



บันทึกข้อความ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ สถาบันวิจัยและพัฒนา โทรศัพท์ 4702 โทรสาร 4750
 ที่ ศธ 5621/25๕๐ วันที่ 24 ธ.ค. 2555
 เรื่อง นำส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยและเงินโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย

เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี

สถาบันวิจัยและพัฒนา ขอส่งหลักฐานค่าใช้จ่ายของโครงการวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จ และหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัย โครงการวิจัยการพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นหัวหน้าโครงการ มีรายละเอียดดังนี้

งบประมาณที่ได้รับจัดสรร	ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นของโครงการ	จำนวนเงินคงเหลือ	ดอกเบี้ย	วันที่โอนเงิน และจำนวนเงินที่โอนเงินเข้ามหาวิทยาลัย
247,000.00 บาท	245,270.25 บาท	1,729.75 บาท	179.35 บาท	17/12/2555 จำนวนเงิน 1,909.10 บาท ส่วนเกิน -- บาท

*หมายเหตุ:

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ.

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)
 ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนา:แจ้งหัวหน้าโครงการ/สถานวิจัย



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่ 4167 / 2555
วันที่ 19 ธ.ค. 2555
วันที่ 16-01-26-12-28

หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร 4220
ที่.....ศร.5614(22)/ 156.....วันที่ 14 ธันวาคม 2555

เรื่อง.....ขอส่งเอกสารตรวจสอบหลังปิดบัญชีโครงการวิจัย

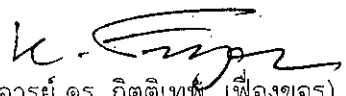
เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

SUT7-709-54-12-28

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารตรวจสอบหลังปิดบัญชีโครงการ ที่ได้รับจัดสรร
ทุนจากสำนักงบประมาณ ปีงบประมาณ 2554 ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ ชื่อ
โครงการการพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง ดังเอกสารแนบคือ

1. ใบรายงานการเงินพร้อมใบเสร็จ 2 วงด
2. สำเนาสมุดบัญชีธนาคาร
3. ใบโอนเงินคืน มทส.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา


(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ปฏิบัติการแทนคนบตี

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการ

② เรียน ฝ่ายธุรการ (นางสาวไฉน)
เพื่อไปตรวจและดำเนินการต่อไป

ตรวจสอบแล้วถูกต้อง



(นางจุไรรัตน์ ทุ่งทอง)

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

21 ธ.ค. 2555



(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

20 ธ.ค. 2555



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายธุรการ-สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 4702 / โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/2602

วันที่ 7 ธ.ค. 2555

เรื่อง การตรวจสอบหลักฐานโครงการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์

ตามที่ท่านได้จัดสรรเงินอุดหนุนการวิจัย โครงการการพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 จำนวนเงิน 247,000.00 บาท (สองแสนสี่หมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน) โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ เป็นหัวหน้าโครงการนั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้ตรวจสอบหลักฐานการใช้จ่ายเงินเพื่อการวิจัยดังกล่าวแล้ว ในการนี้ จึงใคร่ขอแจ้งผลการตรวจสอบหลักฐานดังกล่าว ดังต่อไปนี้

1. หลักฐานการเงินที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 245,270.25 บาท (สองแสนสี่หมื่นห้าพันสองร้อยเจ็ดสิบบาทยี่สิบห้าสตางค์) โดยมี

1.1 จำนวนเงินคงเหลือจากการวิจัย จำนวน 1,729.75 บาท (หนึ่งพันเจ็ดร้อยยี่สิบเก้าบาทเจ็ดสิบบาทยี่สิบห้าสตางค์)

1.2 จำนวนเงินดอกเบี้ยจากบัญชีโครงการทั้งหมด ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานวิจัยถึง ณ วันที่ ปิดบัญชีโครงการ

2. จากข้อ 1.1 และ 1.2 หัวหน้าโครงการดำเนินการปิดบัญชีโครงการ และโอนเข้าบัญชีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่บัญชี 707-2-14444-2 ประเภทบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ สาขา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. จัดส่งสำเนาสมุดบัญชีเงินฝากโครงการหลังปิดบัญชี และหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมหลักฐานการเงินทั้งหมด มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการด้วยจกขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

เรียน คุณศิริธรรม /หัวหน้าโครงการ

ตรวจสอบเอกสารโครงการวิจัยแล้ว มีการแก้ไข/เพิ่มเติมเอกสารดังนี้

1. Invoice = 3089.16 ไม่ใส่ ไม่เสร็จเรื่อง ใช้ในสิ่งตั้งรับใหม่ ไม่ยอมค่า
2. ค่าใช้จ่าย \$ 550 ตามมติงบประมาณ = 23,432.60 ไม่ใส่ 23,432.60
3. ค่าใช้จ่าย งบอุดหนุนพิเศษเฉพาะตัวตลอด งบรายได้ = 12,382.77 # 1,498.- มม

รวมค่าใช้จ่าย = 112,042.52 มม

1/54 = 133,197.72 มม

= 245,270.25 มม

ค่าเฉลี่ย # 1,729.75 มม

* งบอุดหนุน 100,000,000 + งบอุดหนุน 100,000,000 + งบอุดหนุน

งบอุดหนุน 100,000,000


 (จุไรรัตน์ พุ่มโพธิ์สุวรรณ)

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

03 ธ.ค. 2555

สถาบันวิจัยและพัฒนา มทส.

โทร 4702 โทรสาร 4750

ศธ 5621/ว. ๖๙2

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถนนมหาวิทยาลัย
ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา 30000

28 ธันวาคม 2555

เรื่อง ขอมอบรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรียน สำนักแจ้งท้าย

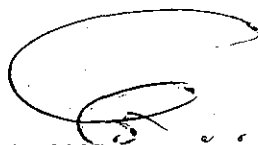
สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รวบรวมรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยที่ดำเนินการ
แล้วเสร็จในเดือนธันวาคม 2555 ได้แก่ รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับ
สัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง

เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยดังกล่าว สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอมอบรายงานวิจัยฉบับ
สมบูรณ์มาเพื่อใช้ประโยชน์ตามที่เห็นสมควรต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ฝ่ายเผยแพร่ผลงานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา
โทรศัพท์ 044-224756 โทรสาร 044-224750

ศธ 5621/ว. ๖๑2 ลงวันที่ 20 ธ.ค. 2555

สำเนาแจ้งท้าย

1. ผู้อำนวยการศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
2. ผู้อำนวยการเทคโนโลยี
3. บรรณารักษ์หอสมุดแห่งชาติ (5 เล่ม)
4. หัวหน้า หอสมุดแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ ร.9 นครราชสีมา (2 เล่ม)
5. ผู้อำนวยการศูนย์สารสนเทศการวิจัย (1 เล่ม)
6. บรรณารักษ์ห้องสมุดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (1 เล่ม)



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
วันที่ 3003 / 2555
วันที่ 28 พ.ย. 2555
10.51 น. P6

หน่วยงาน.....สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4220
ที่.....ศร.5614(22)/ 218 วันที่ 28 พฤศจิกายน 2555
เรื่อง.....ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.....

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา SUT 7-709-54-12-28

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณ
จากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2554 ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ ชื่อ
โครงการการพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง จำนวน 15 เล่มพร้อม CD
1 แผ่น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

อ. กิตติเทพ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพ็ญขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการ

② เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

③

รับรายงานวิจัยจำนวน 15 เล่ม และ

☒ CD 1 แผ่น ☐ อื่นๆ.....

อ. กิตติเทพ

26 ส.ค. 2555

อ. กิตติเทพ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพ็ญขจร)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

30 พ.ย. 2555



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/2348

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยของคณะอนุกรรมการฯ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง มาเพื่อเสนอต่อคณะอนุกรรมการพิจารณากลับกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัยนั้น

คณะอนุกรรมการฯ มีมติเห็นชอบร่างรายงานการวิจัยดังกล่าวแล้ว ตามหนังสือแจ้งเวียนที่ ศธ 5621/ว 597 ลงวันที่ 2 พฤศจิกายน 2555

สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยดังกล่าวเพื่อทราบมติของคณะอนุกรรมการฯ และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์พร้อมทั้งจัดส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 20 ธันวาคม 2555 ตามรายการดังต่อไปนี้

1. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 15 เล่ม ตามรูปแบบที่กำหนดคือ ปกสีฟ้า และเข้าเล่มแบบไสกาว สำเนาหน้า/หลัง กรณีที่มีจำนวนหน้าตั้งแต่ 100 หน้าขึ้นไป (เพื่อนำไปเผยแพร่ให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป กรณีที่มีข้อจำกัดในการเผยแพร่ โปรดแจ้งให้สถาบันวิจัยและพัฒนาทราบโดยด่วน)
2. เพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของระบบบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (NRPM) ขอให้ส่งแผ่น CD บันทึกข้อมูลรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ทั้งฉบับเป็นไฟล์ pdf และเฉพาะบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้บันทึกเพิ่มเป็นไฟล์ MS-Word อีก 1 ไฟล์
3. รายงานการใช้จ่ายเงินงวดสุดท้าย (ตามแบบ สบพว.-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

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ว 5๙7

วันที่ 2 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอมติคณะอนุกรรมการพิจารณาหลักนํ้าและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย

เรียน <<สำเนาแจ้งท้าย>>

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 วงเงินรวม 247,000 บาท ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มาเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะอนุกรรมการพิจารณาหลักนํ้าและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย โดยมีรายละเอียดตามร่างรายงานการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้

สถาบันวิจัยและพัฒนา จึงขอความร่วมมือจากท่านในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยตามที่ได้เรียนให้ทราบข้างต้น และโปรดแจ้งผลการพิจารณารับรองร่างรายงาน หรือความเห็นอื่นๆ ไปยังสถาบันวิจัยฯ ตามแบบแจ้งผลการพิจารณาด้านหลังหนังสือฉบับนี้ ภายในวันที่ 9 พฤศจิกายน 2555 และขอความกรุณาส่งเอกสารคืนด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาแจ้งท้าย

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
รับที่ 3549 / 2555
วันที่ 31 ต.ค. 2555
เวลา 16.30 น. 26

หน่วยงาน.....สถานวิจัย.....สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร.....4220.
ที่.....ศร.5614(22)/ 651.....วันที่ 31 ตุลาคม 2555
เรื่อง.....ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง).....

① เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง) ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณจากทุนสำนักงานงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2554 ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ ชื่อโครงการการพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว จำนวน 7 เล่ม ตามแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการ

② เรียน ผอ.บประมาณงานการวิจัย (ก.จิตตาพันธ์)
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

31 พ.ย 2555



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4753 โทรสาร 4750

ที่ ศธ 5621/ 2068

วันที่ 18 ตุลาคม 2555

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (ผ่านหัวหน้าสถานวิจัย)

ตามที่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สังกัดสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ได้ส่งร่างรายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 มายังสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 1 ชุด เพื่อส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา นั้น

บัดนี้ ร่างรายงานการวิจัยเรื่องดังกล่าวได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้แจ้งผลการประเมินและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม รายละเอียดตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ รวมทั้งที่ปรากฏในร่างรายงานการวิจัย

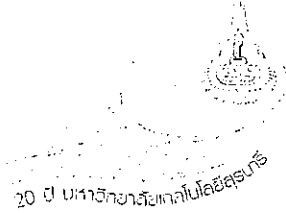
สถาบันวิจัยฯ จึงขอความร่วมมือในการแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อทราบผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ และขอให้จัดส่งร่างรายงานการวิจัยที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว จำนวน 7 ชุด สำหรับแจ้งเวียนเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณากันกรองและจัดสรรงบประมาณโครงการวิจัย ทั้งนี้ ขอให้ส่งไปยังสถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2555

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และโปรดแจ้งหัวหน้าโครงการดำเนินการต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ศธ 5621/ 2333



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

14 พ.ย. 2555

เรื่อง ขอขอบคุณ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. เดชา พวงดาวเรือง

ตามที่ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการอ่าน
ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง

1. การแสดงตัวตนและระบุตำแหน่งรถไฟฟ้าโดยใช้ RFID
2. การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง นั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้รับผลการอ่านร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ดังกล่าวแล้ว และได้โอนเงิน
ค่าตอบแทนผู้ทรงคุณวุฒิ เข้าบัญชีธนาคารกรุงไทย เลขที่บัญชี 191-0-21450-7 จำนวนเงิน 2,000 บาท (สองพัน
บาทถ้วน) เมื่อวันที่ 15 พ.ย. 2555 จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และหวังว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์จากท่านอีกในโอกาสต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ 044-224702 /โทรสาร 044-224750

