)
- ☐ ด้านอื่นๆ (ระบุ)

3.2 ☐ นักวิจัยมีแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นอย่างไร (ระบุ)

3.3 ☐ หน่วยงานของท่านได้ดำเนินการหรือมีแนวทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นอย่างไร (ระบุ)

3.4 ☒ ไม่มีปัญหาและอุปสรรค

4. ผลการวิจัยและการนำไปใช้ประโยชน์

4.1 ผลผลิต/สิ่งที่ได้จากการวิจัย (outputs)

ผลลัพธ์ของการวิจัยนี้จึงทำให้ได้วิธีในการโมเดลปัญหาแผนงานโครงการก่อสร้างเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรโครงการต่างๆและทำให้ได้แผนงานคำตอบที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น เพื่อนำไปใช้ควบคุมและดำเนินการโครงการต่อไป

4.2 จุดเด่นของผลการวิจัย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ แก้ปัญหาและพัฒนาประเทศตามประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554)

(ระบุ).....

☐ แก้ปัญหาและพัฒนาประเทศตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553)

(ระบุ).....

☐ สร้างความร่วมมือทางการวิจัยให้เป็นระบบเครือข่ายระหว่างภาครัฐและเอกชน

(ระบุ).....

☒ สร้างองค์ความรู้ใหม่/นวัตกรรมที่ทันสมัย

(ระบุ) การวิจัยนี้จึงได้พัฒนาเทคนิคการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง

(Construction scheduling problems) ที่สามารถบูรณาการเงื่อนไขด้านทรัพยากรหลักของโครงการก่อสร้าง เรียกว่า Integrated Common Resource Project Scheduling Problem (ICRPSP) และสร้างโปรแกรมต้นแบบสำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างจริง

☐ พัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น

(ระบุ).....

☐ สร้างนักวิจัยหน้าใหม่ (พัฒนานักวิจัย)

(ระบุ).....

☐ มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย

(ระบุ).....

☐ ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ และคุณค่าเพิ่มทางสังคมและวัฒนธรรม

(ระบุ).....

☐ อื่นๆ (ระบุ)

4.3 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Outcomes)

1) ☐ นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์แล้ว (ตอบประเด็นที่นำไปใช้ประโยชน์มากที่สุดเพียง 1 ข้อ)

☐ ด้านคุณภาพชีวิตและสังคม ศักยภาพของคนและการศึกษา ด้านแพทย์และสาธารณสุข หลักประกันความมั่นคงของคนไทย สวัสดิการสังคม การสืบสานวัฒนธรรมไทย การส่งเสริมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงงามของสังคม ฯลฯ (ระบุ)

☐ ด้านความมั่นคง อาทิ การเมือง การปกครอง กฎหมาย หลักธรรมาภิบาล การต่างประเทศ โครงสร้างพื้นฐาน และบริการด้านโทรคมนาคม (ระบุ)

☒ ด้านเศรษฐกิจ อาทิ พาณิชยกรรม เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พลังงาน ฯลฯ (ระบุ) โปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพและเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงานของบริษัทก่อสร้างที่เป็นกรณีศึกษาได้

☐ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ การบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด การป้องกันการทำลายและการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ (ระบุ)

☐ อื่นๆ (ระบุ)

2) ☐ ยังไม่ได้นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (ระบุสาเหตุ)

4.4 รูปแบบของการเผยแพร่และถ่ายทอดผลการวิจัย

☒ เสนอต่อที่ประชุม/สัมมนา ☒ ในประเทศ จำนวน.....2.....ครั้ง

☐ ต่างประเทศ จำนวน.....ครั้ง

1. น้ำผึ้ง แซ่แต้ และวชรภูมิ เบญจโอฬาร. (2554). การจัดสรรเวลาและต้นทุนด้วยเงื่อนไขจำนวนทรัพยากรแรงงานและชนิดความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่หลากหลาย. เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 16, 18-20 พฤษภาคม 2554, พัทยา จ. ชลบุรี

2. วชรภูมิ เบญจโอฬาร และน้ำผึ้ง แซ่แต้. (2554). การวางแผนงานก่อสร้างที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรด้วยเงื่อนไขความสัมพันธ์. เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 16, 18-20 พฤษภาคม 2554, พัทยา จ. ชลบุรี

- ☒ เสนอในสิ่งตีพิมพ์/วารสาร ☒ ในประเทศ จำนวน 1 ครั้ง
☐ ต่างประเทศ จำนวน ครั้ง

Benjaoran, V. and Sae-Tae, N. (2011). Time-Cost Trade-off Scheduling under Construction Labor Resource Constraints. *Suranaree Journal of Science and Technology*, 18 (1): 29-39

- ☐ เสนอทางวิทยุ/โทรทัศน์/web site ☐ ในประเทศ จำนวน ครั้ง
☐ ต่างประเทศ จำนวน ครั้ง

(กรณารับซื้อและรายการสถานีวิทยุ/โทรทัศน์/ web site)

- ☐ จัดฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมาย ☐ ในประเทศ จำนวน ครั้ง
☐ ต่างประเทศ จำนวน ครั้ง

(กรณารับซื้อการฝึกอบรม/กลุ่มเป้าหมาย)

- ☒ นำไปใช้ในการเรียนการสอน ในระดับ

☐ ปริญญาตรี รายวิชา

☒ ปริญญาโท รายวิชา Advanced Project Planning and Controls (ใช้เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารคำสอนของรายวิชา)

☐ ปริญญาเอก รายวิชา

4.5 การได้รับรางวัลต่าง ๆ การยื่นขอจดสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร หรือเครื่องหมายการค้า

- ☐ ได้รับรางวัล ชื่อรางวัล

สถาบันที่ให้รางวัล

เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

- ☐ ยื่นขอจดสิทธิบัตร เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

- ☐ ยื่นขอจดอนุสิทธิบัตร เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

- ☐ ยื่นขอจดเครื่องหมายการค้า เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

ลงชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

..... วชรภูมิ เบญจโอฬาร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชรภูมิ เบญจโอฬาร)

ตำแหน่ง

..... หัวหน้าโครงการวิจัย

..... / /

ส่วน ค การประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัย

หัวข้อ	ไม่สามารถ ประเมินผล ได้*	ความเห็นในการ ประเมินผล (P) (ระดับคะแนน A=1.0, B=0.8, C=0.6, D=0.4, E=0.2, F=0.0)	น้ำหนัก คะแนน (X)	คะแนน รวม (PX)
1. การบรรลุวัตถุประสงค์หลักของการ วิจัย	✓	1.0	20	20
2. ความมีคุณค่าของผลการวิจัย	✓	1.0	20	20
3. ความคุ้มค่าของผลการวิจัย	✓	0.8	20	16
4. ผลลัพธ์ของการนำผลการวิจัยไปใช้ ประโยชน์	✓	0.8	15	12
5. การเผยแพร่ผลการวิจัยและทรัพย์สิน ทางปัญญาที่เกิดจากการวิจัย	✓	1.0	15	15
6. ผลกระทบ (Impacts) ที่เกิดจากการ นำผลการวิจัยไปใช้	✓	1.0	10	10
รวม			100	93

หมายเหตุ : * โปรดระบุสาเหตุที่ไม่สามารถประเมินได้

ผลสรุปคุณภาพโดยรวมของผลการวิจัย

$\sum PX$	=	88 - 100	☒ ดีมาก
		75 - 87	☐ ดี
		62 - 74	☐ ดีพอใช้
		50 - 61	☐ พอใช้
		< 50	☐ ควรปรับปรุง

โกนหนวด

ข้อเสนอแนะของผู้ประเมินผลเพื่อการพัฒนางานวิจัยต่อไป

(ระบุประเด็น/เรื่องที่จะพัฒนางานวิจัยต่อไป และแนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์)

1. ไปเจอ เอกสารแบบ

ทั้งนี้ ข้อคิดเห็น เห็น และ ในเอกสารแบบ.
มีไว้ประเด็นหลักที่ มีชัย ตู ความถูกต้อง นวัตกรรม
พจนานุกรม หนึ่งเล่ม เป็น เรื่อง ยศ 'Mimora' ใน
การเขียนวิจัย นั้นแล้ว การใช้ภาษาแบบรูปนี้ (Format)
จึง เห็นว่า เป็นประโยชน์ และ ทำให้ ผลงานที่ส่งมี
คุณค่ามากขึ้น.

ลงชื่อผู้ประเมินผล



(รองศาสตราจารย์ ดร. สุตพร ภิบาล)

ตำแหน่ง

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
๓๐ / พฤศจิกายน ๒๕๕๕

เห็นชอบกับการประเมินผลการวิจัยนี้

ลงชื่อผู้บริหารหน่วยงาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารแนบ (จำนวน 1 หน้า)

สรุปความเห็น หรือข้อเสนอแนะงานวิจัย - การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลา และต้นทุนที่เหมาะสม ผศ.วชรภูมิ เบญจโอฬาร

ลำดับ	ข้อความ (ความเห็น หรือข้อเสนอแนะ)
1	รายงานวิจัยมีรูปแบบ และเนื้อหาครบถ้วน ตามที่ปรากฏในเอกสารโครงการ (สิ่งที่ส่งมาด้วย 3) .
2	งานวิจัยมีคุณลักษณะเด่น คือ ผู้วิจัยบูรณาการองค์ความรู้หลายด้าน อาทิ การวางแผนงานก่อสร้าง และจัดการทรัพยากร พันธุวิศวกรรม (Genetic Algorithms, GAs) และเครื่องมือ (โปรแกรมตารางคำนวณ – Spread sheet) เพื่อใช้ในการจัดการทรัพยากร ควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลา และต้นทุนที่เหมาะสม แม้การวางแผนงานก่อสร้าง การจัดการ หรือควบคุมทรัพยากร และ GAs เป็นเรื่องสำหรับผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างทั่วไปเข้าใจว่าเป็นเรื่องยุ่งยาก แต่การใช้โปรแกรมตารางคำนวณซึ่งใช้งานง่ายและสะดวก ช่วยแก้ปัญหา แผนภาพ 2.27 ทำให้เห็นภาพรวมของงานวิจัย และผลลัพธ์ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้ชัดเจน
3	งานวิจัยมีความพยายามทบทวนวรรณกรรมที่สมบูรณ์มาก ครบถ้วนทุกประเด็น มีน้ำหนักเพียงพอที่จะแสดงให้เห็นนัยความสำคัญของงานวิจัย และผลลัพธ์
4	ไม่ควรใช้คำฟุ่มเฟือย คำที่ปราศจากความหมาย หรือซ้ำซ้อน เพราะทำให้รายงานวิจัย ซึ่งมีเนื้อหาค่อนข้างยาก จะยิ่งอ่าน หรือทำความเข้าใจได้ยากขึ้น อาทิ คำว่า “การ” “ทำการ” “มีการ” (คำเหล่านี้ไม่มีก็ได้ เพราะปราศจากความหมาย) ควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาษาไทยอย่าง Passive Voice ซึ่งไม่ใช่รูปแบบภาษาไทย อาทิ คำว่า “เพื่อให้สะดวกต่อการตรวจสอบ” (ควรใช้ เพื่อตรวจสอบได้สะดวก) มีคำที่พิมพ์ผิด “ไตรมาส” (ที่ถูกต้องเขียน “ไตรมาศ”) “มาตรการ” (ต้องเขียน “มาตรการ”) และไม่ควรใช้ภาษาพูดในรายงาน
5	มีข้อเสนอแนะเรื่องการเขียนรูป (Graph) 1. รูปไม่ควรมี เส้นกรอบนอก 2. แสดงชื่อแกนทั้งสองครบถ้วน 3. พยายามใช้ภาษาไทยเท่าที่จะกระทำได้ 4. ใช้ตัวหนังสือ (Font) แบบ และขนาดเดียวกัน 5. ควรระบุความแตกต่างของกราฟแต่ละเส้นโดยใช้สัญลักษณ์เส้น (อาทิ เส้นทึบ เส้นประ เส้นไขว้ปลา) ประกอบ Legend ที่แตกต่างกัน และ ใช้ความหนาของเส้นกราฟให้เหมาะสม แทนที่จะระบุ Legend เป็นสี เพียงอย่างเดียว เพราะเมื่อพิมพ์ขาวดำแล้วไม่ชัดเจน 6. ไม่ใส่ชื่อใต้กราฟ ซ้ำซ้อนกับชื่อรูป 7. กรณีใช้รูปจากแหล่งอื่น ระบุแหล่งที่มา 8. ชื่อรูป ควรใช้คำว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง ... แทนคำว่า กราฟ ...
6	เสนอแนะว่า หากตารางคำนวณ หรือหน้าจอแสดงผล เป็นภาษาไทย เท่าที่จะทำได้ ก็จะทำให้มีผู้สนใจใช้งานระบบ มากขึ้น
7	อื่น ๆ โปรดดูในต้นฉบับรายงานวิจัย

คร 5621/1347



สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

13 ตุลาคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. สถาพร โกคา

- | | | | | |
|------------------|---|-------|----|------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | 1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ | จำนวน | 1 | หน้า |
| | 2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย | จำนวน | 1 | หน้า |
| | 3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายโครงการ
(แบบ ป-1) พร้อมคำชี้แจงการประเมินผล | จำนวน | 11 | หน้า |
| | 4. แบบเสนอโครงการวิจัย | จำนวน | 1 | ชุด |
| | 5. ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ | จำนวน | 1 | ชุด |

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในฐานะหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเกี่ยวกับงานวิจัยของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยเรื่อง “การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม” เป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยกำหนดอัตราค่าตอบแทนในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย เรื่องละ 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน)

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ดังนี้

1. โปรดกรอกรายละเอียดและลงนามในสิ่งที่ส่งมาด้วย 1 และ 2
2. โปรดประเมินร่างรายงานการวิจัยและลงนามในสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 (แบบ ป-1 หน้า 8-9)

ทั้งนี้ ขอความกรุณาส่งเอกสารทั้งหมด (สิ่งที่ส่งมาด้วย 1, 2, 3, 4 และ 5 ยกเว้น หนังสือเรียนเชิญ)

คืนไปยังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภายในวันที่ 21 พฤศจิกายน 2554

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบคุณที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายประสานงานการวิจัย

โทรศัพท์ 0-4422-4753; โทรสาร 0-4422-4750 e-mail: jittanan@sut.ac.th, jittanan@g.sut.ac.th



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
รับที่ 649/รพ
วันที่ 27 ก.ย. 2554
เวลา 10.30 น.

หน่วยงาน สถาบันวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4287
ที่ ศร.5614(22)/436 วันที่ 26 กันยายน 2554
เรื่อง ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง) ที่ได้รับจัดสรรทุนจากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2553-2554 ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร ชื่อ โครงการการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม เพื่อเสนอผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา จำนวน 1 เล่ม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

② เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป


(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
28 ก.ย. 2554

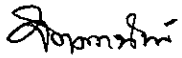


(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

③ เรียน ฝ่ายสารสนเทศการวิจัย
เพื่อทราบ


29 ก.ย. 54
System/status/scan

สำเนาเรียน ผศ.ดร.วรภูมิ เบญจโอฬาร

④ รับเมื่อ 29 ก.ย. 54





บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา สวพ.-ง-01
วันที่ 31/12/2554
วันที่ 22 ธ.ค. 2554
15 ๑๑ ๐

หน่วยงาน สถาบันวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

โทร 4229

ที่ ศธ. 5614(22)/..... ๖๖๑

วันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 งวดที่ 2

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

50๗๗ - ๗/๒ - ๕๓ - ๒๔ ๗๕

ตามที่ข้าพเจ้า ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สังกัด สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 175,000 บาท (หนึ่งแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาท) นั้น

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการดังกล่าว ประจำปีงวดที่ 2 จำนวนเงินทั้งสิ้น 91,000 บาท (เก้าหมื่นหนึ่งพันบาท) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ ปริญาตรี จำนวน 1 คน เป็นเงิน	48,000 บาท
รวม	48,000 บาท

2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย

ค่าใช้จ่ายเพื่อทดสอบและประเมินผล	เป็นเงิน	15,000 บาท
เหมาจ่ายเพื่อพัฒนาโปรแกรม	เป็นเงิน	18,000 บาท
ค่าติดต่อสื่อสาร	เป็นเงิน	2,500 บาท
ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	เป็นเงิน	2,500 บาท
ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	เป็นเงิน	2,500 บาท
วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	เป็นเงิน	2,500 บาท
รวม		43,000 บาท

รวมทั้งสิ้นในงวดที่ 2 91,000 บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

..... วรภูมิ เบญจโอฬาร

(ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร)

หัวหน้าโครงการวิจัย

16 สิงหาคม 2554

(รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศเอก ดร. รพจน์ ขำทิศ)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

☒ เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติค่าใช้จ่ายงวดที่ 2/58 ในวงเงิน
- 91,000- บาท 31,000 บาท

☐ ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก

(.....**นายวุฒิกร มีดีเกิดโชค**.....)

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

สถาบันวิจัยและพัฒนา

๖ ก.ย. ๒๕๕๔

(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี

.....) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์
ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาย่อย มทส. ชื่อบัญชี วิชา ภาควิชา
ได้อบรมคุณทนที่เสถียร เลขที่บัญชี

๗๐๗-๒๔๐๒๗๖-๙ ด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

6 ମ/ପ. 2554/.....

(3)

☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการ และ
เงื่อนไขข้างต้นได้

☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

...6...7...8...2554.....

☒ (4.2) เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย

สวพ. ขอส่งสำเนาบันทีกขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทีกขออนุมัติฉบับจริง ได้ส่งให้ส่วนการเงินเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการโอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว

เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(นางสาววิมล นิคะเกตุโกศล)

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

สถาบันวิจัยและพัฒนา

6 П.Э. 2554



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว 0346

วันที่ 31 สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาอันตรรกและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

เนื่องด้วยคณาจารย์ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ได้ส่งรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย จำนวน 6 โครงการ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการฯ ประกอบด้วย

1. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาหน้าที่ในการนำโมเลกุลผ่านเข้าช่องแพร่ผ่านพอรินของแบคทีเรีย (*Burkholderia pseudomallei*) ที่ก่อโรคเมลิออยโดสิสโดยเทคนิค planar lipid bilayer reconstitution technique (SUT1-102-52-24-02)
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. วิภา สุจินต์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
2. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การแยกยีนและการศึกษาหน้าที่เอนไซม์โคโคโบเอสในแบคทีเรียในทะเล *Vibrio carchariae* (SUT1-102-52-24-08)
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. วิภา สุจินต์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
3. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดทางอิมมูโนโลยีเพื่อการตรวจหาโปรตีนบ่งชี้โรคมะเร็ง YKL-40 (SUT1-102-54-36-06)
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. วิภา สุจินต์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
4. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง (SUT7-709-54-12-28)
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
5. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม (SUT7-712-53-24-15)
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
6. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาจัดการความปลอดภัยบริเวณโรงเรียนภายใน จังหวัดนครราชสีมา (SUT7-704-54-12-33)
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. วัฒนวงศ์ รัตนวราห สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาเรื่องที่แจ้งเวียนเพื่อขอความเห็นชอบดังกล่าวตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย และโปรดแจ้งผลการพิจารณา หรือความเห็นอื่นๆ แก่สถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังของบันทึกข้อความฉบับนี้ ภายในวันที่ 2 กันยายน 2554 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบการพิจารณารับรองรายงานความก้าวหน้า
(ตามที่ระบุในแบบเสนอโครงการวิจัย)

รหัสโครงการ SUT7-712-53-24-15

ชื่อโครงการวิจัย การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ

2 ปี (2553-2554)

วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ปีงบประมาณ 2553 จำนวน 153,000.00 บาท

ขออนุมัติเบิกจ่ายไปแล้ว

งวดที่ 1/2553 จำนวน 76,500.00 บาท ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 76,648.50 บาท

ยื่นเสนอขออนุมัติครั้งนี้

งวดที่ 2/2553 จำนวน 76,500.00 บาท

ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็น ร้อยละ 80

เอกสารประกอบการพิจารณาอื่น ๆ

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| 1. แบบรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย | จำนวน | 3 | หน้า |
| 2. รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินประจำงวดที่ 1/2553 | จำนวน | 1 | หน้า |
-

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย

แบบ สบพ-ง-02

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Form IRD-B-02

Research Expenditure Report

- โครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม
- ชื่อหัวหน้าโครงการ ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์
- ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554ทั้งสิ้น 175,000 บาท
โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้

☒ X งวดที่ 1 ได้รับเงิน 84,000.00 บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น 83,995.00 บาท

☐ ค่าครุภัณฑ์ ได้รับเงิน บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น บาท

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รายการค่าใช้จ่าย	งบประมาณ (บาท)				หมายเหตุ
	ได้รับจัดสรร ตลอดปี	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 1	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 2	คงเหลือเบิกจ่าย ครั้งต่อไป	
1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย					
1.1 ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวระดับปริญญาตรี(วศ.บ.)	96,000.00	60,000.00	-	36,000.00	
รวม 1.	96,000.00	60,000.00	-	36,000.00	
2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย					
2.1 ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล	6,000.00	7,001.00		1,001.00	
2.2 ค่าใช้จ่ายเพื่อทดสอบและประเมินผล	15,000.00	-		15,000.00	
2.3 ค่าเหมาจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	-	-		-	
2.4 ค่าเหมาจ่ายเพื่อพัฒนาโปรแกรม	38,000.00	-		38,000.00	
2.5 ค่าติดต่อสื่อสาร	5,000.00	3,400.00		1,600.00	
2.6 ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	5,000.00	4,920.00		80.00	
2.7 ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	5,000.00	5,825.00		825.00	
2.8 ค่าวัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	5,000.00	2,849.00		2,151.00	
รวม 2.	79,000.00	23,995.00	-	55,005.00	
3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย					
รวม 3.	-	-	-	-	
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	175,000.00	83,995.00	-	91,005.00	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

อ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร

หัวหน้าโครงการ

15 สิงหาคม 2554

อ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร

ก.วิ.ศ.

