

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

แบบ ว-1ด

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research project)

ประกอบการเสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง

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

ชื่อแผนงานวิจัย (ภาษาไทย) (กรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย)

(ภาษาอังกฤษ)

ส่วน ก: ลักษณะโครงการวิจัย

39000

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

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

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะผู้สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน

- ระบุความสำคัญกับเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุดในยุทธศาสตร์นั้น ๆ (โปรดดู
รายละเอียดในผนวก 3)

การวิจัยเพื่อพัฒนาและประยุกต์นวัตกรรมทางเทคโนโลยี

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

- ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนา
ทางสังคม

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

- การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบาย และยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2555-2559) (โปรดดูรายละเอียดในผนวก3)

IV ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล(กรุณาระบุความสอดคล้องเพียง 1 หัวข้อที่มีความสอดคล้องมากที่สุด โดยโปรดดูรายละเอียดในผนวก3)

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

ส่วน ข: องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

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

1.1 หัวหน้าโครงการ (ไทย) นายศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 50%

(อังกฤษ) Mr.SugchaiTantivivat

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง

จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 083-6142373

อีเมล tsugchai@hotmail.com

หน้าที่รับผิดชอบ: วางแผนการวิเคราะห์ และออกแบบวงจร

1.2 ผู้ร่วมวิจัย (ไทย) นายกรภัทร เจริมวงศ์สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 20%

(อังกฤษ) Mr. KorapatChalermwong

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง

จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 086-5257155

อีเมล korrapat.c@rmutsv.ac.th

หน้าที่รับผิดชอบ: สร้างวงจร ทดลอง เก็บผลและทดสอบ

1.3 ผู้ร่วมวิจัย (ไทย) นายธนัสถ์ นนทพุทฺธ สัดส่วนที่ทำงานวิจัย 20%

(อังกฤษ) Mr. ThanatNonthaputha

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1. ราชดำเนินนอก ต.บ่อหย่าง อ.เมือง

จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 087-8850060

อีเมล thanat.n@rmutsv.ac.th

หน้าที่รับผิดชอบ: วางแผนการวิเคราะห์ ประเมินผล และออกแบบโครงสร้าง

1.4 ผู้ร่วมวิจัย (ไทย) นายวรรัฐลิมศิริวงศ์ สักส่วนที่ทำงานวิจัย 10%

(อังกฤษ) Mr. WoraratLimsiriwong

สถานที่ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1. ราชดำเนินนอก ต.บ่อหย่าง อ.เมือง

จ.สงขลา 90000

โทรศัพท์ 085-1582730

อีเมล woraratlim@gmail.com

หน้าที่รับผิดชอบ: วางแผนการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับนักศึกษา

2. ประเภทการวิจัยการวิจัยพื้นฐาน

3. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัยสาขาวิศวกรรมศาสตร์ กลุ่มวิศวกรรม

อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

4. คำสำคัญ (keywords) ของโครงการวิจัย

สัญญาณภาพ สัญญาณเสียง เส้นใยแก้วนำแสง

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การติดต่อสื่อสารนับว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน ซึ่งเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารมีด้วยกันหลายวิธี ซึ่งการสื่อสารได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เช่น การสื่อสารผ่านโทรศัพท์ การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต การสื่อสารผ่านดาวเทียม เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าการส่งสัญญาณเป็นส่วนสำคัญ มีด้วยกัน 2 วิธี คือ การสื่อสารผ่านสายและการสื่อสารไร้สาย เทคโนโลยีการสื่อสารแบบผ่านสายนั้น ทองแดงถือว่าเป็นตัวนำที่ได้รับความนิยม แต่ด้วยข้อดีและขีดจำกัดของทองแดง ได้มีการพัฒนาสายส่งที่มีความก้าวหน้าที่สุดในปัจจุบันคือ การสื่อสารผ่านสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