ฉบับ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 2

แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าได้พิจารณาสาระทางวิชาการของร่างรายงานการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง” เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอแจ้งผลการพิจารณาพร้อมทั้งส่งคืนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงนาม...../ดร. พงษ์.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. เดชา พวงดาวเรือง)
16 / ๗ . ๖. / ๒๕๕๕

สำหรับเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

1) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติให้ฝ่ายธุรการดำเนินการเบิกจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เป็นเงิน 1,000 บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) พร้อมค่าธรรมเนียมในการจัดส่งเงินดังกล่าว (ถ้ามี) (นางสาวจิตตานันท์ ติกุล) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ฝ่ายประสานงานการวิจัย 17 / ๓๑ / ๕๕	2) อนุมัติ (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา / /
--	--

ฉบับ

๑

17/๐๕

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้าขอแจ้งความประสงค์ในการรับเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ของโครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียง ดิจิตอลแบบเวลาจริง” ดังนี้

- ☒ ยินดีรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และประสงค์ให้ส่งคำตอบแทนโดย
- ☐ ส่งธนาคารดิวเงิน 1,000 บาท ส่งจ่าย ปณ.
- ☒ โอนเงินวงเงิน 1,000 บาท เพื่อเข้าบัญชีเงินฝาก (ยกเว้น ธนาคารออมสิน)
- ธนาคาร..... กรุงไทย
- เลขที่บัญชี..... 191-0-21450-7
- ชื่อบัญชี..... นาย/ดร พงศธร ร้อย

- ☐ ไม่สะดวกในการรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัยเรื่องนี้ และขอแนะนำให้ติดต่อ

หน่วยงาน

ผลงาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. เตชา พวงดาวเรือง)

16, 7.2, 2555

การประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัย

โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง

(SUT7-709-54-12-28)

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. การบรรลุวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย		B	20	16
2. ความมีคุณค่าของผลการวิจัย		B	20	16
3. ความคุ้มค่าของผลการวิจัย		B	20	16
4. ผลลัพธ์ของการนำผลการวิจัยไปใช้ ประโยชน์		A	15	15
5. การเผยแพร่ผลการวิจัยและทรัพย์สิน ทางปัญญาที่เกิดจากการวิจัย		B	15	12
6. ผลกระทบ (Impacts) ที่เกิดจากการ นำผลการวิจัยไปใช้		B	10	8
รวม			100	83

หมายเหตุ : * โปรดระบุสาเหตุที่ไม่สามารถประเมินได้ -

ผลสรุปคุณภาพโดยรวมของผลการวิจัย

ΣPX	=	88 - 100	☐ ดีมาก
		75 - 87	☒ ดี
		62 - 74	☐ ดีพอใช้
		50 - 61	☐ พอใช้
		< 50	☐ ควรปรับปรุง

(ระบุประเด็น/เรื่องที่จะพัฒนางานวิจัยต่อไป และแนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์)

เรื่อง/ข้อ/หน้า: ในพจนานุกรมภาษาอังกฤษ/ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 9 ฉบับแก้ไข

๒) มีผลกระทบหรือผลข้างเคียงในโรคเบาหวานหรือไม่

④ ឧបទ្វីបកាសុងកំពង់ធំ តំបន់កំពង់ធំ តំបន់កំពង់ធំ តំបន់កំពង់ធំ

(รองศาสตราจารย์ ดร. เดชา พวงดาวเรือง)

76 / જા.જા. / 2555

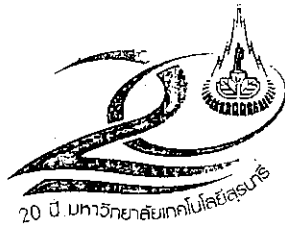
ลงชื่อผู้บริหารหน่วยงาน.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

.....

ศธ 5621/ 1877



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

17 กันยายน 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาร่างรายงานการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. เดชา พวงดาวเรือง

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. แบบตอบรับเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	จำนวน	1	หน้า
	2. แบบแจ้งผลการพิจารณาร่างรายงานการวิจัย	จำนวน	1	หน้า
	3. แบบประเมินผลหลังสิ้นสุดการวิจัยรายการโครงการ	จำนวน	4	หน้า
	4. แบบเสนอโครงการวิจัย	จำนวน	1	ชุด
	5. ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์	จำนวน	1	ชุด

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

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ดังนี้

1. ขอความกรุณาแจ้งให้สถาบันวิจัยฯ ทราบทันทีหลังจากที่ท่านได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว หรือภายในวันที่ 21 กันยายน 2555 โดยแจ้งผ่านทาง e-mail: jittanan@gsut.ac.th

2. ขอความกรุณากรอกรายละเอียดและลงนามในสิ่งที่ส่งมาด้วย 1 และ 2 และโปรดประเมินร่างรายงานการวิจัยตามแบบฟอร์มในสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 (หน้า 1-2)

ทั้งนี้ ขอความกรุณาส่งเอกสารทั้งหมด (สิ่งที่ส่งมาด้วย 1, 2, 3, 4 และ 5) คืนไปยังสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภายในวันที่ 22 ตุลาคม 2555

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@gsut.ac.th



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา
วันที่ 28/6/2555
วันที่ 13 ก.ย. 2555
เวลา 10.00 Q

หน่วยงาน.....สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์ 4229 โทรสาร 4220
ที่.....ศร 5614(22)/ 510.....วันที่ 12 กันยายน 2555
เรื่อง.....ขอส่งเอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง) ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณ
จากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2554 ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ ชื่อ
การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง เพื่อเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณา
จำนวน 1 เล่ม
5614-709-54-12-28

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

น.ร.

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระย้า)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการ
14 ก.ย. 2555

เรียน ฝ่ายสารสนเทศการวิจัย
เพื่อทราบ

สมาน

14 ก.ย.

อ.ป/สท.ร.

✓ ✓

รับแล้ว

ดีฟ.น

14 ก.ย. 55



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา

วันที่ 8 99/2555
วันที่ 11 ก.ย. 2555
15.00

หน่วยงาน.....สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์.....4229 โทรสาร.....4220
ที่.....ศร.5614(22)/ 514.....วันที่ 11 กันยายน 2555
เรื่อง.....ขอส่งเอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)
เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง) ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณจากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2554 ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ ชื่อโครงการการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบทวนโดยใช้การแปลงเวฟเลต เพื่อเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณา จำนวน 1 เล่ม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ฝ่ายประสานงานการวิจัย
เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ดร.วิภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ร.อ.ดร.ประโยชน์

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบตี

(ร.อ.ดร.ประโยชน์ เฟื่องขจร)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

12 ก.ย. 2555

สำเนาเรียน หัวหน้าโครงการ

บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บันทึกข้อความ
วันที่ 330/2554
วันที่ 22 ส.ค. 2554
วันที่ 15

หน่วยงาน สคปร.วิจัย สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร โทร. 19 ส.ค. 2554
School /Institute สคปร.วิจัย สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร Tel/Fax 19 ส.ค. 2554
ที่ ศร. 5614(22)/2554 วันที่ 2554 งวดที่ 2
เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554
Subject : Request the payment of research allocation for fiscal year Installment no.

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 5617-709-54-12-28
To: Director of Institute of research and development
ตามที่ข้าพเจ้า อ.ดร. ประโยชน์ สืบศิริ สังกัด สำนักวิชา
As I, a member of Institute of

สคปร.วิจัย สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ประจำปี
was allocated university research funding for fiscal

งบประมาณ พ.ศ. 2554 เพื่อใช้จ่ายใน โครงการวิจัยเรื่อง
year for the expenditures of project (name)

การพัฒนาระบบนิเวศการทำลายเชื้อราในดิน

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 247,000.- บาท นั้น
for the amount of baht,

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการ ดังกล่าว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554
I request the payment of research allocation monies for the Installment no.

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 123,500.- บาท (หนึ่งแสนสองหมื่นสามร้อยห้าสิบบาทถ้วน) ตามประมาณการรายจ่าย ดังนี้
for the amount of baht as the following expense estimates:

ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย
Temporary Wages Consisting of :

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ ป.ตรี อัตราเดือนละ 9,000.- บาท
Research assistant Wages (degree) amount per month.

ระยะเวลา 6 เดือน จำนวน 1 คน เป็นเงิน 54,000.- บาท
for duration of months No. of employees total amount per month

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ ป.ตรี อัตราเดือนละ 9,000.- บาท
Research assistant Wages (degree) amount per month.

ระยะเวลา 6 เดือน จำนวน 1 คน เป็นเงิน 54,000.- บาท
for duration of months No. of employees total amount per month

ค่าจ้างคนงานเดือน/รายวัน อัตราเดือนละ/วันละ บาท
Monthly employee at per month

ระยะเวลา 6 เดือน/วัน จำนวน 1 คน เป็นเงิน 54,000.- บาท
for duration of months No. of employees total amount baht

รวม 54,000.- บาท
Totaling baht

1. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย
Compensation, service contracting and nonrenewable materials expenses

- ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เป็นเงิน 15,000.- บาท

- ค่าพิมพ์ และค่าโฆษณา total amount 17,500.- baht

- ค่าลงทะเบียน total amount 12,500.- baht

total amount baht

- ค่าจัดหากระดาษ ปอนด์สีฟ้า 100 ไร่	เป็นเงิน	5,000.-	บาท
- ค่าจ้างพิมพ์หนังสือ และ จัดพิมพ์สารานุกรม	total amount เป็นเงิน	3,000.-	บาท
- ค่าจ้างเนมาสี 100 ไร่ และ จัดพิมพ์สารานุกรม	total amount เป็นเงิน	7,500.-	บาท
- ค่าซ่อมแซม และ วัสดุวัสดุ (รวมรวม 100 ไร่)	total amount เป็นเงิน	7,500.-	บาท
- ค่าวัสดุสี และ วัสดุสี	total amount เป็นเงิน	1,500.-	บาท
	total amount รวม	69,500.-	บาท
	Totaling		บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ
Your approval is hereby requested.

(ดร. ส. อ. ดร. ประโยชน์ ศิริสวัสดิ์)

หัวหน้าโครงการวิจัย
Head of project

ดร. กิตติเทพ
รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพื่อขจร
หัวหน้าสถานวิจัย สำนักรวบรวมวรรณคดี
Head of research Department

(ดร. วรพงษ์ ขำพิศ)
(รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศเอก ดร. วรพงษ์ ขำพิศ)
คณบดีสำนักวิชาศึกษาศาสตร์
Dean
18 ธ.ค. 2554

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ☒ คณะอนุกรรมการฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้า และการใช้เงินงวดที่ 1 / ปี แล้ว ☒ ถูกต้อง ครบถ้วน เห็นสมควรอนุมัติตามรายการที่เสนอในวงเงิน -123,500 บาท (<u>นางสุวิมล นิตเกตุโกศล</u>) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 16 ก.ย. 2554	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการ และ เงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ..... (<u>ดร. อนันต์ ทองระอา</u>) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 6 ก.ย. 2554
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการ โอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน -123,500 บาท เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาออมทส. ชื่อบัญชี มท. ศึกษาศาสตร์ วิทยาเขต 1 เลขที่บัญชี 107-245210-4 ด้วย จักขอบคุณยิ่ง (<u>ดร. อนันต์ ทองระอา</u>) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 8 ก.ย. 2554	(4.2) ☒ เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวท. ขอส่งสำเนาบันทึกขออนุมัติเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริง ได้ส่งให้ส่วนการเงินและบัญชีเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการ โอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป (<u>นางสุวิมล นิตเกตุโกศล</u>) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 6 ก.ย. 2554

รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบการพิจารณารับรองรายงานความก้าวหน้า
(ตามที่ระบุในแบบเสนอโครงการวิจัย)

รหัสโครงการ SUT7-709-54-12-28

ชื่อโครงการวิจัย การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการตลอดโครงการ

1 ปี (2554)

วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ปีงบประมาณ 2554 จำนวน 247,000 บาท

ขออนุมัติเบิกจ่ายไปแล้ว

งวดที่ 1/2554 จำนวน 123,500.00 บาท ใช้จ่ายจริง ณ วันที่รายงาน 133,197.72 บาท

ยื่นเสนอขออนุมัติครั้งนี้

งวดที่ 2/2554 จำนวน 123,500.00 บาท

ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็น ร้อยละ 60

เอกสารประกอบการพิจารณาอื่น ๆ

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| 1. แบบรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย | จำนวน | 3 | หน้า |
| 2. รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินประจำงวดที่ 1/2554 | จำนวน | 1 | หน้า |
-

รายงานแสดงการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
Research Expenditure Report

- โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง
- ชื่อหัวหน้าโครงการ ผศ.ร.อ.ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์
- ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ทั้งสิ้น 247,000.00 บาท
โดยได้รับเงินจากมหาวิทยาลัยครั้งล่าสุดและใช้จ่ายไปแล้ว ดังนี้

☒ งวดที่ 1 ได้รับเงิน 123,500.00 บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น 133,197.72 บาท
☐ ค่าครุภัณฑ์ ได้รับเงิน 0.00 บาท ใช้จ่ายจริงไปทั้งสิ้น 0.00 บาท

รวมทั้งสิ้น 133,197.72 บาท

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รายการค่าใช้จ่าย Expenditures	งบประมาณ (บาท)				หมายเหตุ Notes
	ได้รับจัดสรร ตลอดปี	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 1	เบิกจ่ายตามใบเสร็จ งวดที่ 2	คงเหลือเบิกจ่าย ครั้งต่อไป	
ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย (แสดงรายละเอียด)					
ค่าตอบแทนผู้ช่วยวิจัย	108,000.00	54,000.00		54,000.00	
รวม Total	108,000.00	54,000.00	-	54,000.00	
ค่าตอบแทน วัสดุ และวัสดุ ประกอบด้วย					
ค่าวัสดุอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวงจรต่างๆ	30,000.00	30,215.12		-215.12	
ค่าบอร์ดและตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัล	35,000.00	22,605.10		12,394.90	
ค่าลงทะเบียนการประชุมวิชาการนานาชาติ	25,000.00	0.00		25,000.00	
ค่าเดินทางระหว่างปฏิบัติงานในโครงการ	10,000.00	2,900.00		7,100.00	
ค่าจ้างพิมพ์งาน ถ่ายเอกสารและจัดรูปเล่มรายงาน	6,000.00	141.00		5,859.00	
ค่าจ้างเหมาดำเนินการสร้างแผ่นวงจร PCB	15,000.00	6,163.20		8,836.80	
ค่าซ่อมบำรุงครุภัณฑ์และค่าวัสดุขยายความ -	15,000.00	13,740.00		1,260.00	
สามารถคอมพิวเตอร์					
ค่าวัสดุในสำนักงานและห้องปฏิบัติการ	3,000.00	3,433.30		433.30	
รวม Total	139,000.00	79,197.72	-	59,802.28	
ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (แสดงรายละเอียด)					
รวม Total					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น Grand total	247,000.00	133,197.72	-	113,802.28	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

I certify that the above is true in all respects.

(ลงชื่อ).....

หัวหน้าโครงการ

9 / 1 / 2554

27 ส.ค. 2554

หัวข้อรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย
เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติเงินงวดที่ 2 / 2554

ผลการดำเนินงานระหว่างวันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 9 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

1. ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง
(ภาษาอังกฤษ) Development of Real-Time Digital Audio Watermarking Technique

2. หัวหน้าโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์

3. หน่วยงาน สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาอัลกอริทึมการสร้างสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัล เพื่อประยุกต์ใช้ในการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์
2. เพื่อพัฒนาอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำในโดเมนของการแปลงเวฟเลต
3. เพื่อพัฒนาอัลกอริทึมการตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำในโดเมนของการแปลงเวฟเลต
4. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำแบบเวลาจริง
5. เพื่อเป็นแนวทางในการลดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมเนื่องจากปัญหาการละเมิดสิทธิทางปัญญา

5. แผนการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ

โครงการวิจัยมีกิจกรรมที่ดำเนินการดังตารางข้างล่างนี้

กิจกรรม	ปีที่ 1 (เดือนที่)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ศึกษาศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	↔											
2. ออกแบบและพัฒนาอัลกอริทึมการสร้างสัญญาณลายน้ำดิจิทัล		↔										
3. ออกแบบอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำและการตรวจจับสัญญาณลายน้ำ			↔									
4. จำลองระบบการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัล				↔								
5. สร้างชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง				↔								
6. ทดสอบอัลกอริทึมและปรับปรุงอัลกอริทึม							↔					
7. จัดทำบทความสำหรับการเผยแพร่ผลการวิจัย									↔			
8. จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์											↔	

6. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่วางแผนว่าจะทำในช่วงที่รายงานนี้

-สร้างชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง ทดสอบและปรับปรุงอัลกอริทึมและชุดต้นแบบ

7. ผลการดำเนินงานวิจัยที่ทำได้จริง

-เขียนโปรแกรมจำลองการทำงาน การออกแบบอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำและการตรวจจับสัญญาณลายน้ำ

8. ความก้าวหน้าตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยจนถึงปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ 60

9. การถ่ายทอดเทคโนโลยี การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจดสิทธิบัตร ผลตอบแทนทางธุรกิจ เป็นต้น

- ผู้วิจัยได้วางแผนตีพิมพ์ผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติภายในปี พ.ศ. 2555 จำนวน 1 บทความ

10. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

- ผู้ช่วยวิจัยในโครงการประสบปัญหาด้านสุขภาพทำให้งานล่าช้ากว่ากำหนด หัวหน้าโครงการจึงต้องทำงานบางส่วนแทนผู้ช่วยวิจัย

11. แผนการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่จะทำในช่วงต่อไป

- สร้างชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายนิ้วโดยใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิทัล วิเคราะห์ผลการทดลองต่าง ๆ ทำการเขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

12. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

-

หมายเหตุ

1. งดให้ระบุงวดเงินตามปีงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุน
2. ผลการดำเนินงานให้ระบุงวดเงินตั้งแต่วันที่ได้รับการอนุมัติเบิกเงินงวดที่ผ่านมาจนถึงวันที่รายงานเพื่อขอเบิกเงินในงวดนี้
3. ใช้รายงานทั้งโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก (1)ทุนมทส.(ผ่าน วช) (2) ทุนพัฒนานักวิจัย(ทุนวิจัยระหว่างปี) (3) เงินสมทบ และ(4)ทุนวิจัยและพัฒนาจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย มทส.
4. สำหรับเงินสมทบให้ใช้ (1) สำเนารายงานความก้าวหน้าส่งให้หน่วยงานที่ให้ทุนเป็นรายงวด หรือ (2) รายงานตามแบบ สบวพ-ง-03 โดยส่งให้สถาบันวิจัยและพัฒนา 1 ชุด เพื่อประกอบการเบิกเงินงวด



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถาบันวิจัยและพัฒนา

วันที่ 3223/2553

หน่วยงาน

สอ.น.วิ.บ. ศึกษานิเทศก์

School /Institute

ที่ ศธ. 5614(221)/0672

Tel/Fax.

วันที่ 12 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.

2554

งวดที่ 1

Subject : Request the payment of research allocation for fiscal year

Installment no.

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

To : Director of Institute of research and development

5617-709-54-12-28

ตามที่ข้าพเจ้า พ.ศ.ร. อ.ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์

As I,

สังกัด สำนักวิชา

คิตติกรรมศาสตร์

ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย

a member of Institute of

was allocated university research funding

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.

2554

เพื่อใช้จ่ายในโครงการวิจัยเรื่อง

for fiscal year

for the expenditures of project (name)

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสารสกัดจากพืชสมุนไพร

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น

247,000

บาท นั้น

for the amount of

baht,

ข้าพเจ้าขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อดำเนินงานวิจัยโครงการ ดังกล่าว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

I request the payment of research allocation monies for the installment no.

เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น

123,500

บาท

(แนบ) สำเนาใบเสร็จรับเงิน

for the amount of

baht

as the following expense estimates:

1. ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย

Temporary Wages Consisting of :

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ 2/1.ตรี อัตราเดือนละ 9,000.- บาท

Research assistant Wages (degree) amount per month.

ระยะเวลา 6 เดือน จำนวน 1 คน เป็นเงิน 54,000 บาท

for duration of months No. of employees total amount per month

ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณวุฒิ อัตราเดือนละ บาท

Research assistant Wages (degree) amount per month.

ระยะเวลา เดือน จำนวน คน เป็นเงิน บาท

for duration of months No. of employees total amount per month

ค่าจ้างคนงานเดือนรายวัน อัตราเดือนละ/วันละ บาท

Monthly employee.at per month

ระยะเวลา เดือน จำนวน คน เป็นเงิน บาท

for duration of months No. of employees total amount baht

รวม 54,000.- บาท

Totaling baht

2. ค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ ประกอบด้วย

Compensation, service contracting and nonrenewable materials expenses :

ค่าเช่าสถานที่สำนักงาน 15,000.- บาท

total amount baht

ค่าเช่ารถและค่าเช่ารถจักรยานยนต์ 17,500.- บาท

total amount baht

ค่าเช่ารถจักรยานยนต์ 12,500.- บาท

total amount baht

ค่าเงินบาทของเงินกู้ยืมโครงการ	เป็นเงิน	5,000.	บาท
	total amount		baht
ค่าจ้างพิมพ์งาน ค่าโฆษณา และจัดรูปเล่มรายงาน	เป็นเงิน	3,000.	บาท
	total amount		baht
ค่าจ้างแม่พิมพ์เงิน การสร้างแผ่นทอง PCB	เป็นเงิน	7,500.	บาท
	total amount		baht
ค่าซ่อมบำรุงอุปกรณ์และค่าอุปกรณ์พิมพ์	เป็นเงิน		บาท
	total amount		baht
ค่าพิมพ์รายงานของกรมสรรพากร	เป็นเงิน	7,500.-	บาท
	total amount		baht
ค่าวัสดุใช้สำนักงาน และของใช้สำนักงาน	เป็นเงิน	1,500.-	บาท
	total amount		baht
รวม		69,500.-	บาท
Totaling			baht

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

Your approval is hereby requested.

(ผศ. ร.อ. ประโยชน์ คำสวัสดิ์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

Head of project

รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติพงษ์ เทืองขจร
หัวหน้าสถานศึกษาชั้นมัธยมศึกษา
Head of research Department

(รองศาสตราจารย์ นาวาเอกเอกอัครราชทูต) จอมัน จันทิ
คณบดี
Dean

21 ต.ค. 2553

(2) เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ☐ คณะอนุกรรมการฯ ได้รับรองรายงานความก้าวหน้าและการใช้จ่ายเงินงวดที่.....แล้ว ☒ ถูกต้อง ครบถ้วน เห็นสมควรอนุมัติตามรายการที่เสนอในวงเงิน 123,500 บาท แนบ 1 แผ่น 2 แผ่น 3 แผ่น 4 แผ่น 5 แผ่น 6 แผ่น 7 แผ่น 8 แผ่น 9 แผ่น 10 แผ่น ก้องมล เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 28 ต.ค. 2553	(3) ☒ อนุมัติให้เบิกเงินอุดหนุนการวิจัยตามรายการและเงื่อนไขข้างต้นได้ ☐ โปรดแก้ไขตามข้อ (2) และ..... (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 28 ต.ค. 2553
(4.1) ☒ เรียน หัวหน้าส่วนการเงินและบัญชี เพื่อโปรดดำเนินการโอนเงินอุดหนุนการวิจัย จำนวน 123,500 บาท (หนึ่งแสนสองพันสามร้อยห้าสิบบาทถ้วน) ให้แก่ เข้าบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ธนาคารไทยพาณิชย์สาขาย่อย มทส. ชื่อบัญชี มทส. อักพาน เดียวริม 9 เลขที่บัญชี 702-245210-4 ด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง (รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา 28 ต.ค. 2553	(4.2) ☒ เรียน หัวหน้าโครงการวิจัย สวพ. ขอส่งสำเนาทicketขออนุมัติเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับบันทึกขออนุมัติฉบับจริงได้ส่งให้ส่วนการเงินและบัญชีเก็บไว้เป็นหลักฐานเพื่อใช้ในการดำเนินการโอนเงินเข้าบัญชีโครงการวิจัยแล้ว เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป ก้องมล เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 28 ต.ค. 2553