27 ส.ค. 2554

หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย
เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติเงินงวดที่ 2 / 2554

ผลการดำเนินงานระหว่างวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2554 พ.ศ. 2554

1. ชื่อโครงการ

การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

2. หัวหน้าโครงการ

ผศ.ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร

3. หน่วยงาน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เริ่มพัฒนาเทคนิคการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง (Construction scheduling problems) ใช้สามารถรวมการพิจารณาเงื่อนไขเฉพาะในงานก่อสร้างทั้งทางด้านเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม ต้นทุน กระแสเงินสด การจัดสรรทรัพยากร และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร เพื่อให้ได้โมเดลที่ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

2. คิดค้นพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Solving algorithms) เพื่อให้ได้แผนงานก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบัน

5. แผนการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ

วิธีการดำเนินการวิจัยได้จัดแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ทบทวนพัฒนาการของการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้จุดในการพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้สะดวกและสอดคล้องกับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในบริษัทก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 5 ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบกับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 6 เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัยนี้สู่องค์ความรู้ส่วนรวมในที่ประชุมและวารสารทางวิชาการต่างๆทั้งระดับชาติและนานาชาติ รวมทั้งเป็นแหล่งเผยแพร่การใช้ประโยชน์จากงานวิจัยนี้ให้กับอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศ

ได้ทำการประมาณระยะเวลาการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอน และวางแผนการดำเนินงานโดยได้แสดงไว้ในรูปแบบตารางดังต่อไปนี้ โดยโครงการนี้มีระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2554

รายการกิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)	ไตรมาสที่							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นอยู่ โดยการเก็บข้อมูลจากกรณีตัวอย่าง	4	■							
2. ทบทวนพัฒนาการของโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา	6		■	■					
3. คิดค้นการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น	6				■	■			
4. พัฒนาโปรแกรมต้นแบบ	5					■	■		
5. ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบ	4						■	■	
6. เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัย	4							■	■

6. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่วางแผนว่าจะทำในช่วงที่รายงานนี้

มี 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 3 สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้สะดวกและสอดคล้องกับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในบริษัทก่อสร้าง

7. ผลการดำเนินงานวิจัยที่ได้จริง

ภายในช่วงเวลาดำเนินโครงการที่ผ่านมาได้ผลสำเร็จดังต่อไปนี้

1. สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน
ผลการดำเนินการ : ทำการสร้างโมเดลแผนงานก่อสร้างเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Spreadsheet (Microsoft Excel) โดยได้สร้างเงื่อนไขด้านความสัมพันธ์เชิงเวลาระหว่างกิจกรรม ซึ่งจะพัฒนาต่อไปให้ครอบคลุมถึงเงื่อนไข Time-Cost Tradeoff, Resource Allocation, Resource Leveling, และ Cash Flow

2. พัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้สะดวกและสอดคล้องกับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในบริษัทก่อสร้าง
ผลการดำเนินการ : ได้พัฒนาโปรแกรมต้นแบบด้วยการใช้โปรแกรม Spreadsheet (Microsoft Excel) และในระหว่างการพัฒนาได้ทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรมต้นแบบที่สร้างขึ้นกับโจทย์ตัวอย่าง เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลถูกต้องสมบูรณ์

8. ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบัน

คิดเป็นร้อยละ 80

9. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจดสิทธิบัตร ผลตอบแทนทางธุรกิจ เป็นต้น

โครงการวิจัยนี้จะเป็นโครงการในลักษณะของการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติงานจริงที่บริษัทก่อสร้างกำลังประสบอยู่ และร่วมกันกับบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาโปรแกรมใหม่ขึ้นมาปรับปรุงวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการแบบเดิม และถ่ายทอดความรู้และการใช้งานระบบให้กับผู้บริหาร วิศวกร และผู้เกี่ยวข้องในบริษัท เหล่านี้ โดยมุ่งไปที่การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้เหมาะสมกับสภาพข้อจำกัดของบริษัทก่อสร้างทั่วไปและสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

เขียนบทความทางวิชาการเพื่อรายงานผลการดำเนินงานและผลลัพธ์ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง/ปี เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักวิจัยท่านอื่นๆให้หันมาวิจัยพัฒนาวิธีการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างต่อไป ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่ในรอบความก้าวหน้าที่ผ่านมาคือ

น้ำผึ้ง-แซ่แต่ และวชรภูมิ เบญจโอฬาร (2554) “การจัดสรรเวลาและต้นทุนด้วยเงื่อนไขจำนวนทรัพยากรแรงงานและชนิดความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่หลากหลาย” การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 16, 16-18 พฤษภาคม 2554, พัทยา.

วชรภูมิ เบญจโอฬาร และ น้ำผึ้ง แซ่แต่ (2554) “การวางแผนงานก่อสร้างที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรด้วยเงื่อนไขความสัมพันธ์” การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 16, 18-20 พฤษภาคม 2554, พัทยา.

10. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

ไม่มี

11. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่จะทำในช่วงต่อไป

1. สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จ)

2. ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบกับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง

3. เริ่มเขียนรายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ในส่วนขั้นตอนที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

4. เขียนบทความเพื่อเผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ

12. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ไม่มี



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สวพ.-ง-01
วันที่ 22 มี.ค. 2554
ที่ 1209

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

โทร 4229

ที่ ศร. 5614(22)/... 0306

วันที่ 22 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 งวดที่ 1

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

5077-712-59-24-19

ตามที่ข้าพเจ้า ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร สังกัด สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับเงิน
อุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง การ
วางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น
175,000 บาท (หนึ่งแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาท) นั้น

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการดังกล่าว ประจำปี
1 จำนวนเงินทั้งสิ้น 84,000 บาท (แปดหมื่นสี่พันบาท) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ ปริญญาตรี จำนวน 1 คน เป็นเงิน	48,000 บาท
รวม	48,000 บาท

2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย

ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล (ค่าพาหนะ		
ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง)	เป็นเงิน	6,000 บาท
เหมาจ่ายเพื่อพัฒนาโปรแกรม	เป็นเงิน	20,000 บาท
ค่าติดต่อสื่อสาร	เป็นเงิน	2,500 บาท
ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	เป็นเงิน	2,500 บาท
ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	เป็นเงิน	2,500 บาท
วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	เป็นเงิน	2,500 บาท
รวม		36,000 บาท

รวมทั้งสิ้นในงวดที่ 1 84,000 บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

ว.พ. วรภูมิ เบญจโอพาร

(ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร)

หัวหน้าโครงการวิจัย

20 มิถุนายน 2554

กรกฎาคม วรภูมิ เบญจโอพาร

ศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ ธีรอนันต์
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ ธีรอนันต์)
หัวหน้าสถานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา
..... / /

ศาสตราจารย์ ดร.วราวุธ อากาศเอก
(รองศาสตราจารย์ ดร.วราวุธ อากาศเอก)
คณบดีสำนักวิชาศึกษาศาสตร์
..... 21 ก.ค. 2554

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะทำงานฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและรายงานการใช้ จ่ายเงินฯ งวดที่ .../..... แล้ว ☒ เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติค่าใช้จ่ายงวดที่ 1, 56 ในวงเงิน 84,000 บาท (แปดหมื่นสี่พันบาทถ้วน) ☐ ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก..... (นางสุวิมล นิตกุลโกศล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา 26 ก.ค. 2554	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการ และ เงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ..... (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 27 ก.ค. 2554
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 84,000 บาท (แปดหมื่นสี่พันบาทถ้วน)) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาย่อย มทส. ชื่อบัญชี มทส. กว.ท.ท.ท. นางสมฤทัย เกตุรัตน์ เลขที่บัญชี 707-240 276-9 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 27 ก.ค. 2554	(4.2) เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งสำเนาคำขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการ วิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริง ได้ ส่งให้ส่วนการเงินเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการ โอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป (นางสุวิมล นิตกุลโกศล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา 27 ก.ค. 2554



สัญญาแก้ไขเพิ่มเติม

สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่ 60/2553 ลงวันที่ 23 ธันวาคม 2553

สัญญานี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 26 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554 ระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตามคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552 และที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่ง กับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชรภูมิ เบญจโอฬาร สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งต่อไป ในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงแก้ไขเพิ่มเติมสัญญาเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 60/2553 ลงวันที่ 23 ธันวาคม 2553 มีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้ให้ทุน ตกลงขยายเวลาและให้ทุนอุดหนุนการวิจัยเพิ่มเติม สำหรับโครงการวิจัยเรื่อง “การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม” ตามเอกสารหมายเลข 1 ออกไปอีก มีกำหนดระยะเวลาประมาณ 19 เดือน นับตั้งแต่วันที่ 23 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2555 เป็นจำนวนเงิน 175,000 บาท (หนึ่งแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน) โดย ผู้ให้ทุน จะจ่ายให้แก่ ผู้รับทุน เป็นงวดตามรายละเอียด ดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นเงินไม่เกินร้อยละ 50 ของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 84,000 บาท (แปดหมื่นสี่พันบาทถ้วน) ภายใน 2 สัปดาห์ นับแต่วันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จ่ายส่วนที่เหลือของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 91,000 บาท (เก้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน) ภายหลังจากที่ ผู้รับทุน ส่งรายงานความก้าวหน้าของโครงการพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1 โดยรายงานดังกล่าวผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจากคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนาเรียบร้อยแล้ว

ข้อ 2. ผู้รับทุน จะนำส่งผลงานเพิ่มเติม ดังนี้

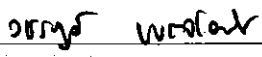
(1) รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยตามที่ ผู้ให้ทุน กำหนดเป็นคราวๆ ไป

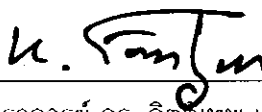
(2) รายงานการผลการวิจัยพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 2/2554 เดือนกรกฎาคม พ.ศ.
2555 และผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์พร้อมรายงานการเงินงวดสุดท้าย เมื่อ
โครงการวิจัยเสร็จสมบูรณ์

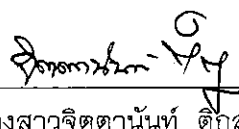
ข้อ 3: เงื่อนไขอื่นๆ ซึ่งไม่ได้กำหนดไว้ในสัญญาฯ ให้เป็นไปตามเดิมทุกประการ

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้
โดยตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ)  ผู้ให้ทุน
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ผู้รับมอบอำนาจจากอธิการบดี

(ลงชื่อ)  ผู้รับทุน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชรภูมิ เบญจโฬาร)
หัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ)  พยาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพื่องขจร)
หัวหน้าสถานวิจัย
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

(ลงชื่อ)  พยาน
(นางสาวจิตตานันท์ ดีกุล)
เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

1847 12554

แผนการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

Research Expenditure for Fiscal Year 2011

โครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

Name of Project

รายการค่าใช้จ่าย Expenditures	งบประมาณ (บาท) Budget (baht)		
	งวดที่ 1* 1 st Installment	งวดที่ 2 2 nd Installment	รวมทั้งหมด Total
1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย โปรดแสดงรายละเอียด Temporary Wages (Show details)			
- ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวระดับปริญญาตรี (สาขาวิศวกรรมศาสตร์)	48,000	48,000	96,000
รวมค่าจ้างชั่วคราว			
Total	48,000	48,000	96,000
2. ค่าตอบแทน วัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Compensation, Service contracting, and nonrenewable materials expenses (show details)			
- ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล (ค่าพาหนะ ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง)	6,000	0	6,000
- ค่าใช้จ่ายเพื่อทดสอบและประเมินผล	0	15,000	15,000
- เหมืองจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	0	0	0
- ค่าเหมืองจ่ายเพื่อพัฒนาโปรแกรม	20,000	18,000	38,000
- ค่าติดต่อสื่อสาร	2,500	2,500	5,000
- ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	2,500	2,500	5,000
- ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	2,500	2,500	5,000
- วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	2,500	2,500	5,000
รวมค่าตอบแทน วัสดุและค่าวัสดุ			
Total	36,000	43,000	79,000
3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Equipment (show details)			
รวมค่าครุภัณฑ์	0	0	0
Total			
60/2554 23 มิ.ย.	รวมทั้งสิ้น (1+2+3) Grand total	84,000	91,000
		175,000	

23 มิ.ย. 54 = -

54 = 12

31 ก.ค. 54 = 7

(ลงชื่อ).....หัวหน้าโครงการ (Head of Project)

(ผศ.ดร. วรธรณ์ เบญจโอฬาร)

22 มิ.ย. 2554

ตรวจอนุมัติ

ก. 23

29 มิ.ย. 2554

หมายเหตุ * ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของงวดที่ 1 เบิกได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดโครงการในแต่ละปี ยกเว้นกรณีนี้

1) มีความจำเป็นต้องตั้งเบิกเกินกว่านี้ให้ทำบันทึกชี้แจงเหตุผลเสนอขออนุมัติจากผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาแบบมาด้วย

2) มีรายการครุภัณฑ์ ให้หักค่าครุภัณฑ์ทั้งหมดออกจากเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการก่อน ส่วนงบฯ ที่เหลือให้เบิกจ่ายใน รายการค่าจ้างชั่วคราว

ค่าตอบแทน วัสดุและค่าวัสดุ รวมกันแล้วไม่เกินร้อยละ 50

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอ ของงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม
(ภาษาอังกฤษ) Construction scheduling and controlling with time-cost optimization
ชื่อแผนงาน/ชุดโครงการวิจัย (กรณีเป็นโครงการย่อยในชุดโครงการ) (ภาษาไทย)
(ภาษาอังกฤษ) -

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

✓ โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา 2 ปี ปีนี้เป็นปีที่ 2 รหัสโครงการวิจัย 103290

I ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน

ให้ความสำคัญกับเรื่อง (เลือกเพียง 1 ข้อเท่านั้น)

- 3.1 การปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และ
ความเป็นไทย

II ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2554) ซึ่ง

ประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กลยุทธ์การวิจัยที่ 3 การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรมให้เอื้อต่อการดำเนินธุรกิจ
อย่างยั่งยืน

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรมเป้าหมาย

III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย

ของชาติ (พ.ศ. 2551-2554) 12 กลุ่มเรื่อง

9. เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม

IV ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล

1. นโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก เรื่อง

1.2 การรักษาและเพิ่มรายได้ของประชาชน

1.2.6 สร้างรายได้และศักยภาพทางเศรษฐกิจในระดับฐานราก

2. นโยบายระยะการบริหารราชการ 4 ปี ของรัฐบาล

2.5. นโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรม

เป็นเวลานานกว่า 60 ปีแล้วตั้งแต่ Critical Path Method (CPM) ได้ถูกคิดค้นขึ้น มีข้อวิจารณ์มากมายต่อการใช้ CPM เพียงอย่างเดียวยังไม่ดีเพียงพอ จึงได้มีการพัฒนาเทคนิคต่างๆขึ้นมาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการวางแผนงานก่อสร้าง สามารถแบ่งเป็นกลุ่มเทคนิคได้เป็น time-cost tradeoff, resource allocation, และ resource leveling เพื่อการวางแผนให้โครงการก่อสร้างมีทั้งระยะเวลาและต้นทุนน้อยที่สุด ซึ่งเป็นผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของบริษัทก่อสร้าง สำหรับปัญหาการวางแผนงานก่อสร้างนั้นเนื่องจาก โครงการจะมี

ทรัพยากรที่จำกัด และทรัพยากรโครงการจะถูกจัดสรรใช้ตามกำหนดเวลาการดำเนินงานกิจกรรมก่อสร้างต่างๆ และต้องการใช้เป็นระยะเวลาต่างๆกัน การใช้ทรัพยากร โครงการต่างๆจะทำให้เกิดต้นทุนและกระแสเงินออก (cash flow out) ดังนั้นแผนงานก่อสร้างจึงเป็นตัวกำหนดและส่งผลกระทบโดยตรงต่อสถานะภาพทางการเงินของบริษัทก่อสร้าง แผนงานก่อสร้างจึงต้องทำให้การใช้จ่ายเงินสดที่ ณ เวลาใดๆไม่เกินไปกว่าขีดจำกัดของเครดิตของบริษัทก่อสร้างด้วย ซึ่ง Russell (1991) พบว่าความล้มเหลวของบริษัทก่อสร้างกว่า 60% มีสาเหตุมาจากการบริหารการเงิน ขีดจำกัดของเครดิตนี้อาจส่งผลให้การดำเนินโครงการได้ล่าช้าหรือหยุดชะงักหรือเป็นสาเหตุให้มีต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) สูงขึ้น

งานวิจัยจำนวนมากที่ผ่านมาแยกศึกษาเป็นเฉพาะส่วน เช่น วิเคราะห์ Time-cost, Resource allocation หรือ Resource leveling โดยไม่ได้รวมทุกอย่างเข้าไว้ด้วยกัน (Hegazy และ Ersahin, 2001) ทั้งนี้เนื่องจากความซับซ้อนของการ โมเดลปัญหาให้รวมการพิจารณาทุกด้านไว้ด้วยกัน และข้อจำกัดในวิธีการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) อีกทั้งเงื่อนไขต่างๆของกิจกรรมก็มักถูกสมมติให้ง่าย (simplified) ได้แก่ ประเภทความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม (precedence relationships), ข้อจำกัดของกิจกรรม (activity constraints), และข้อจำกัดทางเวลา (time constraints) (Chassiakos และ Sakellariopoulos, 2005)

โครงการวิจัยที่เสนอนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อที่จะหาวิธีการใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการ โมเดลปัญหาและหาคำตอบสำหรับการวางแผนงานก่อสร้างด้วยการพิจารณาเงื่อนไขทุกด้านพร้อมกัน ได้แก่ ระยะเวลา ต้นทุน ทรัพยากร กระแสเงินสด เพื่อให้สะท้อนสภาพความเป็นจริงที่เหมาะสมของโครงการก่อสร้าง พร้อมทั้งเสนอแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้ด้วยการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบและทดสอบประเมินกับกรณีศึกษาตัวอย่างจริง

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย :

จากปัญหาวิจัยดังกล่าว จึงมีวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ริเริ่มพัฒนาเทคนิคการ โมเดลปัญหาการจัดการวางแผนงานก่อสร้าง (Construction scheduling problems) ใช้สามารถรวมการพิจารณาเงื่อนไขเฉพาะในงานก่อสร้างทั้งทางด้านเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม ต้นทุน กระแสเงินสด การจัดสรรทรัพยากร และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร เพื่อให้ได้โมเดลที่ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

2. คิดค้นพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Solving algorithms) เพื่อให้ได้แผนงานก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบัน

3. สร้างโปรแกรมต้นแบบ (Software prototype) และทดสอบการใช้งานกับโครงการก่อสร้าง เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงทั้งในขั้นตอนการวางแผนและควบคุมโครงการ

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย :

ขอบเขตของการวิจัยนี้จะครอบคลุมถึงเรื่องต่างๆดังนี้

เงื่อนไขเฉพาะต่างๆสำหรับงานก่อสร้างในการ โมเดลปัญหา Construction scheduling problems ที่จะทำการศึกษาเน้นรวบรวมมาจากการทบทวนวรรณกรรม ได้แก่ เวลา (Time), ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม (Activity relationships), ต้นทุน (Cost), กระแสเงินสด (Cash flow), การจัดสรรทรัพยากร (Resource allocation), และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร (Resource leveling) ซึ่งประเด็นเงื่อนไขเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อความสมดุลสมผลของแผนงานก่อสร้างที่เป็นผลลัพธ์

วิธีการแก้ปัญหา (Solving algorithms) ที่จะทำการเปรียบเทียบศึกษานั้นจะคัดเลือกวิธีใหม่ๆ ที่ได้รับการพิสูจน์มาในระดับหนึ่งแล้วว่ามีประสิทธิภาพดีกว่า ทั้งนี้เนื่องจากมีวิธีการแก้ปัญหาย่อยเป็นจำนวนมากมาย การคัดเลือกในเบื้องต้นจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการวิจัยได้ และสามารถเริ่มคิดค้นพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ขึ้นมาจากกลุ่มวิธีที่คัดเลือกไว้แล้วให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

โปรแกรมต้นแบบที่จะพัฒนาขึ้นนั้นก็เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเผยแพร่องค์ความรู้ที่คิดค้นขึ้นจากโครงการ โดยที่จัดทำเป็นฟรีแวร์ให้ดาวน์โหลดได้สำหรับผู้สนใจ แต่ทั้งนี้ไม่ได้มุ่งเน้นสร้างฟังก์ชันอำนวยความสะดวกต่อการใช้งานหรือความสวยงามอย่างเต็มที่ โปรแกรมต้นแบบจะพัฒนาขึ้นจากซอฟต์แวร์สำนักงานพื้นฐานที่บริษัทก่อสร้างทั่วไปมีใช้อยู่ เพื่อให้สามารถเข้าใจการใช้งานได้รวดเร็ว และสามารถติดตั้งใช้งานได้โดยไม่ต้องพึ่งพาซอฟต์แวร์เฉพาะทางอื่นใด การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบนี้เพื่อการค้าอยู่นอกเหนือวัตถุประสงค์ของโครงการนี้

กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในประเทศที่จะเลือกมาอย่างเหมาะสมทั้งขนาดและประเภทของงาน เพื่อให้สามารถใช้เป็นตัวแทนของกรณีที่จะเกิดขึ้นทั่วไปได้ ด้วยการคำนึงกรอบระยะเวลาของโครงการวิจัยนี้ โดยข้อมูลการปฏิบัติงานจริง โมเดลปัญหา และการสร้างโปรแกรมต้นแบบ ในโครงการวิจัยนี้จะอ้างอิงมาการใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง ให้สามารถเปรียบเทียบนำไปใช้กับกรณีทั่วไป

8. ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย (Conceptual Framework) :

โครงการวิจัยนี้มีความเกี่ยวข้องกับสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างโมเดลปัญหาการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization problems) สำหรับการวางแผนงานก่อสร้างนั้นสามารถแบ่งออกได้โดยทั่วไปเป็น 3 กลุ่มคือการประเมินประนอมด้านเวลาและต้นทุน (Time-cost tradeoff), การจัดสรรทรัพยากร (Resource allocation) และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร (Resource leveling)

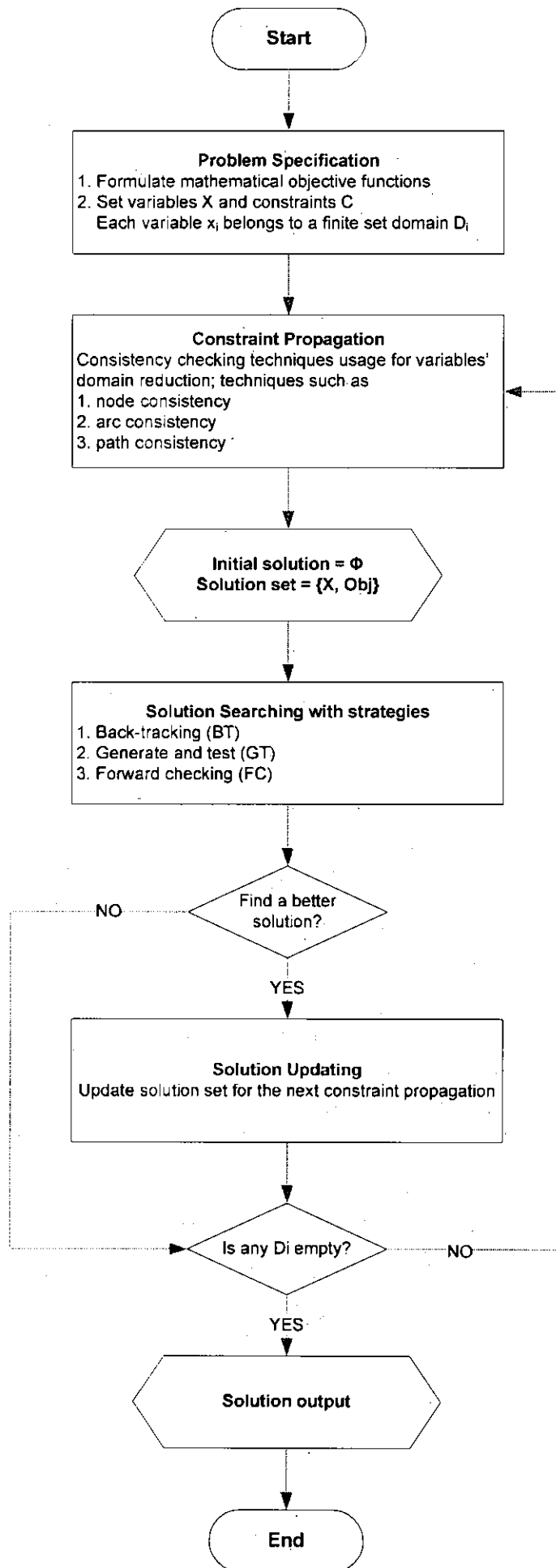
โดยที่ Time-cost tradeoff คือปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดต้นทุนของโครงการที่น้อยที่สุดในขณะที่สามารถคงระยะเวลาโครงการตามที่ต้องการ ซึ่งปกติแล้วการเร่งรัดการทำงานจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นเป็นค่าทรัพยากร ดังนั้นบริษัทก่อสร้างจะต้องหาจุดที่เหมาะสมระหว่างระยะเวลาและต้นทุนในการทำงานต่างๆ ของโครงการ ถึงแม้ว่าต้นทุนทางตรง (Direct cost) จะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาโครงการถูกเร่งรัดให้สั้นลง แต่ต้นทุนทางอ้อมและค่าดำเนินการ (Indirect cost and Overhead cost) อาจลดลงได้ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่ต้นทุนที่ต่ำกับระยะเวลาที่สั้นสามารถเกิดขึ้นพร้อมกัน และจุดเหล่านี้จึงเป็นคำตอบของปัญหา ซึ่งทำให้กำหนดวิธีดำเนินการก่อสร้างต่างๆ ที่สอดคล้องกับคำตอบได้ Time-cost tradeoff จึงเป็นปัญหาแบบ multi-objective optimization ที่มีเป้าหมายในการหา non-dominated solutions (คือคำตอบที่ดีสำหรับอย่างน้อยหนึ่ง objective) โดยที่ non-dominated solutions เหล่านี้จะเรียงตัวกันเป็นกลุ่มที่เรียกว่า Pareto front

