

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research project)

ประกอบการเสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ตามติดตามรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง
 (ภาษาอังกฤษ) Video and Audio Transmission via Fiber Optic Instructional Media Set
 ชื่อแผนงานวิจัย (ภาษาไทย) (กรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย)
 (ภาษาอังกฤษ)

ผู้นัก: ลักษณะโครงการวิจัย

๓๐๐๐

✓ โครงการวิจัยใหม่

โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา....ปีนี้เป็นปีที่..... รหัสโครงการวิจัย.....

I ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตาม
 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11(พ.ศ. 2555-2559) (กรุณา
 ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด โดยโปรดดู
 รายละเอียดในพนวก 3)

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน

- ระบุความสำคัญกับเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุดในยุทธศาสตร์นี้ ฯ (โปรดดู
 รายละเอียดในพนวก 3)

การวิจัยเพื่อพัฒนาและประยุกต์นวัตกรรมทางเทคโนโลยี

II ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ
 (พ.ศ. 2555-2559) (กรุณาระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ 1 กลยุทธ์
 และ 1 แผนงานวิจัยที่มีความสอดคล้องมากที่สุด โดยโปรดดูรายละเอียดใน
 พนวก 2)

- ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนา
 ทางสังคม

- กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 ปฏิรูปการศึกษา กระบวนการเรียนการสอน ทั้งในและ
 นอกระบบ ตลอดจนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ระบบสนับสนุนการ
 เรียนรู้ตลอดชีวิต ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในแต่ละท้องถิ่นด้วยการพัฒนาคน เด็ก
 และเยาวชน

- การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกฎหมายเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2555-2559) (โปรดคูณรายละเอียดในพนวก3)

IV ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล(กรุณาระบุความสอดคล้องเพียง 1 หัวข้อที่มีความสอดคล้องมากที่สุด โดยโปรดคูณรายละเอียดในพนวก3)

- นโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก : เรื่อง-
- นโยบายระบบการบริหารราชการ 3 ปี ของรัฐบาล : นโยบายสังคมและคุณภาพชีวิต

ส่วน บ: องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ [คณะผู้วิจัย บทบาทของนักวิจัยแต่ละคนในการทำวิจัย และสัดส่วนที่ทำ การวิจัย (%)] และหน่วยงาน ประกอบด้วย หน่วยงานหลักและหน่วยงานสนับสนุน

1.1 หัวหน้าโครงการ (ไทย) นายศักดิ์ชัย ตันติวัฒน์สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 50%

(อังกฤษ) Mr.SugchaiTantiviwat

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรังสิต

1 ต.ราชดำเนินนอก ต.บ่ออย่าง อ.เมือง

จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 083-6142373

อีเมล' tsugchai@hotmail.com

หน้าที่รับผิดชอบ: วางแผนการวิเคราะห์ และออกแบบโครงสร้าง

1.2 ผู้ร่วมวิจัย (ไทย) นายกรกัทร เกษมวงศ์สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 20%

(อังกฤษ) Mr. KorapatChalermwong

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรังสิต

1 ต.ราชดำเนินนอก ต.บ่ออย่าง อ.เมือง

จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 086-5257155

อีเมล' korrapat.c@rmutsv.ac.th

หน้าที่รับผิดชอบ: สร้างวงจร ทดลอง เก็บผลและทดสอบ

1.3 ผู้ร่วมวิจัย (ไทย) นายธนัส นนทพุทธ สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 20%

(อังกฤษ) Mr. ThanatNonthaputha

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครุภัณฑ์

อ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อบาง อ.เมือง

จ.สระบุรี 90000

โทรศัพท์ 087-8850060

อีเมล์ thanat.n@rmutsy.ac.th

หน้าที่รับผิดชอบ: วางแผนการวิเคราะห์ ประเมินผล และออกแบบโครงสร้าง

1.4 ผู้ร่วมวิจัย (ไทย) นายวรรัฐลิมคิริวงศ์ สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 10%
(อังกฤษ) Mr. WorraratLimsiriwong

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครุภัณฑ์

อ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อบาง อ.เมือง

จ.สระบุรี 90000

โทรศัพท์ 085-1582730

อีเมล์ worraratlim@gmail.com

หน้าที่รับผิดชอบ: วางแผนการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับนักศึกษา

2. ประulletsการวิจัยการวิจัยพื้นฐาน
3. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัยสาขาวิชวกรรมศาสตร์ กลุ่มวิชวกรรม อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
4. คำสำคัญ (keywords) ของโครงการวิจัย

สัญญาณภาพ สัญญาณเสียง เส้นใยแก้วนำแสง

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การติดต่อสื่อสารันบันว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน ซึ่งเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารมีด้วยกันหลายวิธี ซึ่งการสื่อสารได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เช่น การสื่อสารผ่านโทรศัพท์ การสื่อสารผ่านอินเตอร์เน็ต การสื่อสารผ่านดาวเทียม เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าการส่งสัญญาณเป็นส่วนสำคัญ มีด้วยกัน 2 วิธี คือ การสื่อสารผ่านสายและการสื่อสารไร้สาย เทคโนโลยีการสื่อสารแบบผ่านสายนั้น ทองแดงถือว่าเป็นตัวนำที่ได้รับความนิยม แต่ด้วยข้อด้อยและข้อจำกัดของทองแดง ได้มีการพัฒนาสายส่งที่มีความก้าวหน้าที่สุดในปัจจุบันคือ การสื่อสารผ่านสายไฟแก้วนำแสง (Fiber Optic)

เส้นใยแก้วนำแสงเป็นนวัตกรรมการสื่อสารทางแสงที่มีประสิทธิภาพสูงในการสื่อสารระยะไกล และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการส่งข้อมูลผ่านเส้นใยแก้วนำแสงได้เป็นจำนวนมาก มีสัญญาณรับสัญญาณทางไฟฟ้าน้อยมาก มีขนาดเล็กและเบา มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง และมีค่าลดตอนต่ำ

ทางคณะผู้วิจัยจึงได้เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีการสื่อสารทางแสง ได้ขัดทำมาตรฐานต่อการสอน การส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการส่งข้อมูลทางแสงโดยคณะผู้วิจัยสร้างชุดสื่อการสอนการส่งและรับสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงจากเครื่องเล่นวีซีดีแสดงผลผ่านจอแสดงผลหรือทีวี

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 6.1 เพื่อศึกษาหลักการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง
- 6.2 เพื่อศึกษาหลักการการมอคูเลตและดีมอคูเลต
- 6.3 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติอุปกรณ์สำเนิดแสงและอุปกรณ์รับแสง
- 6.4 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง
- 6.5 เพื่อสร้างชุดสื่อการสอน การส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง

แสง

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

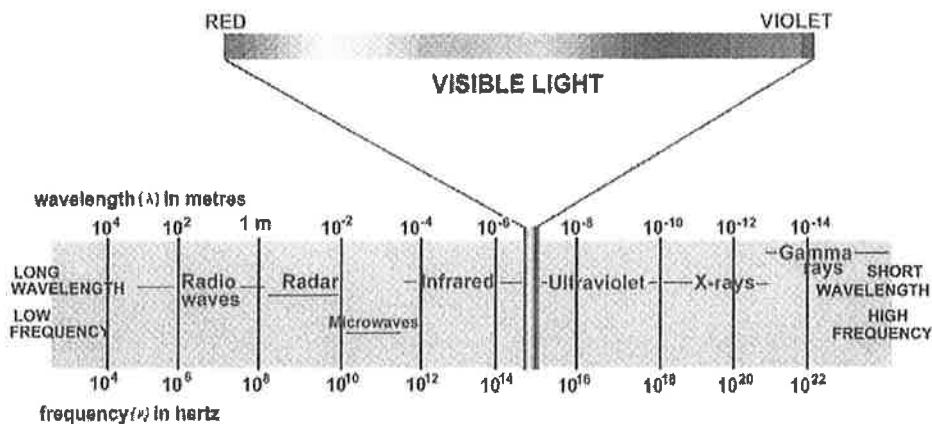
- 7.1 สามารถส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง
- 7.2 สามารถรับสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (假定) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

8.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

8.1.1 พลิกส์ของแสง

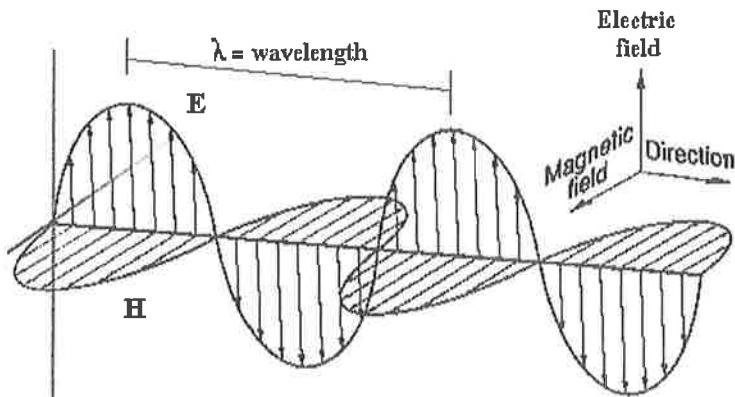
แสงสามารถแสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ได้ 2 ลักษณะ คือในลักษณะของอนุภาค (Particle) และ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic wave) ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางแสง บางอย่าง จำเป็นต้องอาศัยคุณสมบัติทั้งสองของแสงมาอธิบายร่วมกัน เช่น การเกิดการกระเจิง (Scattering) ของแสง และการสูญเสียสัญญาณแสง (Attenuation หรือ Loss) ในตัวกลาง เป็นต้น อนุภาคของแสงมีชื่อเรียกว่า โฟตอน (Photon) ในอะตอมของสารหรือวัสดุที่สามารถเปล่งแสงได้ อิเล็กตรอนของมันจะเรียงตัวกันเป็นวงรอบนิวเคลียสตามระดับพลังงานที่แตกต่างกัน เมื่ออะตอมได้รับการกระตุ้นจากพลังงานภายนอก อิเล็กตรอนของมันจะได้รับการถ่ายทอดพลังงานเข้ามาสู่ จนสามารถเปลี่ยนตำแหน่งไปอยู่ในระดับชั้นพลังงานอื่นได้ แต่เมื่อจากอิเล็กตรอนไม่สามารถคงอยู่ในระดับชั้นพลังงานที่แตกต่างไปจากที่เคยอยู่ได้ จึงต้องคายพลังงานส่วนเกินออกเพื่อทำให้ตัวเองกลับมาอยู่ที่ระดับชั้นพลังงานเดิม พลังงานที่คายออกจะอยู่ในรูปของโฟตอนซึ่งสามารถเปล่งเป็นแสงออกมา



รูปที่ 1 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งคลื่นแสง

8.1.2 โพลาไรเซชันของแสง

คุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของแสงที่เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า โพลาไรเซชัน (Polarization) ซึ่งถูกกำหนดโดยรูปแบบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของคลื่นแสงเอง การที่แสงมีคุณสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ก็เพราะเมื่อแสงเดินทางเคลื่อนที่จะเกิดการอสซิลเลต (Oscillate) หรือการสั่นของสนามไฟฟ้า (Electric field) และสนามแม่เหล็ก (Magnetic field) ในทิศทางที่ตั้งฉากซึ่งกันและกันเสมอ อีกทั้งแนวการสั่นของสนามไฟฟ้าหรือเวกเตอร์ E และแนวการสั่นของสนามแม่เหล็กหรือเวกเตอร์ H



รูปที่ 2 สนามแม่เหล็กไฟฟ้าของคลื่นแสง โดยแสดงโพลาไรเซชันของแสง

8.1.3 กฎพื้นฐานและคุณสมบัติของแสง

เมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางที่เป็นอากาศหรือสุญญากาศ

เดินทางผ่านไปในตัวกลางอื่นจะมีค่าความเร็วลดลง เนื่องมาจากคุณสมบัติของตัวกลางนั้น ที่ทำให้ที่เดเมื่อเป็นตัวต่อต้านความเร็ว โดยที่อัตราส่วนระหว่างความเร็วปกติของแสงในอากาศกับความเร็วของแสงในตัวกลางอื่นเป็นค่าพารามิเตอร์ที่บอกให้ทราบถึงความสามารถของตัวกลางนั้น ที่ทำให้แสงมีขบวนการความเร็วลดลง พารามิเตอร์นี้ เรียกว่า ครรชนิพักเหของแสง (Refractive index of light) ในตัวกลาง ซึ่งมักแทนด้วยสัญลักษณ์ n ตามสมการ

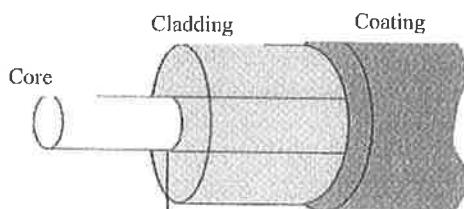
$$n = \frac{c}{v}$$

เมื่อ v เป็นขนาดความเร็วของแสงในตัวกลางใดๆ และ c เป็นความเร็วแสงในอากาศ

เมื่อจากแสงเดินในตัวกลางอากาศได้เร็วที่สุด ขนาดของความเร็วแสงในตัวกลางอื่น จึงมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับความเร็วแสงในอากาศเสมอ ($v \leq c$) ดังนั้น ครรชนิพักเหของแสงในตัวกลางใดๆ (n) ซึ่งต้องมีมากกว่าหรือเท่ากับ 1 เสมอ ตัวกลางที่มีค่าครรชนิพักเหมากๆ แสดงว่า ความเร็วของแสงในตัวกลางนั้น จะมีค่าน้อยกว่าความเร็วแสงในสัญญาค่ามาก

8.1.3 เส้นใยแก้วนำแสง

เส้นใยแก้ว หมายถึงเส้นใยโปร่งแสงทรงกระบอกตันขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยทั้งเส้นประมาณ 125 ไมโครเมตร (ไมโครเมตร) หรือ 0.125 มิลลิเมตร (ขนาดเล็กกว่าเส้นผมเล็กน้อย) โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้ทำเส้นใยมักเป็นสารประกอบประเภท ชิลิกา หรือ ชิลิกอนไคลอไซด์ (SiO_2) ซึ่งก็คือแก้วบริสุทธิ์ เนื้อแก้วนี้อาจถูกเจือ (Doped) ด้วยสารหรือวัสดุบางอย่าง ที่สามารถควบคุมอัตราการเจือได้ เพื่อทำให้แก้วมีค่าครรชนิพักเหของแสง (Refractive index) ตามต้องการ โครงสร้างพื้นฐานของเส้นใยแก้วประกอบด้วยหัวใจโปร่งแสงสองชั้น โดยในแนวแกนกลางของเส้นใยแก้วเรียกว่าหัวใจทับศัพท์ว่า คอร์ (Core) จะมีค่าครรชนิพักเหสูงกว่าส่วนที่อยู่โดยรอบที่ห่างจากแกนกลางออกไป ซึ่งส่วนหลังนี้เรียกว่า แคลดดิ้ง (Cladding) ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 3 โครงสร้างของเส้นใยแก้ว