ต้นฉบับ

สัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สัญญานี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบล
สุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 28 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ระหว่าง มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี โดย รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้รับ
มอบอำนาจจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตามคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 6/2552
ลงวันที่ 26 กันยายน 2552 และคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540 ซึ่ง
ต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่ง กับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สังกัด
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอ
เมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งต่อไปในสัญญานี้ เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ผู้ให้ทุนตกลงให้ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย “การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับ
สัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง” ตามเอกสารหมายเลข 3 ตั้งแต่วันที่ 28 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่
27 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 เป็นจำนวนเงิน 247,000 บาท (สองแสนสี่หมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน) โดย ผู้ให้ทุน
จะจ่ายให้แก่ ผู้รับทุน เป็นงวดตามรายละเอียดดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นเงินไม่เกินร้อยละ 50 ของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้
เป็นเงิน 123,500 บาท (หนึ่งแสนสองหมื่นสามพันห้าร้อยบาทถ้วน) ภายใน 2 สัปดาห์ นับแต่วันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 จ่ายส่วนที่เหลือของเงินอุดหนุนการวิจัยทั้งโครงการ ทั้งนี้ จ่ายให้เป็นเงิน 123,500
บาท (หนึ่งแสนสองหมื่นสามพันห้าร้อยบาทถ้วน) ภายหลังจากที่ ผู้รับทุน ส่งรายงานความก้าวหน้าของ
โครงการพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1 โดยรายงานดังกล่าวผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจาก
คณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนาเรียบร้อยแล้ว

ข้อ 2. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ได้แก่

- (1) คำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 6/2552 ลงวันที่ 26 กันยายน 2552
- (2) คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ 633/2540 ลงวันที่ 10 ตุลาคม 2540
- (3) โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอล
แบบเวลาจริง”
- (4) ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยเงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539
- (5) หลักเกณฑ์การใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- (6) หมายเลขบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ ชื่อบัญชีโครงการวิจัย ธนาคารไทยพาณิชย์
(มหาชน) จำกัด สาขาออมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมรายชื่อผู้มีอำนาจ
สั่งจ่ายเงิน และสำเนาหน้าแรกของสมุดบัญชีดังกล่าว

ข้อ 3. ผู้รับทุนจะดำเนินการตามวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการวิจัยที่กำหนดไว้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามเอกสารหมายเลข 3 หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยประการใดก็ตาม ผู้รับทุนจะรายงานให้ผู้ให้ทุนทราบทันทีเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไขหรือดำเนินการตามที่เห็นสมควรต่อไป

ข้อ 4. รายชื่อหัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมทำการวิจัย และรายละเอียดของโครงการตามที่ปรากฏแนบท้ายสัญญา ผู้รับทุนจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้นอกจากจะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ให้ทุนก่อน

ข้อ 5. ผู้รับทุนจะปฏิบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วย เงินอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2539 รวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการขอรับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งกำหนดขึ้นใช้ในขณะนี้และจะกำหนดขึ้นใช้ในภายหน้า

ทั้งนี้ โดยถือว่าระเบียบรวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติข้างต้นนั้น เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ข้อ 6. ผู้รับทุนจะควบคุมการใช้เงินทุนให้เป็นไปอย่างประหยัดและจัดเตรียมหลักฐานบัญชีการจ่ายเงินเพื่อให้ผู้ให้ทุนตรวจสอบได้ทุกโอกาส

ข้อ 7. ผู้รับทุนยินยอมให้ ผู้ให้ทุน หรือผู้ที่ให้ทุนมอบหมายเข้าไปในสถานที่ทำงานของผู้รับทุน หรือสถานที่ที่ผู้รับทุนทำการวิจัยอยู่ เพื่อประโยชน์ในการติดตามและประเมินโครงการได้

ข้อ 8. ผู้รับทุนจะนำส่งผลงานดังนี้

- (1) รายงานความก้าวหน้าพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 1/2554
- (2) รายงานการวิจัยพร้อมรายงานการเงินงวดที่ 2/2554 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554
- (3) เอกสารสรุปผลงานวิจัย ในรูปแบบและภาษาที่เหมาะสมสำหรับการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ต่อประชาชนทั่วไป โดยส่งพร้อมกับรายงานฉบับสมบูรณ์และตามที่ผู้ให้ทุนกำหนดเป็นคราว ๆ ไป
- (4) การเสนอผลงานด้วยวาจา (Oral Presentation) ตามที่ผู้ให้ทุนกำหนดเป็นคราว ๆ ไป

ข้อ 9. กรรมสิทธิ์ในผลงานวิจัย เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ให้ทุน (เว้นแต่จะมีการตกลงเป็นอย่างอื่นในภายหลัง) ส่วนผลประโยชน์ซึ่งเกิดจากการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ให้แบ่งกัน ระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กับผู้รับทุน

ข้อ 10. ในการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสารอันเกี่ยวกับผลงานวิจัย ในสิ่งพิมพ์ใดหรือสื่อใดในแต่ละครั้ง ผู้รับทุนต้องระบุข้อความว่า “ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี” หรือข้อความอื่นที่มีความหมายเหมือนกัน

ข้อ 11. ในกรณีที่มีผู้ร่วมวิจัยหลายคน ผู้รับทุนจะต้องเป็นผู้ตรวจสอบดูแลผู้ร่วมวิจัยทุกคนให้ปฏิบัติตามระเบียบ หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องของผู้ให้ทุนอย่างเคร่งครัด

ข้อ 12. การระงับงานชั่วคราวและการบอกเลิกสัญญา

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

ข้อ 13. ผู้ให้ทุนเป็นเจ้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ใด ๆ ที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อโดยทุนทรัพย์ของผู้ให้ทุน จนกว่าจะมีการดกลลงเป็นอย่างอื่น

ข้อ 14. ผู้รับทุนจะใช้และบำรุงรักษาครุภัณฑ์การวิจัยของผู้ให้ทุนให้อยู่ในสภาพดี ใช้งานได้ อยู่เสมอ และผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุนหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ให้ทุนตรวจตราครุภัณฑ์การวิจัยซึ่งเป็นทรัพย์สินของผู้ให้ทุนได้ทุกขณะและทุกโอกาส และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยตามโครงการแล้ว ผู้รับทุนจะส่งคืนครุภัณฑ์ให้แก่ ผู้ให้ทุนทันที นอกจากนี้จะมีการดกลลงกันเป็นอย่างอื่น

ข้อ 15. การบอกกล่าว

บรรดาคำบอกกล่าวหรือการให้ความยินยอมหรือความเห็นชอบใด ๆ ตามสัญญานี้ต้องทำเป็นหนังสือและจะถือว่าได้ส่งไปโดยชอบแล้ว หากได้จัดส่งทางหนึ่งทางใดดังต่อไปนี้ คือ

- (1) ส่งมอบโดยบุคคลแก่ผู้แทนที่ได้รับมอบหมายของคู่สัญญาแต่ละฝ่าย
- (2) ทางไปรษณีย์ลงทะเบียน
- (3) ทางโทรสาร แล้วยืนยันเป็นหนังสือโดยเร็วไปยังชื่อและที่อยู่ของคู่สัญญา ดังต่อไปนี้

ก. ที่อยู่ของผู้ให้ทุน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

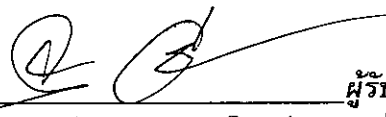
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี

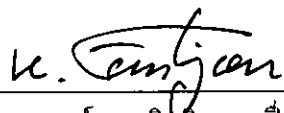
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

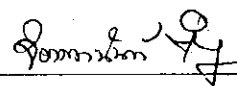
ข. ที่อยู่ของผู้รับทุน
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ. มหาวิทยาลัย ต. สุรนารี
อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

สัญญานี้ทำขึ้นสองฉบับมีข้อความตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้ โดย
ตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

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

(ลงชื่อ)  ผู้รับทุน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์)
หัวหน้าโครงการวิจัย

(ลงชื่อ)  พยาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพื่องขจร)
หัวหน้าสถานวิจัยสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

(ลงชื่อ)  พยาน
นางสาวจิตตานันท์ ดิกุล)
หน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา

แผนการใช้จ่ายเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 25...54..

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคนิคการกลั่นไส้สำหรับสุนัขเลี้ยงดิจิทัลแบบเวลาจริง

รายการค่าใช้จ่าย	งบประมาณ (บาท)		
	งวดที่ 1 *	งวดที่ 2	รวม
ค่าจ้างชั่วคราว ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)			
Salary, Research Assistants, 12,000 x 12			
ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยคุณ น.ศรี	54,000.-	54,000.-	108,000.-
รวม	54,000.-	54,000.-	108,000.-
ค่าตอบแทน ใช้สอย และวัสดุ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)			
ค่าวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับคอมพิวเตอร์	15,000.-	15,000.-	30,000.-
ค่าหนังสือ และ ค่าพิมพ์ผลงานวิจัยดิจิทัล	17,500.-	17,500.-	35,000.-
ค่าลงทะเบียนการประชุมวิชาการนานาชาติ	12,500.-	12,500.-	25,000.-
ค่าเดินทาง ระหว่างปฏิบัติงานในโครงการ	5,000.-	5,000.-	10,000.-
ค่าจ้าง พิมพ์งาน ทำเอกสาร และจัดรูปเล่มรายงาน	3,000.-	3,000.-	6,000.-
ค่าจ้าง เมาเตอร์พิมพ์สำหรับแผ่นวงจร PCB	7,500.-	7,500.-	15,000.-
ค่าซ่อมบำรุงอุปกรณ์ และ ค่าอุปกรณ์ ขยายความ			
สามารถซ่อมคอมพิวเตอร์	7,500.-	7,500.-	15,000.-
ค่าวัสดุในสำนักงาน และ นื่องปฏิบัติงาน	1,500.-	1,500.-	3,000.-
รวม	69,500.-	69,500.-	139,000.-
ค่าครุภัณฑ์ ประกอบด้วย (โปรดแสดงรายละเอียด)			
รวม	123,500.-	123,500.-	247,000.-

(ลงชื่อ)

(ดร.ร.อ.ดร. ประสิทธิ์ ดำรงสิทธิ์) ผ.อ. 2553

หัวหน้าโครงการ

5 / ๓.๓. / ๕3

หมายเหตุ * ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของงวดที่ 1 เบิกได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายทั้งโครงการในแต่ละปี ยกเว้นกรณีที่

1. มีความจำเป็นต้องตั้งเบิกเกินกว่านี้ให้ทำบันทึกชี้แจงเหตุผลความจำเป็นเสนอขออนุมัติจากผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาแบบมาด้วย
2. มีรายการครุภัณฑ์ให้หักค่าครุภัณฑ์ทั้งหมดออกจากเงินอุดหนุนโครงการวิจัยทั้งโครงการก่อน ส่วนงบที่เหลือให้เบิกจ่ายในรายการค่าจ้างชั่วคราว ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ รวมกันแล้วไม่เกินร้อยละ 50

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอ ของงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง
(ภาษาอังกฤษ) Development of real-time digital audio watermarking technique

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

✓ โครงการวิจัยใหม่

.....โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา.....ปี ปีนี้เป็นปีที่.....รหัสโครงการวิจัย (จากระบบ NRPM).....

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

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้
ให้ความสำคัญกับเรื่อง

1.1 การพัฒนาคนให้มีคุณธรรมนำความรู้เกิดภูมิคุ้มกัน

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

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กลยุทธ์การวิจัยที่ 8 เพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านเทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร

แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มสมรรถนะและพัฒนาศักยภาพขีดความสามารถทาง
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของ
ชาติ (พ.ศ. 2551-2554) 12 กลุ่มเรื่อง

9. เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม

IV ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล

1. นโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก

1.1 การสร้างความเชื่อมั่นและกระตุ้นเศรษฐกิจในภาพรวมเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นแก่ภาคประชาชน

1.1.5 ฟื้นฟูเศรษฐกิจที่กำลังประสบปัญหาเป็นการเร่งด่วน

2. นโยบายระยะการบริหารราชการ 3 ปี ของรัฐบาล

2.5 นโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรม

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ

ชื่อหัวหน้าโครงการ (ไทย) ผศ.ร.อ.ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์
(อังกฤษ) Asst.Flt.Lt.Dr.Prayoth Kumsawat

สัดส่วนที่ทำการวิจัย คิดเป็น 100 % ของงานทั้งหมด

หน่วยงาน

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 0-4422-4392, 0-4422-4394 โทรสาร 0-4422-4603

2. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยประยุกต์

3. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัย

วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมการวิจัย

กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. คำสำคัญ (keywords) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ของโครงการวิจัย

(ไทย) ลายน้ำดิจิทัล การแปลงเวฟเลต

(อังกฤษ) Digital watermark, Wavelet transform

5. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย เทคโนโลยีการสื่อสาร โทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความเจริญรุดหน้าไปมาก เทคโนโลยีดังกล่าวเหล่านี้ทำให้เนื้อหาของสื่อผสมในรูปแบบดิจิทัล (Digital multimedia contents) สามารถทำการส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ทำให้ข้อมูลดังกล่าวเกิดการแพร่กระจายไปทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ประกอบกับข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลสามารถทำการประมวลผลได้ง่ายด้วยซอฟต์แวร์ที่มีอยู่มากมาย สามารถทำการคัดลอกโดยไม่มีการลดทอนหรือสูญเสียคุณภาพของสัญญาณ รวมทั้งยังสามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขในตัวเนื้อหาข้อมูลได้ง่ายอีกด้วย จึงส่งผลให้มีการใช้งานข้อมูลดิจิทัลมีเดียทั้งภาพและเสียงกันอย่างกว้างขวาง