ส่วนปัญหา Resource allocation และ Resource leveling เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการกับทรัพยากรโครงการที่มีอยู่อย่างจำกัด ได้แก่ แรงงาน, เครื่องจักร, พื้นที่ทำงาน เป็นต้น ด้วยหลักการที่ว่า กิจกรรมก่อสร้างใดๆ มีความต้องการใช้ทรัพยากรในปริมาณที่กำหนดแตกต่างกันไป กิจกรรมสองกิจกรรมใดที่ใช้ทรัพยากรเดียวกันและมีกำหนดเวลาดำเนินการซ้อนทับกัน จะทำให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากรโครงการที่อยู่จำกัดเหล่านี้ แนวทางที่ทำได้โดยที่ต้องรักษาความสัมพันธ์ของกิจกรรม (dependence constraints) ไว้คือ การเลื่อนกิจกรรมหนึ่งออกไปแล้วดำเนินการในช่วงเวลาที่ไม่ทำให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากรกัน โดยที่ปัญหา Resource allocation มีสมมติฐานว่าเครื่องมือของทรัพยากรต่างๆ ของโครงการมีจำนวนจำกัดและจะต้องมีการจัดสรรใช้ไม่เกินกว่า

จัดจำกัดนี้ ในขณะที่ปัญหา Resource leveling มีสมมติฐานที่ให้ความยืดหยุ่นในข้อจำกัดของปริมาณทรัพยากร แต่มีเป้าประสงค์ที่ต้องการกำหนดหาจำนวนทรัพยากร โครงการที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ นั่นคือทำให้ความต้องการทรัพยากรในแต่ละวันทำการมีความสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาโครงการ

Constraint satisfaction problems (CSP) จัดเป็นปัญหาประเภท combinatorial problems ซึ่งที่ลักษณะทั่วไปของ CSP มีดังนี้ มีเซตของตัวแปร $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ที่มีโดเมนของแต่ละตัวแปรคือค่าที่เป็นไปได้ของแต่ละตัวแปร D_i โดยที่ตัวแปรเหล่านี้จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขและความสัมพันธ์ที่กำหนดไว้ในเซตของข้อจำกัด C ดังนั้นคำตอบของปัญหาคือค่าของตัวแปรที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดความสอดคล้องกับข้อจำกัดทุกข้อ CSP สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายกลุ่มประเภทปัญหา ซึ่งปัญหาการจัดตารางเวลางาน (scheduling) ก็จัดเป็น CSP เช่นกัน

เทคนิคการแก้ปัญหา CSP มีอยู่หลายวิธีแบ่งเป็น 2 กลุ่มหลักคือแบบ exact solution กับ approximate solution เทคนิคการแก้ปัญหาที่ให้คำตอบแบบ exact solution ได้แก่ linear และ non-linear programming, integer programming, และ constraint programming ส่วนเทคนิคแบบ approximate solution ได้แก่ simulated annealing, taboo search, genetic algorithms, และ neural networks ทั้งนี้เทคนิค Constraint programming เป็นเทคนิคที่กำลังเป็นที่สนใจของนักวิจัย ซึ่ง constraint programming มีจุดเด่นหลายประการคือ มีวิธีการค้นหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพจึงเหมาะกับปัญหาประเภทนี้ที่จะมีคำตอบที่เป็นไปได้จำนวนมากมายมหาศาล นอกจากนี้การสร้างโมเดลปัญหายังสะดวก และมีความยืดหยุ่นสูงต่อข้อจำกัด (constraints) ประเภทต่างๆ ขั้นตอนในการสร้างโมเดลประกอบด้วย problem specification, constraint propagation, และ systematic search strategies เนื่องด้วยจุดเด่นที่สามารถตัดขอบเขตของการค้นหาคำตอบให้แคบลงได้เรื่อยๆ ซึ่งต่างจากวิธีแบบ approximate ที่ทำการค้นหาไปในขอบเขตโดเมนทั้งหมดของตัวแปร เปรียบเสมือนการค้นหาแบบตาบอด เนื่องจากขั้นตอน constraint propagation คือการตรวจสอบความต่อเนื่องของค่าตัวแปรที่เป็นไปได้ด้วย consistency techniques ต่างๆเช่น node consistency, arc consistency, และ path consistency เพื่อลดขนาดของโดเมน นอกจากนี้ยังสามารถใช้กลยุทธ์ในการค้นหาคำตอบได้หลายวิธีเช่น generate and test (GT), back-tracking (BT), forward checking (FC)



รูปที่ 1 Flowchart of constraint programming optimization procedure

9. การทบทวนวรรณกรรม (reviewed literature) / สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง :

มีงานวิจัยที่ผ่านมาจำนวนมากที่มุ่งพัฒนาการวางแผนและควบคุมงานโครงการก่อสร้าง ด้วยการใช้เทคนิคการโมเดลปัญหาการจัดการตารางเวลางานก่อสร้าง และใช้เทคนิคต่างๆในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ดี ทั้งนี้เนื่องมาจากความซับซ้อนของกระบวนการก่อสร้าง เงื่อนไขเฉพาะจำนวนมากที่มีผลกระทบต่อการทำงาน ทำให้ความพยายามในการพัฒนาเทคนิคเหล่านี้ยังคงต้องดำเนินต่อไป เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นแผนงานก่อสร้างที่ดีที่สุดที่ทำให้เกิดผลประโยชน์กับทีมงานโครงการก่อสร้าง อันจะนำไปสู่การพัฒนาของอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งงานวิจัยที่มีความน่าสนใจและเกี่ยวข้องจำนวนหนึ่งได้ถูกรวบรวมและสรุปเนื้อหาโดยย่อ ดังต่อไปนี้

Hegazy และ Ersahin (2001) ได้เสนอวิธีการโมเดลและหาคำตอบที่ดีที่สุดของการจัดการตารางเวลางานก่อสร้าง overall schedule optimization ที่รวมการพิจารณา เวลา ต้นทุน และข้อจำกัดของทรัพยากรไว้ด้วยกัน โดยการใช้โปรแกรมสเปรดชีตในการพัฒนา โมเดลที่พวกเขาสร้างขึ้นได้รวมเอาเทคนิค CPM กับ Time-cost tradeoff, resource allocation, resource leveling, และ cash flow management และใช้ genetic algorithms เป็นเทคนิคในการหาคำตอบ งานวิจัยต่อมาของพวกเขา (Hegazy และ Petzold; 2003) ยังได้ขยายความครอบคลุมไปถึงการควบคุมโครงการก่อสร้างด้วย เพื่อให้สามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดในการกระทำการแก้ไข (corrective actions) ตลอดช่วงเวลาการดำเนินการก่อสร้าง

ในขณะที่ Ammar และ Mohieldin (2002) ได้เสนอการจัดการตารางเวลางานก่อสร้างโดยการพิจารณาข้อจำกัดด้านทรัพยากรด้วยเทคนิคที่ต่างออกไปคือการเลียนแบบ (simulation) งานวิจัยของ Zhang และ Li (2004) ก็ได้เสนอการหาคำตอบที่ดีที่สุดด้วยการรวบรวมวิธีการเลียนแบบ discrete-event simulation และการแก้ปัญหาแบบ heuristic algorithms สำหรับการจัดการตารางเวลาที่พิจารณาการจัดสรรทรัพยากร

งานวิจัยของ Chassiakos และ Sakellariopoulos (2005) ได้เสนอการหาคำตอบที่ดีที่สุดทั้งด้านเวลาและต้นทุน ด้วยการโมเดลปัญหาให้มีการพิจารณาข้อจำกัดด้านต่างๆของกิจกรรมก่อสร้าง ได้แก่ generalized precedence relationships, external time constraints, activity planning constraints, และ attainment of project completion เพื่อให้โมเดลปัญหาได้ใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริง นอกจากนี้พวกเขายังได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาไว้ 2 แนวทางคือแบบ exact และ approximate โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกัน ส่วนงานของ Ellis และ Kim (2005) ได้เสนออีกวิธีการในการโมเดลปัญหาการจัดสรรทรัพยากร ด้วยใช้หลักการของ future float เพื่อจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมต่างๆที่มีแข่งชิงการใช้ทรัพยากรกัน และใช้เทคนิค genetic algorithms ในการหาคำตอบที่ให้ระยะเวลาโครงการสั้นที่สุด

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเวลาอีกอันคือกระแสเงินสด กระแสเงินสดคือผลลัพธ์สะสมระหว่างกระแสเงินเข้าและออกจากบริษัทก่อสร้าง กระแสเงินออกของโครงการก่อสร้างได้แก่ ค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนด้านวัสดุและแรงงาน ดอกเบี้ยเงินกู้ เป็นต้น ส่วนกระแสเงินเข้าได้แก่ เงินงวดงาน มีงานวิจัยที่ผ่านมาศึกษาเกี่ยวกับกระแสเงินสดของโครงการก่อสร้าง Chen และคณะ (2005) ได้ศึกษาผลความสำคัญของเงื่อนไขการจ่ายเงิน ได้แก่ ระยะเวลาการจ่ายเงินตามหลัง, ส่วนประกอบของค่าใช้จ่ายประเภทต่างๆ และความถี่ของการจ่ายเงิน นอกจากนี้ยังประเมินความถูกต้องของกระแสเงินสด งานวิจัยของ Park และคณะ (2005) ได้ใช้เทคนิค moving weights ของหมวดประเภทของต้นทุนที่ขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าของโครงการก่อสร้างเพื่อสร้างโมเดลสำหรับการคาดการณ์กระแสเงินสดที่จะเกิดได้อย่างถูกต้อง ส่วนงานของ Elazouni และ Gab-Allah (2004) ได้

สร้างโมเดลการจัดตารางเวลางานก่อสร้างโดยพิจารณาด้านการเงินด้วยวิธี integer programming ต่อมา Elazouni และ Metwally (2005) ยังได้เสนอโมเดลที่พิจารณาขีดจำกัดของเครดิต และใช้เทคนิค genetic algorithms เพื่อหาคำตอบที่ให้ผลกำไรสูงที่สุด นอกจากนี้พวกเขายังเพิ่มเติมใน Elazouni และ Metwally (2007) ด้วยการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้างแบบรอบทั้งหมด (overall-optimized schedules) ซึ่งทำให้เกิดการบูรณาการการแก้ปัญหาทุกด้านคือ time-cost tradeoff, resource allocation, และ resource leveling ส่วนงานวิจัยของ Liu และ Wang (2008) ได้นำเอาเทคนิคการโมเดลปัญหาแบบ constraint satisfaction problems และการแก้ปัญหาด้วยวิธี constraint programming เพื่อให้ได้แผนงานก่อสร้างที่รวมการพิจารณากระแสเงินสดและทรัพยากรโครงการโดยมุ่งหมายให้ได้ผลกำไรสูงสุด และล่าสุดงานวิจัยของ Eshtehardian และคณะ (2008) ได้พิจารณาปัจจัยความไม่แน่นอน (uncertainties) ในระยะเวลาและต้นทุนของโครงการเพื่อสร้างโมเดลปัญหาแบบ stochastic time-cost tradeoff problems และพวกเขายังได้ใช้ทฤษฎีของ fuzzy logic ในการวิเคราะห์ด้วย โดยใช้เทคนิค genetic algorithms เป็นวิธีในการแก้ปัญหา

นอกจากนี้การจัดตารางเวลางานก่อสร้างจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของโครงการ แผนงานก่อสร้างและการปรับปรุงแผนงานตามความก้าวหน้ายังเป็นหลักฐานที่ใช้ในการแก้ปัญหาข้อโต้แย้งอันเนื่องมาจากความล่าช้าของโครงการ (delay claims) อีกด้วย Ibbs และ Nguyen (2007) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ความล่าช้า (delay analysis) ที่รวมการพิจารณาการจัดสรรทรัพยากรของโครงการด้วย เพื่อให้ผลจากการวิเคราะห์มีใกล้เคียงความเป็นจริงและมีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากความล่าช้าที่เกิดขึ้นสามารถมีผลกระทบต่อการจัดสรรทรัพยากรในกิจกรรมลำดับถัดไป ซึ่ง Hegazy และ Menesi (2008) ได้เพิ่มเติมการปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์ความล่าช้าแบบหน้าต่าง (windows delay analysis) ที่นิยมใช้กันอยู่ โดยให้มีการปรับปรุง baseline หลายรอบ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลากิจกรรม ความสัมพันธ์ และผลจากการจัดสรรทรัพยากรเกินขนาด พวกเขากำหนดใช้ขนาดหน้าต่างเป็นรายวันเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสายทางวิกฤต นอกจากนี้ยังใช้ความก้าวหน้าของโครงการ ณ ขณะใดๆเพื่อประกอบการคิดปริมาณความล่าช้าที่เกิดขึ้นด้วย

ในทางปฏิบัติ ทรัพยากรโครงการถูกจัดสรรให้กับการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างต่างๆ ค่าใช้จ่ายสำหรับทรัพยากรเหล่านี้ก็คือต้นทุนส่วนใหญ่ของกิจกรรม ดังนั้นการพิจารณากระแสเงินสดออกควรจะควบคู่ไปกับการจัดสรรทรัพยากรเพื่อจะได้สะท้อนสภาพการใช้จ่ายเงินจริงสำหรับการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โครงการวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อการสร้างโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้างและการหาคำตอบที่ดีที่สุดที่รวมการพิจารณาผลของการจัดสรรทรัพยากรและกระแสเงินสด อันจะทำให้บริษัทก่อสร้างสามารถนำข้อจำกัดของตนเองในด้านทรัพยากรและการเงินเข้ามารวมไว้ในแผนงานด้วย ตลอดจนสร้างวิธีการที่สามารถนำแผนงานที่ได้นี้มาใช้ควบคุมความก้าวหน้าของโครงการและปรับปรุงแผนงานได้สม่ำเสมอในระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลหลักฐานที่ดีสำหรับการวิเคราะห์ความล่าช้าของโครงการได้

10. เอกสารอ้างอิง (reference) ของโครงการวิจัย :

- Ammar, M.A. and Mohieldin, Y.A. (2002) Resource constraint project scheduling using simulation, *Construction Management and Economics*, 20(4), 323-30.
- Chassiakos, A.P. and Sakellariopoulos, S.P. (2005) Time-cost optimization of construction projects with generalized activity constraints, *Journal of Construction Engineering and Management* 131(10), 1115-24.

- Chen, H.L., O'Brien, W.J., and Herbsman, Z.J. (2005) Assessing the accuracy of cash flow models: the significance of payment conditions, *Journal of Construction Engineering and Management* 131(6), 669-76.
- Elazouni, A. and Gab-Allah, A. (2004) Finance-based scheduling of construction projects using integer programming, *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), 15-24.
- Elazouni, A. and Metwally, F.G. (2005) Finance-based scheduling: tool to maximize project profit using improved genetic algorithms, *Journal of Construction Engineering and Management* 131(4), 400-12.
- Elazouni, A. and Metwally, F.G. (2007) Expanding Finance-based scheduling to devise overall-optimized project schedules, *Journal of Construction Engineering and Management* 133(1), 86-90.
- Ellis, R.D. and Kim, J.L. (2005) Development of a resource scheduling model using optimization, *Proceedings of the Construction Research Congress 2005*, April 5-7, San Diego, California.
- Eshtehardian, E., Afshar, A., and Abbasnia, R. (2008) Time-cost optimization: using GA and fuzzy sets theory for uncertainties in cost, *Construction Management and Economics* 26(7), 679-91.
- Hegazy, T. and Ersahin, T. (2001) Simplified spreadsheet solutions II: overall schedule optimization, *Journal of Construction Engineering and Management* 127(6), 469-75.
- Hegazy, T. and Menesi, W. (2008) Delay analysis under multiple baseline updates, *Journal of Construction Engineering and Management* 134(8), 575-82.
- Hegazy, T. and Petzold, K. (2003) Genetic optimization for dynamic project control, *Journal of Construction Engineering and Management* 129(4), 396-404.
- Ibbs, W. and Nguyen, L.D. (2007) Schedule analysis under the effect of resource allocation, *Journal of Construction Engineering and Management* 133(2), 131-8.
- Iyer, K.C. and Jha, K.N. (2006) Critical factors affecting schedule performance: evidence from Indian construction projects, *Journal of Construction Engineering and Management* 132(8), 871-81.
- Kartam, S., Ballard, G. and Ibbs, C.W. (1997) Introducing a new concept and approach to modeling construction, *Journal of Construction Engineering and Management* 123(1), 89-97.
- Liu, S.S. and Wang, C.J. (2008) Resource-constrained construction project scheduling model for profit maximization considering cash flow, *Automation in Construction* 17(8), 966-74.
- Park, H.K., Han, S.H., and Russell, J.S. (2005) Cash flow forecasting model for general contractors using moving weights of cost categories, *Journal of Management in Engineering* 21(4), 164-72.
- Russell, J.S. (1991) Contractors failure: analysis, *Journal of Performance of Constructed Facilities* 5(2), 163-80.
- Toor, S.R. and Ogunlana, S.O. (2008) Problems causing delays in major construction projects in Thailand, *Construction Management and Economics* 26(4), 395-408.

Zhang, H. and Li, H. (2004) Simulation-based optimization for dynamic resource allocation, *Automation in Construction*, 13(3), 409-20.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ผลจากโครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจการก่อสร้าง ทั้งต่อบริษัทก่อสร้างและเจ้าของงานก่อสร้าง ก็จะช่วยให้มีโมเดลที่สอดคล้องใกล้เคียงกับสภาพการปฏิบัติงานจริงมากขึ้น จึงสามารถสร้างตารางเวลางานก่อสร้างและติดตามความก้าวหน้าโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม ซึ่งจะทำให้การใช้ทรัพยากรของโครงการเกิดคุณค่ามากที่สุด และช่วยให้ประหยัดต้นทุนในงานก่อสร้าง ลดการใช้จ่ายเงินโดยรวมทั้งช่วยให้โครงการแล้วเสร็จได้ตรงตามกำหนดเวลาเพิ่มขึ้น ลดความล่าช้าที่นำมาสู่ปัญหาความขัดแย้ง ซึ่งผลงานที่เป็นรูปธรรมของโครงการวิจัยคือ โปรแกรมต้นแบบที่สามารถเผยแพร่ไปสู่ผู้ที่สนใจทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจก่อสร้างของประเทศ เป็นการลดการพึ่งพาซอฟต์แวร์จากต่างประเทศ

องค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยอันจะเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการ คือวิธีการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลาที่พัฒนาขึ้นสำหรับงานก่อสร้างโดยเฉพาะ ซึ่งจะรวมเอาข้อเงื่อนไขต่างๆจากสภาพการปฏิบัติงานก่อสร้างจริงไว้ และ algorithms ใหม่สำหรับการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยทำให้เกิดการพัฒนาต่อยอดจากที่มีอยู่เดิม โดยมีชื่อผลงานที่คาดว่าจะตีพิมพ์ได้คือ Overall-constrained construction scheduling and controlling optimization using constraint programming algorithms ในวารสาร Construction Management and Economics โดยส่ง manuscript ได้ประมาณไตรมาสที่ 7 (ปีที่ 2) ของโครงการ

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1. โครงการวิจัยนี้จะเป็นโครงการในลักษณะของการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติงานจริงที่บริษัทก่อสร้างกำลังประสบอยู่ และร่วมกันกับบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาโปรแกรมใหม่ขึ้นมาปรับปรุงวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการแบบเดิม และถ่ายทอดความรู้และการใช้งานระบบให้กับผู้บริหารวิศวกร และผู้เกี่ยวข้องในบริษัทเหล่านี้ โดยมุ่งไปที่การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้เหมาะสมกับสภาพข้อจำกัดของบริษัทก่อสร้างทั่วไปและสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

2. เว็บไซต์โครงการที่สามารถเข้าถึงได้จากเว็บไซต์ของสาขาวิศวกรรมโยธา เพื่อเผยแพร่วิธีการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างและให้ดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินโครงการวิจัยนี้พร้อมทั้งคู่มืออธิบายวิธีการใช้ ให้กับบริษัทก่อสร้างทั่วไปที่สนใจนำไปใช้ได้โดยสะดวก

3. เขียนบทความทางวิชาการเพื่อรายงานผลการดำเนินงานและผลลัพธ์ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง/ปี เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักวิจัยท่านอื่นๆให้หันมาวิจัยพัฒนาวิธีการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างต่อไป

13. วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล :

เพื่อที่จะดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ โครงการนี้จะคัดเลือกบริษัทก่อสร้างเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษา รายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยที่ได้จัดแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนงานมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

วิธีการ: เลือกกรณีศึกษาเป็นโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินการ เพื่อการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์ ตรวจสอบ และสัมภาษณ์ผู้บริหาร(วิศวกร โครงการ) และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับงานวางแผนและควบคุมโครงการ รวมทั้งการทบทวนความรู้หรืองานวิจัยอื่นๆจากวรรณกรรมวารสารทางวิชาการ เพื่อให้เข้าใจในรายละเอียดวิธีการปฏิบัติงานจริงที่เป็นอยู่ จากนั้นจึงวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกัน โดยที่ขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบทำความเข้าใจในรายละเอียดกับปัญหาวิจัยของโครงการวิจัยนี้และยืนยันถึงความสำคัญของปัญหา

ผลลัพธ์: ความเข้าใจในรายละเอียดวิธีการปฏิบัติงานจริงรวมทั้งปัญหาที่บริษัทก่อสร้างประสบอยู่ในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง

ขั้นตอนที่2: ทบทวนพัฒนาการของการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้างด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อป้อนข้อมูลในการพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

วิธีการ: สืบค้นหนังสือ วารสาร และบทความการประชุมทางวิชาการต่างๆและรวบรวมเพื่อทำความเข้าใจกับพัฒนาการและความหลากหลายของการโมเดลปัญหา เช่น Time-cost tradeoff, Resource allocation, Resource leveling, และ Constraint satisfaction problems รวมทั้งพัฒนาการและความหลากหลายของวิธีการแก้ปัญหาทั้งแบบ heuristics, stochastic, linear programming, integer programming, และ constraint programming

ผลลัพธ์: ความเข้าใจในเทคนิควิธีการโมเดลปัญหาและการแก้ปัญหาประเภทต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งเห็นตัวอย่างความหลากหลาย แนวทางการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ รู้ขีดความสามารถของเทคนิคที่ดีที่สุดที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทำให้สามารถคัดเลือกเทคนิคที่เหมาะสมเพื่อการศึกษาค้นพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้นจากที่มีอยู่เดิม งานเขียนสรุปประเด็นและเนื้อหา (literature reviews) ในสิ่งที่อ่านเพื่อใช้ประกอบงานเขียนบทความเพื่อเผยแพร่ต่อไป

ขั้นตอนที่3: สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งศึกษาค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