ข้อดีของเส้นใยแก้ว

การกล่าวถึงข้อดีของเส้นใยแก้ว มักจะเป็นไปในทำนองของการเปรียบเทียบกับสายเคเบิลทองแดงที่ใช้ส่งสัญญาณไฟฟ้า โดยข้อดีที่สำคัญของเส้นใยแก้วสามารถสรุปได้ดังนี้

1) มีค่าการลดthonสัญญาณต่ำ (Low attenuation) เส้นใยแก้วมีค่าที่ปะกอบด้วยเนื้อแก้วบริสุทธิ์ จึงมีค่าการลดthonสัญญาณต่ำที่ค่าความยาวคลื่นแสงในช่วง 1.3 และ 1.55 ไมครอน (น้อยกว่า 0.2 dB/km) ทำให้ในระบบการสื่อสารใช้สถานีทวนสัญญาณ (Repeater) เป็นจำนวนน้อย

2) บรรจุข้อมูลได้เป็นจำนวนมากทางศาล เส้นใยแก้วมีค่าแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ในการส่งข้อมูลสูงมาก เนื่องจากใช้แสงที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความถี่ในเทอมของ 10^{15} เฮิร์ต เป็นสัญญาณพานิชที่มีค่าสูงกว่าคลื่นไมโครเวฟ (10^9 เฮิร์ต) กว่าล้านเท่า

3) โครงสร้างของสายเคเบิลมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบา เมื่อพิจารณาขนาดของเส้นใยแก้วเปลือย จะเห็นว่ามีน้ำหนักเบาและขนาดเล็ก อีกทั้งเส้นใยแก้วเพียงเส้นเดียวบังสามารถใช้ส่งข้อมูลจำนวนมากๆ ได้

4) ราคาถูก เนื่องจากเส้นใยแก้วทำมาจากวัสดุที่เป็นทรัพย์ชั่วๆ ได้ง่ายกว่าทองแดงในธรรมชาติ

5) เป็นอิสระทางไฟฟ้า เนื่องจากเส้นใยแก้วมีคุณสมบัติเป็นทนทาน จึงไม่นำไฟฟ้าแม้เวลาจะมีสายเปลือยมาสัมผัส

6) ปราศจากสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า ในระบบสื่อสัญญาณด้วยไฟฟ้าผ่านตัวนำมักมีการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำให้เกิดสัญญาณรบกวน(Noise) ที่ไม่ต้องการหรืออาจการกรองสหหร์ค (Crosstalk)

7) ข้อมูลมีความปลอดภัย ในระบบสื่อสารทางไฟฟ้า สัญญาณข้อมูลจะถูกส่งผ่านสายตัวนำทางแดง ซึ่งหากมีการนำสายตัวนำมาสัมผัส ก็จะสามารถรับรู้สัญญาณทำได้โดยง่าย แต่ถ้าเป็นการส่งข้อมูลผ่านเส้นใยแก้ว การรับข้อมูลไม่สามารถทำได้โดยง่าย

8) มีความทนทานสูง เส้นใยแก้วแต่ละเส้นจะมีอายุการทำงานที่ยาวนานมาก หากไม่มีแรงมากจะทำจากภัย nok ความร้อนก่อมาสร้างความแตกหักเสียหาย ไม่ต้องคำนึงถึงความเสื่อมจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติมากนัก

ชนิดของเส้นใยแก้ว

การจำแนกเส้นใยแก้วเป็นประเภทต่างๆ โดยทั่วไปที่นิยมพิจารณาถึงสองสิ่งคือ โครงสร้างของเส้นใยแก้วและโหมดการเดินทาง

ตาราง 1 การแบ่งชนิดเส้นใยแก้วนำแสง

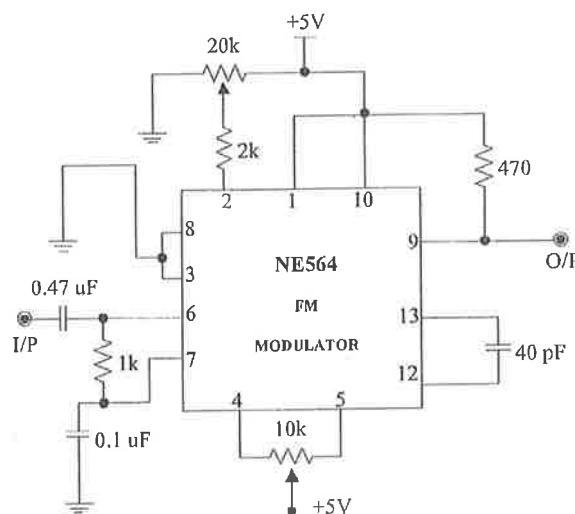
แบ่งตามชนิดของสารทอนนวนที่ใช้	1. Silica Glass Optical Fiber 2. Multi Component Glass Optical Fiber 3. Plastic Optical Fiber
แบ่งตามโหมดการเดินทาง	1. Single Mode Optical Fiber 2. Multi Mode Optical Fiber
แบ่งตามลักษณะของครรชนีหักเหของแกน	1. Step Index Optical Fiber 2. Graded Index Optical Fiber

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

วงจรนี้ดูแลทางความถี่แบบเอฟเอ็มดูแลเตอร์ที่ออกแบบจะใช้ไอซีเบอร์ NE564 ซึ่งเป็นไอซีเพรสลีอกลูป ซึ่งสามารถใช้ทำเป็นวงจรเอฟเอ็มดูแลเตอร์และใช้ขา 12 และ 13 เป็นตัวกำหนดค่าความถี่ฟรีรันนิ่งซึ่งจะใช้ตัวเก็บประจุเป็นตัวกำหนดความถี่ที่ต้องการและสามารถหาค่าของตัวเก็บประจุได้จากสูตรดังนี้

$$C_o \approx \frac{1}{C \cdot f_c} \text{ pF}$$

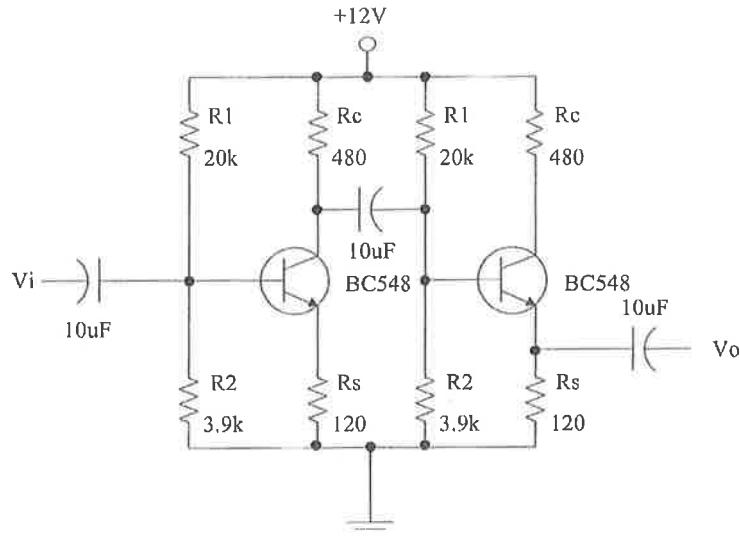
ส่วนที่ขา 4 และ 5 ใช้ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้ขนาด 10 กิโลโอมห์มโดยที่ให้ขากลางของตัวต้านทานต่อไฟ DC+5V เพื่อใช้ในการปรับค่าความถี่ให้ได้ตามต้องการ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 วงจรนี้ดูแลเตอร์ (ไอซีเบอร์ NE564)