เส้นใยแก้วนำแสงเป็นนวัตกรรมการสื่อสารทางแสงที่มีประสิทธิภาพสูงในการสื่อสารระยะไกล และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการส่งข้อมูลผ่านเส้นใยแก้วนำแสงได้เป็นจำนวนมาก มีสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าน้อยมาก มีขนาดเล็กและเบา มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง และมีค่าลดทอนต่ำ

ทางคณะผู้วิจัยจึงได้เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีการสื่อสารทางแสง ได้จัดทำชุดสื่อการสอน การส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการส่งข้อมูลทางแสง โดยคณะผู้วิจัยสร้างชุดสื่อการสอนการส่งและรับสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงจากเครื่องเล่นวีซีดี แสดงผลผ่านจอแสดงผลหรือทีวี

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 6.1 เพื่อศึกษาหลักการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง
- 6.2 เพื่อศึกษาหลักการการมอดูเลตและดีมอดูเลต
- 6.3 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติอุปกรณ์กำเนิดแสงและอุปกรณ์รับแสง
- 6.4 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง
- 6.5 เพื่อสร้างชุดสื่อการสอน การส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำ

แสง

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

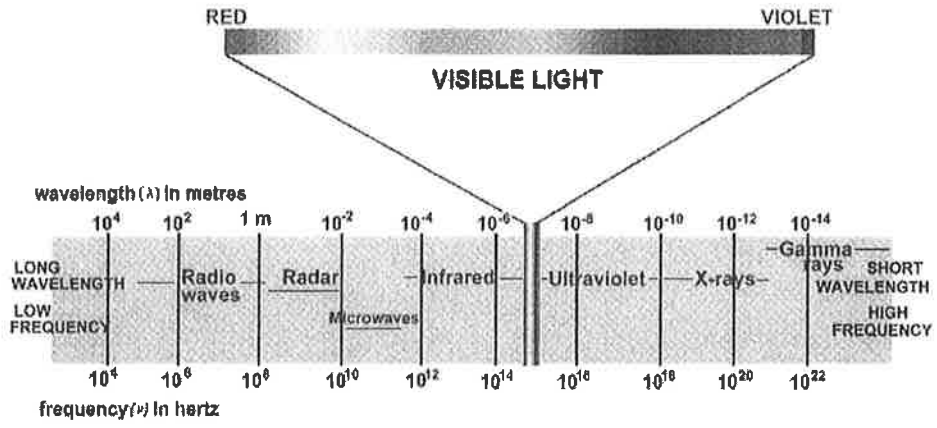
- 7.1 สามารถส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง
- 7.2 สามารถรับสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

8.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

8.1.1 ฟิสิกส์ของแสง

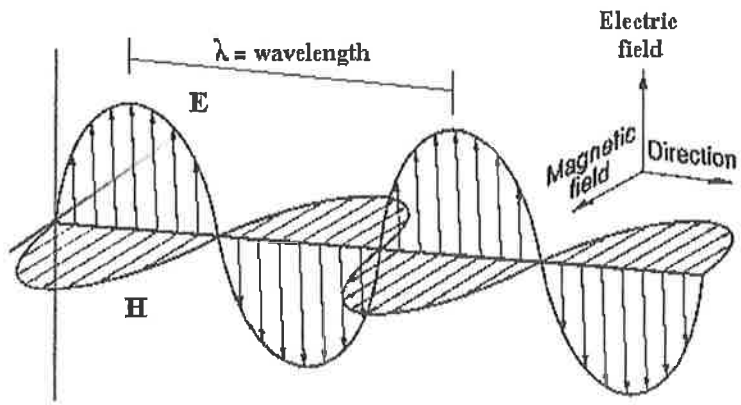
แสงสามารถแสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ได้ 2 ลักษณะ คือในลักษณะของอนุภาค (Particle) และ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic wave) ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางแสง บางอย่าง จำเป็นต้องอาศัยคุณสมบัติทั้งสองของแสงมาอธิบายร่วมกัน เช่น การเกิดการกระเจิง (Scattering) ของแสง และการสูญเสียสัญญาณแสง (Attenuation หรือ Loss)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