วิธีการ: จากการวิเคราะห์ปัญหาจริงจากโครงการก่อสร้างในขั้นตอนที่ 1 และการวิเคราะห์เทคนิคการโมเดลปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันในขั้นตอนที่ 2 เพื่อหาจุดด้อยหรือประเด็นเงื่อนไขที่ยังไม่ได้มีการพิจารณา รวมเข้าไว้ในโมเดล จากนั้นจึงสังเคราะห์โมเดลปัญหาการสำหรับงานก่อสร้างโดยเฉพาะที่สอดคล้องเหมาะสมกับความจริงที่สุด และจากการวิเคราะห์เทคนิคการแก้ปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันในขั้นตอนที่ 2 ทำให้สามารถคิดค้นการปรับปรุง algorithms ใหม่ให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม สามารถได้คำตอบที่ดีกว่าและใช้เวลาหาคำตอบรวดเร็วกว่า ต่อมาจึงทำการทดสอบกับกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างจริงและเปรียบเทียบผลที่ได้กับวิธีการแบบเดิม

ผลลัพธ์: องค์ความรู้ใหม่ที่เป็น การโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริง และ algorithms ใหม่ที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ซึ่งเหล่านี้จะเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ และเพื่อใช้ประกอบงานเขียนบทความเพื่อเผยแพร่ต่อไป

ขั้นตอนที่4: พัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้สะดวกและสอดคล้องกับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในบริษัทก่อสร้าง

วิธีการ: โปรแกรมต้นแบบสำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างจะถูกพัฒนาขึ้นจากโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่ได้รับเริ่มขึ้นมาใหม่ในขั้นตอนที่ผ่านมา โดยคณะผู้วิจัยที่มีองค์ความรู้ที่พร้อมทั้งประสบการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และความเชี่ยวชาญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ จะทำการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบขึ้นมาจากซอฟต์แวร์ปฏิบัติการที่เป็นที่รู้จักและใช้กันโดยทั่วไปในธุรกิจการก่อสร้างในประเทศ โดยโปรแกรมต้นแบบจะถูกพัฒนาบนพื้นฐานข้อมูลจริงของโครงการก่อสร้างที่เลือกใช้เป็นกรณีศึกษา การดำเนินการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบนี้จะเป็นแบบหลายรอบ โดยมีการนำบางส่วนหรือเวอร์ชันไปทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นระยะเพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะที่ได้ มาใช้ปรับปรุงโปรแกรมต้นแบบให้สมบูรณ์ที่สุด

ผลลัพธ์: ซอฟต์แวร์ใหม่ของโปรแกรมต้นแบบสำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น พร้อมติดตั้งและทดลองใช้ในบริษัทก่อสร้างที่สนใจ

ขั้นตอนที่5: ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบกับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง

วิธีการ: การทดสอบและประเมินผลจะดำเนินการควบคู่ไปในช่วงการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ โดยการเลือกกรณีตัวอย่างเป็นโครงการก่อสร้างก่อสร้างจริงที่กำลังดำเนินการที่มีขนาดใหญ่ซับซ้อนที่พอเหมาะกับเทคนิคการวางแผนที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งอาจเป็นช่วงเวลาที่โครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ (mega projects) ของประเทศกำลังดำเนินการ โครงการก่อสร้างกรณีตัวอย่างจะใช้เพื่อทดสอบโปรแกรมต้นแบบการใช้งานกับผู้ปฏิบัติงานจริง (วิศวกรวางแผน) โดยจะมีการปรับเปลี่ยนไปตามข้อเสนอแนะที่เหมาะสมที่ได้กลับมาจากการทดสอบ เพื่อให้โปรแกรมต้นแบบสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงและความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาเป็นลำดับขั้นหรือเวอร์ชัน โดยในเวอร์ชันสุดท้ายที่ได้จะนำไปทำการทดสอบกับผู้ใช้งานอีกครั้งเพื่อวัดและสรุปผลลัพธ์ที่ได้ ทั้งนี้ข้อมูลบางส่วนในการใช้ทดสอบโมเดลที่เป็นความลับของบริษัทและไม่สามารถนำมาใช้ได้ อาจจะต้องใช้การประมาณเทียบเคียงค่าจริง โดยให้วิศวกรวางแผนของบริษัทกรณีตัวอย่างเป็นผู้ตรวจสอบให้สมเหตุสมผล การขอร่วมมือกับบริษัทก่อสร้างเพื่อเป็นกรณีตัวอย่างนี้สามารถเกิดขึ้นได้กับบริษัทก่อสร้างขนาดใหญ่ และสามารถให้เป็นการดูงานของนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาร่วมด้วย

ผลลัพธ์: ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ทดลองใช้งาน แนวทางการปรับปรุงโปรแกรมต้นแบบในเวอร์ชันต่างๆ ประสิทธิภาพและผลการใช้งานระบบต้นแบบเวอร์ชันสุดท้ายที่สมบูรณ์ ผลการประเมินคุณค่าที่ได้จากการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่6: เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัยนี้สู่องค์ความรู้ส่วนรวมในที่ประชุมและวารสารทางวิชาการต่างๆทั้งระดับชาติและนานาชาติ รวมทั้งเป็นแหล่งเผยแพร่การใช้ประโยชน์จากงานวิจัยนี้ให้กับอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศ

วิธีการ: นำองค์ความรู้ใหม่จากผลการดำเนินโครงการวิจัยนี้ออกเผยแพร่สู่สาธารณะทั้งในและนอกประเทศ โดยการเขียนบทความทางวิชาการจากการวิเคราะห์ปัญหา สร้างโมเดลปัญหาและวิธีเริ่มวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างที่พัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น สามารถได้คำตอบที่ดีกว่าที่ทำให้ลดระยะเวลาต้นทุน ความล่าช้า ระดับการใช้ทรัพยากรของโครงการลงได้ และยังทำให้กระแสเงินสดของโครงการอยู่ภายในขีดจำกัดทางการเงิน โดยมุ่งหมายให้ได้บทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ และนำเสนอบทความในการประชุมทางวิชาการระดับประเทศหรือต่างประเทศ รวมทั้งเผยแพร่โปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสู่ผู้ที่สนใจทั่วไป โดยเปิดให้ดาวน์โหลดไฟล์โปรแกรมได้จากเว็บไซต์ของสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลความช่วยเหลือและสนับสนุนให้บริษัทก่อสร้างที่สนใจได้นำผลที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ไปใช้

ผลลัพธ์: บทความในวารสารวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง และบทความการประชุมทางวิชาการระดับประเทศหรือต่างประเทศ รวมทั้งแฟ้มของโปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้น

14. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย :

จากรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินโครงการและผลลัพธ์ของแต่ละขั้นตอนข้างต้น ได้ทำการประมาณระยะเวลาการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอน และวางแผนการดำเนินงานโดยได้แสดงไว้ในรูปแบบตารางดังต่อไปนี้ โดยโครงการนี้มีระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2554

รายการกิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)	ไตรมาสที่							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นอยู่ โดยการเก็บข้อมูลจากกรณีตัวอย่าง	4	■							
2. ทบทวนพัฒนาการของโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา	6		■	■					
3. คัดค้านการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น	6				■	■			
4. พัฒนาโปรแกรมต้นแบบ	5					■	■		
5. ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบ	4						■	■	
6. เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัย	4							■	■

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย :

ที่มีอยู่แล้ว : โครงการวิจัยนี้จะเป็นลักษณะของการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจากการปฏิบัติงานจริงและการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ดังนั้นการลงทุนทางด้านวัสดุอุปกรณ์ครุภัณฑ์หรืออุปกรณ์ในการทดลองจึงอยู่ในระดับต่ำ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยจะเป็นอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว เช่น คอมพิวเตอร์ สถานที่ทำงานและอุปกรณ์สำนักงานทั่วไป เป็นต้น ปัจจัยที่เอื้อต่อการโครงการวิจัยนี้คือจำนวนและความรู้ความสามารถของบุคลากรและนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ที่ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกและสามารถจัดสรรได้

ที่ต้องการเพิ่มเติม : อุปกรณ์สำนักงานที่ใช้สิ้นเปลืองทั่วไป ซอฟต์แวร์พื้นฐานทางด้านการบริหารจัดการงานก่อสร้าง

16. งบประมาณของโครงการวิจัย :

รายละเอียดงบประมาณของโครงการแยกตามหมวดเงินประเภทต่างๆ

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	
	ปี 2553	ปี 2554
1. หมวดค่าจ้างชั่วคราว		
1.1. ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวระดับปริญญาตรี (สาขาวิศวกรรมศาสตร์) 8,000 บาท/เดือน (เป็นช่วงๆ)	98,000	96,000
2. หมวดค่าใช้สอยและค่าวัสดุ		
2.1. ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล (ค่าพาหนะ ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง) ครั้งละ 3,000 บาท รวม 10 ครั้ง	24,000	6,000
2.2. ค่าใช้จ่ายเพื่อทดสอบและประเมินผล	-	15,000
2.3. เหม่าจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	8,000	-
2.4. เหม่าจ่ายเพื่อพัฒนาโปรแกรม	-	38,000
2.5. ค่าติดต่อสื่อสาร	5,000	5,000
2.6. ค่าจัดทำเอกสารรายงาน (25 เล่ม)	3,000	5,000
2.7. ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	10,000	5,000
2.8. วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	5,000	5,000
3. หมวดครุภัณฑ์	0	0
รวมงบประมาณที่ได้รับจัดสรรในปี 2553	153,000	-
รวมงบประมาณที่ได้รับจัดสรรในปี 2554	-	175,000
รวมงบประมาณทั้งหมดของโครงการ		328,000

17. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ :

การดำเนินโครงการวิจัยนี้คาดว่าจะได้รับผลสำเร็จเป็นระดับตามลำดับคือ ผลสำเร็จเบื้องต้นและผลสำเร็จกึ่งกลาง และผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ ดังนี้

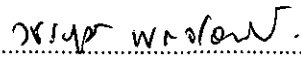
ผลสำเร็จเบื้องต้น (P: preliminary results) ของโครงการวิจัยนี้คือ การค้นพบความบกพร่องและความขัดแย้งกับสภาพความเป็นจริงในเทคนิคการจัดการเวลางานก่อสร้างที่มีอยู่ และความไม่มีประสิทธิภาพของเทคนิคการแก้ปัญหาการจัดการเวลาที่มีอยู่ ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างที่บริษัทก่อสร้างกรณีศึกษาใช้ปฏิบัติจริงในประเทศไทย และที่รวบรวมได้จากการทบทวนวรรณกรรมวิชาการ ซึ่งผลสำเร็จเบื้องต้นนี้จะทำให้เข้าใจถึงสภาพปัญหาจริงที่มีอยู่และเห็นแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสม อันจะทำให้เพิ่มโอกาสในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง องค์ความรู้นี้ยังสามารถนำไปเผยแพร่ให้นักวิจัยอื่นๆ ที่สนใจใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาต่อยอดได้ต่อไป

ผลสำเร็จกึ่งกลาง (I: intermediate results) ของโครงการวิจัยนี้คือ วิธีการ โมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่คิดค้นขึ้นมาใหม่และมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ด้วยการเปรียบเทียบผลลัพธ์แผนงานก่อสร้างที่ได้จากวิธีการใหม่นี้กับที่ได้จากวิธีการเดิม โดยประเด็นที่ใช้วัดประสิทธิภาพคือ ระยะเวลา ต้นทุน กำไร จำนวนทรัพยากรของโครงการ ความสมจริงของโมเดล และความเร็วในการหาคำตอบ ผลสำเร็จกึ่งกลางเป็นองค์ความรู้ที่

มีประโยชน์เชิงวิชาการ ทำให้เกิดการพัฒนาด้อยอดเทคนิควิธีการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างให้ดียิ่งๆขึ้นไป

ผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ (G: goal results) คือผลสำเร็จของการที่สามารถพัฒนาโปรแกรมต้นแบบสำหรับใช้ในการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างจริงได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในเชิงปฏิบัติและการประยุกต์ใช้ โดยโปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพและเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงานของบริษัทก่อสร้างที่เป็นกรณีศึกษาได้จริง ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะเป็นตัวแทนและหลักฐานยืนยันความเป็นไปได้ในการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งสามารถใช้ทดลองผลและแก้ไขจนได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจที่สุดซึ่งเหมาะสมสำหรับบริษัทก่อสร้างอื่นๆทั่วไปด้วย ความคุ้มค่าของโครงการจะอยู่ที่ผลประโยชน์ต่อเนื่องแบบบูรณาการภายในสายโซ่อุปทานของทีมงานโครงการก่อสร้าง ทั้งเจ้าของงาน บริษัทก่อสร้าง (ผู้รับเหมาหลักและช่วง) และซัพพลายเออร์ การวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพยังช่วยลดปัญหาความขัดแย้งภายในทีมงาน

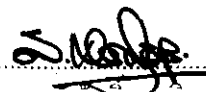
องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นในระดับต่างๆจากโครงการวิจัยนี้สามารถนำไปเผยแพร่สู่สาธารณะเพื่อให้นักวิจัย บริษัทพัฒนาโปรแกรม วิศวกรโครงการ บริษัทก่อสร้างนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ต่อไป อันจะทำให้เกิดการพัฒนาของธุรกิจอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศอย่างยั่งยืน และช่วยให้โครงการก่อสร้างทั้งของรัฐและเอกชนประสบความสำเร็จในด้านต้นทุนและเวลา ด้วยการวางแผนและควบคุมโครงการอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพ

(ลายเซ็น) 

(ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร)

หัวหน้าโครงการวิจัย

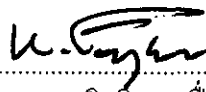
วันที่ 22 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2554

(ลายเซ็น) 

(ศ.ดร. สุขสันต์ หอพิบูลย์สุขา)

หัวหน้าสาขาวิชา

วันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2554

(ลายเซ็น) 

(รศ.ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย

วันที่ เดือน พ.ศ. 2554

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ(ภาษาไทย) นาย วชรภูมิ เบลจโอราร
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Vacharapoom Benjaoran
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 36099 00569 59 7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4. หน่วยงาน
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
อ.เมือง
จ.นครราชสีมา
30000
โทรศัพท์ 044-224172
โทรสาร 044-224607
e-mail: vacharapoom@sur.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
2005: Doctor of Philosophy in Construction Management and IT,
School of Science and Technology, University of Teesside, Middlesbrough, UK.
Thesis title: An Integrated and Intelligent Planning System for Bespoke Precast Concrete Production.
2002: Master of Engineering in Construction Engineering and Management (with best student award and excellent thesis),
School of Civil Engineering, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
Thesis title: The Internet-based Bidding Procedures for Public Construction Projects.
1997: Bachelor of Engineering in Civil Engineering Program (Second Honour),
Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
บริหารงานก่อสร้าง (Construction Engineering and Management)
หัวข้องานวิจัยที่สนใจ
 - Artificial intelligence, optimization, simulation, visualization and process modeling;
 - Construction planning and scheduling;
 - Information and communication technology for construction industry;
 - Product data model and interoperability in construction projects;

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ระบุชื่อโครงการวิจัยในฐานะที่เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย :

A Development of Practical Cost Control System for Construction SMEs, Funded by National Research Council of Thailand.

Integration of 4D Visualization Plans with Construction Safety Requirements, Funded by The Thailand Research Fund.

Application of 4D Visualization Technique to Integrate Safety Requirements with Construction Plans, Funded by Suranaree University of Technology.

Application of Modern ICT to Improve the Performance of Construction SMEs, Funded by National Research Council of Thailand.

7.2 ระบุชื่องานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ระบุชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ สถานภาพในการทำการวิจัย และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

Benjaoran, V. and BhoKha, S. (2009) "The 4D CAD Model with Fall Guard Boundary Visualization." Suranaree Journal of Science and Technology, Accepted manuscript.

Benjaoran, V. and BhoKha, S. (2009) "The Informative Visualization Method of the 4D CAD Model." Suranaree Journal of Science and Technology, Accepted manuscript.

Benjaoran, V. and BhoKha, S. (2009) "Enhancing visualization of 4D CAD model compared to conventional methods." Engineering, Construction and Architectural Management, 16(4), 392-408.

Benjaoran, V. (2009) "A cost control system development: A collaborative approach for small and medium-sized contractors." International Journal of Project Management, 27(3), 270-277.

Benjaoran, V. (2008) "A development of a cost control system for small and medium-sized contractors." Suranaree Journal of Science and Technology, 15(1), 1-11.

Benjaoran, V. and Dawood, N. (2006) "An intelligence approach to production planning system for bespoke precast concrete products." Automation in Construction, 15(6), 737-745.

Benjaoran, V. and Dawood, N. (2006) "Integration of 4D Visualization Plans with Construction Safety Requirements" Journal of Research in Engineering and Technology, 3(2), 95-106 (A Publication of Faculty of Engineering, Kasetsart University, Thailand).

Benjaoran, V., Dawood, N. and Hobbs, B. (2005) "Flowshop scheduling model for bespoke precast concrete production planning." Construction Management and Economics, 23(1), 93-105.

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ :

โครงการที่ 1

หัวหน้าโครงการวิจัย : ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร

ชื่อโครงการวิจัย : A Development of Practical Cost Control System for Construction SMEs

แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ระยะเวลาดำเนินการ: 1 ตุลาคม 2551 – 31 กันยายน 2552

สถานะความก้าวหน้าของโครงการ: ประมาณ 70%

ผลงานการเผยแพร่:



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

SUT7-712-53-24-15

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ งานการเงิน สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4702 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 0860

วันที่ 12 กค 2554

เรื่อง การทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 (โครงการต่อเนื่อง ปีที่2)

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนาขอส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 จำนวน 1 โครงการ ประกอบด้วย

- สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย (ต้นฉบับ/ฉบับ)
- แบบรายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สบวพ.-ง-02) จำนวน 1 ชุด
- หักร้อยางานความก้าวหน้าโครงการวิจัยประกอบการขออนุมัติเบิกเงิน ฯ จำนวน 1 ชุด

เพื่อให้การจัดทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ลงนามในสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งต้นฉบับและฉบับ พร้อมด้วยพยาน 1 ท่านตามที่ระบุ
2. กรอกรายละเอียดในแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อขอเบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2554 ตามวงเงินที่ระบุไว้ในสัญญา

สำหรับแบบฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งจะต้องส่งให้สถาบันวิจัยฯ โปรดใช้ตามแบบที่ส่งมาด้วยแล้ว หรือติดต่อเจ้าหน้าที่สถานวิจัยในสำนักวิชาของท่าน หรือ ดูจาก เว็บไซต์ ของสถาบันฯ ที่ <http://www.sut.ac.th/vrd>

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการต่อไป และโปรดส่งเอกสารตามข้อ 1 และ 2 คืนให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 31 กรกฎาคม 2554 ทั้งนี้ เมื่อผู้เกี่ยวข้องลงนามในสัญญาครบถ้วนและอนุมัติให้เบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2554 แล้ว สถาบันวิจัยฯ จะส่งสัญญาฉบับพร้อมทั้งสำเนาแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้วให้ท่านเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว 0246

วันที่ 4 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาถ้อยแถลงและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

เนื่องด้วยคณาจารย์ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ได้ส่งรายงานความก้าวหน้าชุดโครงการวิจัย โครงการวิจัย และขยายเวลาโครงการวิจัย จำนวน 4 โครงการ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการฯ ประกอบด้วย

• รายงานความก้าวหน้า

1. ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพของหัวเชื้อไรโซเบียมในการแข่งขันเพื่อเข้าสู่ระบบกับพืชตระกูลถั่ว (ชุดโครงการ)

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. หนึ่ง เตียอำรุง สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

2. โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการปลูกทานตะวัน (SUT3-302-53-36-11)

โดย อาจารย์ ดร. วิฑิต รมะชิโกว สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

3. โครงการวิจัย เรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม (SUT7-712-53-24-15)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

• ขยายเวลาโครงการวิจัย

4. โครงการวิจัย เรื่อง ศักยภาพการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์สำหรับการเพาะเลี้ยงปลาตะกุงสุก (SUT7-715-53-12-03)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จริยา ยัมรัตนบวร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาเรื่องที่แจ้งเวียนเพื่อขอความเห็นชอบดังกล่าว ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย และโปรดแจ้งผลการพิจารณา หรือความเห็นอื่นๆ แก่สถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังของบันทึกข้อความฉบับนี้ ภายในวันที่ 6 กรกฎาคม 2554 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบการพิจารณารับรองรายงานความก้าวหน้า
(ตามที่ระบุในแบบเสนอโครงการวิจัย)

รหัสโครงการ SUT7-712-53-24-15

ชื่อโครงการวิจัย การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

หัวหน้าโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ

2 ปี (2553-2554)

วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 จำนวน 153,000.00 บาท

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 จำนวน 175,000.00 บาท

ขออนุมัติเบิกจ่ายไปแล้ว

งวดที่ 1/2553 จำนวน 76,500.00 บาท ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 76,648.50 บาท

งวดที่ 2/2553 จำนวน 76,500.00 บาท ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 76,300.00 บาท

ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงปัจจุบันคิดเป็น ร้อยละ 60

ยื่นเสนอขออนุมัติครั้งนี้

งวดที่ 1/2554 จำนวน 84,000.00 บาท

เอกสารประกอบการพิจารณาอื่น ๆ

- | | |
|---|--------------------|
| 1. แบบรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย | จำนวน 4 หน้า |
| 2. รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินประจำงวดที่ 2/2553 | จำนวน 1 หน้า |
-

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Research Expenditure Report

แบบ สบพ-ง-02

Form IRD-B-02

- โครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม
- ชื่อหัวหน้าโครงการ ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์
- ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ทั้งสิ้น 153,000 บาท
โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้

☒	งวดที่ 1	ได้รับเงิน	76,500.00	บาท	ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น	76,648.06	บาท
☒	งวดที่ 2	ได้รับเงิน	76,500.00	บาท	ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น	76,300.00	บาท
☐	ค่าครุภัณฑ์	ได้รับเงิน		บาท	ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น		บาท

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รายการค่าใช้จ่าย	งบประมาณ (บาท)				หมายเหตุ
	ได้รับจัดสรร ตลอดปี	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 1	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 2	คงเหลือเบิกจ่าย ครั้งต่อไป	
1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย					
1.1 ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวระดับปริญญาตรี(วศ.บ.)	98,000.00	50,800.00	60,000.00	12,800.00	
รวม 1.	98,000.00	50,800.00	60,000.00	12,800.00	
2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย					
2.1 ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล	24,000.00	17,091.00	12,100.00	5,191.00	
2.2 ค่าเหมาจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	8,000.00	-	-	8,000.00	
2.3 ค่าติดต่อสื่อสาร	5,000.00	2,000.00	2,000.00	1,000.00	
2.4 ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	3,000.00	2,345.00	2,200.00	1,545.00	
2.5 ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	10,000.00	4,412.06	-	5,587.94	
2.6 ค่าวัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	5,000.00	-	-	5,000.00	
รวม 2.	55,000.00	25,848.06	16,300.00	12,851.94	
3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย					
รวม 3.	-	-	-	-	
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	153,000.00	76,648.06	76,300.00	51.94	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

ว.ภูมิ เบญจโอฬาร

หัวหน้าโครงการ

22 มิถุนายน 2554

ตรวจสอบแล้ว

ก.วิษ

29 มิ.ย. 2554

หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย
เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติเงินงวดที่ 1 / 2554

ผลการดำเนินงานระหว่างวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2554

1. ชื่อโครงการ

การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

2. หัวหน้าโครงการ

ผศ.ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร

3. หน่วยงาน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ริเริ่มพัฒนาเทคนิคการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง (Construction scheduling problems) ใช้สามารถรวมการพิจารณาเงื่อนไขเฉพาะในงานก่อสร้างทั้งทางด้านเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม ต้นทุน กระแสเงินสด การจัดสรรทรัพยากร และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร เพื่อให้ได้โมเดลที่ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

2. คิดค้นพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Solving algorithms) เพื่อให้ได้แผนงานก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบัน

5. แผนการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ

วิธีการดำเนินการวิจัยได้จัดแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ทบทวนพัฒนาการของการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้จุดในการพัฒนาต่อออกให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้สะดวกและสอดคล้องกับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในบริษัทก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 5 ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบกับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง

ได้ทำการประมาณระยะเวลาการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอน และวางแผนการดำเนินงานโดยได้แสดงไว้ในรูปแบบตารางดังต่อไปนี้ โดยโครงการนี้มีระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2554

รายการกิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)	ไตรมาสที่							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นอยู่ โดยการเก็บข้อมูลจากกรณีตัวอย่าง	4	■							
2. ทบทวนพัฒนาการของโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา	6		■	■					
3. คิดค้นการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น	6				■	■			
4. พัฒนาโปรแกรมต้นแบบ	5					■	■		
5. ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบ	4						■	■	
6. เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัย	4							■	■

6. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่วางแผนว่าจะทำในช่วงที่รายงานนี้

แผนการดำเนินการวิจัยในระยะเวลา 6 เดือนแรกมี 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ทบทวนพัฒนาการของการ โมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้จุดในการพัฒนาต่อ ยอดให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

7. ผลการดำเนินงานวิจัยที่ทำได้จริง

ภายในช่วงเวลาดำเนินโครงการที่ผ่านมาได้ผลสำเร็จดังต่อไปนี้

1. ทบทวนพัฒนาการของการ โมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้จุดในการพัฒนาต่อ ยอดให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

ผลการดำเนินการ : ทำการทบทวนการวางแผนงานด้วยเทคนิค CPM (critical path method) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการวางแผนโดยคำนึงถึงเรื่องระยะเวลาของโครงการน้อยที่สุดภายใต้ลำดับความสำคัญของแต่ละกิจกรรม โมเดลได้รวมเทคนิค เทคนิคโมเดลปัญหาแบบ TCT (Time-Cost Trade Off), Resource Allocation, Resource Leveling, Cash Flow ในการวางแผนงานโครงการ

2. สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ผลการดำเนินการ : ทำการสร้างโมเดลแผนงานก่อสร้างเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Spreadsheet (Microsoft excel) โดยได้สร้างเงื่อนไขด้านความสัมพันธ์เชิงเวลาระหว่างกิจกรรม ซึ่งจะพัฒนาต่อไปให้ครอบคลุมถึงเงื่อนไข Time-Cost Tradeoff, Resource Allocation, Resource Leveling, และ Cash Flow

8. ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบัน

คิดเป็นร้อยละ 60

9. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจดสิทธิบัตร ผลตอบแทนทางธุรกิจ เป็นต้น

โครงการวิจัยนี้จะเป็นโครงการในลักษณะของการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติงานจริงที่บริษัทก่อสร้างกำลังประสบอยู่ และร่วมกันกับบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาโปรแกรมใหม่ขึ้นมาปรับปรุงวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการแบบเดิม และถ่ายทอดความรู้และการใช้งานระบบให้กับผู้บริหาร วิศวกร และผู้เกี่ยวข้องในบริษัทเหล่านี้ โดยมุ่งไปที่การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้เหมาะสมกับสภาพข้อจำกัดของบริษัทก่อสร้างทั่วไปและสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

เขียนบทความทางวิชาการเพื่อรายงานผลการดำเนินงานและผลลัพธ์ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง/ปี เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักวิจัยท่านอื่นๆ ให้หันมาวิจัยพัฒนาวิธีการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างต่อไป ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่ในรอบความก้าวหน้าที่ผ่านมาคือ

น้ำผึ้ง แซ่แต้ และวชรภูมิ เบญจโอฬาร (2554) “การจัดสรรเวลาและต้นทุนด้วยเงื่อนไขจำนวนทรัพยากรแรงงานและชนิดความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่หลากหลาย” การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 16, 16-18 พฤษภาคม 2554, พัทยา.

10. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

ไม่มี

11. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่จะทำในช่วงต่อไป

1. ทบทวนพัฒนาการของการ โมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาการจัดการเวลาในงานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน ต่อไปให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดแนวทางการพัฒนาปรับปรุง
2. สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จ)
3. เริ่มเขียนรายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ในส่วนขั้นตอนที่ได้ดำเนินการไปแล้ว
4. เขียนบทความเพื่อเผยแพร่ในวารสารวิชาการนานาชาติ และการประชุมวิชาการระดับชาติ



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
วันที่ 1847/2554
27 มิ.ย. 2554
เวลา 10.30

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4287
ที่ ศธ 5614(22)/ 0266 วันที่ 24 มิถุนายน 2554
เรื่อง ขอส่งเอกสารเพื่อทำสัญญาโครงการวิจัยโครงการต่อเนื่อง

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

804 8-742-53-24-15

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารเพื่อทำสัญญาโครงการวิจัย ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณปี 2553-2554 ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร ชื่อโครงการการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม เพื่อประกอบการทำสัญญาพร้อมเอกสารดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอโครงการปี 2554 พร้อมแผนการใช้จ่ายเงิน
2. รายงานการเงินงวดที่ 2 ของปีที่ 1 พร้อมใบเสร็จ
3. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

② เรียน ฝ่ายธุรการ / ฝ่ายงานแผนงาน - เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

27 มิ.ย. 2554

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ปฏิบัติการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ งานการเงินสถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750
ที่ ศธ 5621/ 0๕๖๓ วันที่ 18 เม.ย. 2554
เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านการเงินกลับคืน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร

SUT7-712 -53 - 24 - 15

ตามที่ท่านได้ส่งเอกสารทางการเงินของโครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้าง ด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม งวดที่ 1/2553 นั้น บัดนี้งานการเงินสถาบันวิจัยและพัฒนาได้ตรวจสอบเอกสารทางการเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ตามเอกสารแนบ) แต่เนื่องจากในปัจจุบันสถาบันวิจัยและพัฒนาไม่มีพื้นที่เพียงพอในการเก็บเอกสารและอาจเกิดการสูญหายของใบเสร็จรับเงินได้ จึงขอส่งคืนเพื่อแก้ไขใบเสร็จที่ไม่ถูกต้อง (ถ้ามี) เมื่อท่านพร้อมปิดโครงการวิจัย จึงค่อยนำเอกสารทางการเงินทั้งหมดส่งมาในคราวเดียว หากมีข้อสงสัยประการใด ติดต่อได้ที่ คุณสุวิมล นิติเกตุโกศล โทร. 4702

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบ สวพ. ๖-01

สถานที่รับเรื่อง
Y39/2554
วันที่ 08 มี.ค. 2554
เวลา 10.30

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

โทร ๔๒๒

ที่ ศร. 5614(22)/ 0121

วันที่ 7 มี.ค. ๒๕๕๔

เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 งวดที่ 2

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

๗๐๗ - ๗๑๒ - ๕๖ - ๒๕ - ๕

ตามที่ข้าพเจ้า ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร สังกัด สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 153,000 บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นสามพันบาท) นั้น

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการดังกล่าว ประจำปีงวดที่ 2 จำนวนเงินทั้งสิ้น 76,500 บาท (เจ็ดหมื่นหกพันห้าร้อยบาท) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ ปริญาตรี จำนวน 1 คน เป็นเงิน	49,000 บาท
รวม	49,000 บาท

2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย

ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล (ค่าพาหนะ ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง)

	เป็นเงิน	12,000 บาท
เหมาจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	เป็นเงิน	4,000 บาท
ค่าติดต่อสื่อสาร	เป็นเงิน	2,500 บาท
ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	เป็นเงิน	1,500 บาท
ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	เป็นเงิน	5,000 บาท
วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	เป็นเงิน	2,500 บาท
รวม		27,500 บาท

รวมทั้งสิ้นในงวดที่ 1 76,500 บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร

(ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร)

หัวหน้าโครงการวิจัย

28 กุมภาพันธ์ 2554

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะทำงานฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและรายงานการใช้ จ่ายเงินฯ งวดที่ 1/2554 แล้ว <i>วันที่ 2, 53</i> ☒ เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติค่าใช้จ่ายงวดที่ <i>2, 53</i> ในวงเงิน <i>76,500</i> บาท (<i>เจ็ดหมื่นหกพันห้าร้อย</i>) ☐ ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก..... <i>กัญญา</i> (นางศุภมาส นิลเกตุโกศล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา <i>18 ส.ค. 2554</i>	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการ และ เงินไขจ้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ..... <i>กัญญา</i> (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา <i>21/8/ค. 2554</i>
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน <i>76,500</i> บาท (<i>เจ็ดหมื่นหกพันห้าร้อย</i>) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาย่อย มทส. ชื่อบัญชี <i>มหาวิทยาลัย มทส.</i> <i>111 22000000000000000000</i> เลขที่บัญชี <i>707-948276-9</i> ด้วย จักขอบคุณยิ่ง <i>กัญญา</i> (นางศุภมาส นิลเกตุโกศล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา <i>21/8/ค. 2554</i>	(4.2) เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งส่วนงานบันทึกขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการ วิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริง ได้ ส่งให้ส่วนการเงินเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการ โอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป <i>กัญญา</i> (นางศุภมาส นิลเกตุโกศล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา <i>21/8/ค. 2554</i>



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศร 5621/ว. 010 5

วันที่ 14 มีนาคม 2554

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาการรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

เนื่องด้วยคณาจารย์ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ได้ส่งรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย จำนวน 5 โครงการ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการฯ ประกอบด้วย

1. โครงการวิจัย เรื่อง ผลของสารสกัดจากเปลือกผลไม้ในเขตร้อนบางชนิดที่มีต่อโรคอ้วน (SUT1-104-53-36-05)
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งฤดี ศรีสวัสดิ์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
2. โครงการวิจัย เรื่อง ผลของการสร้างพลังอำนาจโดยการให้บริการปรึกษาแบบกลุ่มต่อการปรับเปลี่ยน พฤติกรรมการออกกำลังกายและการบริโภคอาหารของวัยรุ่นในระดับอุดมศึกษาที่มีภาวะโภชนาการเกิน (SUT1-104-53-12-22)
โดย อาจารย์ วีรพล จันทิมา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
3. โครงการวิจัย เรื่อง การเสริมสารดูดซับในอาหารปลาเพื่อลดกลิ่นโคลนในปลานิล (SUT3-303-52-24-23)
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ บุญอนันตสนาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
4. โครงการวิจัย เรื่อง ผลของสมบัติทางวิทยากระแสน้ำและสภาพภูมิเคมีของสารผสมโพลีแซคคาไรด์กับแป้งมันสำปะหลังดัดแปรต่อระบบต้นแบบอาหารแช่แข็ง (SUT3-305-53-24-38)
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิวม ไทยอุดม สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
5. โครงการวิจัย เรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม (SUT7-712-53-24-15)
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาเรื่องที่แจ้งเวียนเพื่อขอความเห็นชอบดังกล่าว ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้าย และโปรดแจ้งผลการพิจารณา หรือความเห็นอื่นๆ แก่สถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังของบันทึกข้อความฉบับนี้ ภายในวันที่ 17 มีนาคม 2554 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบการพิจารณารับรองรายงานความก้าวหน้า
(ตามที่ระบุในแบบเสนอโครงการวิจัย)

รหัสโครงการ SUT7-712-53-24-15

ชื่อโครงการวิจัย การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ

2 ปี (2553-2554)

วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ปีงบประมาณ 2553 จำนวน 153,000.00 บาท

ขออนุมัติเบิกจ่ายไปแล้ว

งวดที่ 1/2553 จำนวน 76,500.00 บาท ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 76,648.50 บาท

ยื่นเสนอขออนุมัติครั้งนี้

งวดที่ 2/2553 จำนวน 76,500.00 บาท

ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็น ร้อยละ 50

เอกสารประกอบการพิจารณาอื่น ๆ

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| 1. แบบรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย | จำนวน | 4 | หน้า |
| 2. รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินประจำงวดที่ 1/2553 | จำนวน | 1 | หน้า |
-

รายงานผลการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
Research Expenditure Report

แบบ สบพ-ง-02
Form IRD-B-02

- โครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม
- ชื่อหัวหน้าโครงการ ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์
- ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ทั้งสิ้น 153,000 บาท
โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้

☒ งวดที่ 1 ได้รับเงิน 76,500.00 บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น 76,648.50 บาท
☐ ค่าครุภัณฑ์ ได้รับเงิน บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น บาท

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รายการค่าใช้จ่าย	งบประมาณ (บาท)				หมายเหตุ
	ได้รับจัดสรร ตลอดปี	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 1	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 2	คงเหลือเบิกจ่าย ครั้งต่อไป	
1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย					
1.1 ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวระดับปริญญาตรี(วส.บ.)	98,000.00	50,800.00	-	47,200.00	
รวม 1.	98,000.00	50,800.00	-	47,200.00	
2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย					
2.1 ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล	24,000.00	17,091.00	-	6,909.00	
2.2 ค่าเหมาจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	8,000.00	-	-	8,000.00	
2.3 ค่าติดต่อสื่อสาร	5,000.00	2,000.00	-	3,000.00	
2.4 ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	3,000.00	2,345.00	-	655.00	
2.5 ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	10,000.00	4,412.50	-	5,587.50	
2.6 ค่าวัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	5,000.00	-	-	5,000.00	
รวม 2.	55,000.00	25,848.50	-	29,151.50	
3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย					
รวม 3.	-	-	-	-	
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	153,000.00	76,648.50	-	76,351.50	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

ดร.พร เวชกุล

หัวหน้าโครงการ

3 มีนาคม 2554

ตรวจอนุมัติ

ก. ภูมิ
11 มี.ค. 2554

หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย
เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติเงินงวดที่ 2 / 2553

ผลการดำเนินงานระหว่างวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554

1. ชื่อโครงการ

การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

2. หัวหน้าโครงการ

ผศ.ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร

3. หน่วยงาน

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ริเริ่มพัฒนาเทคนิคการ โมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง (Construction scheduling problems) ใช้สามารถรวมการพิจารณาเงื่อนไขเฉพาะในงานก่อสร้างทั้งทางด้านเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม ต้นทุน กระแสเงินสด การจัดสรรทรัพยากร และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร เพื่อให้ได้โมเดลที่ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

2. คิดค้นพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Solving algorithms) เพื่อให้ได้แผนงานก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบัน

5. แผนการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ

วิธีการดำเนินการวิจัยได้จัดแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ทบทวนพัฒนาการของการ โมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้จุดในการพัฒนาต่อขอให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้สะดวกและสอดคล้องกับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในบริษัทก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 5 ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบกับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง

ได้ทำการประมาณระยะเวลาการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอน และวางแผนการดำเนินงานโดยได้แสดงไว้ในรูปแบบตารางดังต่อไปนี้ โดยโครงการนี้มีระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2554

รายการกิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)	ไตรมาสที่							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นอยู่ โดยการเก็บข้อมูลจากกรณีตัวอย่าง	4	■	■						
2. ทบทวนพัฒนาการของโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา	6		■	■	■				
3. คิดค้นการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น	6				■	■	■		
4. พัฒนาโปรแกรมต้นแบบ	5					■	■	■	
5. ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบ	4						■	■	■
6. เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัย	4							■	■

6. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่วางแผนว่าจะทำในช่วงที่รายงานนี้

แผนการดำเนินการวิจัยในระยะเวลา 6 เดือนแรกมี 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ทบทวนพัฒนาการของการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อป้อนข้อมูลในการพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

7. ผลการดำเนินงานวิจัยที่ทำได้จริง

ภายในช่วงเวลาดำเนินโครงการที่ผ่านมาได้ผลสำเร็จดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

ผลการดำเนินการ : ทำการดำเนินการเก็บข้อมูลขั้นตอนการและวิธีในการวางแผนโครงการก่อสร้าง 3 โครงการ แล้วเสร็จ 100% โดยทำการสำรวจมีรายละเอียดดังนี้

บริษัท Black and Veatch ได้พิจารณาเรื่องระยะเวลาและการใช้ทรัพยากร โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายต่อชั่วโมงของทรัพยากร แต่ไม่พิจารณากระแสเงินสดส่งผลให้ไม่สามารถกำหนดค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนได้อย่างถูกต้อง

บริษัท Syntec Construction PCL และบริษัท 27 วิสวกรรม จำกัด ได้พิจารณาเรื่องระยะเวลาและการใช้กระแสเงินสด แต่ไม่พิจารณาการใช้ทรัพยากรส่งผลให้จำนวนทรัพยากรไม่เพียงพอ งานเกิดความล่าช้าและมีค่าใช้จ่ายโครงการสูงขึ้นตามมา

2. ทบทวนพัฒนาการของการ โมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิค ต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้จุดในการพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของ ประเทศไทย

ผลการดำเนินการ : ทำการทบทวนการวางแผนงานด้วยเทคนิค CPM (critical path method) แล้วเสร็จ 100% ซึ่งเป็น เทคนิคที่ใช้ในการวางแผนโดยคำนึงถึงเรื่องระยะเวลาของโครงการน้อยที่สุดภายใต้ลำดับความสำคัญของแต่ละ กิจกรรม

ทำการศึกษาโมเดลการวางแผนงานของ Hegazy et al (2001) สรุปผลได้ดังนี้

2.1 โมเดลได้รวมเทคนิค CPM (critical path method), TCT (time-cost trade off), resource allocation, resource leveling, cash flow ในการวางแผนงานโครงการ

2.2 โมเดลได้ใช้แนวคิดในการเลือกวิธีการก่อสร้างแต่ละกิจกรรมเพื่อหาวิธีก่อสร้างที่ดีที่สุดและให้ค่าใช้จ่าย ที่เกิดขึ้นในโครงการน้อยที่สุด

2.3 ในการสร้างโมเดลได้ทำการแปลงค่าตัวแปรทุกอย่างให้อยู่ในรูปค่าใช้จ่ายของโครงการ เช่น ค่าใช้จ่ายที่ เกิดจากการใช้ทรัพยากรสิ้นเปลือง, ค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct cost), ค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect cost), และค่าใช้จ่ายที่ เกิดจากดอกเบี้ยเงินกู้

2.4 มีการเปรียบเทียบผลเนื่องจากวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน (Optimization objective) 5 กรณี

2.4.1 กรณี minimum project duration = หาระยะเวลาที่น้อยที่สุดของโครงการ => ค่าใช้จ่ายรวมมาก แต่ระยะเวลาน้อย

2.4.2 กรณี minimum contract cost = หาค่าใช้จ่ายโครงการน้อยที่สุดโดยไม่รวมดอกเบี้ยและ ทรัพยากร=>ค่าใช้จ่ายรวมน้อย แต่ระยะเวลามาก

2.4.3 กรณี minimum resource penalty = หาค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรเกินน้อยที่สุด => ค่าใช้จ่ายรวมมากที่สุด และระยะเวลามากที่สุด

2.4.4 กรณี minimum financing cost = หาค่าใช้จ่ายที่เกิดจากดอกเบี้ยน้อยที่สุด => ค่าใช้จ่ายรวมน้อย และระยะเวลาน้อย

2.4.5 กรณี minimum overall project cost = หาค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด => ค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด และระยะเวลาเหมาะสม

3. สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับ ลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ผลการดำเนินการ : ทำการสร้างโมเดลแผนงานก่อสร้างเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Spreadsheet (Microsoft excel) โดยได้สร้างเงื่อนไขด้านความสัมพันธ์เชิงเวลาระหว่างกิจกรรม ซึ่งจะพัฒนาต่อไปให้ครอบคลุมถึงเงื่อนไข Time-Cost Tradeoff, Resource Allocation, Resource Leveling, และ Cashflow

8. ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบัน

คิดเป็นร้อยละ 50

9. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจดสิทธิบัตร ผลตอบแทนทางธุรกิจ เป็นต้น

โครงการวิจัยนี้จะเป็นโครงการในลักษณะของการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติงานจริงที่บริษัทก่อสร้างกำลังประสบอยู่ และร่วมกันกับบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาโปรแกรมใหม่ขึ้นมาปรับปรุงวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการแบบเดิม และถ่ายทอดความรู้และการใช้งานระบบให้กับผู้บริหาร วิศวกร และผู้เกี่ยวข้องในบริษัทเหล่านี้ โดยมุ่งไปที่การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้เหมาะสมกับสภาพข้อจำกัดของบริษัทก่อสร้างทั่วไปและสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

เขียนบทความทางวิชาการเพื่อรายงานผลการดำเนินงานและผลลัพธ์ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง/ปี เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักวิจัยท่านอื่นๆให้หันมาวิจัยพัฒนาวิธีการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างต่อไป

10. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

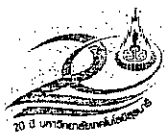
ไม่มี

11. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่จะทำในช่วงต่อไป

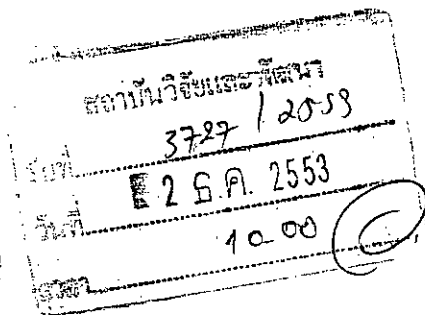
1. ทบทวนพัฒนาการของการ โมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง ด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน ต่อไปให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดแนวทางการพัฒนาปรับปรุง
2. สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ดำเนินการต่อให้แล้วเสร็จ)
3. เริ่มเขียนรายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ในส่วนขั้นตอนที่ได้ดำเนินการไปแล้ว
4. เขียนบทความเพื่อเผยแพร่ในวารสารวิชาการนานาชาติ และการประชุมวิชาการระดับชาติ

12. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ไม่มี



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 4420 โทรสาร
ที่ ศธ 5614(17) / 01300 วันที่ 29 พฤศจิกายน 2553
เรื่อง ขอยืมหนังสือเพื่อใช้ในงานวิจัย

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัยสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ และหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา)

อ้างถึงหนังสือ ศธ 5621/1922 ลงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2553 เรื่อง ขอให้ส่งคืนหนังสือจากการซื้อในงานวิจัยของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร ชื่อโครงการการพัฒนากระบวนการควบคุมต้นทุนงานก่อสร้างสำหรับบริษัทก่อสร้างขนาดกลางและย่อมในประเทศไทย ซึ่งได้มีการดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว นั้น

กระผมมีความประสงค์จะขอยืมหนังสือ เพื่อใช้ในโครงการวิจัยที่ได้รับจัดสรรงบประมาณจากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2554 ชื่อโครงการการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม โดยระยะเวลาการยืมถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2554
5617-712-53-24-15

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

② เรียน ผอ.สถาบัน

11/11/53

ได้แนบไฟล์เอกสารแนบมา
ที่แนบมา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

กวี

11 ส.ค. 2554

ดร. วชรภูมิ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร)
หัวหน้าโครงการวิจัย สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ดร. สุชนดิ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชนดิ หอพิบูลสุข)
หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ดร. กิตติเทพ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพ็ญขจร)
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ปฏิบัติการแทนคณบดี

อนุมัติ

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

12 ม.ค. - 2554



บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ที่ ศธ. 5614(22)/ 0602

เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 งวดที่ 1

เลขที่ 3251/52	ฉบับที่ สวพ.-ง-01
วันที่ 21 ธ.ค. 2552	
เวลา 10.30	
โทร 4229	
วันที่ 18 ธ.ค. 2552	

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

5017-712-53-24-15

ตามที่ข้าพเจ้า ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร สังกัด สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 153,000 บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นสามพันบาท) นั้น

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการดังกล่าว ประจำปีงวดที่ 1 จำนวนเงินทั้งสิ้น 76,500 บาท (เจ็ดหมื่นหกพันห้าร้อยบาท) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ ปรียญตรี อัตราเดือนละ 14,000 บาท