ปัญหาหนึ่งที่ตามมาก็คือ การละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของเจ้าของข้อมูลดิจิทัลมีเดีย เช่น การปลอมแปลง การดัดแปลง การทำซ้ำ การนำเสนอ การเผยแพร่หรือแจกจ่ายโดยปราศจากความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล ซึ่งอาจจะทำให้เจ้าของข้อมูลต้องเสียชื่อเสียงหรือสูญเสียรายได้ที่พึงได้รับ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการคิดค้นและพัฒนาวิธีการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญา วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจมาใช้คือการเข้ารหัสลับ (Encryption) แต่ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด เนื่องจากการเข้ารหัสลับเป็นการป้องกันการเข้าถึงตัวข้อมูลในระหว่างการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย

สื่อสาร โดยมีการใช้กุญแจลับในการเข้ารหัสเพื่อสร้างข้อความไซเฟอร์ (Cipher text) ที่มีรูปแบบซึ่งต่างไปจากข้อมูลต้นฉบับโดยสิ้นเชิงก่อนที่จะส่งผ่านเครือข่ายการสื่อสาร อย่างไรก็ตาม การเข้ารหัสลับนี้มิได้เปลี่ยนแปลงเนื้อหาในตัวข้อมูลแต่อย่างใด ดังนั้นเมื่อข้อความไซเฟอร์ถึงปลายทางและถูกทำการถอดรหัสลับ (Decryption) ด้วยกุญแจลับที่ถูกต้อง ก็จะได้ข้อมูลที่เหมือนข้อมูลต้นฉบับทุกประการ และเมื่อทำการถอดรหัสลับแล้วการป้องกันข้อมูลชุดนั้นก็สิ้นสุดลง แนวทางหนึ่งที่จะสามารถป้องกันข้อมูลดิจิทัลมัลติมีเดียจากปัญหาดังกล่าวนี้ได้คือ “การทำลายน้ำดิจิทัล (Digital watermarking)”

การทำลายน้ำดิจิทัล เป็นวิธีการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของข้อมูลดิจิทัลมัลติมีเดีย โดยทำการใส่เครื่องหมายหรือรหัสเฉพาะซึ่งใช้แสดงความเป็นเจ้าของลงในข้อมูลดิจิทัลก่อนที่จะทำการเผยแพร่สู่สาธารณะชน เครื่องหมายหรือรหัสเฉพาะนี้เรียกว่า “ลายน้ำดิจิทัล (Digital watermark)” ข้อมูลข่าวสารที่ใช้ในการออกแบบลายน้ำดิจิทัลอาจเป็น ตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อมูลดิจิทัลอื่น ๆ ลายน้ำดิจิทัลที่ใส่ลงไปนั้นจะอยู่ในลักษณะที่ฝังติดแน่นเป็นเนื้อเดียวกับข้อมูลดิจิทัลซึ่งทำให้ยากต่อการลบออกหรือทำลาย นอกจากนี้ลายน้ำดิจิทัลที่ฝังลงไปนั้นต้องไม่ทำให้คุณภาพของข้อมูลดิจิทัลมัลติมีเดียลดต่ำลงจนเกินไป

การทำลายน้ำดิจิทัลสามารถประยุกต์ใช้กับสื่อผสมในรูปแบบดิจิทัลได้ทุกประเภท เช่น ภาพนิ่ง ภาพวิดิทัศน์ เสียงเพลง เสียงดนตรี เป็นต้น และสำหรับในโครงการวิจัยนี้จะให้ความสนใจเฉพาะการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบทนทาน (Robust digital audio watermarking) โดยใช้การแปลงเวฟเลต (Wavelet transform) เพื่อประยุกต์ใช้งานกับการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ (Copyright protection) สัญญาณเสียงแบบดิจิทัล

การทำลายน้ำดิจิทัลเพื่อประยุกต์ใช้กับการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ จะทำการฝังสัญญาณลายน้ำลงในข้อมูลเสียงต้นฉบับ และทำการโจมตีสัญญาณลายน้ำที่ฝังลงไปด้วยการประมวลผลสัญญาณแบบต่าง ๆ จากนั้นนำสัญญาณที่ผ่านการโจมตีมาทำการตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำ โดยสัญญาณลายน้ำที่ทำการคัดแยกได้จะถูกใช้ในการระบุถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ที่ถูกต้อง การทดสอบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมประกอบด้วย การวัดคุณภาพของสัญญาณเอาต์พุตและการทดสอบความทนทานของสัญญาณลายน้ำ สถานการณ์ที่จะใช้ในการทดสอบความทนทานของสัญญาณลายน้ำได้แก่ การโจมตีสัญญาณลายน้ำด้วยการบีบอัดสัญญาณ MP3 compression การทำ Up-sampling, Down-sampling, Lowpass filtering, Additive white noise เป็นต้น

งานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่ การออกแบบและพัฒนาอัลกอริทึมการทำลายน้ำสัญญาณเสียงที่มีความทนทานของสัญญาณลายน้ำสูงและการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสามารถทำงานได้แบบเวลาจริง โดยสัญญาณลายน้ำจะต้องมีความทนทานต่อการบีบอัดสัญญาณและมีความทนทานต่อกระบวนการแปลงสัญญาณจากสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอนะล็อก และจากสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล ส่วนในด้านคุณภาพของสัญญาณนั้น สัญญาณลายน้ำที่ฝังลงไปจะต้องไม่ทำให้เกิดการรบกวนจนสังเกตได้ว่าแตกต่างไปจากสัญญาณเสียงต้นฉบับ

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาอัลกอริทึมการสร้างสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัล เพื่อประยุกต์ใช้ในการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์
2. เพื่อพัฒนาอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำในโดเมนของการแปลงเวฟเลต
3. เพื่อพัฒนาอัลกอริทึมการตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำในโดเมนของการแปลงเวฟเลต
4. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำแบบเวลาจริง
5. เพื่อเป็นแนวทางในการลดผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมเนื่องจากปัญหาการละเมิดสิทธิทางปัญญา

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. การพัฒนาอัลกอริทึมการสร้างสัญญาณลายน้ำและการตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลในโดเมนของการแปลงเวฟเลต
2. สัญญาณเสียงเอาต์พุตที่ได้จากการฝังสัญญาณลายน้ำต้องมีค่า SNR (Signal to noise ratio) ไม่ต่ำกว่า 20 dB และสัญญาณลายน้ำต้องมีค่า Data payload ไม่ต่ำกว่า 20 bps (Bit per-second) ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของ International Federation of Phonographic Industry (IFPI)

8. ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย (Conceptual framework)

8.1 ทฤษฎี สมมติฐาน

ลายน้ำ (Watermark) ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ มาเป็นเวลานาน ตัวอย่างเช่น การแทรกลายน้ำลงในธนบัตร แสตมป์ หรือเอกสารสำคัญ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ ป้องกันการปลอมแปลงหรือลอกเลียนแบบ ในปัจจุบัน เนื้อหาของสื่อผสมต่าง ๆ ได้มีการจัดเก็บในรูปแบบของข้อมูลดิจิทัล แนวทางในการป้องกันแบบเดิมก็ถูกนำมาประยุกต์ใช้อีกครั้ง โดยลายน้ำที่ใช้มีการเปลี่ยนรูปแบบไปเป็นลายน้ำแบบดิจิทัล (Digital watermark)

แนวความคิดพื้นฐานในการทำลายน้ำดิจิทัลคือ การใส่สัญญาณลายน้ำเข้าไปตัวข้อมูลสื่อประสมแบบดิจิทัลก่อนที่จะทำการเผยแพร่ออกไปสู่สาธารณะ โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่จะทำให้สัญญาณลายน้ำมีความปลอดภัยสูงและไม่ลดทอนคุณภาพของข้อมูลดิจิทัลมากเกินไป และสัญญาณลายน้ำสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือตรวจสอบได้จากเจ้าของข้อมูลหรือผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

การออกแบบวิธีการทำลายน้ำดิจิทัล สามารถแยกอธิบายเป็นส่วนย่อย ๆ คือ การออกแบบสัญญาณลายน้ำ การออกแบบอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำดิจิทัลและการออกแบบอัลกอริทึมการตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำ [1] โดยมีรายละเอียดดังนี้

การออกแบบสัญญาณลายน้ำ เป็นวิธีการในการสร้างสัญญาณลายน้ำสำหรับใช้ในการฝังหรือซ่อนในข้อมูลดิจิทัล โดยปกติแล้วสัญญาณลายน้ำจะเป็นฟังก์ชันของข้อมูลข่าวสารและกุญแจรหัสที่ใช้สร้างสัญญาณลายน้ำ ดังนี้

$$W = f_0(I, K) \quad (1)$$

เมื่อ W คือสัญญาณลายน้ำดิจิทัล K คือกุญแจรหัสและ I คือข้อมูลข่าวสารซึ่งใช้แสดงความเป็นเจ้าของในข้อมูลดิจิทัล และในบางกรณีสัญญาณลายน้ำอาจถูกออกแบบให้เป็นฟังก์ชันของข้อมูลต้นฉบับ X ที่ต้องการจะฝังสัญญาณลายน้ำด้วยนั่นคือ

$$W = f_0(I, K, X) \quad (2)$$

การออกแบบอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำดิจิทัล เป็นวิธีการในการนำสัญญาณลายน้ำ W มาฝังหรือรวมเข้ากับข้อมูลต้นฉบับ X ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกฝังสัญญาณลายน้ำ Y ดังนี้

$$Y = f_1(X, W) \quad (3)$$

การออกแบบอัลกอริทึมการตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำ เป็นการพิสูจน์ทราบว่ามีสัญญาณลายน้ำอยู่ในข้อมูลดิจิทัลที่เราสงสัยหรือไม่ หรือเพื่อที่จะกู้ข้อมูลข่าวสารในข้อมูลดิจิทัลที่เราสงสัย $\hat{I}$ กลับคืนมาสำหรับใช้ในการอ้างกรรมสิทธิ์หรือระบุถึงตัวตนที่แท้จริงของเจ้าของข้อมูลดิจิทัลนั้น กระบวนการในการตรวจจับหรือกู้คืนสัญญาณลายน้ำอาจทำได้โดยใช้ข้อมูลต้นฉบับ ข้อมูลต้องสงสัยว่ามีสัญญาณลายน้ำ $\hat{Y}$ และกุญแจรหัส ดังนี้

$$\hat{I} = g(X, \hat{Y}, K) \quad (4)$$

หรืออาจไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลต้นฉบับก็ได้ ดังนี้

$$\hat{I} = g(\hat{Y}, K) \quad (5)$$

ในทางปฏิบัติ สองข้อแรกนั้นสามารถที่จะทำดำเนินการออกแบบไปพร้อม ๆ กัน โดยเฉพาะเทคนิคในการทำลายน้ำดิจิทัลที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนลักษณะของสัญญาณลายน้ำตามชนิดข้อมูลต้นฉบับ การทำลายน้ำดิจิทัลในรูปแบบที่เรียกว่า Public watermarking สามารถทำการตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำได้โดยไม่ต้องใช้ข้อมูลต้นฉบับ ซึ่งในการใช้งานบางอย่างนั้นเราอาจจะไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลต้นฉบับได้ และบางทีข้อมูลต้นฉบับที่ใช้ก็อาจจะไม่ใช่ข้อมูลที่แท้จริงเสมอไป ดังนั้นการตรวจจับสัญญาณลายน้ำโดยที่ไม่ต้องใช้ข้อมูลต้นฉบับจึงมีความโดดเด่น แต่ก็มีความซับซ้อนมากกว่าการตรวจจับที่ต้องอาศัยข้อมูลต้นฉบับหลายเท่าตัว การทำลายน้ำดิจิทัลในรูปแบบดังกล่าวนี้จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับนักวิจัยในปัจจุบัน

การทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถนำงานวิจัยในด้านนี้ไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง [2, 3] เช่น การตรวจสอบการแพร่สัญญาณในระบบวิทยุกระจายเสียง โดยจะนำสัญญาณเสียงที่ได้จากเครื่องรับวิทยุมาผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณจากสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลก่อนแล้วจึงทำการคัดแยก สัญญาณลายน้ำที่ทำการคัดแยกได้จะถูกนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลทางสถิติของการแพร่สัญญาณโดยสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับเสียงเพลงที่ออกอากาศช่วงเวลาหรือระยะเวลาของการเปิดเพลง จำนวนครั้งของการเปิดเพลง เป็นต้น หลักการดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้กับการโฆษณาสินค้าในระบบวิทยุกระจายเสียง โดยสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการโฆษณาช่วงเวลาหรือระยะเวลาของการโฆษณา จำนวนครั้งของการเปิดโฆษณา เป็นต้น การตรวจสอบการแพร่สัญญาณดังกล่าวจะช่วยเพิ่มมูลค่า (Value added) ให้กับรายการต่าง ๆ ในสถานีวิทยุกระจายเสียงเนื่องจากสถานีวิทยุกระจายเสียงสามารถให้ข้อมูลทางสถิติเกี่ยวกับการเปิดเพลงของแต่ละค่ายเพลง หรือสถิติการโฆษณาสินค้าให้กับลูกค้า ทำให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจในการบริการและเกิดความมั่นใจว่าสถานีวิทยุดังกล่าวนั้นสามารถทำการเปิดเพลง หรือทำการโฆษณาสินค้าตามสัญญาจ้างที่ตกลงกันได้ และในทางกลับกันลูกค้าหรือค่ายเพลงก็สามารถตรวจสอบการแพร่สัญญาณเสียงเพลงหรือสปอตโฆษณาของตนเองได้แบบอัตโนมัติ

8.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปกรอบแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัล ได้ดังนี้

1. ศึกษาการแปลงสัญญาณเสียงดิจิทัลโดยใช้การแปลงเวฟเลต ซึ่งเป็นการแปลงสัญญาณที่นิยมใช้ทั่วไปในการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัล เนื่องจากการแปลงเวฟเลตเป็นการแปลงที่สามารถทำการวิเคราะห์สัญญาณได้ในหลายระดับความละเอียด (Multiresolution analysis) ตลอดจนอัลกอริทึมของการแปลงเวฟเลตมีความยุ่งยากและซับซ้อนไม่มากนัก สามารถทำการประมวลผลได้ในแบบเวลาจริง
2. ทำการออกแบบและพัฒนาอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำ การตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำในโดเมนของการแปลงเวฟเลต
3. ทำการสร้างชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำแบบเวลาจริง โดยใช้ตัวประมวลผลสัญญาณที่มีความเร็วสูง

9. การทบทวนวรรณกรรม (Reviewed literature) / สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปทฤษฎี หลักการ และ การวิธีดำเนินงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิทัล ดังนี้

งานวิจัยเรื่อง “Digital audio watermarking and its application in multimedia database” [4] ได้สรุปเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ที่นิยมใช้ในการฝังลายน้ำสัญญาณเสียงในโดเมนเวลา เช่น Low-bit coding, Phase coding, Spread spectrum และ Echo hiding โดยมีรายละเอียดดังนี้

วิธีการ Low-bit coding เป็นวิธีพื้นฐานในการฝังลายน้ำลงบนสัญญาณเสียงโดยการแทนบิตที่มีนัยสำคัญน้อยในแต่ละแซมเปิล (Sample) ของข้อมูลสัญญาณเสียงด้วยรหัสเลขฐานสองที่ได้จากข้อมูลสัญญาณลายน้ำ ข้อเสียของเทคนิคนี้คือสัญญาณลายน้ำไม่มีความทนทานต่อสัญญาณรบกวนและการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วน

วิธีการ Phase coding เป็นการเลื่อนเฟสของสัญญาณเสียงในการฝังสัญญาณลายน้ำ แม้ว่าวิธีการนี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบแผนของเสียงซึ่งทำให้องค์ประกอบความถี่ของสัญญาณเสียงเปลี่ยนไปแต่ก็ไม่ทำให้ผู้ฟังรับรู้ถึงความแตกต่างจากสัญญาณเสียงเดิม อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ยังมีข้อเสียคือไม่ทนทานต่อการบีบอัดสัญญาณเสียง

การประยุกต์ใช้เทคนิค Spread spectrum ในกระบวนการฝังสัญญาณลายน้ำเทียบได้กับการส่ง Spread spectrum signal ซึ่งเป็นสัญญาณลายน้ำที่สร้างขึ้นจากการคูณสัญญาณลายน้ำกับลำดับสัญญาณรบกวนแบบสุ่มเทียม (Pseudo-random noise sequence) ที่ได้จากการสุ่มด้วยรหัสลับผ่านช่องสัญญาณที่มีการรบกวนสูง (เทียบได้กับสัญญาณต้นฉบับ) กระบวนการตรวจจับสัญญาณลายน้ำจะเป็นการตรวจจับ Spread spectrum signal จากการรบกวนโดยสภาวะแวดล้อมดังกล่าว วิธีการนี้มีความปลอดภัยสูงมากเนื่องจากสัญญาณลายน้ำจะแผ่กระจายอยู่ตลอดช่วงความถี่ของสัญญาณต้นฉบับด้วยขนาดที่ต่ำมากและผู้ที่มีรหัสลับที่ถูกต้องเท่านั้นจึงจะสามารถตรวจจับสัญญาณลายน้ำนี้ได้ วิธีการนี้ยังทำให้สัญญาณลายน้ำมีความทนทานต่อการบีบอัดสัญญาณและการตัดสัญญาณบางส่วน (Cropping)

ส่วนวิธีการที่เรียกว่า Echo hiding เป็นวิธีการสร้างสัญญาณเสียงก้อง (Echo) บนสัญญาณเสียงที่ต้องการฝังลายน้ำโดยใช้ความแตกต่างของบิตในสัญญาณลายน้ำแบบไบนารีในการสร้างสัญญาณเสียงก้องที่มีการประวิงเวลา (Delay) ที่แตกต่างกัน ช่วงของการประวิงเวลาดังกล่าวต้องไม่ทำให้เกิดความ

แตกต่างระหว่างสัญญาณต้นฉบับกับสัญญาณที่ฝังลายน้ำ เทคนิคนี้มีความทนทานต่อการประมวลผลสัญญาณทั่วไปและการบีบอัดสัญญาณ

งานวิจัยเรื่อง “Automatic music monitoring and boundary detection for broadcast using audio watermarking” [5] ได้นำเสนอวิธีการทำลายน้ำดิจิทัลในโดเมนของการแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่องเพื่อประยุกต์ใช้กับการตรวจสอบการแพร่สัญญาณเสียงเพลงแบบอัตโนมัติ โดยได้ทำการฝังสัญญาณลายน้ำซึ่งเป็นสัญญาณไบนารีขนาด 64 บิตลงในสัมประสิทธิ์การแปลงฟูเรียร์ของเสียงเพลงที่มีความยาว 30 วินาที จากนั้นทำการส่งสัญญาณเสียงเพลงดังกล่าวแพร่กระจายออกอากาศด้วยคลื่นความถี่วิทยุในระบบ FM ในขั้นตอนของการคัดแยกสัญญาณลายน้ำ ได้นำสัญญาณเสียงจากเครื่องรับวิทยุมาผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณจากแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแล้วจึงทำการคัดแยก ซึ่งพบว่าสัญญาณลายน้ำมีความทนทานต่อการแปลงสัญญาณจากแอนะล็อกเป็นดิจิทัลและการแปลงสัญญาณจากดิจิทัลเป็นแอนะล็อก นอกจากนี้ยังทนทานต่อการบีบอัดสัญญาณอีกด้วย สัญญาณลายน้ำที่คัดแยกได้สามารถให้รายละเอียดเกี่ยวกับเพลง (Music ID) ระยะเวลาและจำนวนครั้งของการแพร่กระจายสัญญาณได้

งานวิจัยเรื่อง “A blind audio watermarking algorithm with self-synchronization” [6] นำเสนอเทคนิคการฝังสัญญาณลายน้ำลงบนสัมประสิทธิ์ของการแปลงโคไซน์แบบไม่ต่อเนื่อง (DCT) โดยเลือกใช้สัมประสิทธิ์ในบริเวณความถี่ต่ำสำหรับการฝังลายน้ำเพื่อความทนทานต่อการโจมตี ข้อมูลสัญญาณลายน้ำต้นฉบับจะถูกนำมาเข้ารหัสแก้ไขความผิดพลาด (Error correction coding) ก่อนทำการฝัง เทคนิคนี้ยังมีการฝัง Synchronization code ลงในสัญญาณเสียงที่อยู่ในโดเมนเวลาเพื่อให้สามารถกู้คืนสัญญาณลายน้ำได้อย่างถูกต้อง

งานวิจัยเรื่อง “Adaptive audio watermarking algorithm based on SNR in wavelet domain” [7] ได้นำเสนอวิธีการฝังสัญญาณลายน้ำที่เป็นภาพขาวดำ (Binary image) ลงบนสัมประสิทธิ์ของการแปลงเวฟเลตแบบไม่ต่อเนื่อง (DWT) ข้อดีของการใช้สัญญาณลายน้ำที่เป็นภาพคือ สามารถระบุความเป็นเจ้าของข้อมูลได้จากภาพสัญญาณที่กู้คืนกลับมาด้วยสายตาของมนุษย์ วิธีการนี้ใช้เทคนิคการปรับค่าความแรงแรงของสัญญาณลายน้ำด้วยการเปรียบเทียบค่า SNR (Signal to noise ratios) จากการทดลองฝังลายน้ำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง วิธีการนี้มีข้อเสียคือต้องใช้ข้อมูลในการทดสอบจำนวนมากและต้องใช้สัญญาณเสียงต้นฉบับเสมอในการกู้คืนสัญญาณลายน้ำ

งานวิจัยเรื่อง “Real-time implementation for digital watermarking in audio signal using perceptual masking” [8] ได้นำเสนอวิธีการทำลายน้ำสัญญาณเสียงแบบเวลาจริงในโดเมนของการแปลงฟูเรียร์โดยใช้อัลกอริทึมการแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว (Fast Fourier transform, FFT) ในการแปลงสัญญาณสัญญาณลายน้ำที่ใช้เป็นลำดับสัญญาณรบกวนแบบสุ่มเทียม (Pseudo-random noise sequence) โดยใช้หลักการ Human auditory system (HAS) ในการกำหนดค่าขีดเริ่มเปลี่ยนสำหรับการกรองสัญญาณรบกวนและการสเกลค่าของสัญญาณลายน้ำให้ต่ำกว่าค่าขีดเริ่มเปลี่ยน ทั้งนี้เพื่อให้ไม่สามารถรับฟังสัญญาณลายน้ำได้หรือป้องกันไม่ให้เกิดการรบกวนจากสัญญาณลายน้ำที่ฝังลงไป วิธีการนี้ใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัล TMS320C54x ซึ่งเป็นตัวประมวลผลขนาด 16 บิตและทำงานที่ 100 MIPS ในการฝังสัญญาณลายน้ำแบบเวลาจริง วิธีการดังกล่าวยังคงต้องใช้สัญญาณเสียงต้นฉบับในการตรวจจับสัญญาณลายน้ำ

งานวิจัยเรื่อง “Digital audio watermarking algorithm based on linear predictive coding in wavelet domain” [9] ได้นำเสนอวิธีการทำลายน้ำดิจิทัลสำหรับสัญญาณเสียงที่ใช้เทคนิค Linear predictive coding โดยทำการฝังสัญญาณลายน้ำที่เป็นภาพขาวดำลงบนสัมประสิทธิ์บริเวณความถี่กลาง

และความถี่ต่ำของการแปลงเวฟเลตแบบไม่ต่อเนื่อง แต่ละบิตของข้อมูลภาพจะถูกนำไปมอดูเลตด้วยเทคนิค Spread spectrum เพื่อสร้างสัญญาณลายน้ำก่อน จากนั้นนำสัญญาณลายน้ำที่ได้ไปรวมเข้ากับสัญญาณเสียงต้นฉบับ โดยใช้ค่าความแรงแรงของสัญญาณลายน้ำซึ่งเป็นค่าคงที่ค่าหนึ่งเป็นตัวควบคุมแอมพลิจูดของสัญญาณลายน้ำให้เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดการสัญญาณรบกวนจนสามารถรับฟังได้ วิธีการนี้ได้ใช้การตรวจจับสัญญาณลายน้ำด้วยหลักการของ Linear predictive coding และไม่ต้องใช้สัญญาณลายน้ำต้นฉบับแต่อย่างใด