รูปที่ 1 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งคลื่นแสง

8.1.2 โพลาริเซชันของแสง

คุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของแสงที่เกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เรียกว่า โพลาริเซชัน (Polarization) ซึ่งถูกกำหนดโดยระนาบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของคลื่นแสงเอง การที่แสงมีคุณสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ก็เพราะเมื่อแสงเดินทางเคลื่อนที่จะเกิดการออสซิลเลต (Oscillate) หรือการสั่นของสนามไฟฟ้า (Electric field) และสนามแม่เหล็ก (Magnetic field) ในทิศทางที่ตั้งฉากซึ่งกันและกันเสมอ อีกทั้งแนวการสั่นของสนามไฟฟ้าหรือเวกเตอร์ E และแนวการสั่นของสนามแม่เหล็กหรือเวกเตอร์ H



รูปที่ 2 สนามแม่เหล็กไฟฟ้าของคลื่นแสง โดยแสดงโพลาริเซชันของแสง

8.1.3 กฎพื้นฐานและคุณสมบัติของแสง

เมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางที่เป็นอากาศหรือสุญญากาศ

เดินทางผ่านไปในตัวกลางอื่นจะมีค่าความเร็วลดลง เนื่องจากคุณสมบัติของตัวกลางนั้น ที่ทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวต่อต้านความเร็ว โดยที่อัตราส่วนระหว่างความเร็วปกติของแสงในอากาศกับความเร็วของแสงในตัวกลางอื่นเป็นค่าพารามิเตอร์ที่บอกให้ทราบถึงความสามารถของตัวกลางนั้น ที่ทำให้แสงมีขนาดความเร็วลดลง พารามิเตอร์นี้ เรียกว่า ดรรชนีหักเหของแสง (Refractive index of light) ในตัวกลาง ซึ่งมักแทนด้วยสัญลักษณ์ n ตามสมการ

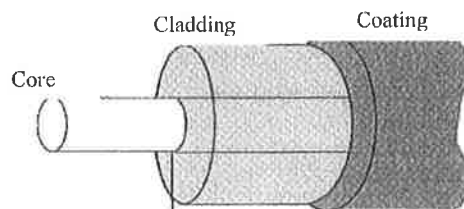
$$n = \frac{c}{v}$$

เมื่อ v เป็นขนาดความเร็วของแสงในตัวกลางใดๆ และ c เป็นความเร็วแสงในอากาศ

เนื่องจากแสงเดินทางในตัวกลางอากาศได้เร็วที่สุด ขนาดของความเร็วแสงในตัวกลางอื่น จึงมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับความเร็วแสงในอากาศเสมอ ($v \leq c$) ดังนั้น ดรรชนีหักเหของแสงในตัวกลางใดๆ (n) จึงต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 เสมอ ตัวกลางที่มีค่าดรรชนีหักเหหลายๆ แสดงว่า ความเร็วของแสงในตัวกลางนั้น จะมีค่าน้อยกว่าความเร็วแสงในสุญญากาศมาก

8.1.3 เส้นใยแก้วนำแสง

เส้นใยแก้ว หมายถึงเส้นใยโปร่งแสงทรงกระบอกตันขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยทั้งเส้นประมาณ 125 ไมครอน (ไมโครเมตร) หรือ 0.125 มิลลิเมตร (ขนาดเล็กกว่าเส้นผมเล็กน้อย) โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้ทำเส้นใยมักเป็นสารประกอบประเภท ซิลิกา หรือ ซิลิกอนไดออกไซด์ (SiO_2) ซึ่งก็คือแก้วบริสุทธิ์ เนื้อแก้วนี้อาจถูกเจือ (Doped) ด้วยสารหรือวัสดุบางอย่าง ที่สามารถควบคุมอัตราการเจือได้ เพื่อทำให้แก้วมีค่าดรรชนีหักเหของแสง (Refractive index) ตามต้องการ โครงสร้างพื้นฐานของเส้นใยแก้วประกอบด้วยวัสดุโปร่งแสงสองชั้น โดยในแนวแกนกลางของเส้นใยแก้วเรียกทับศัพท์ว่า คอร์ (Core) จะมีค่าดรรชนีหักเหสูงกว่าส่วนที่อยู่โดยรอบที่ห่างจากแกนกลางออกไป ซึ่งส่วนหลังนี้เรียกว่า แคลดดิง (Cladding) ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 3 โครงสร้างของเส้นใยแก้ว