ระยะเวลา 3.5 เดือน จำนวน 1 คน	เป็นเงิน	49,000 บาท
	รวม	49,000 บาท

2. ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย

ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล (ค่าพาหนะ ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง)

	เป็นเงิน	12,000 บาท
เหมาจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	เป็นเงิน	4,000 บาท
ค่าติดต่อสื่อสาร	เป็นเงิน	2,500 บาท
ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	เป็นเงิน	1,500 บาท
ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	เป็นเงิน	5,000 บาท
วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	เป็นเงิน	2,500 บาท
	รวม	27,500 บาท

รวมทั้งสิ้นในงวดที่ 1 76,500 บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

ว.ร.ภูมิ เบญจโอพาร

(ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร)

หัวหน้าโครงการวิจัย

14 ธันวาคม 2552

(.....รองศาสตราจารย์ ดร.จิตติชัย แสงอาทิตย์.....)
หัวหน้าแผนกหัวหน้าสำนักงานวิจัยและพัฒนาศาสตร์

17.5.0.1

(รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศเอก ดร.วรพจน์ จำเริญ)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

18 S.A. 2552

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะทำงานฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและรายงานการใช้จ่ายเงินฯ งวดที่ แล้ว ☒ เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติค่าใช้จ่ายงวดที่ 1/53 ในวงเงิน 76,500 บาท (๗๖,๕๐๐ บาท) (ใช้เงินในงบดำเนินงาน) ☐ ไม่ถูกต้อง เนื่องจาก..... (..... นพด. ๖๓๖ / ม.๖๓๖ / ๖๓๖.....) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา / /	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการ และเงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ..... (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 2.9.๕.ค. 2552
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 76,๕๐๐ บาท (๗๖,๕๐๐ บาท) (ใช้เงินในงบดำเนินงาน) ) เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาซอย มทส. ชื่อบัญชี ๖๓๖ / ม.๖๓๖ / ๖๓๖ เลขที่บัญชี ๖๓๖ - ๒๕๐ ๒๕๖ - ๙ ด้วย จักขอบคุณยิ่ง (รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 2.9.๕.ค. 2552	☐ (4.2) เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งสำเนาบันทึกขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริง ได้ส่งให้ส่วนการเงินเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการโอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป (..... นพด. ๖๓๖ / ม.๖๓๖ / ๖๓๖.....) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา 2.9.๕.ค. 2552



ต้นฉบับ

สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 23 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 ระหว่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตามคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552 และที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่งกับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชรภูมิ เบญจโอฬาร สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งต่อไปในสัญญานี้ เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้ให้ทุนตกลงให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย “การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม” ตามเอกสารหมายเลข 3 ตั้งแต่วันที่ 23 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึงวันที่ 22 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 เป็นจำนวนเงิน 153,000 บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นสามพันบาทถ้วน) โดย ผู้ให้ทุน จะจ่ายให้แก่ ผู้รับทุน เป็นงวดตามรายละเอียดดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นเงินไม่เกินร้อยละ 50 ของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้จ่ายให้เป็นเงิน 76,500 บาท (เจ็ดหมื่นหกพันห้าร้อยบาทถ้วน) ภายใน 2 สัปดาห์ นับแต่วันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จ่ายส่วนที่เหลือของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 76,500 บาท (เจ็ดหมื่นหกพันห้าร้อยบาทถ้วน) ภายหลังจากที่ ผู้รับทุน ส่งรายงานความก้าวหน้าของโครงการพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1 โดยรายงานดังกล่าวผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจากคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนาเรียบร้อยแล้ว

ข้อ 2. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ได้แก่

- (1) คำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552
- (2) คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540
- (3) โครงการวิจัยเรื่อง “การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม”
- (4) ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยเงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539
- (5) หลักเกณฑ์การใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- (6) หมายเลขบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ชื่อบัญชีโครงการวิจัย ธนาคารไทยพาณิชย์

(มหาชน) จำกัด สาขาออมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมรายชื่อผู้มีอำนาจ
สั่งจ่ายเงิน และสำเนาหน้าแรกของสมุดบัญชีดังกล่าว

ข้อ 3. ผู้รับทุนจะดำเนินการตามวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการวิจัยที่กำหนดไว้
ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามเอกสารหมายเลข 3 หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยประการใดก็ตาม
ผู้รับทุนจะรับรายงานให้ผู้ให้ทุนทราบทันทีเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไขหรือดำเนินการตามที่เห็นสมควรต่อไป

ข้อ 4. รายชื่อหัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมทำการวิจัย และรายละเอียดของโครงการตามที่ปรากฏ
แนบท้ายสัญญา ผู้รับทุน จะเปลี่ยนแปลงไม่ได้นอกจากจะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก ผู้ให้
ทุน ก่อน

ข้อ 5. ผู้รับทุน จะปฏิบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย เงินอุดหนุนการ
วิจัย พ.ศ. 2539 รวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุ
รนารี ซึ่งกำหนดขึ้นใช้ในขณะนั้นและจะกำหนดขึ้นใช้ในภายหน้า

ทั้งนี้ โดยถือว่าระเบียบรวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติข้างต้นนั้น เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ข้อ 6. ผู้รับทุนจะควบคุมการใช้เงินทุนให้เป็นไปอย่างประหยัดและจัดเตรียมหลักฐานบัญชี
การจ่ายเงินเพื่อให้ผู้ให้ทุนตรวจสอบได้ทุกโอกาส

ข้อ 7. ผู้รับทุนยินยอมให้ ผู้ให้ทุน หรือผู้ที่ให้ทุนมอบหมายเข้าไปในสถานที่ทำงานของผู้รับทุน
หรือสถานที่ที่ผู้รับทุนทำการวิจัยอยู่ เพื่อประโยชน์ในการติดตามและประเมินโครงการได้

ข้อ 8. ผู้รับทุนจะนำส่งผลงานดังนี้

(1) รายงานความก้าวหน้าพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1/2553

(2) รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์พร้อมรายงานการเงินงวดที่ 2/2553 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

(3) เอกสารสรุปผลงานวิจัย ในรูปแบบและภาษาที่เหมาะสมสำหรับการประชาสัมพันธ์
เผยแพร่ต่อประชาชนทั่วไป โดยส่งพร้อมกับรายงานฉบับสมบูรณ์และตามที่ผู้ให้ทุน
กำหนดเป็นคราว ๆ ไป

(4) การเสนอผลงานด้วยวาจา (Oral Presentation) ตามที่ผู้ให้ทุนกำหนดเป็นคราว ๆ
ไป

ข้อ 9. กรรมสิทธิ์ในผลงานวิจัย เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ให้ทุน (เว้นแต่จะมีการตกลงเป็นอย่าง
อื่นในภายหลัง) ส่วนผลประโยชน์ซึ่งเกิดจากการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ให้แบ่งกัน
ระหว่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กับ ผู้รับทุน

ข้อ 10. ในการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสารอันเกี่ยวกับผลงานวิจัย ในสิ่งพิมพ์ใดหรือสื่อใดในแต่ละ
ครั้งผู้รับทุนต้องระบุข้อความว่า "ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี" หรือข้อความอื่น
ที่มีความหมายเหมือนกัน

ข้อ 11. ในกรณีที่มีผู้ร่วมวิจัยหลายคน ผู้รับทุนจะต้องเป็นผู้ตรวจสอบดูแลผู้ร่วมวิจัยทุกคนให้
ปฏิบัติตามระเบียบ หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องของผู้ให้ทุนอย่างเคร่งครัด

ข้อ 12. การระงับงานชั่วคราวและการบอกเลิกสัญญา

- (1) ผู้ให้ทุนมีสิทธิระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญานี้ได้ ถ้าผู้ให้ทุนเห็นว่าผู้รับทุนไม่ได้ปฏิบัติงานด้วยความชำนาญหรือด้วยความเอาใจใส่ในวิชาชีพเท่าที่พึงคาดหมายได้จากนักวิจัยในระดับเดียวกัน หรือมิได้ปฏิบัติตามข้อสัญญาและเงื่อนไขที่กำหนดในสัญญานี้ ในกรณีเช่นนี้ ผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับทุนทราบ และการระงับงานชั่วคราวหรือบอกเลิกสัญญาดังกล่าวจะมีผลในเวลาไม่น้อยกว่า 60 วัน นับถัดจากวันที่ผู้รับทุนได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น
- (2) ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบตามที่สัญญาระบุไว้ ในกรณีเช่นนี้ ผู้รับทุนจะต้องมีหนังสือถึงผู้ให้ทุน ระบุรายละเอียดถึงสาเหตุและเหตุผลในการขอเลิกสัญญา ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่น่าพอใจในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้
- (3) ในกรณีที่ผู้รับทุนไม่สามารถทำการวิจัยให้เสร็จตามที่ได้ตกลงไว้ ผู้รับทุนยินยอมคืนเงินอุดหนุนการวิจัยพร้อมทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่รับไปแล้วทั้งหมดหรือบางส่วนทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ให้ทุน

ข้อ 13. ผู้ให้ทุนเป็นเจ้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ใด ๆ ที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อโดยทุนทรัพย์ของผู้ให้ทุน จนกว่าจะมีการตกลงเป็นอย่างอื่น

ข้อ 14. ผู้รับทุนจะใช้และบำรุงรักษาครุภัณฑ์การวิจัยของผู้ให้ทุนให้อยู่ในสภาพดี ใช้การได้อยู่เสมอ และผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุนหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ให้ทุนตรวจตราครุภัณฑ์การวิจัยซึ่งเป็นทรัพย์สินของผู้ให้ทุนได้ทุกขณะและทุกโอกาส และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยตามโครงการแล้ว ผู้รับทุนจะส่งคืนครุภัณฑ์ให้แก่ ผู้ให้ทุนทันที นอกจากนี้จะมีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น

ข้อ 15. การบอกกล่าว

บรรดาคำบอกกล่าวหรือการให้ความยินยอมหรือความเห็นชอบใด ๆ ตามสัญญานี้ต้องทำเป็นหนังสือและจะถือว่าได้ส่งไปโดยชอบแล้ว หากได้จัดส่งทางหนึ่งทางใดดังต่อไปนี้ คือ

- (1) ส่งมอบโดยบุคคลแก่ผู้แทนที่ได้รับมอบหมายของคู่สัญญาแต่ละฝ่าย
- (2) ทางไปรษณีย์ลงทะเบียน
- (3) ทางโทรเลข โทรพิมพ์ หรือโทรสาร แล้วยืนยันเป็นหนังสือโดยเร็วไปยังชื่อและที่อยู่ของคู่สัญญา ดังต่อไปนี้

ก. ที่อยู่ของผู้ให้ทุน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

ข. ที่อยู่ของผู้รับทุน

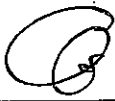
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

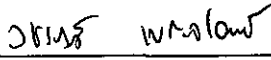
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

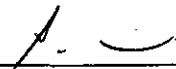
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

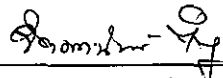
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้ โดย
ตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ)  ผู้ให้ทุน
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ผู้รับมอบอำนาจจากอธิการบดี

(ลงชื่อ)  ผู้รับทุน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร)
หัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ)  พยาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์)
หัวหน้าสถานวิจัย
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

(ลงชื่อ)  พยาน
(นางสาวจิตตานันท์ ทิกุล)
เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

8047-712-53-24-15

แผนการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

Research Expenditure for Fiscal Year 2010

โครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

Name of Project

รายการค่าใช้จ่าย Expenditures	งบประมาณ (บาท) Budget (baht)		
	งวดที่ 1* 1 st Installment	งวดที่ 2 2 nd Installment	รวมทั้งหมด Total
1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย โปรดแสดงรายละเอียด Temporary Wages (Show details)			
- ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวระดับปริญญาตรี (สาขาวิศวกรรมศาสตร์)	49,000	49,000	98,000
รวมค่าจ้างชั่วคราว Total	49,000	49,000	98,000
2. ค่าตอบแทน ใช้สอย วัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Compensation, Service contracting, and nonrenewable materials expenses (show details)			
- ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล (ค่าพาหนะ ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง)	12,000	12,000	24,000
- เหม่าจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	4,000	4,000	8,000
- ค่าติดต่อสื่อสาร	2,500	2,500	5,000
- ค่าจัดทำเอกสารรายงาน	1,500	1,500	3,000
- ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	5,000	5,000	10,000
- วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	2,500	2,500	5,000
รวมค่าตอบแทน ใช้สอยและค่าวัสดุ Total	27,500	27,500	55,000
3. ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด) Equipment (show details)			
รวมค่าครุภัณฑ์ Total	0	0	0
รวมทั้งสิ้น (1+2+3) Grand total	76,500	76,500	153,000

ตรวจสอบแล้ว

(ลงชื่อ) วรภูมิ เบญจโอพาร หัวหน้าโครงการ
Head of Project

(ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอพาร)

6 พฤศจิกายน 52

15 ส.ค. 2552

หมายเหตุ * ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของงวดที่ 1 เบิกได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดโครงการในแต่ละปี ยกเว้นกรณี

- 1) มีความจำเป็นต้องตั้งเบิกเกินกว่านี้ให้ทำบันทึกชี้แจงเหตุผลเสนอขออนุมัติจากผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาแนบมาด้วย
- 2) มีรายการครุภัณฑ์ ให้หักค่าครุภัณฑ์ทั้งหมดออกจากเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการก่อน ส่วนบงฯ ที่เหลือให้เบิกจ่ายใน รายการค่าจ้างชั่วคราว ค่าตอบแทน ใช้สอยและค่าวัสดุ รวมกันแล้วไม่เกินร้อยละ 50

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอ ของงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

(ภาษาอังกฤษ) Construction scheduling and controlling with time-cost optimization

ชื่อแผนงาน/ชุดโครงการวิจัย (กรณีเป็นโครงการย่อยในชุดโครงการ) (ภาษาไทย) -

(ภาษาอังกฤษ)

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

✓ โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา 2 ปี ปีนี้เป็นปีที่ 2 รหัสโครงการวิจัย 103290

I ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน

ให้ความสำคัญกับเรื่อง (เลือกเพียง 1 ข้อเท่านั้น)

3.1 การปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และความเป็นไทย

II ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2554) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กลยุทธ์การวิจัยที่ 3 การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรมให้เอื้อต่อการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรมเป้าหมาย

III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2554) 12 กลุ่มเรื่อง

9. เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม

IV ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล

1. นโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก เรื่อง

1.2 การรักษาและเพิ่มรายได้ของประชาชน

1.2.6 สร้างรายได้และศักยภาพทางเศรษฐกิจในระดับฐานราก

2. นโยบายระยะการบริหารราชการ 4 ปี ของรัฐบาล

2.5 นโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรม

เป็นเวลานานกว่า 60 ปีแล้วตั้งแต่ Critical Path Method (CPM) ได้ถูกคิดค้นขึ้น มีข้อวิจารณ์มากมายต่อการใช้ CPM เพียงอย่างเดียวว่ายังไม่ดีเพียงพอ จึงได้มีการพัฒนาเทคนิคต่างๆขึ้นมาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการวางแผนงานก่อสร้าง สามารถแบ่งเป็นกลุ่มเทคนิคได้เป็น time-cost tradeoff, resource allocation, และ resource leveling เพื่อการวางแผนให้โครงการก่อสร้างมีทั้งระยะเวลาและต้นทุนน้อยที่สุด ซึ่งเป็นผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของบริษัทก่อสร้าง สำหรับปัญหาการวางแผนงานก่อสร้างนั้นเนื่องจาก โครงการจะมี

ทรัพยากรที่จำกัด และทรัพยากร โครงการจะถูกจัดสรรใช้ตามกำหนดเวลาการดำเนินงานกิจกรรมก่อสร้างต่างๆ และต้องการใช้เป็นระยะเวลาต่างๆกัน การใช้ทรัพยากร โครงการต่างๆจะทำให้เกิดต้นทุนและกระแสเงินออก (cash flow out) ดังนั้นแผนงานก่อสร้างจึงเป็นตัวกำหนดและส่งผลกระทบโดยตรงต่อสถานะภาพทางการเงินของบริษัทก่อสร้าง แผนงานก่อสร้างจึงต้องทำให้การใช้จ่ายเงินสดที่ ณ เวลาใดๆไม่เกินไปกว่าขีดจำกัดของเครดิตของบริษัทก่อสร้างด้วย ซึ่ง Russell (1991) พบว่าความล้มเหลวของบริษัทก่อสร้างกว่า 60% มีสาเหตุมาจากการบริหารการเงิน ขีดจำกัดของเครดิตนี้อาจส่งผลให้การดำเนินโครงการได้ล่าช้าหรือหยุดชะงักหรือเป็นสาเหตุให้มีต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) สูงขึ้น

งานวิจัยจำนวนมากที่ผ่านมาแยกคิดปัญหาเป็นเฉพาะส่วน เช่น วิเคราะห์ Time-cost, Resource allocation หรือ Resource leveling โดยไม่ได้รวมทุกอย่างเข้าไว้ด้วยกัน (Hegazy และ Ersahin, 2001) ทั้งนี้เนื่องมาจากความซับซ้อนของการโมเดลปัญหาให้รวมการพิจารณาทุกด้านไว้ด้วยกัน และข้อจำกัดในวิธีการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) อีกทั้งเงื่อนไขต่างๆของกิจกรรมก็มักถูกสมมติให้ง่าย (simplified) ได้แก่ ประเภทความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม (precedence relationships), ข้อจำกัดของกิจกรรม (activity constraints), และข้อจำกัดทางเวลา (time constraints) (Chassiakos และ Sakellariopoulos, 2005)

โครงการวิจัยที่เสนอนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อที่จะหาวิธีการใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการโมเดลปัญหาและหาคำตอบสำหรับการวางแผนงานก่อสร้างด้วยการพิจารณาเงื่อนไขทุกด้านพร้อมกัน ได้แก่ ระยะเวลา ต้นทุน ทรัพยากร กระแสเงินสด เพื่อให้สะท้อนสภาพความเป็นจริงที่เหมาะสมของโครงการก่อสร้าง พร้อมทั้งเสนอแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้ด้วยการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบและทดสอบประเมินกับกรณีศึกษาตัวอย่างจริง

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย :

จากปัญหาวิจัยดังกล่าว จึงมีวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ริเริ่มพัฒนาเทคนิคการ โมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง (Construction scheduling problems) ใช้สามารถรวมการพิจารณาเงื่อนไขเฉพาะในงานก่อสร้างทั้งทางด้านเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม ต้นทุน กระแสเงินสด การจัดสรรทรัพยากร และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร เพื่อให้ได้โมเดลที่ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น

2. คิดค้นพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Solving algorithms) เพื่อให้ได้แผนงานก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบัน

3. สร้างโปรแกรมต้นแบบ (Software prototype) และทดสอบการใช้งานกับโครงการก่อสร้าง เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงทั้งในขั้นตอนการวางแผนและควบคุมโครงการ

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย :

ขอบเขตของการวิจัยนี้จะครอบคลุมถึงเรื่องต่างๆดังนี้

เงื่อนไขเฉพาะต่างๆสำหรับงานก่อสร้างในการโมเดลปัญหา Construction scheduling problems ที่จะทำการศึกษานั้นรวบรวมมาได้จากการทบทวนวรรณกรรม ได้แก่ เวลา (Time), ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม (Activity relationships), ต้นทุน (Cost), กระแสเงินสด (Cash flow), การจัดสรรทรัพยากร (Resource allocation), และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร (Resource leveling) ซึ่งประเด็นเงื่อนไขเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อความสมดุลสมผลของแผนงานก่อสร้างที่เป็นผลลัพธ์

วิธีการแก้ปัญหา (Solving algorithms) ที่จะทำการเปรียบเทียบศึกษานั้นจะคัดเลือกวิธีใหม่ๆ ที่ได้รับการพิสูจน์มาในระดับหนึ่งแล้วว่ามีประสิทธิภาพดีกว่า ทั้งนี้เนื่องจากมีวิธีการแก้ปัญหาย่อยเป็นจำนวนมากมา การคัดเลือกในเบื้องต้นจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการวิจัยได้ และสามารถเริ่มคิดค้นพัฒนาวิธีการแก้ปัญหามาแบบใหม่ขึ้นมาจากกลุ่มวิธีที่คัดเลือกไว้แล้วให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

โปรแกรมต้นแบบที่จะพัฒนาขึ้นนั้นก็เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเผยแพร่องค์ความรู้ที่คิดค้นขึ้นจากโครงการ โดยที่จัดทำเป็นฟรีแวร์ให้ดาวน์โหลดได้สำหรับผู้สนใจ แต่ทั้งนี้ไม่ได้มุ่งเน้นสร้างฟังก์ชันอำนวยความสะดวกต่อการใช้งานหรือความสวยงามอย่างเต็มที่ โปรแกรมต้นแบบจะพัฒนาขึ้นจากซอฟต์แวร์สำนักงานพื้นฐานที่บริษัทก่อสร้างทั่วไปมีใช้อยู่ เพื่อให้สามารถเข้าใจการใช้งานได้รวดเร็ว และสามารถติดตั้งใช้งานได้โดยไม่ต้องพึ่งพาซอฟต์แวร์เฉพาะทางอื่นใด การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบนี้เพื่อการค้าอยู่นอกเหนือวัตถุประสงค์ของโครงการนี้

กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในประเทศที่จะเลือกมาอย่างเหมาะสมทั้งขนาดและประเภทของงาน เพื่อให้สามารถใช้เป็นตัวแทนของกรณีที่จะเกิดขึ้นทั่วไปได้ ด้วยการคำนึงกรอบระยะเวลาของโครงการวิจัยนี้ โดยข้อมูลการปฏิบัติงานจริง โมเดลปัญหา และการสร้างโปรแกรมต้นแบบ ในโครงการวิจัยนี้จะอ้างอิงมาการใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง ให้สามารถเปรียบเทียบนำไปใช้กับกรณีทั่วไป

8. ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย (Conceptual Framework) :

โครงการวิจัยนี้มีความเกี่ยวข้องสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างโมเดลปัญหาการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization problems) สำหรับการวางแผนงานก่อสร้างนั้นสามารถแบ่งออกได้โดยทั่วไปเป็น 3 กลุ่มคือการประนีประนอมด้านเวลาและต้นทุน (Time-cost tradeoff), การจัดสรรทรัพยากร (Resource allocation) และการปรับระดับสมดุลทรัพยากร (Resource leveling)