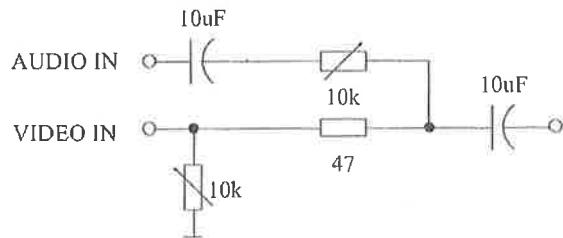
และที่ขา 2 ของไอซีป้อนกระแสไบอสต์ให้วงจรซึ่งจะมีค่าไม่ต่ำกว่า 200 ไมโครแอมป์ โดยใช้ความต้านทานปรับค่าได้ขนาด 20 กิโลโอมห์ม เป็นตัวจำกัดการไหลของกระแส ที่ขา 6 ป้อนสัญญาณอินพุตเข้ามาและที่ขา 9 เป็นสัญญาณเอาต์พุตของดูแลเตอร์

2) การออกแบบภาคขยายสัญญาณภาพใช้วงจรคอมมอนคอลเด็กเตอร์หรือ อินิมิตเตอร์ฟอลโลเวอร์เป็นทางออกของวงจรภาคขยายสัญญาณภาพแบบวงจรแคสเคด 2 ภาค



รูปที่ 5 วงจรขยายสัญญาณภาพ

กำหนดใช้ทรานซิสเตอร์เบอร์ BC548 ซึ่งมีความกว้างของความถี่ (Bandwidth Frequency) มีค่าเท่ากับ 300MHz, $h_{fe} = 333$, $V_{CE} = 40V$, $I_{Cmax} = 600$ มิลลิแอมป์ (Voltage) $V_{CC} = 12$ โวลต์

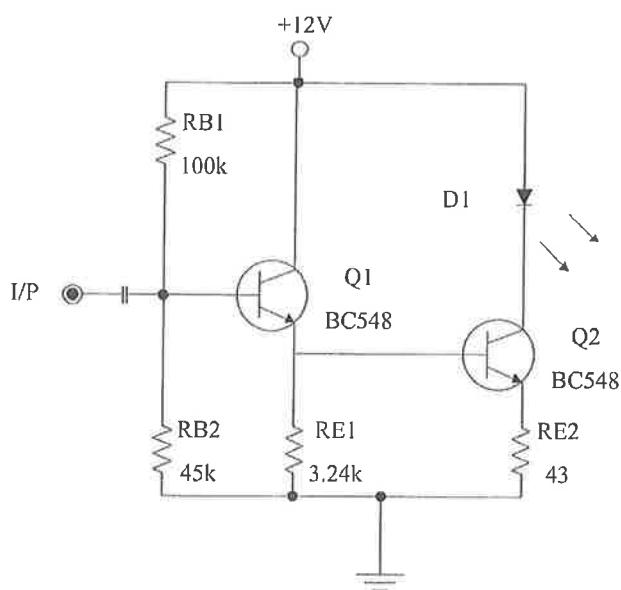


รูปที่ 6 วงจรรวมสัญญาณแบบพาสซีฟ

3) การสร้างวงจรรวมสัญญาณแบบพาสซีฟวงจรนี้เป็นวงจรรวมสัญญาณมดู เดตทางความถี่กับสัญญาณภาพเข้าไว้ด้วยกันโดยที่ใช้อุปกรณ์ประเภทพาสซีฟคือตัวความต้านทานและ ตัวเก็บประจุเพื่อทำให้เกิดเป็นสัญญาณใหม่ที่มีสองสัญญาณเดิมปนอยู่ในสัญญาณใหม่ที่เกิดขึ้นซึ่ง สามารถกำหนดค่า C1 และ C2 ให้เหมาะสมกับวงจรและกีกึ่งอนกับค่าของความต้านทานนั้นโดยใช้ตัว ต้านทานที่เป็นแบบปรับค่าได้เพื่อปรับค่าทึบส่องให้เหมาะสมกัน

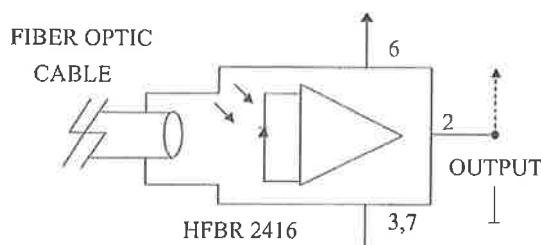
4) การสร้างวงจรเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นแสงจากรูปที่ 6 เป็นวงจรเปลี่ยน สัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณแสงประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ 2 ตัวซึ่งทำหน้าที่ต่างๆดังนี้ ทรานซิสเตอร์ Q1 ทำหน้าที่เป็นวงจรขยายคลาส-A เดลต์ร่วมที่มีการไนอัลแบบแบ่งแรงดันและ

อัตราขยายแรงดันทางเอาท์พุตที่ขาอินพุตเตอร์ของ Q1 จะประมาณเท่ากับ 1 เอาท์พุตนี้จะถูกส่งไปเป็นอินพุตของ Q2 ทำการไฟอัลส์ให้ Q2 ทำงานส่วนการทำงานของ Q2 นั้นจะมีแอลอีดีต่อที่ขาคอลเลคเตอร์แบบไฟอัลส์ตรงและที่ขาอินพุตจะมีความด้านทานเพื่อกำหนดค่าของกระแสที่จะไฟอัลส์ให้แก่ แอลอีดีจากแอลอีดี D1 เบอร์ HFBR 1414 จะให้ความยาวคลื่นที่นิยมใช้ในงานสื่อสารของสื่อสัญญาณ (Fiber Optic Communication) ซึ่งมีความยาวคลื่นประมาณ 820 นาโนเมตรและทนกระแสสูงสุดได้ 100 มิลลิแอมป์เพื่อความปลอดภัยให้ออกแบบให้ทำงานเพียง 50% ของกระแสสูงสุดคือไม่เกิน 50 มิลลิแอมป์ท่านชิสเตอร์ Q1 ใช้เบอร์ BC 548 เป็นตัวขับท่านชิสเตอร์ Q2 เบอร์เดียวกันคิดอัตราขยาย (β) อยู่ที่ 150