งานวิจัยเรื่อง “New psychoacoustic models for wavelet-based audio watermarking” [10] ได้นำเสนอการทำลายน้ำดิจิทัลสัญญาณเสียงในโดเมนของการแปลงเวฟเลต วิธีการนี้ได้ทำการฝังสัญญาณลายน้ำที่เป็นลำดับไบนารีแบบสุ่มลงในสัมประสิทธิ์การแปลงเวฟเลต โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเสียงที่เรียกว่า Psychoacoustic model ในหาพารามิเตอร์ซึ่งเป็นตัวปรับค่าความแรงแรงของสัญญาณลายน้ำ เทคนิคนี้ทำให้สัญญาณลายน้ำถูกฝังอยู่ในบริเวณย่านความถี่ที่มีความไวต่อการได้ยินของมนุษย์น้อยที่สุด จึงทำให้สามารถฝังสัญญาณลายน้ำด้วยค่าความแรงแรงที่สูง ส่งผลให้สัญญาณลายน้ำดังกล่าวจึงความทนทานสูง วิธีการนี้ให้คุณภาพของสัญญาณเอาต์พุตที่ดีและมีความทนทานของสัญญาณลายน้ำสูงเมื่อเทียบกับอัลกอริทึมที่ไม่ได้ใช้แบบจำลอง

งานวิจัยเรื่อง “Wavelet-based audio watermarking using adaptive Tabu search” [11] ได้นำเสนอวิธีการฝังสัญญาณลายน้ำลงในสัมประสิทธิ์ของการแปลงเวฟเลตแบบไม่ต่อเนื่อง โดยใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ที่เรียกว่าการค้นหาแบบตามูเชิงปรับตัว (Adaptive Tabu search, ATS) ในการค้นหาค่าความแรงแรงของสัญญาณลายน้ำที่เหมาะสมที่สุด ลายน้ำที่ใช้เป็นภาพขาวดำและมีการเรียงสับเปลี่ยน (Permutation) ข้อมูลในสัญญาณภาพเพื่อเพิ่มความปลอดภัยก่อนทำการฝังสัญญาณลายน้ำ วิธีการนี้ไม่จำเป็นต้องใช้สัญญาณเสียงต้นฉบับในการคัดแยกสัญญาณลายน้ำ และพบว่าสัญญาณลายน้ำมีความทนทานต่อการบีบอัดสัญญาณและการประมวลผลสัญญาณแบบต่าง ๆ

งานวิจัยเรื่อง “A robust audio watermarking algorithm against DA/AD conversions and desynchronization attacks” [12] ได้นำเสนอวิธีการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลในโดเมนของการแปลงเวฟเลตโดยใช้เทคนิคการกลับแอมพลิจูดของสัมประสิทธิ์การแปลงเวฟเลตในการฝังสัญญาณลายน้ำ และการตรวจจับสัญญาณลายน้ำทำได้โดยไม่ต้องใช้สัญญาณลายน้ำต้นฉบับ วิธีการดังกล่าวก็เป็นเพียงการจำลองการทำงานเท่านั้น ไม่ได้ทำการออกแบบและสร้างระบบให้มีการทำงานแบบเวลาจริงแต่อย่างใด

โครงการวิจัยนี้ จะดำเนินการพัฒนาอัลกอริทึมการทำลายน้ำดิจิทัลสัญญาณเสียงโดยใช้เวฟเลตในการแปลงสัญญาณ โดยพัฒนาอัลกอริทึมในส่วนของการฝังสัญญาณลายน้ำและทำการสร้างอุปกรณ์ต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลโดยใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัลที่มีความเร็วสูง โดยผู้วิจัยวางแผนที่จะเลือกใช้ Digital Signal Processor (DSP) Field Programmable Gate Array (FPGA) หรือ Complex Programmable Logic Devices (CPLD) เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการออกแบบ สร้างและพัฒนาต้นแบบไม่มากนัก และจากการทบทวนวรรณกรรม / สารสนเทศที่เกี่ยวข้องทั้งหมด จะเห็นได้ว่า ยังไม่มีคณณักวิจัยใดได้เคยพิจารณางานวิจัยที่เข้าช้องกับงานวิจัยที่จะดำเนินการในครั้งนี้มาก่อน

10. เอกสารอ้างอิง (References) ของโครงการวิจัย

1. F. Hartung and M. Kitter., "Multimedia Watermarking Techniques", Proceedings of the IEEE, vol. 87, no. 7, pp. 1079-1107, July 1999.
2. S. -J. Lee and S. -H. Jung., "A Survey of Watermarking Techniques Applied to Multimedia," In Proc. IEEE ISIE, vol. 1, pp. 272-277, June 2001.
3. I. J. Cox, M. L. Miller and J. A. Bloom., "Digital watermarking", Academic Press, 2002.
4. C. Xu, J. Wu and Q. Sun., "Digital Audio Watermarking and Its Application in Multimedia Database" Proceedings of the 5th International Symposium on Signal Processing and Its Applications, 1999. (ISSPA '99), pp. 91-94, 1999.
5. T. Nakamura, R. Tachibana and S. Kobayashi., "Automatic Music Monitoring and Boundary Detection for Broadcast using Audio Watermarking", Proc. SPIE Vol. 4675, p. 170-180, 2002.
6. J. Huang, Y. Wang, and Y. Q. Shi., "A Blind Audio Watermarking Algorithm with Self-Synchronization" In Proc. IEEE ISCAS, vol. 3, pp. 627-630, May 2002.
7. X. Li, M. Zhang, and S. Sun., "Adaptive Audio Watermarking Algorithm Based on SNR in Wavelet Domain" Proceeding of the International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering, pp. 287-292, Oct. 2003.
8. T. Mizrahi, E. Borenstein, G. Leifman, Y. Cassuto, M. Lustig, S. Mizrahi, and N. Peleg., "Real-Time Implementation for Digital Watermarking in Audio Signal Using Perceptual Masking", The 3rd European DSP Education and Research Conference, 2003.
9. R. Wang, D. Xu, J. Chen, and C. Du., "Digital Audio Watermarking Algorithm Based on Linear Predictive Coding in Wavelet Domain" Proceeding of the 7th International Conference on Signal Processing, (ICSP'04), pp. 2393 – 2396, 2004.
10. S. Ratanasanya, S. Poomdaeng, S. Tachphetpiboon, and T. Amornraksa., "New Psychoacoustic Models for Wavelet Based Audio Watermarking" IEEE International Symposium on Communications and Information Technology, (ISCIT'05), pp. 602 – 605, Oct. 2005.
11. N. Sriyingyong, and K. Attakitmongcol., "Wavelet-Based Audio Watermarking Using Adaptive Tabu Search", 1st International Symposium on Wireless Pervasive Computing, (ISWPC'06), pp. 1-5, Jan. 2006.
12. S. You, S. Bai and W. Cao, "A Robust Audio Watermarking Algorithm against DA/AD Conversions and Desynchronization Attacks," Proceeding of the 7th World congress on Intelligent control and automation pp. 3564-3568, June 2008.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้อัลกอริทึมการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลในโดเมนของการแปลงเวฟเล็ต สำหรับการประยุกต์ใช้งานในการป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์สัญญาณเสียงดิจิทัล ซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป
2. ได้ชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง
3. ได้แนวทางในการลดปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมอันเนื่องมาจากการละเมิดลิขสิทธิ์
4. ได้บทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยในการประชุมทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติ นอกจากนี้ ผลงานวิจัยที่ได้จะถูกนำมาเรียบเรียงเป็นเอกสารการสอนเพื่อใช้สอนทั้งในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์:

- ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- กลุ่มนักวิจัยการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในหน่วยงานหรือสถาบันต่าง ๆ

13. วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

13.1 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการทำวิจัยแบ่งได้เป็นส่วน ๆ ดังนี้

1. การศึกษาแบบจำลองสัญญาณเสียงที่ได้จากการแปลงสัญญาณด้วยเวฟเล็ต
2. ออกแบบและพัฒนาอัลกอริทึมการสร้างสัญญาณลายน้ำดิจิทัล
3. ออกแบบและพัฒนาอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำ การตรวจจับหรือคัดแยกสัญญาณลายน้ำ
4. จำลองการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม MATLAB และ C/C++
5. ทำการสร้างชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริงโดยใช้ตัวประมวลผลสัญญาณที่มีความเร็วสูง ซึ่งผู้วิจัยได้วางแผนเลือกใช้ Digital Signal Processor (DSP) Field Programmable Gate Array (FPGA) หรือ Complex Programmable Logic Devices (CPLD)
6. การทดสอบคุณภาพของสัญญาณเสียงเอาต์พุตและทำการปรับปรุงอัลกอริทึม
7. การทดสอบความทนทานของสัญญาณลายน้ำโดยทำการโจมตีสัญญาณลายน้ำด้วยวิธีการต่าง ๆ จากนั้นทำการปรับปรุงอัลกอริทึม
8. เก็บรวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลและจัดทำรายงานการวิจัย

13.2 สถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและห้องปฏิบัติการวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

14. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ระยะที่ทำการวิจัย: 1 ปี นับตั้งแต่วันที่อนุมัติโครงการวิจัย

กิจกรรม	ปีที่ 1 (เดือนที่)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ศึกษาศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	↔											
2. ออกแบบและพัฒนาอัลกอริทึมการสร้างสัญญาณลายน้ำดิจิทัล		↔										
3. ออกแบบอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำและการตรวจจับสัญญาณลายน้ำ			↔									
4. จำลองระบบการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัล				↔								
5. สร้างชุดค้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง				↔								
6. ทดสอบอัลกอริทึมและปรับปรุงอัลกอริทึม							↔					
7. จัดทำบทความสำหรับการเผยแพร่ผลการวิจัย									↔			
8. จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์											↔	

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) ระบุเฉพาะที่ต้องการเพิ่มเติม

15.1 อุปกรณ์การวิจัยที่มีอยู่แล้ว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบบพื้นฐาน เครื่องมือวัดสเปกตรัมของสัญญาณ

15.2 อุปกรณ์การวิจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

- ไม่มี

16 งบประมาณของโครงการวิจัย

รายการ	งบประมาณที่เสนอขอ (บาท)
1. ค่าจ้างชั่วคราว - ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยวุฒิปริญญาตรี 1 คน (12 เดือน เดือนละ 9,000 บาท)	108,000
2. ค่าใช้สอย - ค่าวัสดุอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวงจรควบคุม วงจรสุ่มตัวอย่างที่มีอัตรา การสุ่มตัวอย่างและอัตราบิตสูง วงจรแหล่งจ่ายกำลังและวงจรเล่นกลับ สัญญาณเสียงดิจิตอล สายนำสัญญาณและวัสดุทางไฟฟ้า - ค่าบอร์ดและตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลความเร็วสูง - ค่าลงทะเบียนการประชุมวิชาการนานาชาติ - ค่าเดินทางระหว่างปฏิบัติการในโครงการ - ค่าจ้างพิมพ์งาน ถ่ายเอกสารและจัดทำรูปเล่มรายงานวิจัย - ค่าจ้างเหมาดำเนินการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ Printed circuit board - ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาครุภัณฑ์และค่าอุปกรณ์ขยายความสามารถ คอมพิวเตอร์ - ค่าวัสดุในสำนักงานและห้องปฏิบัติการ	30,000 35,000 25,000 10,000 6,000 15,000 15,000 3,000
3. ค่าครุภัณฑ์	-
รวม	247,000

- หมายเหตุ - อัตราค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย ใช้อัตราของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
 - ขออนุมัติด้วยเหตุทุกรายการ เนื่องจากไม่สามารถกำหนดราคาที่เหมาะสมได้

นางสมหมาย

ก. ๖๖

๓๔ ต.ค. 2553

17 ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาอัลกอริทึมการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิตอลในโดเมนของการแปลงเวฟเลต โดยสัญญาณลายน้ำต้องมีความทนทานต่อการโจมตีแบบต่าง ๆ และสามารถการนำอัลกอริทึมดังกล่าวไปทำการสร้างชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง โดยใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลความเร็วสูง ถือเป็นเป้าหมายหลักของโครงการวิจัยนี้ โดยสามารถจำแนกผลสำเร็จได้ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาในระยะแรก เป็นการศึกษาวิธีการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิตอลในโดเมนของการแปลงสัญญาณ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้การแปลงเวฟเลต เนื่องจากเป็นการแปลงสัญญาณที่สามารถทำการวิเคราะห์สัญญาณได้ในหลายระดับความละเอียด ตลอดจนอัลกอริทึมของการแปลงเวฟเลตก็มีความยุ่งยากและความซับซ้อนไม่มากนักสามารถทำการประมวลผลได้ในแบบเวลาจริง