ข้อดีของเส้นใยแก้ว

การกล่าวถึงข้อดีของเส้นใยแก้ว มักจะเป็นไปในทำนองของการเปรียบเทียบกับสายเคเบิลทองแดงที่ใช้ส่งสัญญาณไฟฟ้า โดยข้อดีที่สำคัญของเส้นใยแก้วสามารถสรุปได้ดังนี้

1) มีค่าการลดทอนสัญญาณต่ำ (Low attenuation) เส้นใยแก้วธรรมดาที่ประกอบด้วยเนื้อแก้วบริสุทธิ์ จะมีค่าการลดทอนสัญญาณต่ำที่ค่าความยาวคลื่นแสงในช่วง 1.3 และ 1.55 ไมครอน (น้อยกว่า 0.2 dB/km) ทำให้ในระบบการสื่อสารใช้สถานีทวนสัญญาณ (Repeater) เป็นจำนวนน้อย

2) บรรจุข้อมูลได้เป็นจำนวนมหาศาล เส้นใยแก้วมีค่าแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ในการส่งข้อมูลสูงมาก เนื่องจากใช้แสงที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีความถี่ในเทอมของ 10^{15} เฮิรต เป็นสัญญาณพาห้ซึ่งมีค่าสูงกว่าคลื่นไมโครเวฟ (10^9 เฮิรต) กว่าล้านเท่า

3) โครงสร้างของสายเคเบิลมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบา เมื่อพิจารณาขนาดของเส้นใยแก้วเปลือย จะเห็นว่ามีย่านน้ำหนักเบาและขนาดเล็ก อีกทั้งเส้นใยแก้วเพียงเส้นเดียวยังสามารถส่งข้อมูลจำนวนมากๆ ได้

4) ราคาถูก เนื่องจากเส้นใยแก้วทำมาจากวัตถุดิบที่เป็นทราย ซึ่งหาได้ง่ายกว่าทองแดงในธรรมชาติ

5) เป็นอิสระทางไฟฟ้า เนื่องจากเส้นใยแก้วมีคุณสมบัติเป็นฉนวน จึงไม่นำไฟฟ้าแม้ว่าจะมีสายเปลือยมาสัมผัส

6) ปราศจากสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า ในระบบสื่อสารด้วยไฟฟ้าผ่านตัวนำมักมีการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำให้เกิดสัญญาณรบกวน (Noise) ที่ไม่ต้องการหรืออาจการครอสstalk (Crosstalk)

7) ข้อมูลมีความปลอดภัย ในระบบสื่อสารทางไฟฟ้า สัญญาณข้อมูลจะถูกส่งผ่านสายตัวนำทองแดง ซึ่งหากมีการนำสายตัวนำมาสัมผัส ก็จะสามารถรับรู้สัญญาณทำได้โดยง่าย แต่ถ้าเป็นการส่งข้อมูลผ่านเส้นใยแก้ว การรับข้อมูลไม่สามารถทำได้โดยง่าย

8) มีความทนทานสูง เส้นใยแก้วแต่ละเส้นจะมีอายุการทำงานที่ยาวนานมาก หากไม่มีแรงมากระทำจากภายนอกมาสร้างความแตกหักเสียหาย ไม่ต้องคำนึงถึงความเสื่อมจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติมากนัก

ชนิดของเส้นใยแก้ว

การจำแนกเส้นใยแก้วเป็นประเภทต่างๆ โดยทั่วไปที่นิยมพิจารณาถึงสองสิ่งคือ โครงสร้างของเส้นใยแก้วและโหมดการเดินทางของแสงในเส้นใยแก้ว

ตาราง 1 การแบ่งชนิดเส้นใยแก้วนำแสง

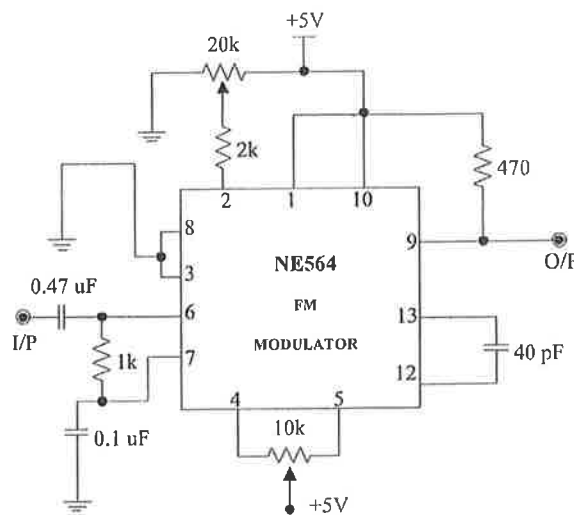
แบ่งตามชนิดของสารฉนวนที่ใช้	1. Silica Glass Optical Fiber
	2. Multi Component Glass Optical Fiber
	3. Plastic Optical Fiber
แบ่งตามโหมดการเดินทาง	1. Single Mode Optical Fiber
	2. Multi Mode Optical Fiber
แบ่งตามลักษณะของดรรชนีหักเหของแกน	1. Step Index Optical Fiber
	2. Graded Index Optical Fiber

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

วงจรมอดูเลตทางความถี่แบบเอฟเอ็มมอดูเลเตอร์ที่ออกแบบจะใช้ไอซีเบอร์ NE564 ซึ่งเป็นไอซีเฟสล็อกกลุ๊ป ซึ่งสามารถใช้ทำเป็นวงจรมอดูเลเตอร์และใช้ขา 12 และ 13 เป็นตัวกำหนดค่าความถี่รีรันนิ่งซึ่งจะใช้ตัวเก็บประจุเป็นตัวกำหนดความถี่ที่ต้องการและสามารถหาค่าของตัวเก็บประจุได้จากสูตรดังนี้

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

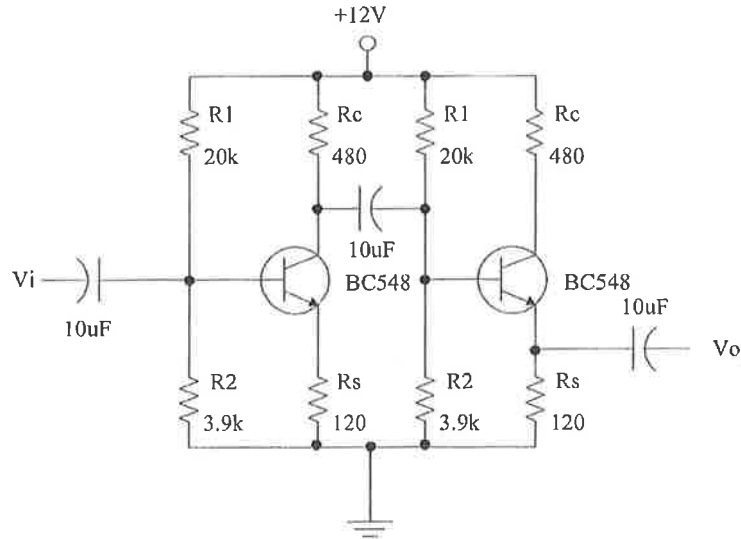
ส่วนที่ขา 4 และ 5 ใช้ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้ขนาด 10 กิโลโอห์มโดยที่ให้อากกลางของตัวต้านทานต่อไฟ DC +5V เพื่อใช้ในการปรับค่าความถี่ให้ได้ตามต้องการ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 วงจรมอดูเลเตอร์ (ไอซีเบอร์ NE654)