รูปที่ 7 วงจรเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณแสง

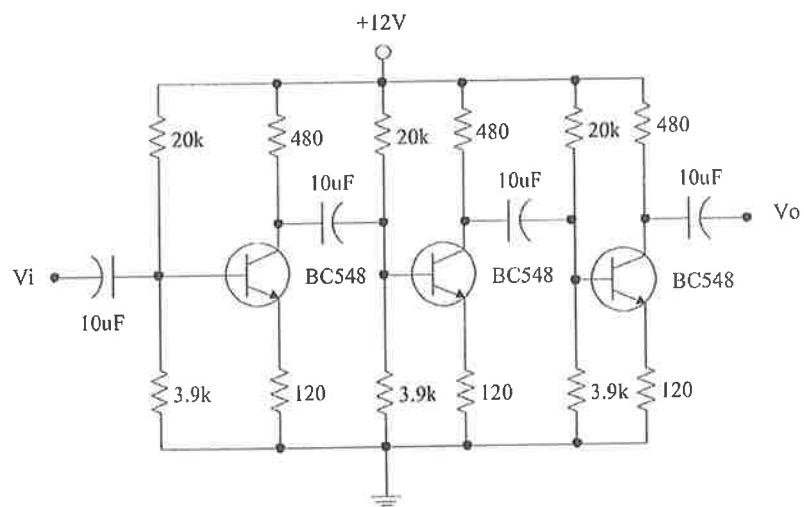
5) การสร้างวงจรเปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า



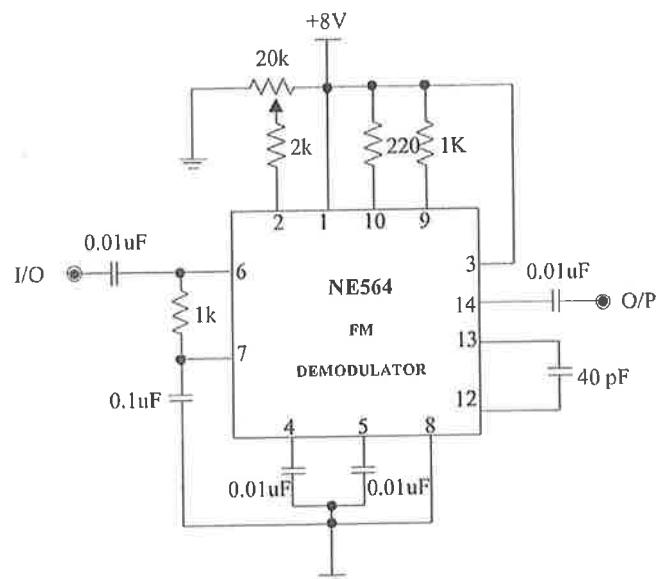
รูปที่ 8 วงจรเปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า

จากการในรูปที่ 8 เป็นวงจรที่เปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นไฟฟ้าเมื่อส่งสัญญาณแสงเข้ามาในเส้นใยแก้วนำแสงโดยแอ็คทิฟทั้งค้านรับจะรับสัญญาณแสงที่ส่งเข้ามาโดยใช้พินไฟฟ้าไดโอดเบอร์ HFBR 2416 ซึ่งเป็นไฟฟ้าไดโอดที่สามารถรับคลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 820 นาโนเมตรได้เมื่อมีแสงเข้ามายังพินไฟฟ้าไดโอดก็จะทำให้ค่าความต้านทานภายในของพินไฟฟ้าไดโอดลดลงซึ่งสามารถทำให้กระแสไฟหล่อผ่านตัวพินไฟฟ้าไดโอดได้และทำการขยายโดยวงจรขยายภายในตัวของพินไฟฟ้าไดโอด

6) วงศ์ขยายสัญญาณแบบแคสเกด 3 สเตจ กำหนดใช้ทรานซิสเตอร์เนอว์ BC548 ที่จะมีความถ่วงของความถี่มีค่าเท่ากับ 300 MHz , $h_{fe} = 200$, $V_{CE} = 40 \text{ V}$, $I_{Cmax} = 600 \text{ mA}$



รูปที่ 9 วงจรขยายสัญญาณแคตส์เกด 3 สเตจ



รูปที่ 10 วงจรเอฟเอ็มคิมอคูลเตตเตอร์

7) วงจรเอฟเข็มดีมอคูเลตไฟ ไฟชีบอร์ NE564 เก่าเดิมกว่ากับวงจรเอฟเข็มมอคูเลต เตอร์ทางด้านภาคสั่งซึ่งวงจรนี้จะทำหน้าที่ดีมอคูเลตสัญญาณที่ผ่านวงจรกรองความถี่สูงที่มีความถี่ประมาณ 10 MHz โดยที่มันจะแยกเอาสัญญาณเสียงที่รวมกับสัญญาณภาพหักกอกมา

10. เอกสารอ้างอิง(แบบหลังจากเริ่มสร้างและทดสอบรวมถึงการเก็บผล)

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

11.1 สามารถนำผลงานวิจัยไปตีพิมพ์เผยแพร่ในงานประชุมวิชาการ วารสารวิชาการ ในระดับชาติและระดับนานาชาติเพื่อเผยแพร่และส่งเสริมให้นักวิจัยและผู้ที่สนใจนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาหรือใช้ประโยชน์ต่อไป

11.2 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนสำหรับนักศึกษาในการวิเคราะห์ออกแบบทดลอง และขั้นสามารถนำไปพัฒนาเป็นงานวิจัยต่อไปในอนาคต

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

12.1 จัดการประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมในการวิจัย

12.2 ดำเนินการวิจัย

12.3 เผยแพร่ผลการวิจัยในวารสารต่าง ๆ

13. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

13.1 ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทั้งหมด

13.2 ศึกษาข้อมูลของอุปกรณ์หลักๆ ทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง

13.3 วางแผนดำเนินการ

13.4 ศึกษาข้อมูลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

13.5 ออกแบบและดำเนินการสร้าง

13.6 ทดสอบประสิทธิภาพ และแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้มีความสมบูรณ์และประสิทธิภาพ สูงสุด

13.7 วิเคราะห์ผล สรุปผล จัดทำรายงานผลงานวิจัย และเผยแพร่ข้อมูลการวิจัย

13.8 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิจัย

1 ถนนราชดำเนินนอกตำบลป่าอย่าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

14. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ให้ระบุขั้นตอน อิ่มจางและอีกด)

ระยะเวลาที่ทำวิจัย 1 ปี เริ่ม 1 ตุลาคม 2556 ถึง 30 กันยายน 2557

กิจกรรม	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ												
2. ดำเนินการจัดซื้อวัสดุ/อุปกรณ์												
3. ออกแบบและดำเนินการสร้าง												
4. ทดสอบประสิทธิภาพ และแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้มีความสมบูรณ์และประสิทธิภาพ สูงสุด												
5. วิเคราะห์ผล สรุปผล และจัดทำรายงาน												

15. ปัจจัยที่ເອີ້ນຕົວການວິຈີຍ (ອຸປະກຣນິກາຣວິຈີຍ, ໂຄງສໍາງພື້ນຖານ ຈລດ) ຮະບູເນັພາະປິຈັບທີ່
ຕ້ອງການເພີ່ມເຕີມ

16. ບັນປະມາດຂອງໂຄຮກກາຣວິຈີຍ

16.1 ຮາຍຄະເອີ້ນຈົນປະມາດກາຣວິຈີຍ ຈຳແນກຕາມນປະເກທຕ່າງໆ ໃປົງປະມາດ
ທີ່ເສັນອອກ(ພາກ 6)]