- ให้ระบุผลผลิตที่ได้ในขณะนี้ ได้องค์ความรู้ในการทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลในโดเมนของการแปลงเวฟเล็ต ผลสำเร็จระยะนี้ คือเป็นผลสำเร็จเบื้องต้น (P)

2. การศึกษาในระยะต่อมา เพื่อแสวงหาวิธีในการออกแบบ พัฒนาและปรับปรุงอัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำดิจิทัล ให้มีความทนทานสูงต่อการโจมตีสัญญาณแบบต่าง ๆ จากนั้นทำการจำลองผลเพื่อทดสอบและเปรียบเทียบคุณภาพของสัญญาณเอาต์พุตและความทนทานของสัญญาณลายน้ำ

- ให้ระบุผลผลิตที่ได้ในขณะนี้ คือ อัลกอริทึมการฝังสัญญาณลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัล ผลสำเร็จระยะนี้ คือเป็นผลสำเร็จกึ่งกลาง (I)

3. การศึกษาในระยะสุดท้าย ทำการสร้างชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง โดยใช้ตัวประมวลสัญญาณดิจิทัลความเร็วสูงตามอัลกอริทึมที่ได้ทำการออกแบบไว้ข้างต้น จากนั้นทำการทดสอบการทำงานและจัดเก็บข้อมูลการวิจัย

- ให้ระบุผลผลิตที่ได้ในขณะนี้คือ ชุดต้นแบบการตรวจจับสัญญาณลายน้ำสำหรับสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง ผลสำเร็จระยะนี้ คือเป็นผลสำเร็จเป้าประสงค์ (G)

(ลายเซ็น)
(ผศ.ร.อ.ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์)
หัวหน้าโครงการวิจัย
วันที่ 5 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553

(ลายเซ็น)
(ผศ.ดร.พีระพงษ์ อุทราสกุล)
หัวหน้าสาขาวิชา
วันที่ 5 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553

(ลายเซ็น)
(รศ.ดร.กิตติเทพ เพ็ญขจร)
หัวหน้าสถานวิจัย
วันที่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553

หมายเหตุ เพื่อประโยชน์ของผู้วิจัย กรณีที่มีการจ้างผู้ช่วยวิจัยโดยใช้อัตราของ มทส. ควรระบุหมายเหตุในตอนท้ายด้วยว่าอัตราค่าจ้างดังกล่าวใช้อัตราของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีซึ่งจะสูงกว่าอัตราของทางราชการ (เนื่องจากที่ผ่านมาผู้ทรงคุณวุฒิของ วช. บางท่านตั้งข้อสังเกตว่าบางโครงการใช้งบประมาณไว้มากโดยเฉพาะอัตราค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย)

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) ร.อ.ประโยชน์ คำสวัสดิ์
(ภาษาอังกฤษ) Flt.Lt.Prayoth Kumsawat

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3580200010794

3. ตำแหน่งวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. ที่อยู่ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
โทรศัพท์ 0-4422-4392, 0-4422-4394 โทรสาร 0-4422-4603
E-mail: prayoth@sut.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

- 2549 วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 2541 วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 2536 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต..... (วิศวกรรมไฟฟ้า) โรงเรียนนายเรืออากาศ

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา

- Digital signal and image processing
- Artificial intelligence
- Microcontroller systems

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ : ระบุตามภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอโครงการวิจัย

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย :

- ชื่อโครงการวิจัย เครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติแบบดิจิทัลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี ตั้งแต่ มกราคม 2545 ถึง มกราคม 2546

แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ชื่อโครงการวิจัย การทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบทันทันโดยใช้การแปลงมัลติเวฟเลต

ระยะเวลาโครงการ 2 ปี ตั้งแต่ กรกฎาคม 2550 ถึง กรกฎาคม 2552

แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน สกว. และ สกอ.

7.2 งานวิจัยที่ดำเนินการแล้วเสร็จ :

- ชื่อโครงการวิจัย เครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติแบบดิจิทัลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี ตั้งแต่ มกราคม 2545 ถึง มกราคม 2546

แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย

การเผยแพร่ นำเสนอในการประชุมวิชาการ ดังนี้

1.) ประโยชน์ คำสวัสดิ์. (2545). เครื่องตอบรับโทรศัพท์แบบดิจิทัลผ่านอินเทอร์เน็ต. เอกสารการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 25. (หน้า 21-25). สงขลา: ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- ชื่อโครงการวิจัย การพัฒนาเทคนิคการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิทัลโดยใช้การแปลงมัลติเวฟเลต

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี ตั้งแต่ พฤศจิกายน 2547 ถึง พฤศจิกายน 2548

แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ช่วยวิจัย

การเผยแพร่ นำเสนอในการประชุมวิชาการและวารสารทางวิชาการ ดังนี้

1.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "The Effects of Transformation Methods in Image Watermarking," Proceeding of the IEEE International Conference on Analog and Digital Techniques in Electrical Engineering (TENCON 2004), November 21-24, 2004, Chiang Mai, Thailand, Vol. 1, pp. 295-298.

2.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "Multiwavelet-Based Image Watermarking Using Genetic Algorithm," Proceeding of the IEEE International Conference on Analog and Digital Techniques in Electrical Engineering (TENCON 2004), November 21-24, 2004, Chiang Mai, Thailand, Vol. pp. 275-278.

3.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "A New Approach for Optimization in Wavelet-Based Image Watermarking by Using Genetic Algorithm," Proceeding of the 23rd IASTED International Multi-Conference Artificial Intelligence and Applications (AIA 2005), February 14-16, 2005, Innsbruck, Austria, Vol. 1, pp. 328-332.

4.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "Multiwavelet Evaluation in Image Watermarking," Proceeding of the 2005 Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunication and Information Technology (ECTI) International Conference, May 12-13, 2005, Pattaya, Thailand, Vol. 2, pp. 546-549.

5.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "A New Approach for Optimization in Image Watermarking by Using Genetic Algorithms," *IEEE Transactions on Signal Processing*, Vol. 53, pp. 4707-4719, December 2005.

- ชื่อโครงการวิจัย การทำลายน้ำสัญญาณเสียงดิจิทัลแบบทนทานโดยใช้การแปลงมัลติเวฟเลต
ระยะเวลาโครงการ 2 ปี ตั้งแต่ กรกฎาคม 2550 ถึง กรกฎาคม 2552
แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน สกอ. และ สกว.

สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย

การเผยแพร่ นำเสนอในการประชุมวิชาการและวารสารทางวิชาการ ดังนี้

- 1.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "Digital Audio Watermarking for Copyright Protection Based on Multiwavelet Transform", *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 5376, pp. 155-164, 2008.
- 2.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "A Robust Audio Watermarking Based-on Multiwavelet Transform," *Proceeding of the International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communications Systems*, pp. 1-4, Feb. 8-11, 2009.

7.3 งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ :

- ชื่อโครงการวิจัย การพัฒนาเทคนิคการทำภาพพิมพ์ลายน้ำดิจิทัลโดยใช้ข้อมูลชีวมาตร
ระยะเวลาโครงการ 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2551 ถึง ตุลาคม 2552
แหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย

การเผยแพร่ นำเสนอในการประชุมวิชาการและวารสารทางวิชาการ ดังนี้

- 1.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "Robust Image Watermarking Based on Genetic Algorithm In Multiwavelet Domain," In. *Proc. The 8th WSEAS International Conference on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Databases*, pp. 44-49, Cambridge, UK, February 21-23, 2009.
- 2.) P. Kumsawat, K. Attakitmongcol and A. Srikaew, "An Optimal Robust Digital Image Watermarking Based on Genetic Algorithms in Multiwavelet Domain," *WSEAS Transactions on Signal Processing*, Issue 1, Vol. 5, pp. 42- 51, January 2009.

การเปิดบัญชีเงินฝากโครงการวิจัย

เอกสารประกอบสัญญาเลขที่ _____ / 2554

โครงการวิจัยเรื่อง

ชื่อผู้เขียน อภิศ - อภิษฎา ไชยศิริจิตตผลพญาภานุ

เลขที่บัญชี ๗๐๗ - ๒๔๕๒๑๐ - ๔

ธนาคาร ไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาย่อย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายนามผู้มีอำนาจส่งจ่าย

1. รศ. ๒๖-๐.๗. ๒๕๓๙ ข้าพเจ้า

คุณสมบัติ

2. सह-अ. गतिम व निवास

หัวหน้าสถานวิจัย

3. ၁၀.၁၀.၂၀၁၆ ခုနှစ် အိတ်

หัวข้อโครงการวิจัย

เงื่อนไขการส่งจ่าย

ผู้มีอำนาจส่งจ่าย 2 ใน 3

ลงนาม  
(อ.ส.อ. ดร. พิชัย ชุมนวรัตน์)  

๖๖
ผู้รับทุน



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ์พระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว
ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานพระบรมราชานุญาตให้
บริษัทแบงก์สยามกัมมาจล จำกัด
ใช้ตราแผ่นดินนี้ เป็นตราประจำธนาคาร เมื่อ ร.ศ.125 (พ.ศ. 2449)

ชื่อบัญชี
NAME

...ร. สัญญาเสียงดิจิทัลแบบเวลาจริง
กระทำการแทนโดย พล.ร. จ.ดร. ประโยชน์
คำสวัสดิ์/รศ

ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
SIAM COMMERCIAL BANK PUBLIC COMPANY LIMITED

0707 สาขามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่บัญชี
ACCOUNT NO. 707-245210-4

บัญชีเงินฝากออมทรัพย์
SAVINGS ACCOUNT

0003134416

3134416

(สมุดเล่มนี้สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือโดยเครื่องรับยอดสมุดบัญชีอัตโนมัติได้)



บันทึกข้อความ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยงาน ฝ่ายประสานงานการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา โทร. 4752 โทรสาร 4750

ที่ ศร 5621/ 18 15

วันที่ 18 ตุลาคม 2553

เรื่อง การทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนาขอส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ประกอบด้วย

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

เพื่อให้การจัดทำสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จึงขอความร่วมมือจากท่านในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ลงนามในสัญญารับเงินอุดหนุนการวิจัยทั้ง 2 ฉบับ พร้อมด้วยพยาน 1 ท่าน ตามที่ระบุ
2. กรอกรายละเอียดในแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยเพื่อขอเบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2554 ตามวงเงินที่ระบุไว้ในสัญญา

สำหรับแบบฟอร์มต่างๆ ซึ่งจะต้องส่งให้สถาบันวิจัยฯ โปรดใช้ตามแบบที่ส่งมาด้วยแล้ว หรือติดต่อเจ้าหน้าที่สถานวิจัยในสำนักวิชาของท่าน หรือดูจากเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยฯ ที่ <http://www.sut.ac.th/ird>

จึงเรียนมาเพื่อโปรดดำเนินการต่อไป และโปรดส่งเอกสารตามข้อ 1 และ 2 คืนให้สถาบันวิจัยฯ ภายในวันที่ 31 ตุลาคม 2553 ทั้งนี้ เมื่อผู้เกี่ยวข้องลงนามในสัญญาครบถ้วนและอนุมัติให้เบิกจ่ายเงินงวดที่ 1/2554 แล้ว สถาบันวิจัยฯ จะส่งสัญญาคู่ฉบับพร้อมทั้งสำเนาแบบขออนุมัติเบิกเงินอุดหนุนการวิจัยที่ได้รับอนุมัติแล้วให้ท่านเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สำเนาเรียน หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์



บันทึกข้อความ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
3066/2553
รับที่.....
วันที่ 12 ต.ค. 2553
เวลา 14.30

หน่วยงาน.....สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.....โทรศัพท์ ๔๒๒๔ โทรสาร ๔๒๔๗
ที่ ศษ.๕๖๑๔(๒๒)/ ๐๖๒๒.....วันที่ ๑๒ ตุลาคม ๒๕๕๓
เรื่อง ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัย.....

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ขอส่งเอกสารทำสัญญาโครงการวิจัย ที่ได้รับจัดสรร
งบประมาณจากสำนักงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2554 จำนวน 1 โครงการ 2 ชุด ดังนี้

โครงการ	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณ
การพัฒนาเทคนิคการทำลายน้ำสำหรับสัญญาณ เสียงดิจิตอลแบบเวลาจริง	ผศ.ร.อ.ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ รช ๙7-๙๐9-๙๔-12-28	247,000

19/๙๖

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

๑ ผอ.ศูนย์
๒ ผู้อำนวยการ

๙.๙๙๙๙

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร)

หัวหน้าสถานวิจัย สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติการแทนคนบดี

(รศ.ดร.อนันต์ ทองระอา)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
12 ต.ค. 2553