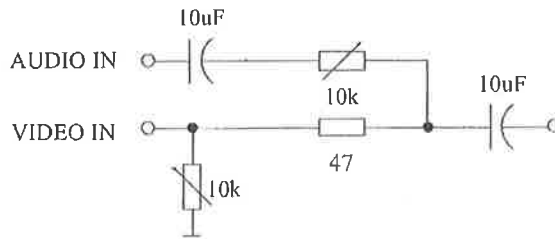
และที่ขา 2 ของไอซีป้อนกระแสไบอัสให้วงจรซึ่งจะมีค่าไม่ต่ำกว่า 200 ไมโครแอมป์ โดยใช้ความต้านทานปรับค่าได้ ขนาด 20 กิโลโอห์ม เป็นตัวจำกัดการไหลของกระแส ที่ขา 6 ป้อนสัญญาณอินพุตเข้ามาและที่ขา 9 เป็นสัญญาณเอาต์พุตมอดูเลเตอร์

2) การออกแบบภาคขยายสัญญาณภาพใช้วงจรคอมมอนคอลเล็คเตอร์หรืออิมิตเตอร์ฟอลโลเวอร์เป็นทางออกของวงจรภาคขยายสัญญาณภาพแบบวงจรแคสแคด 2 ภาค



รูปที่ 5 วงจรขยายสัญญาณภาพ

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

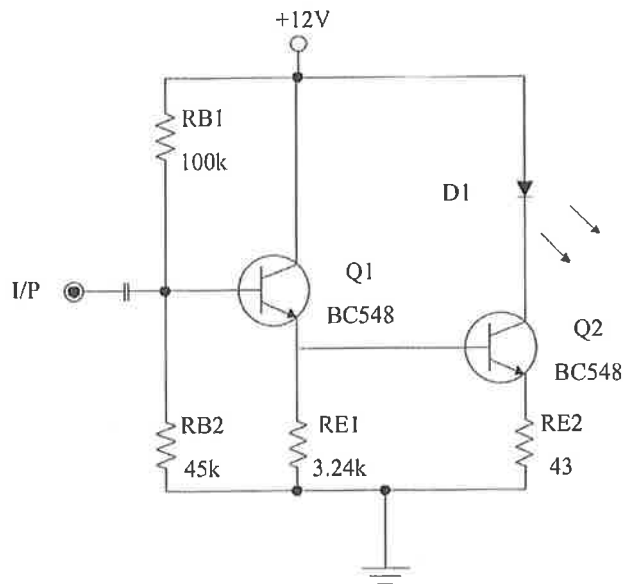


รูปที่ 6 วงจรรวมสัญญาณแบบพาสซีฟ

3) การสร้างวงจรรวมสัญญาณแบบพาสซีฟวงจรนี้เป็นวงจรรวมสัญญาณมอดูเลตทางความถี่กับสัญญาณภาพเข้าไว้ด้วยกันโดยที่ใช้อุปกรณ์ประเภทพาสซีฟคือตัวความต้านทานและตัวเก็บประจุเพื่อทำให้เกิดเป็นสัญญาณใหม่ที่มีสองสัญญาณเดิมปนอยู่ในสัญญาณใหม่ที่เกิดขึ้นซึ่งสามารถกำหนดค่า C1 และ C2 ให้เหมาะสมกับวงจรและก็เหมือนกับค่าของความต้านทานนั้นโดยใช้ตัวต้านทานที่เป็นแบบปรับค่าได้เพื่อปรับค่าทั้งสองให้เหมาะสมกัน