ແຜນຈົນປະມາດຄໍາໃຊ້ຈ່າຍສໍາຫັບປິງປະມາດ 2557

รายการ	ຈົນປະມາດ พ.ສ.2557 (ບາທ)
1. ບັນຄຄາກ - ຄ່າຕອນແທນນັກວິຈີຍ ຄ່າໜ້າງຫ້ວຽກຮາວ ປວ.ສ. ຈຳນວນ 1 ຄນ	3,700
2. ດຳເນີນງານ	
2.1 ຄ່າຕອນແທນ ຄ່າໃຊ້ສອຍແລະວັດຖຸ	
2.1.1 ຄ່າຕອນແທນ - ຫ້າວໜ້າໂຄຮກກາຣວິຈີຍ	3,000
- ຜູ້ຮ່ວມງານວິຈີຍ	5,000
2.1.2 ຄ່າໃຊ້ສອຍ - ຄ່າຈັດທຳເດີມຮາຍງານຄວາມກ້າວໜ້າແລະຮາຍງານນັ້ນສົມບູຮຸນ	1,000
2.1.3 ຄ່າວັດຖຸ - ວັດຖຸໄພພໍາແລະອຸປະກຣນິກີ່ເກີ່ມທອນິກສີ	13,000
- ວັດຖຸໂຄຮກສໍາງແລະອຸປະກຣນິກີ່ເກີ່ມທີ່	3,000
- ໜັງສື່ອ ຕໍາຮາເອກສາຮ່ວມກົດສົມບູຮຸນ	1,000
2.2 ຄ່າຕາງຮາຍງານໂຄດ(10% ຂອງຈົນດຳເນີນການ)	

ค่าโทรศัพท์ - โทรสาร - ค่าไปรษณีย์ค่าน้ำ - ค่าไฟ	300
3. ค่างบลงทุน	
-	
รวมงบประมาณที่เสนอขอ	30,000

หมายเหตุ : ทุกรายการขออ้างจ่ายตามที่จ่ายจริง

16.2 รายละเอียดงบประมาณการวิจัย จำแนกตามงบประเภทต่าง ๆ ที่เสนอขอ
ในแต่ละปี [กรณีเป็นโครงการวิจัยที่มีระยะเวลาดำเนินการวิจัยมากกว่า 1 ปี
(หนวก9)]

16.3 งบประมาณการวิจัยที่ได้รับจัดสรรในแต่ละปีที่ผ่านมา (กรณีเป็นโครงการวิจัย
ต่อเนื่องที่ได้รับอนุมัติให้ทำการวิจัยแล้ว)

17. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของ การวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยสามารถช่วยให้นักศึกษา และนักวิจัยที่สนใจในชุดสื่อการสอนการส่ง
สัญญาณภาพและเสียงผ่านเส้นใยแก้ว สามารถสร้างและออกแบบชุดสื่อการสอนได้
อย่างมีประสิทธิภาพ

18. โครงการวิจัย 1 ปี

19. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

20. ลงลายมือชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย พร้อมวัน เดือน ปี

ลายมือชื่อ

(นายศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์)

หัวหน้าโครงการวิจัย

5สิงหาคม2557

ส่วน ก : ประวัติคณาจารย์

1. ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย สักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Sugchai Tantiwiwat
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1801300024250
3. ตำแหน่งปัจจุบันอาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ
 - ไฟร์อิลเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สาขาวิชาศึกกรรมแมคคาทรอนิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ เลขที่ 1 ถ.ราชดำเนินนอก ต.ป่าอยาง อ.เมือง
จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 0-7431-7100 โทรศัพท์มือถือ 08-3614-2373

E-mail : tsugchai@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ การศึกษา	ระดับ ปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2553	โท	ค.อ.ม. (ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต)	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย
2550	ตรี	วศ.บ. (วิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิต)	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยวัฒลักษณ์	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากอุปกรณ์ศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ
 - ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน
(อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำ
วิจัยว่าได้ทำการวิจัยถูกต้องแล้วประมาณรือจะเท่าไหร

2. ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายกรกัทร เฉลิมวงศ์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. KorrapatChalermwong
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3901101069160
3. ตำแหน่งปัจจุบันอาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่คิดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สาขาวิชาศิวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิจัย เลขที่ 1 ถนนดำเนินนอก ต.บ่อ
ยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000
โทรศัพท์ 0-7431-7100 โทรศัพท์มือถือ 08-6525-7155

E-mail : korrapat.c@rmutsv.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ การศึกษา	ระดับ ปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2553	โท	ค.อ.ม. (ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต)	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย
2547	ตรี	ค.อ.บ. (ครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต)	อิเล็กทรอนิกส์ กำลัง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากภูมิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ
ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน
(อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำ
วิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ประวัติคณาจารย์

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายชนัต นนทพุทธ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.ThanatNonthaputha

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3901101300309

3. ตำแหน่งปัจจุบันอาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ¹ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์ยุตสาหกรรมและ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ แขวงที่ 1 ถนนรามคำแหง ต.บ่อ
บาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 0-7431-7100 ต่อ 1997 โทรศัพท์มือถือ 08-7885-0060

E-mail : thanat.n@rmutsv.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีจบ การศึกษา	ระดับ ปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2550	โท	วศ.ม. (วิศวกรรมศาสตร มหาบัณฑิต)	วิศวกรรม โทรคมนาคม	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย
2548	ตรี	วศ.บ. (วิศวกรรมศาสตร บัณฑิต)	วิศวกรรม โทรคมนาคม	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ
ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน
(อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำ
วิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ประวัติคณาจารย์

1.ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายวรรัฐ ลิมคิริวงศ์

(อังกฤษ) Mr. Worrarat Limsiriwong

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1909800100873

3. ตำแหน่งปัจจุบันอาจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ¹
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลคริเวชบุรี เลขที่ 1 ต.ราชดำเนินนอก ต.ป่าบาง อ.เมือง
จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 0-7431-7100 โทรศัพท์มือถือ 08-5158-2730

E-mail : worraratlim@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ การศึกษา	ระดับ ปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2553	โท	นศ.ม.(นิเทศศาสตร์ ศิลป์สารมวลชน)	ศิลปสารมวลชน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	ไทย
2551	ตรี	ศศ.บ.(นิเทศศาสตร์ โฆษณา)	โฆษณา	มหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนสุนันทา	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศไทย โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ
ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน
(อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำ
วิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

หมายเหตุ: 1. กรณีที่หน่วยงานมิได้ทำการวิจัยเองแต่ใช้วิจัดซื้อ โปรดใช้แบบ ว-1 โดยระบุรายละเอียดตามแบบฟอร์มที่กำหนดไว้ให้มากที่สุดพร้อมทั้งแนบแบบข้อกำหนด (terms of reference-TOR) การจัดซื้อการทำวิจัยด้วย

2. กรณีเป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณในปีงบประมาณที่ผ่านมา และนักวิจัยมีความประสงค์จะเสนอของงบประมาณการวิจัยในปีงบประมาณต่อไป ต้องจัดทำโครงการวิจัยประกอบการเสนอของงบประมาณด้วย
3. ระบุชื่อผู้โดยละเอียดในแต่ละหัวข้ออย่างถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์เพื่อประโยชน์ในการประเมินผล
4. กรณีโครงการวิจัยที่มีการใช้สัตว์ ให้ปฏิบัติตามจรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ สถาบันวิจัยแห่งชาติ (พนวก 11) และจัดทำเอกสารแนบท้ายแบบฟอร์มใบรับรองในพนวก 12 จำนวน 1 ชุด

สัญญารับทุนอุดหนุนการวิจัยประเกทเงินอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลคริวิชัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลคริวิชัย

วันที่ ๒๕ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

ตัวผู้นี้ทำขึ้นระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลคริวิชัย ซึ่งต่อไปนี้ในสัญญาระบุว่า “ผู้ให้ทุน”

ฝ่ายหนึ่งกับ

นาย / นาง / นางสาว.....ชื่อสกุล.....นามสกุล.....นามพุทธ.....