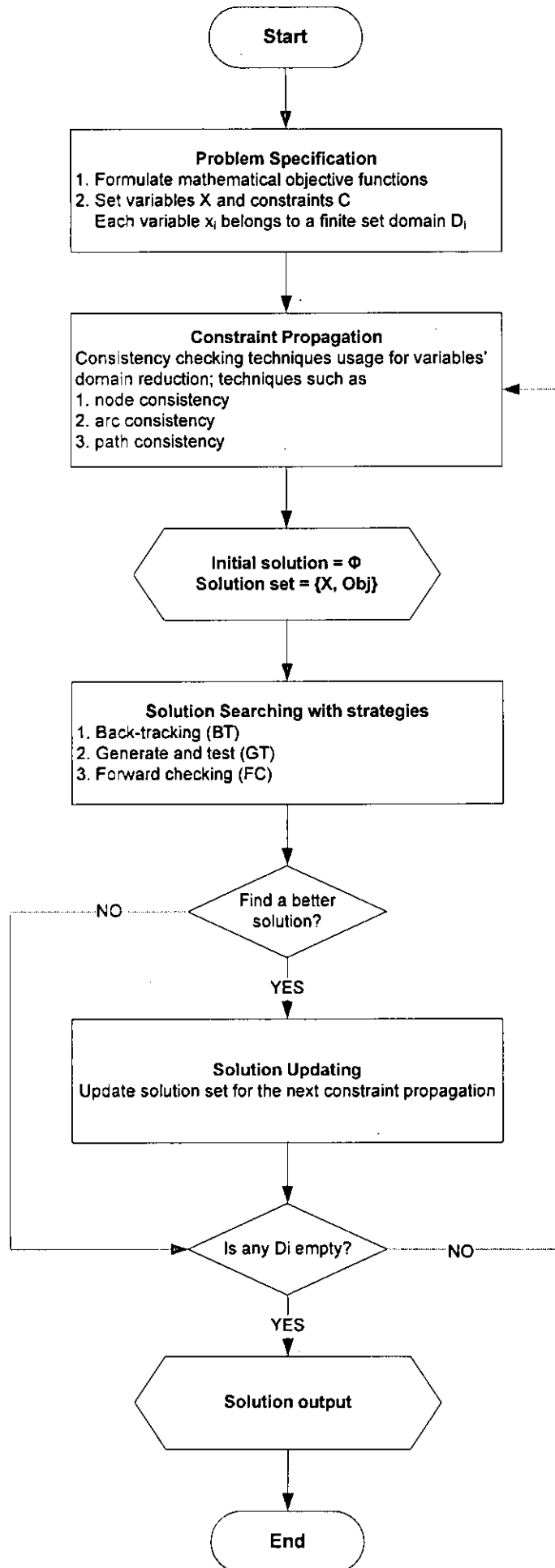
โดยที่ Time-cost tradeoff คือปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดต้นทุนของโครงการที่น้อยที่สุดในขณะที่สามารถคงระยะเวลาโครงการตามที่ต้องการ ซึ่งปกติแล้วการเร่งรัดการทำงานจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นเป็นค่าทรัพยากร ดังนั้นบริษัทก่อสร้างจะต้องหาจุดที่เหมาะสมระหว่างระยะเวลาและต้นทุนในการทำงานต่างๆ ของโครงการ ถึงแม้ว่าต้นทุนทางตรง (Direct cost) จะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาโครงการถูกเร่งรัดให้สั้นลง แต่ต้นทุนทางอ้อมและค่าดำเนินการ (Indirect cost and Overhead cost) อาจลดลงได้ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่ต้นทุนที่ต่ำกับระยะเวลาที่สั้นสามารถเกิดขึ้นพร้อมกัน และจุดเหล่านี้จึงเป็นคำตอบของปัญหา ซึ่งทำให้กำหนดควิธีดำเนินการก่อสร้างต่างๆ ที่สอดคล้องกับคำตอบได้ Time-cost tradeoff จึงเป็นปัญหาแบบ multi-objective optimization ที่มีเป้าหมายในการหา non-dominated solutions (คือคำตอบที่ดีสำหรับอย่างน้อยหนึ่ง objective) โดยที่ non-dominated solutions เหล่านี้จะเรียงตัวกันเป็นกลุ่มที่เรียกว่า Pareto front

ส่วนปัญหา Resource allocation และ Resource leveling เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการกับทรัพยากรโครงการที่มีอยู่อย่างจำกัด ได้แก่ แรงงาน, เครื่องจักร, พื้นที่ทำงาน เป็นต้น ด้วยหลักการที่ว่า กิจกรรมก่อสร้างใดๆ มีความต้องการใช้ทรัพยากรในปริมาณที่กำหนดแตกต่างกันไป กิจกรรมสองกิจกรรมใดที่ใช้ทรัพยากรเดียวกันและมีกำหนดเวลาดำเนินการซ้อนทับกัน จะทำให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากรโครงการที่อยู่จำกัดเหล่านี้ แนวทางที่ทำได้โดยที่ต้องรักษาความสัมพันธ์ของกิจกรรม (dependence constraints) ไว้คือ การเลื่อนกิจกรรมหนึ่งออกไปแล้วดำเนินการในช่วงเวลาที่ไม่ทำให้เกิดการแย่งชิงทรัพยากรกัน โดยที่ปัญหา Resource allocation มีสมมติฐานว่าการมีอยู่ของทรัพยากรต่างๆ ของโครงการมีจำนวนจำกัดและจะต้องมีการจัดสรรใช้ไม่เกินกว่า

จัดจำกัดนี้ ในขณะที่ปัญหา Resource leveling มีสมมติฐานที่ให้ความยืดหยุ่นในข้อจำกัดของปริมาณทรัพยากร แต่มีเป้าประสงค์ที่ต้องการกำหนดหาจำนวนทรัพยากรโครงการที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ นั่นคือทำให้ความต้องการทรัพยากรในแต่ละวันทำการมีความสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาโครงการ

Constraint satisfaction problems (CSP) จัดเป็นปัญหาประเภท combinatorial problems ซึ่งที่ลักษณะทั่วไปของ CSP มีดังนี้ มีเซตของตัวแปร $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ที่มีโดเมนของแต่ละตัวแปรคือค่าที่เป็นไปได้ของแต่ละตัวแปร D_i โดยที่ตัวแปรเหล่านี้จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขและความสัมพันธ์ที่กำหนดไว้ในเซตของข้อจำกัด C ดังนั้นคำตอบของปัญหาคือค่าของตัวแปรที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดความสอดคล้องกับข้อจำกัดทุกข้อ CSP สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายกลุ่มประเภทปัญหา ซึ่งปัญหาการจัดตารางเวลางาน (scheduling) ก็จัดเป็น CSP เช่นกัน

เทคนิคการแก้ปัญหา CSP มีอยู่หลายวิธีแบ่งเป็น 2 กลุ่มหลักคือแบบ exact solution กับ approximate solution เทคนิคการแก้ปัญหาที่ให้คำตอบแบบ exact solution ได้แก่ linear และ non-linear programming, integer programming, และ constraint programming ส่วนเทคนิคแบบ approximate solution ได้แก่ simulated annealing, taboo search, genetic algorithms, และ neural networks ทั้งนี้เทคนิค Constraint programming เป็นเทคนิคที่กำลังเป็นที่สนใจของนักวิจัย ซึ่ง constraint programming มีจุดเด่นหลายประการคือ มีวิธีการค้นหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพจึงเหมาะกับปัญหาประเภทนี้ที่จะมีคำตอบที่เป็นไปได้จำนวนมากมหาศาล นอกจากนี้การสร้างโมเดลปัญหายังสะดวก และมีความยืดหยุ่นสูงต่อข้อจำกัด (constraints) ประเภทต่างๆ ขั้นตอนในการสร้างโมเดลประกอบด้วย problem specification, constraint propagation, และ systematic search strategies เนื่องจากจุดเด่นที่สามารถตัดขอบเขตของการค้นหาคำตอบให้แคบลงได้เรื่อยๆ ซึ่งต่างจากวิธีแบบ approximate ที่ทำการค้นหาไปในขอบเขตโดเมนทั้งหมดของตัวแปร เปรียบเสมือนการค้นหาแบบตาบอด เนื่องจากขั้นตอน constraint propagation คือการตรวจสอบความต่อเนื่องของค่าตัวแปรที่เป็นไปได้ด้วย consistency techniques ต่างๆ เช่น node consistency, arc consistency, และ path consistency เพื่อลดขนาดของโดเมน นอกจากนี้ยังสามารถใช้กลยุทธ์ในการค้นหาคำตอบได้หลายวิธีเช่น generate and test (GT), back-tracking (BT), forward checking (FC)



รูปที่ 1 Flowchart of constraint programming optimization procedure

9. การทบทวนวรรณกรรม (reviewed literature) / สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง :

มีงานวิจัยที่ผ่านมาจำนวนมากที่มุ่งพัฒนาการวางแผนและควบคุมงานโครงการก่อสร้าง ด้วยการใช้เทคนิคการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง และใช้เทคนิคต่างๆ ในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ดี ทั้งนี้เนื่องจากความซับซ้อนของกระบวนการก่อสร้าง เงื่อนไขเฉพาะจำนวนมากที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงาน ทำให้ความพยายามในการพัฒนาเทคนิคเหล่านี้ยังคงต้องดำเนินต่อไป เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นแผนงานก่อสร้างที่ดีที่สุดที่ทำให้เกิดผลประโยชน์กับทีมงานโครงการก่อสร้าง อันจะนำไปสู่การพัฒนาของอุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งงานวิจัยที่มีความน่าสนใจและเกี่ยวข้องจำนวนหนึ่งได้ถูกรวบรวมและสรุปเนื้อหาโดยย่อดังต่อไปนี้

Hegazy และ Ersahin (2001) ได้เสนอวิธีการโมเดลและหาคำตอบที่ดีที่สุดของการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง overall schedule optimization ที่รวมการพิจารณา เวลา ต้นทุน และข้อจำกัดของทรัพยากรไว้ด้วยกัน โดยการใช้โปรแกรมสเปรดชีตในการพัฒนา โมเดลที่พวกเขาสร้างขึ้นได้รวมเอาเทคนิค CPM กับ Time-cost tradeoff, resource allocation, resource leveling, และ cash flow management และใช้ genetic algorithms เป็นเทคนิคในการหาคำตอบ งานวิจัยต่อมาของพวกเขาคือ (Hegazy และ Petzold; 2003) ยังได้ขยายความครอบคลุมไปถึงการควบคุมโครงการก่อสร้างด้วย เพื่อให้สามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดในการกระทำการแก้ไข (corrective actions) ตลอดช่วงเวลาการดำเนินการก่อสร้าง

ในขณะที่ Ammar และ Mohieldin (2002) ได้เสนอการจัดตารางเวลางานก่อสร้างโดยการพิจารณาข้อจำกัดด้านทรัพยากรด้วยเทคนิคที่ต่างออกไปคือการเลียนแบบ (simulation) งานวิจัยของ Zhang และ Li (2004) ก็ได้เสนอการหาคำตอบที่ดีที่สุดด้วยการรวบรวมวิธีการเลียนแบบ discrete-event simulation และการแก้ปัญหาแบบ heuristic algorithms สำหรับการจัดตารางเวลางานที่พิจารณาการจัดสรรทรัพยากร

งานวิจัยของ Chassiakos และ Sakellariopoulos (2005) ได้เสนอการหาคำตอบที่ดีที่สุดทั้งด้านเวลาและต้นทุน ด้วยการโมเดลปัญหาให้มีการพิจารณาข้อจำกัดด้านต่างๆ ของกิจกรรมก่อสร้าง ได้แก่ generalized precedence relationships, external time constraints, activity planning constraints, และ attainment of project completion เพื่อให้โมเดลปัญหาได้ใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริง นอกจากนี้พวกเขายังได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาไว้ 2 แนวทางคือแบบ exact และ approximate โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกัน ส่วนงานของ Ellis และ Kim (2005) ได้เสนออีกวิธีการในการโมเดลปัญหาการจัดสรรทรัพยากร ด้วยใช้หลักการของ future float เพื่อจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมต่างๆ ที่มีแข่งชิงการใช้ทรัพยากรกัน และใช้เทคนิค genetic algorithms ในการหาคำตอบที่ให้ระยะเวลาโครงการสั้นที่สุด

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดตารางเวลาอีกอันคือกระแสเงินสด กระแสเงินสดคือผลลัพธ์สะสมระหว่างกระแสเงินเข้าและออกจากบริษัทก่อสร้าง กระแสเงินสดของโครงการก่อสร้างได้แก่ ค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนด้านวัสดุและแรงงาน ดอกเบี้ยเงินกู้ เป็นต้น ส่วนกระแสเงินเข้าได้แก่ เงินงวดงาน มีงานวิจัยที่ผ่านมาศึกษาเกี่ยวกับกระแสเงินสดของโครงการก่อสร้าง Chen และคณะ (2005) ได้ศึกษาผลความสำคัญของเงื่อนไขการจ่ายเงิน ได้แก่ ระยะเวลาการจ่ายเงินตามหลัง, ส่วนประกอบของค่าใช้จ่ายประเภทต่างๆ และความถี่ของการจ่ายเงิน นอกจากนี้ยังประเมินความถูกต้องของกระแสเงินสด งานวิจัยของ Park และคณะ (2005) ได้ใช้เทคนิค moving weights ของหมวดประเภทของต้นทุนที่ขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าของโครงการก่อสร้างเพื่อสร้างโมเดลสำหรับการคาดการณ์กระแสเงินสดที่จะเกิดได้อย่างถูกต้อง ส่วนงานของ Elazouni และ Gab-Allah (2004) ได้

สร้างโมเดลการจัดตารางเวลางานก่อสร้างโดยพิจารณาด้านการเงินด้วยวิธี integer programming ต่อมา Elazouni และ Metwally (2005) ยังได้เสนอโมเดลที่พิจารณาขีดจำกัดของเครดิต และใช้เทคนิค genetic algorithms เพื่อหาคำตอบที่ให้ผลกำไรสูงสุด นอกจากนี้พวกเขายังเพิ่มเติมใน Elazouni และ Metwally (2007) ด้วยการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้างแบบรวบทั้งหมด (overall-optimized schedules) ซึ่งทำให้เกิดการบูรณาการการแก้ปัญหาทุกด้านคือ time-cost tradeoff, resource allocation, และ resource leveling ส่วนงานวิจัยของ Liu และ Wang (2008) ได้นำเอาเทคนิคการโมเดลปัญหาแบบ constraint satisfaction problems และการแก้ปัญหาด้วยวิธี constraint programming เพื่อให้ได้แผนงานก่อสร้างที่รวมการพิจารณากระแสเงินสดและทรัพยากรโครงการโดยมุ่งหมายให้ได้ผลกำไรสูงสุด และล่าสุดงานวิจัยของ Eshtehardian และคณะ (2008) ได้พิจารณาปัจจัยความไม่แน่นอน (uncertainties) ในระยะเวลาและต้นทุนของโครงการเพื่อสร้างโมเดลปัญหาแบบ stochastic time-cost tradeoff problems และพวกเขายังได้ใช้ทฤษฎีของ fuzzy logic ในการวิเคราะห์ด้วย โดยใช้เทคนิค genetic algorithms เป็นวิธีในการแก้ปัญหา

นอกจากที่การจัดตารางเวลางานก่อสร้างจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของโครงการ แผนงานก่อสร้างและการปรับปรุงแผนงานตามความก้าวหน้ายังเป็นหลักฐานที่ใช้ในการแก้ปัญหาข้อโต้แย้งอันเนื่องมาจากความล่าช้าของโครงการ (delay claims) อีกด้วย Ibbs และ Nguyen (2007) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ความล่าช้า (delay analysis) ที่รวมการพิจารณาการจัดสรรทรัพยากรของโครงการด้วย เพื่อให้ผลจากการวิเคราะห์มีใกล้เคียงความเป็นจริงและมีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากความล่าช้าที่เกิดขึ้นสามารถมีผลกระทบต่อการจัดสรรทรัพยากรในกิจกรรมลำดับถัดๆ ไป ซึ่ง Hegazy และ Menesi (2008) ได้เพิ่มเติมการปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์ความล่าช้าแบบหน้าต่าง (windows delay analysis) ที่นิยมใช้กันอยู่ โดยให้มีการปรับปรุง baseline หลายรอบ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลากิจกรรม ความสัมพันธ์ และผลจากการจัดสรรทรัพยากรเกินขนาด พวกเขากำหนดใช้ขนาดหน้าต่างเป็นรายวันเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสายทางวิกฤต นอกจากนี้ยังใช้ความก้าวหน้าของโครงการ ณ ขณะใดๆ เพื่อประกอบการคิดประมาณความล่าช้าที่เกิดขึ้นด้วย

ในทางปฏิบัติ ทรัพยากรโครงการถูกจัดสรรให้กับการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างต่างๆ ค่าใช้จ่ายสำหรับทรัพยากรเหล่านี้ก็คือต้นทุนส่วนใหญ่ของกิจกรรม ดังนั้นการพิจารณากระแสเงินสดควรจะควบคู่ไปกับการจัดสรรทรัพยากรเพื่อจะได้สะท้อนสภาพการใช้จ่ายเงินจริงสำหรับการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง โครงการวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อการสร้างโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้างและการหาคำตอบที่ดีที่สุดที่รวมการพิจารณาผลของการจัดสรรทรัพยากรและกระแสเงินสด อันจะทำให้บริษัทก่อสร้างสามารถนำข้อจำกัดของตนเองในด้านทรัพยากรและการเงินเข้ามารวบไว้ในแผนงานด้วย ตลอดจนสร้างวิธีการให้สามารถนำแผนงานที่ได้นี้มาใช้ควบคุมความก้าวหน้าของโครงการและปรับปรุงแผนงานได้สม่ำเสมอในระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลหลักฐานที่ดีสำหรับการวิเคราะห์ความล่าช้าของโครงการได้

10. เอกสารอ้างอิง (reference) ของโครงการวิจัย :

- Ammar, M.A. and Mohieldin, Y.A. (2002) Resource constraint project scheduling using simulation, *Construction Management and Economics*, 20(4), 323-30.
- Chassiakos, A.P. and Sakellariopoulos, S.P. (2005) Time-cost optimization of construction projects with generalized activity constraints, *Journal of Construction Engineering and Management* 131(10), 1115-24.

- Chen, H.L., O'Brien, W.J., and Herbsman, Z.J. (2005) Assessing the accuracy of cash flow models: the significance of payment conditions, *Journal of Construction Engineering and Management* 131(6), 669-76.
- Elazouni, A. and Gab-Allah, A. (2004) Finance-based scheduling of construction projects using integer programming, *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), 15-24.
- Elazouni, A. and Metwally, F.G. (2005) Finance-based scheduling: tool to maximize project profit using improved genetic algorithms, *Journal of Construction Engineering and Management* 131(4), 400-12.
- Elazouni, A. and Metwally, F.G. (2007) Expanding Finance-based scheduling to devise overall-optimized project schedules, *Journal of Construction Engineering and Management* 133(1), 86-90.
- Ellis, R.D. and Kim, J.L. (2005) Development of a resource scheduling model using optimization, *Proceedings of the Construction Research Congress 2005*, April 5-7, San Diego, California.
- Eshtehardian, E., Afshar, A., and Abbasnia, R. (2008) Time-cost optimization: using GA and fuzzy sets theory for uncertainties in cost, *Construction Management and Economics* 26(7), 679-91.
- Hegazy, T. and Ersahin, T. (2001) Simplified spreadsheet solutions II: overall schedule optimization, *Journal of Construction Engineering and Management* 127(6), 469-75.
- Hegazy, T. and Menesi, W. (2008) Delay analysis under multiple baseline updates, *Journal of Construction Engineering and Management* 134(8), 575-82.
- Hegazy, T. and Petzold, K. (2003) Genetic optimization for dynamic project control, *Journal of Construction Engineering and Management* 129(4), 396-404.
- Ibbs, W. and Nguyen, L.D. (2007) Schedule analysis under the effect of resource allocation, *Journal of Construction Engineering and Management* 133(2), 131-8.
- Iyer, K.C. and Jha, K.N. (2006) Critical factors affecting schedule performance: evidence from Indian construction projects, *Journal of Construction Engineering and Management* 132(8), 871-81.
- Kartam, S., Ballard, G. and Ibbs, C.W. (1997) Introducing a new concept and approach to modeling construction, *Journal of Construction Engineering and Management* 123(1), 89-97.
- Liu, S.S. and Wang, C.J. (2008) Resource-constrained construction project scheduling model for profit maximization considering cash flow, *Automation in Construction* 17(8), 966-74.
- Park, H.K., Han, S.H., and Russell, J.S. (2005) Cash flow forecasting model for general contractors using moving weights of cost categories, *Journal of Management in Engineering* 21(4), 164-72.
- Russell, J.S. (1991) Contractors failure: analysis, *Journal of Performance of Constructed Facilities* 5(2), 163-80.
- Toor, S.R. and Ogunlana, S.O. (2008) Problems causing delays in major construction projects in Thailand, *Construction Management and Economics* 26(4), 395-408.

Zhang, H. and Li, H. (2004) Simulation-based optimization for dynamic resource allocation, *Automation in Construction*, 13(3), 409-20.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่น่าผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ผลจากโครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจการก่อสร้าง ทั้งต่อบริษัทก่อสร้างและเจ้าของงานก่อสร้าง คือจะช่วยให้มีโมเดลที่สอดคล้องใกล้เคียงกับสภาพการปฏิบัติงานจริงมากขึ้น จึงสามารถสร้างตารางเวลางานก่อสร้างและติดตามความก้าวหน้าโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม ซึ่งจะทำให้การใช้ทรัพยากรของโครงการเกิดคุณค่ามากที่สุด และช่วยให้ประหยัดต้นทุนในงานก่อสร้าง ลดการใช้จ่ายเกินงบประมาณทั้งช่วยให้โครงการแล้วเสร็จได้ตรงตามกำหนดเวลาเพิ่มขึ้น ลดความล่าช้าที่นำมาสู่ปัญหาความขัดแย้ง ซึ่งผลงานที่เป็นรูปธรรมของโครงการวิจัยคือโปรแกรมต้นแบบที่สามารถเผยแพร่ไปสู่ผู้ที่สนใจทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจก่อสร้างของประเทศ เป็นการลดการพึ่งพาซอฟต์แวร์จากต่างประเทศ

องค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยอันจะเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการ คือวิธีการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลาที่พัฒนาขึ้นสำหรับงานก่อสร้างโดยเฉพาะ ซึ่งจะรวมเอาข้อเงื่อนไขต่างๆจากสภาพการปฏิบัติงานก่อสร้างจริงไว้ และ algorithms ใหม่สำหรับการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยทำให้เกิดการพัฒนาต่อยอดจากที่มีอยู่เดิม โดยมีชื่อผลงานที่คาดว่าจะตีพิมพ์ได้คือ Overall-constrained construction scheduling and controlling optimization using constraint programming algorithms ในวารสาร *Construction Management and Economics* โดยส่ง manuscript ได้ประมาณไตรมาสที่ 7 (ปีที่ 2) ของโครงการ

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1. โครงการวิจัยนี้จะเป็นโครงการในลักษณะของการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติงานจริงที่บริษัทก่อสร้างกำลังประสบอยู่ และร่วมกันกับบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เพื่อพัฒนาโปรแกรมใหม่ขึ้นมาปรับปรุงวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการแบบเดิม และถ่ายทอดความรู้และการใช้งานระบบให้กับผู้บริหารวิศวกร และผู้เกี่ยวข้องในบริษัทเหล่านี้ โดยมุ่งไปที่การพัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้เหมาะสมกับสภาพข้อจำกัดของบริษัทก่อสร้างทั่วไปและสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

2. เว็บไซต์โครงการที่สามารถเข้าถึงได้จากเว็บไซต์ของสาขาวิศวกรรมโยธา เพื่อเผยแพร่วิธีการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างและให้ดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินโครงการวิจัยนี้พร้อมทั้งคู่มืออธิบายวิธีการใช้ ให้กับบริษัทก่อสร้างทั่วไปที่สนใจนำไปใช้ได้โดยสะดวก

3. เขียนบทความทางวิชาการเพื่อรายงานผลการดำเนินงานและผลลัพธ์ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง/ปี เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักวิจัยท่านอื่นๆให้หันมาวิจัยพัฒนาวิธีการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างต่อไป

13. วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล :

เพื่อที่จะดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ โครงการนี้จะคัดเลือกบริษัทก่อสร้างเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษา รายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยที่ได้จัดแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนงานมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: ศึกษาวิเคราะห์วิธีการและปัญหาในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดทำตารางเวลางานก่อสร้าง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้างในการเก็บข้อมูล

วิธีการ: เลือกกรณีศึกษาเป็นโครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินการ เพื่อการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์ ตรวจสอบ และสัมภาษณ์ผู้บริหาร(วิศวกร โครงการ) และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับงานวางแผนและควบคุมโครงการ รวมทั้งการทบทวนความรู้หรืองานวิจัยอื่นๆจากวรรณกรรมวารสารทางวิชาการ เพื่อให้เข้าใจในรายละเอียดวิธีการปฏิบัติงานจริงที่เป็นอยู่ จากนั้นจึงวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกัน โดยที่ขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบทำความเข้าใจในรายละเอียดกับปัญหาวิจัยของโครงการวิจัยนี้และยืนยันถึงความสำคัญของปัญหา