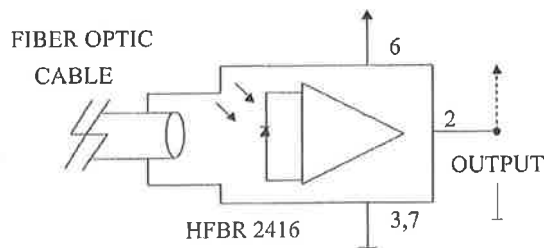
4) การสร้างวงจรเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นแสงจากรูปที่เป็นวงจรเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณแสงประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ 2 ตัวซึ่งทำหน้าที่ต่างๆดังนี้ ทรานซิสเตอร์ Q1 ทำหน้าที่เป็นวงจรขยายคอลเลกเตอร์ร่วมที่มีการไบอัสแบบแบ่งแรงดันและ

อัตราขยายแรงดันทางเอาต์พุตที่ขาอีมิเตอร์ของ Q1 จะประมาณเท่ากับ 1 เอาต์พุตนี้จะถูกส่งไปเป็นอินพุตของ Q2 ทำการไบอัสให้ Q2 ทำงานส่วนการทำงานของ Q2 นั้นจะมีแอลอีดีต่อที่ขาคอลเลกเตอร์แบบไบอัสตรงและที่ขาอีมิเตอร์จะมีค่าความต้านทานเพื่อกำหนดค่าของกระแสที่จะไบอัสให้แก่แอลอีดีจากแอลอีดี D1 เบอร์ HFBR 1414 จะให้ความยาวคลื่นที่นิยมใช้ในงานสื่อสารของเส้นใยแสง (Fiber Optic Communication) ซึ่งมีความยาวคลื่นประมาณ 820 นาโนเมตรและทนกระแสสูงสุดได้ 100 มิลลิแอมป์เพื่อความปลอดภัยได้ออกแบบให้ทำงานเพียง 50% ของกระแสสูงสุดคือไม่เกิน 50 มิลลิแอมป์ทรานซิสเตอร์ Q1 ใช้เบอร์ BC 548 เป็นตัวขับทรานซิสเตอร์ Q2 เบอร์เดียวกันคิดอัตราขยาย (β) อยู่ที่ 150



รูปที่ 7 วงจรเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณแสง

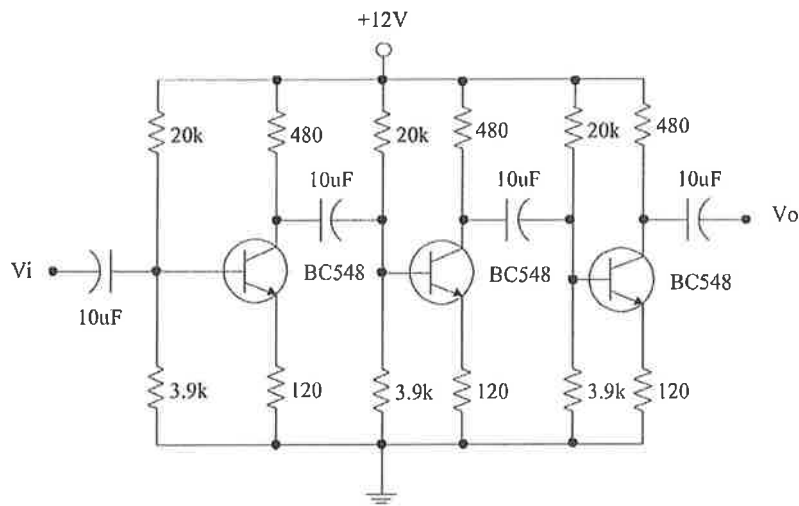
5) การสร้างวงจรเปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า