ตำแหน่ง.....อาจารย์..(พนักงานมหาวิทยาลัย).....สังกัด.....คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี.....

บัตรประจำตัวพนักงานมหาวิทยาลัยเลขที่.....๔๔๒๑๐๑๒.....อายุ.....๓๒.....ปี สัญชาติ.....ไทย.....

ที่อยู่.....บ้านเรือนอยู่.....เลขที่.....๕๕/๑.....ตรอก / ซอย.....๗.....หมู่ที่.....๗.....ถนน.....-

ตำบล / แขวง.....น้ำน้อย.....อำเภอ / เขต.....หาดใหญ่.....จังหวัด.....สงขลา.....

หมายเลขโทรศัพท์.....๐๘๑๘๘๕๐๖๐.....

ซึ่งต่อไปนี้ในสัญญาระบุว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาทอกลงกันดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ผู้ให้ทุน ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยประเกทอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลคริวิชัย ประจำปีงบประมาณ...๒๕๖๗...จำนวน....๓๐,๐๐๐...บาท (.....สามหมื่นบาทถ้วน.....) แก่ผู้รับทุน เพื่อวิจัยเรื่อง

ชื่อ โครงการ(ภาษาไทย)...ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านสายไฟแก้วนำแสง...

ชื่อ โครงการ(ภาษาอังกฤษ)....Video and Audio Transmission via Fiber Optic Instructional Media Set...

โดยมีระยะเวลาดำเนินการ.....๑๒.....เดือน นับตั้งแต่วันที่.....๑.....เดือน.....ตุลาคม.....พ.ศ.๒๕๖...

ถึงวันที่.....๓๐.....เดือน.....กันยายน.....พ.ศ.๒๕๖๗.....

ข้อ ๒. การเบิกจ่ายเงินทุนอุดหนุนการวิจัย ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลคริวิชัย ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินอุดหนุนเพื่อการวิจัย พ.ศ. ๒๕๕๒ ผู้ให้ทุนจะจ่ายเงินให้กับผู้รับทุนเป็นงวด ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแผนการใช้จ่ายเงินในการดำเนินการวิจัย (แบบ วจ.๑๑) ที่ได้รับอนุมัติจากหน่วยงานต้นสังกัดแล้ว ตามเอกสารแนบท้ายสัญญา ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

ข้อ ๓. ผู้รับทุนต้องให้จ่ายเงินทุนอุดหนุนที่ได้รับตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลคริวิชัย ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินประเกทเงินอุดหนุนทั่วไป พ.ศ. ๒๕๕๒

ข้อ ๔. ผู้รับทุนต้องดำเนินการวิจัยตามโครงการในทันที นับแต่วันที่ระบุไว้ในข้อ ๑ ของสัญญา ถ้าหากผู้รับทุนมิได้เริ่มดำเนินการภายใน ๓๐ (สามสิบ) วันนับจากวันดังกล่าว ผู้ให้ทุนมีสิทธิห้ามออกเดิกตัวผู้รับทุนจะต้องดำเนินการวิจัยตามแผนการดำเนินงานที่กำหนดไว้ในแบบ วจ.๑๑ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้ หากเกิดปัญหา อุปสรรคไม่สามารถดำเนินการวิจัยได้ หรือมีความจำเป็นจะต้องแก้ไขเปลี่ยนหัวหน้าโครงการ ผู้

ร่วมโครงการ แผนงานหรือวิธีการใด ๆ ผู้รับทุนต้องเสนอผู้ให้ทุนทราบ เพื่อพิจารณาข้อแก้ไขเปลี่ยนแปลง
ภายในกำหนด ๓๐ (สามสิบ) วันนับแต่วันทราบเหตุ

กรณีผู้รับทุนไม่สามารถดำเนินการวิจัยตามโครงการวิจัยให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาตามข้อ ๑ ผู้รับ
ทุนต้องเขียนแจ้งเหตุผล สภาพปัจจุบัน และระบุระยะเวลาที่ขออนุมัติขยาย ซึ่งไม่เกินวันทำการสุดท้ายของ
ปีงบประมาณถัดไป พร้อมทั้งเสนอแผนการใช้จ่ายเงินในการดำเนินการวิจัย (แบบ วจ.๑ค) และแผนการ
ดำเนินงาน (แบบ วจ.๑ด) ที่ปรับปรุงใหม่ ต่อผู้ให้ทุนเพื่อพิจารณา โดยให้ยื่นเป็นหนังสือขออนุมัติขยายเวลา
ก่อนวันสิ้นสุดโครงการ ไม่น้อยกว่า ๓๐ (สามสิบ) วัน

ข้อ ๕. กรณีที่ผู้รับทุนประสงค์จะขอญูบลิกโครงการวิจัย ให้รายงานสรุปผลการดำเนินการจนถึง
วันที่หยุดดำเนินการ และสรุปยอดจำนวนเงินที่รับไปและจำนวนเงินที่จ่ายไปแล้วทั้งสิ้น พร้อมแจ้งเหตุผล
ปัจจุบัน อุปสรรคที่ไม่อาจดำเนินการ โครงการต่อไปได้ให้หัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัดทราบ ภายในสิบห้าวันนับ^{จากวันที่หยุดดำเนินการ}

หากผู้ให้ทุนพิจารณานั้นว่า การขอญูบลิกโครงการของผู้รับทุนไม่มีเหตุผลอันสมควรผู้รับทุนต้องนำ
หลักฐานการจ่ายและเงินอุดหนุนโครงการวิจัยที่ได้รับไปแล้วทั้งสิ้น พร้อมครุภัณฑ์ที่ดิน สิ่งก่อสร้าง และคอก
ผล (ถ้ามี) ต่างกันหน่วยงานภายใต้สิบห้าวันนับแต่วันที่ได้รับแจ้งผลพิจารณาจากผู้ให้ทุน เว้นแต่ผู้ให้ทุนเห็นว่า
ปัญหา อุปสรรคในการขอญูบลิกโครงการมีเหตุผลอันสมควร ให้ผู้รับทุนคืนเงินเฉพาะส่วนที่รับไปแล้วและซึ่ง
ไม่ได้จ่ายนับแต่วันขอญูบลิกโครงการ พร้อมครุภัณฑ์ที่ดินสิ่งก่อสร้าง และคอกผล (ถ้ามี) แก่ผู้ให้ทุน

ข้อ ๖. ผู้รับทุนจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทรี
วิชัย ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินอุดหนุนเพื่อการวิจัย พ.ศ. ๒๕๔๒ และถือว่าระเบียบดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของ
สัญญา