ผลลัพธ์: ความเข้าใจในรายละเอียดวิธีการปฏิบัติงานจริงรวมทั้งปัญหาที่บริษัทก่อสร้างประสบอยู่ในการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง

ขั้นตอนที่2: ทบทวนพัฒนาการของการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้างด้วยเทคนิคต่างๆกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้จุดในการพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้นและใกล้เคียงกับสภาพงานก่อสร้างจริงของประเทศไทย

วิธีการ: สืบค้นหนังสือ วารสาร และบทความการประชุมทางวิชาการต่างๆและรวบรวมเพื่อทำความเข้าใจกับพัฒนาการและความหลากหลายของการโมเดลปัญหา เช่น Time-cost tradeoff, Resource allocation, Resource leveling, และ Constraint satisfaction problems รวมทั้งพัฒนาการและความหลากหลายของวิธีการแก้ปัญหาทั้งแบบ heuristics, stochastic, linear programming, integer programming, และ constraint programming

ผลลัพธ์: ความเข้าใจในเทคนิควิธีการโมเดลปัญหาและการแก้ปัญหาประเภทต่างๆที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งเห็นตัวอย่างความหลากหลาย แนวทางการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ รู้ขีดความสามารถของเทคนิคที่ดีที่สุดที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทำให้สามารถคัดเลือกเทคนิคที่เหมาะสมเพื่อการคิดค้นพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้นจากที่มีอยู่เดิม งานเขียนสรุปประเด็นและเนื้อหา (literature reviews) ในสื่อที่อ่านเพื่อใช้ประกอบงานเขียนบทความเพื่อเผยแพร่ต่อไป

ขั้นตอนที่3: สร้างโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริงของประเทศไทย รวมทั้งคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

วิธีการ: จากการวิเคราะห์ปัญหาจริงจากโครงการก่อสร้างในขั้นตอนที่ 1 และการวิเคราะห์เทคนิคการโมเดลปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันในขั้นตอนที่ 2 เพื่อหาจุดด้อยหรือประเด็นเงื่อนไขที่ยังไม่ได้มีการพิจารณารวมเข้าไว้ในโมเดล จากนั้นจึงสังเคราะห์โมเดลปัญหาการสำหรับงานก่อสร้างโดยเฉพาะที่สอดคล้องเหมาะสมกับความจริงที่สุด และจากการวิเคราะห์เทคนิคการแก้ปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันในขั้นตอนที่ 2 ทำให้สามารถคิดค้นการปรับปรุง algorithms ใหม่ให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม สามารถได้คำตอบที่ดีกว่าและใช้เวลาหาคำตอบรวดเร็วกว่า ต่อมาจึงทำการทดสอบกับกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างจริงและเปรียบเทียบผลที่ได้กับวิธีการแบบเดิม

ผลลัพธ์: องค์ความรู้ใหม่ที่เป็นการโมเดลปัญหาการวางแผนและควบคุมโครงการ และการจัดตารางเวลางานก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริง และ algorithms ใหม่ที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ซึ่งเหล่านี้จะเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ และเพื่อใช้ประกอบงานเขียนบทความเพื่อเผยแพร่ต่อไป

ขั้นตอนที่4: พัฒนาโปรแกรมต้นแบบให้สะดวกและสอดคล้องกับการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในบริษัทก่อสร้าง

วิธีการ: โปรแกรมต้นแบบสำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างจะถูกพัฒนาขึ้นจากโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่ได้รับเริ่มขึ้นมาใหม่ในขั้นตอนที่ผ่านมา โดยคณะผู้วิจัยที่มีองค์ความรู้รวมทั้งประสบการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และความเชี่ยวชาญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ จะทำการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบขึ้นมาจากซอฟต์แวร์ปฏิบัติการที่เป็นที่รู้จักและใช้กันโดยทั่วไปในธุรกิจการก่อสร้างในประเทศ โดยโปรแกรมต้นแบบจะถูกพัฒนาบนพื้นฐานข้อมูลจริงของโครงการก่อสร้างที่เลือกใช้เป็นกรณีศึกษา การดำเนินการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบนี้จะเป็นแบบหลายรอบ โดยมีการนำบางส่วนหรือเวอร์ชันไปทดสอบกับผู้ใช้งานเป็นระยะเพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะที่ได้ มาใช้ปรับปรุงโปรแกรมต้นแบบให้สมบูรณ์ที่สุด

ผลลัพธ์: ซอฟต์แวร์ใหม่ของโปรแกรมต้นแบบสำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น พร้อมติดตั้งและทดลองใช้ในบริษัทก่อสร้างที่สนใจ

ขั้นตอนที่5: ทดลองใช้และประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมต้นแบบกับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กรณีตัวอย่างโครงการก่อสร้าง

วิธีการ: การทดสอบและประเมินผลจะดำเนินการควบคู่ไปในช่วงการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ โดยการเลือกกรณีตัวอย่างเป็นโครงการก่อสร้างก่อสร้างจริงที่กำลังดำเนินการที่มีขนาดใหญ่ซับซ้อนที่พอเหมาะกับเทคนิคการวางแผนที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งอาจเป็นช่วงเวลาที่โครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ (mega projects) ของประเทศกำลังดำเนินการ โครงการก่อสร้างกรณีตัวอย่างจะใช้เพื่อทดสอบโปรแกรมต้นแบบการใช้งานกับผู้ปฏิบัติงานจริง (วิศวกรวางแผน) โดยจะมีการปรับเปลี่ยนไปตามข้อเสนอแนะที่เหมาะสมที่ได้กลับมาจากการทดสอบ เพื่อให้โปรแกรมต้นแบบสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงและความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาเป็นลำดับขั้นหรือเวอร์ชัน โดยในเวอร์ชันสุดท้ายที่ได้จะนำไปทำการทดสอบกับผู้ใช้งานอีกครั้งเพื่อวัดและสรุปผลลัพธ์ที่ได้ ทั้งนี้ข้อมูลบางส่วนในการใช้ทดสอบโมเดลที่เป็นความลับของบริษัทและไม่สามารถนำมาใช้ได้ อาจจะต้องใช้การประมาณเทียบเคียงค่าจริง โดยให้วิศวกรวางแผนของบริษัทกรณีตัวอย่างเป็นผู้ตรวจสอบให้สมเหตุสมผล การขอร่วมมือกับบริษัทก่อสร้างเพื่อเป็นกรณีตัวอย่างนี้สามารถเกิดขึ้นได้กับบริษัทก่อสร้างขนาดใหญ่ และสามารถให้เป็นการดูงานของนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาร่วมด้วย

ผลลัพธ์: ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ทดลองใช้งาน แนวทางการปรับปรุงโปรแกรมต้นแบบในเวอร์ชันต่างๆ ประสิทธิภาพและผลการใช้งานระบบต้นแบบเวอร์ชันสุดท้ายที่สมบูรณ์ ผลการประเมินคุณค่าที่ได้จากการใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่6: เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัยนี้สู่องค์ความรู้ส่วนรวมในที่ประชุมและวารสารทางวิชาการต่างๆทั้งระดับชาติและนานาชาติ รวมทั้งเป็นแหล่งเผยแพร่การใช้ประโยชน์จากงานวิจัยนี้ให้กับอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศ

วิธีการ: นำองค์ความรู้ใหม่จากผลการดำเนินโครงการวิจัยนี้ออกเผยแพร่สู่สาธารณะทั้งในและนอกประเทศ โดยการเขียนบทความทางวิชาการจากการวิเคราะห์ปัญหา สร้างโมเดลปัญหาและเริ่มวิธีการวางแผนและควบคุม โครงการก่อสร้างที่พัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น สามารถได้คำตอบที่ดีกว่าที่ทำได้ระยะเวลาต้นทุน ความล่าช้า ระดับการใช้ทรัพยากรของโครงการลงได้ และยังทำให้กระแสเงินสดของโครงการอยู่ภายในขีดจำกัดทางการเงิน โดยมุ่งหมายให้ได้บทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ และนำเสนอบทความในการประชุมทางวิชาการระดับประเทศหรือต่างประเทศ รวมทั้งเผยแพร่โปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสู่ผู้ที่สนใจทั่วไป โดยเปิดให้ดาวน์โหลดไฟล์โปรแกรมได้จากเว็บไซต์ของสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลความช่วยเหลือและสนับสนุนให้บริษัทก่อสร้างที่สนใจได้นำผลที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ไปใช้

จากรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินโครงการและผลลัพธ์ของแต่ละขั้นตอนข้างต้น ได้ทำการประมาณระยะเวลาการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอน และวางแผนการดำเนินงานโดยได้แสดงไว้ในรูปแบบตารางดังต่อไปนี้ โดยโครงการนี้มีระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2554

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย :

ที่ต้องการเพิ่มเติม : อุปกรณ์สำนักงานที่ใช้สิ้นเปลืองทั่วไป ซอฟต์แวร์พื้นฐานทางด้านการบริหารจัดการ
งานก่อสร้าง

รายละเอียดงบประมาณของโครงการแยกตามหมวดเงินประเภทต่างๆ

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	
	ปี 2553	ปี 2554
1. หมวดค่าจ้างชั่วคราว		
1.1. ค่าจ้างลูกจ้างชั่วคราวระดับปริญญาตรี (สาขาวิศวกรรมศาสตร์) 14,000 บาท/เดือน เป็นช่วงๆเวลารวม 7 เดือน/ปี	98,000	98,000
2. หมวดค่าใช้สอย		
2.1. ค่าเดินทางเพื่อเก็บข้อมูล (ค่าพาหนะ ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง) ครั้งละ 3,000 บาท รวม 10 ครั้ง	24,000	6,000
2.2. ค่าเดินทางเพื่อทดสอบและประเมินผล (ค่าพาหนะ ค่าที่พัก และค่าเบี้ยเลี้ยง) ครั้งละ 3,000 บาท รวม 5 ครั้ง	-	15,000
2.3. เหม่าจ่ายเพื่อเก็บข้อมูล	8,000	-
2.4. เหม่าจ่ายเพื่อพัฒนาโปรแกรม	-	20,000
2.5. ค่าติดต๋อสื่อสาร	5,000	5,000
2.6. ค่าจัดทำเอกสารรายงาน (เล่มละ 700 บาท 25 เล่ม)	3,000	17,500
2.7. ค่าเผยแพร่ผลงานวิจัยและร่วมประชุมทางวิชาการ	-	20,000
2.8. ค่าตีพิมพ์วารสารวิชาการนานาชาติ	-	20,000
3. หมวดค่าวัสดุ		
3.1. ค่าบำรุงวัสดุสำนักงานและคอมพิวเตอร์	10,000	12,000
3.2. วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	5,000	15,000
4. หมวดครุภัณฑ์	0	0
รวมงบประมาณที่เสนอขอในปี 2553	153,000	-
รวมงบประมาณที่เสนอขอในปี 2554	-	228,500
รวมงบประมาณทั้งหมดของโครงการ	รวมยอดเงิน 381,500	

17. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ :

การดำเนินโครงการวิจัยนี้คาดว่าจะได้รับผลสำเร็จเป็นระดับตามลำดับคือ ผลสำเร็จเบื้องต้นและผลสำเร็จกึ่งกลาง และผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ ดังนี้

ผลสำเร็จเบื้องต้น (P: preliminary results) ของโครงการวิจัยนี้คือ การค้นพบความบกพร่องและความขัดแย้งกับสภาพความเป็นจริงในเทคนิคการจัดตารางเวลางานก่อสร้างที่มีอยู่ และความไม่มีประสิทธิภาพของเทคนิคการแก้ปัญหาการจัดตารางเวลาที่มีอยู่ ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการศึกษาวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างที่บริษัทก่อสร้างกรณีศึกษาใช้ปฏิบัติจริงในประเทศไทย และที่รวบรวมได้จากการทบทวนวรรณกรรมวิชาการ ซึ่งผลสำเร็จเบื้องต้นนี้จะทำให้เข้าใจถึงสภาพปัญหาจริงที่มีอยู่และเห็นแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสม อันจะทำให้เพิ่มโอกาสในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง องค์ความรู้นี้ยังสามารถนำไปเผยแพร่ให้นักวิจัยอื่นๆที่สนใจใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาต่อยอดได้ต่อไป

15 ส.ค. 2552

ผลสำเร็จกึ่งกลาง (I: intermediate results) ของโครงการวิจัยนี้คือ วิธีการโมเดลปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่คิดค้นขึ้นมาใหม่และมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ด้วยการเปรียบเทียบผลลัพธ์แผนงานก่อสร้างที่ได้จากวิธีการใหม่นี้กับที่ได้จากวิธีการเดิม โดยประเด็นที่ใช้วัดประสิทธิภาพคือ ระยะเวลา ต้นทุน ค่าไร จำนวนทรัพยากรของโครงการ ความสมจริงของโมเดล และความเร็วในการหาคำตอบ ผลสำเร็จกึ่งกลางเป็นองค์ความรู้ที่มีประโยชน์เชิงวิชาการ ทำให้เกิดการพัฒนาค้นคว้าเทคนิควิธีการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างให้ดียิ่งขึ้นไป

ผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ (G: goal results) คือผลสำเร็จของการที่สามารถพัฒนาโปรแกรมต้นแบบสำหรับใช้ในการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างจริงได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในเชิงปฏิบัติและการประยุกต์ใช้ โดยโปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพและเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงานของบริษัทก่อสร้างที่เป็นกรณีศึกษาได้จริง ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะเป็นตัวแทนและหลักฐานยืนยันความเป็นไปได้ในการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งสามารถใช้ทดลองผลและแก้ไขจนได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจที่สุด ซึ่งเหมาะสมสำหรับบริษัทก่อสร้างอื่นๆ ทั่วประเทศ ด้วย ความคุ้มค่าของโครงการจะอยู่ที่ผลประโยชน์ต่อเนื่องแบบบูรณาการภายในสายโซ่อุปทานของทีมงานโครงการก่อสร้าง ทั้งเจ้าของงาน บริษัทก่อสร้าง (ผู้รับเหมาหลักและช่วง) และซัพพลายเออร์ การวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพยังช่วยลดปัญหาความขัดแย้งภายในทีมงาน

องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นในระดับต่างๆ จากโครงการวิจัยนี้สามารถนำไปเผยแพร่สู่สาธารณะเพื่อให้นักวิจัย บริษัทพัฒนาโปรแกรม วิศวกร โครงการ บริษัทก่อสร้างนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ต่อไป อันจะทำให้เกิดการพัฒนาของธุรกิจอุตสาหกรรมก่อสร้างของประเทศอย่างยั่งยืน และช่วยให้โครงการก่อสร้างทั้งของรัฐและเอกชนประสบความสำเร็จในด้านต้นทุนและเวลา ด้วยการวางแผนและควบคุมโครงการอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพ

(ลายเซ็น)
(ผศ.ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร)
หัวหน้าโครงการวิจัย
วันที่ 6 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2552

(ลายเซ็น)
(รศ.ดร. สุขสันติ ห่อพิบูลย์สุข)
หัวหน้าสาขาวิชา
วันที่ 6 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2552

(ลายเซ็น)
(รศ.ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์)
หัวหน้าสถานวิจัย
วันที่ 6 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2552

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ(ภาษาไทย) นาย วชรภูมิ เบญจโอพาร
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Vacharapoom Benjaoran
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 36099 00569 59 7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4. หน่วยงาน
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
อ.เมือง
จ.นครราชสีมา
30000
โทรศัพท์ 044-224172
โทรสาร 044-224607
e-mail: vacharapoom@sut.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

2005: Doctor of Philosophy in Construction Management and IT,
School of Science and Technology, University of Teesside, Middlesbrough, UK.
Thesis title: An Integrated and Intelligent Planning System for Bespoke Precast Concrete Production.

2002: Master of Engineering in Construction Engineering and Management (with best student award and excellent thesis),
School of Civil Engineering, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
Thesis title: The Internet-based Bidding Procedures for Public Construction Projects.

1997: Bachelor of Engineering in Civil Engineering Program (Second Honour),
Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
บริหารงานก่อสร้าง (Construction Engineering and Management)
หัวข้องานวิจัยที่สนใจ
 - Artificial intelligence, optimization, simulation, visualization and process modeling;
 - Construction planning and scheduling;
 - Information and communication technology for construction industry;
 - Product data model and interoperability in construction projects;

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ระบุชื่อโครงการวิจัยในฐานะที่เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย :

A Development of Practical Cost Control System for Construction SMEs, Funded by National Research Council of Thailand.

Integration of 4D Visualization Plans with Construction Safety Requirements, Funded by The Thailand Research Fund.

Application of 4D Visualization Technique to Integrate Safety Requirements with Construction Plans, Funded by Suranaree University of Technology.

Application of Modern ICT to Improve the Performance of Construction SMEs, Funded by National Research Council of Thailand.

7.2 ระบุชื่องานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ระบุชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ สถานภาพในการทำการวิจัย และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

Benjaoran, V. and BhoKha, S. (2009) "The 4D CAD Model with Fall Guard Boundary Visualization." Suranaree Journal of Science and Technology, Accepted manuscript.

Benjaoran, V. and BhoKha, S. (2009) "The Informative Visualization Method of the 4D CAD Model." Suranaree Journal of Science and Technology, Accepted manuscript.

Benjaoran, V. and BhoKha, S. (2009) "Enhancing visualization of 4D CAD model compared to conventional methods." Engineering, Construction and Architectural Management, 16(4), 392-408.

Benjaoran, V. (2009) "A cost control system development: A collaborative approach for small and medium-sized contractors." International Journal of Project Management, 27(3), 270-277.

Benjaoran, V. (2008) "A development of a cost control system for small and medium-sized contractors." Suranaree Journal of Science and Technology, 15(1), 1-11.

Benjaoran, V. and Dawood, N. (2006) "An intelligence approach to production planning system for bespoke precast concrete products." Automation in Construction, 15(6), 737-745.

Benjaoran, V. and Dawood, N. (2006) "Integration of 4D Visualization Plans with Construction Safety Requirements" Journal of Research in Engineering and Technology, 3(2), 95-106 (A Publication of Faculty of Engineering, Kasetsart University, Thailand).

Benjaoran, V., Dawood, N. and Hobbs, B. (2005) "Flowshop scheduling model for bespoke precast concrete production planning." Construction Management and Economics, 23(1), 93-105.

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ :

โครงการที่ 1

หัวหน้าโครงการวิจัย : ผศ.ดร. วชรภูมิ เบญจโอฬาร

ชื่อโครงการวิจัย : A Development of Practical Cost Control System for Construction SMEs

แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ระยะเวลาดำเนินการ: 1 ตุลาคม 2551 – 31 กันยายน 2552

สถานะความก้าวหน้าของโครงการ: ประมาณ 70%

ผลงานการเผยแพร่: -

การเปิดบัญชีเงินฝากโครงการวิจัย

เอกสารประกอบสัญญาที่ ๒๐ / ๕๓๖๖

โครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม

ชื่อบัญชี มทส.การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้าง

เลขที่บัญชี 707-240276-9

ธนาคาร ไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาย่อย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายนามผู้มีอำนาจสั่งจ่าย

1. รศ.น.อ.ดร.วรพจน์ จำปาศ คณบดี
2. รศ.ดร.สิทธิชัย แสงอาทิตย์ หัวหน้าสถานวิจัย
3. ผศ.ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร หัวหน้าโครงการวิจัย

เงื่อนไขการสั่งจ่าย

ผู้มีอำนาจสั่งจ่าย 2 ใน 3

ลงนาม วชรภูมิ เบญจโอฬาร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร)

ผู้รับทุน

Dr. W. W. W. W. W.



ชื่อบัญชี
NAME

มทส. การวางแผนและความคืบหน้าก่อสร้างกระทำการ
แทนโดย นาย ชาญวิ
เบญจโอฬารและหรือนายส

ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0707 สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บัญชี
ACCOUNT NO.

707-240276-9

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์
SAVINGS ACCOUNT

0008755887

8755887

(สมุดเล่มนี้สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือโดยเครื่องปรับยอดสมุดอัตโนมัติได้)



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ์พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว
ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานพระบรมราชานุญาตให้
บริษัท Bangkok Siam Bank จำกัด ทนจากด
ใช้ตราแผ่นดินนี้ เป็นตราประจำธนาคารเมื่อ ร.ศ. 125 (พ.ศ. 2449)

ชื่อบัญชี
NAME

มทส. การวางแผนและความคุมงานก่อสร้างกระทำกา
รแทนโดย นาย วชิรภูมิ
เบญจโอสารและหรือนายส

ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0707 สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บัญชี
ACCOUNT NO.

707-240276-9

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์
SAVINGS ACCOUNT

0008755887

8755887

(สมุดเล่มนี้สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือโดยเครื่องปรับยอดสมุดอัตโนมัติได้)



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4702 โทรสาร 4750

ที่ ศร 5621/ 1294

วันที่ 16 ธ.ค. 2552

เรื่อง การทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

พร้อมบันทึกนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนาขอส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 ประกอบด้วย

- สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 2 ชุด (ต้นฉบับ/คู่ฉบับ)
- ขั้นตอนการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 1 ชุด
- แบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สวพ.-จ-01) จำนวน 1 ชุด
- แบบรายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย (แบบ สวพ.-จ-02) จำนวน 1 ชุด
- หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยประกอบการขออนุมัติเบิกเงิน ฯ จำนวน 1 ชุด

เพื่อให้การจัดทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ลงนามในสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยทั้ง 2 ฉบับ พร้อมด้วยพยาน 1 ท่าน ตามที่ระบุ
2. กรอกรายละเอียดในแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อขอเบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2553 ตามวงเงินที่ระบุไว้ในสัญญา

สำหรับแบบฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งจะต้องส่งให้สถาบันวิจัยฯ โปรดใช้ตามแบบที่ส่งมาด้วยแล้ว หรือติดต่อเจ้าหน้าที่สถานวิจัยในสำนักวิชาของท่าน หรือ ดูจากเว็บไซต์ ของสถาบันฯ ที่ <http://www.sut.ac.th/ird>

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการต่อไป และโปรดส่งเอกสารตามข้อ 1 และ 2 คืนให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 31 ธันวาคม 2552 ทั้งนี้ เมื่อผู้เกี่ยวข้องลงนามในสัญญาครบถ้วนและอนุมัติให้เบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2553 แล้ว สถาบันวิจัยฯ จะส่งสัญญาคู่ฉบับพร้อมทั้งสำเนาแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้วให้ท่านเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป


 (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)
 ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
รับที่ ๒๘๒๙/๕๒
วันที่ ๗ พ.ย. ๒๕๕๒
เวลา ๑๐.๓๐ (๒)

หน่วยงาน สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ ๔๒๒๙ โทรสาร ๔๒๒๐
ที่ ศร ๕๖๑๔(๒๒)/ ๐๖๒๐ วันที่ ๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๒
เรื่อง ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๓

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ๘๐๙๗-๗๑๒-๕๓-๒๔-๑๕

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัยที่ได้รับจัดสรร
งบประมาณจากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๓ จำนวน ๑ โครงการๆ ละ ๒ ชุด ของ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภูมิ เบญจโอฬาร ชื่อโครงการการวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการ
กำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม งบประมาณ ๑๕๓,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนห้าหมื่นสามพันบาทถ้วน)
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ฝ่ายธุรการ
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รองศาสตราจารย์/ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์)
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

(รศ.ดร.อนันต์ ชลปัญญา)
๗ พ.ย. ๒๕๕๒
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ขอส่งเอกสารทำสัญญา ๙๖๕ x ๓๖๕ มม. ลงแล้ว

๐๖๑๑๒๐๖๕๖