ข้อ ๗. ครุภัณฑ์หรือสิ่งก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติจัดทำเพื่อใช้ในโครงการวิจัย เมื่อดำเนินการจัดทำ
เรียบร้อยแล้ว ผู้รับทุนต้องแจ้งรายละเอียดรายการ บุคลากรที่จัดทำ วัสดุเดื่อนปีที่ได้มา ต่อหัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุเพื่อ
ความคุณตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ และเมื่อสิ้นสุดการดำเนินงานโครงการวิจัยแล้ว ผู้รับ
ทุนต้องส่งมอบครุภัณฑ์หรือสิ่งก่อสร้างให้หัวหน่วยงานต้นสังกัดเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

ข้อ ๘. ผู้รับทุนพร้อมที่จะให้ผู้ให้ทุนหรือผู้แทนของผู้ให้ทุนเข้าติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน
วิจัยได้ตามแผนและระยะเวลาที่หน่วยงานกำหนด

ข้อ ๙. กรรมสิทธิ์ในผลงานวิจัยให้เป็นของผู้ให้ทุน ส่วนผลประโยชน์ที่จะเกิดจากการขายสิทธิ์ หรือ
ถ่ายทอดเทคโนโลยีของผลงานวิจัย ให้เป็นไปตามระเบียบที่ผู้ให้ทุนกำหนด

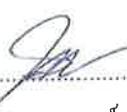
ข้อ ๑๐. ในการโழยนาเผยแพร่ผลงานวิจัยหรือข้อมูลทั่วสารอันเกี่ยวกับผลงานวิจัยในสิ่งพิมพ์หรือสื่อ
อื่นใด ผู้รับทุนจะต้องระบุข้อความ “ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทรีวิชัย” และ
“ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้รับทุน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทรีไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย
เสมอไป” และส่งสำเนาของสิ่งที่ได้โழยนาเผยแพร่ให้ผู้ให้ทุนจำนวน ๑ (หนึ่ง) ชุดด้วย

ข้อ ๑๑. ผู้ให้ทุนมีสิทธิยกเลิกสัญญานี้ได้ หากผู้รับทุนฝ่าฝืนหรือมิได้ปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบใน
ข้อใดข้อหนึ่งตามที่ระบุในสัญญา หรือมีพฤติกรรมที่เห็นได้ว่าผู้รับทุนไม่สามารถดำเนินการตามโครงการวิจัย

ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดหรือระยะเวลาที่ได้รับการขยาย โดยผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับทุนทราบและถือว่าการนักเลิกสัญญา จะมีผลในวันที่ผู้รับทุนได้รับหนังสืออนุญาต

ข้อ ๑๒. เมื่อมีการบกอกเลิกสัญญาตามข้อ ๑ ผู้รับทุนจะต้องส่งหลักฐานการจ่ายที่ได้ใช้จ่ายไปก่อนวันนักเลิกสัญญา และรายงานผลการวิจัยเท่าที่ได้ดำเนินการไปแล้ว พร้อมทั้งคืนเงินวิจัยที่ได้รับไปทั้งหมดพร้อมค่าตอบแทนที่สั่งก่อสร้าง และดอกผล (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ให้ทุน เว้นแต่กรณีที่เป็นเหตุสุดวิสัย หรือเป็นเหตุใด ๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของผู้ให้ทุน หรือมีพฤติกรรมอันใดอันหนึ่งที่สูญเสียไม่ต้องรับผิดชอบให้ผู้รับทุนคืนเงินทุนอุดหนุนวิจัยส่วนที่รับไปแล้ว และบังมิได้จ่ายหลังจากวันที่บกอกเลิกสัญญา รวมทั้งค่าตอบแทนที่สั่งก่อสร้าง และดอกผล (ถ้ามี) แก่ผู้ให้ทุน

สัญญานี้ทำขึ้น ๒ ฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้โดยตลอด จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ และต่างกันไว้ฝ่ายละฝ่าย

ลงชื่อ..........ผู้ให้ทุน.....ลงชื่อ..........ผู้รับทุน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุจิรา พิพัฒรี)

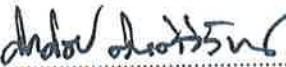
อธิการบดีหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

(นายธนัส นนทพูธ)

หัวหน้าโครงการ

ลงชื่อ..........พยาน

(นายวิชาญ เพชรมณี)

ลงชื่อ..........พยาน

(นายศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์)



-สำเนา-

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรังสิต

โทรศัพท์ ๐-๗๖๓๑-๗๑๕๐ โทรสาร ๐-๗๖๓๑-๗๑๕๑

ที่ ๙๙ ๐๔๘๔.๓๐ / ๑๖

วันที่ ๕ กันยายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเปลี่ยนหัวหน้าโครงการวิจัย

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรังสิต (ผ่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา)

ตามที่นายชนัต นนพุทธ ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีได้รับการพิจารณาอนุมัติจากงบประมาณเงินรายได้ประจำปี ๒๕๕๗ เรื่อง “ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง” จำนวน ๓๐,๐๐๐ บาท

แต่เนื่องจากนายชนัต นนพุทธ ได้สอบผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนิสิตระดับปริญญาเอกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขออนุญาตลาศึกษาต่อภายนอกในประเทศไทย (ภาคปกติ) มีกำหนด ๓ ปี ตั้งแต่วันที่ ๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๗ ถึงวันที่ ๑๒ สิงหาคม ๒๕๖๐ จึงยินยอมขอเปลี่ยนหัวหน้าโครงการวิจัย เป็นนายศักดิ์ชัย ตันติวิรัทน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

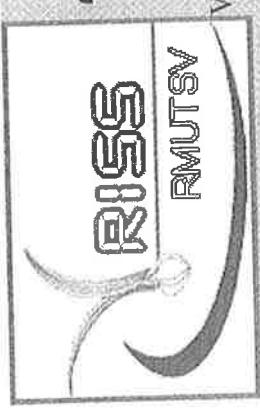
(นายศักดิ์ชัย พงศ์ธนา)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ร่าง.....ฤทธิ์รัตน์.....

พิมพ์/ตรวจสอบ.....

ทาน.....



ระบบสารสนเทศงานวิจัย มหาวิทยาลัย ศรีวิชัย

RESEARCH INFORMATION SRIVIAYA SYSTEM (RISS RMUTSV)

V.1)

รหัสโครงการ: 1457

ชื่อ ภาควิเคราะห์ที่อยู่สถาบัต្តิศาสตร์สถาปัตยกรรมศิลปศาสตร์ฯ 2557

โครงการ(ไทย):

โครงการ(Eng):

Item Analysis in 2013 Academic Year

สังคมและ
เศรษฐกิจ:

ผู้ดูแล:

ผลลัพธ์: โครงการและแผน(โครงงานและ

โครงสร้างสังคมและโครงสร้างการจัดการ)

วิชาญี่ เทียบเท่า:

ผู้ดูแล:

ผู้ดูแล:

ประเภท:
โครงสร้าง:

ผู้ดูแล:



● หน้าแล็ป ● แก้ไขข้อมูลส่วนตัว ● เปลี่ยนรหัสผ่าน ● ออกจากระบบ

สถานะโครงการ: เป้าเงินเดือนที่ 2

ข้อมูลการนำเสนอเว็บไซต์เพิ่มเพิ่ม/ปรับปรุงวิทยานิพนธ์

การติดตาม: X ยังไม่ติดตาม

การประเมิน: ไม่ประเมิน

การประเมินผู้ใช้งาน: ไม่ประเมิน