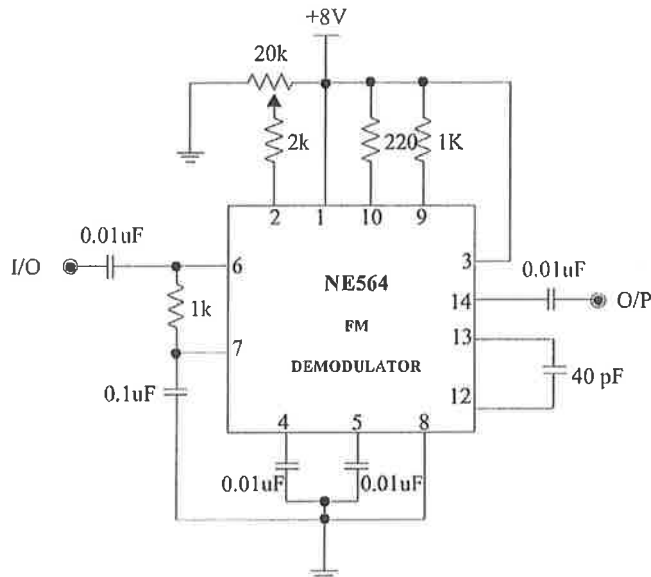
รูปที่ 8 วงจรเปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้า

จากวงจรในรูปที่ 8 เป็นวงจรที่เปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นไฟฟ้าเมื่อส่งสัญญาณแสงเข้ามาในเส้นใยแก้วนำแสงโดยแอลอีดีทางด้านรับจะรับสัญญาณแสงที่ส่งเข้ามาโดยใช้พินโฟโต้ไดโอดเบอร์ HFBR 2416 ซึ่งเป็นโฟโต้ไดโอดที่สามารถรับคลื่นแสงที่มีความยาวคลื่น 820 นาโนเมตรได้เมื่อมีแสงเข้ามายังพินโฟโต้ไดโอดก็จะทำให้ค่าความต้านทานภายในของพินโฟโต้ไดโอดลดลงซึ่งสามารถทำให้กระแสไหลผ่านตัวพินโฟโต้ไดโอดได้และทำการขยายโดยวงจรขยายภายในตัวของพินโฟโต้ไดโอด

6) วงจรขยายสัญญาณแบบแคสเคด 3 สเตจ กำหนดให้ทรานซิสเตอร์เบอร์ BC548 ซึ่งจะมีความกว้างของความถี่มีค่าเท่ากับ 300 MHz, $h_{fe} = 200$, $V_{CE} = 40\text{ V}$, $I_{C_{max}} = 600\text{ mA}$



รูปที่ 9 วงจรขยายสัญญาณแคสเคด 3 สเตจ



รูปที่ 10 วงจรเอฟเอ็มดีมอดูเลเตอร์

7) วงจรเอฟเอ็มคีมอดูเลตใช้ไอซีเบอร์ NE564 เช่นเดียวกับวงจรเอฟเอ็มมอดูเลเตอร์ทางด้านภาคส่งซึ่งวงจรนี้จะทำหน้าที่คีมอดูเลตสัญญาณที่ผ่านวงจรกรองความถี่สูงที่มีความถี่ประมาณ 10 MHz โดยที่มันจะแยกเอาสัญญาณเสียงที่รวมกับสัญญาณพาห่ออกมา

10. เอกสารอ้างอิง(แนบหลังจากเริ่มสร้างและทดสอบรวมถึงการเก็บผล)

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

11.1 สามารถนำผลงานวิจัยไปตีพิมพ์เผยแพร่ในงานประชุมวิชาการ วารสารวิชาการในระดับชาติและระดับนานาชาติเพื่อเผยแพร่และส่งเสริมให้นักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาหรือใช้ประโยชน์ต่อไป

11.2 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนสำหรับนักศึกษาในการวิเคราะห์ออกแบบทดลองและยังสามารถนำไปพัฒนาเป็นงานวิจัยต่อไปในอนาคต

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

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1 ถนนราชดำเนินนอก ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

14. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ให้ระบุขั้นตอนนี้ อย่างละเอียด)

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. ปัจจัยที่เชื่อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย, โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ)ระบุเฉพาะปัจจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

16. งบประมาณของโครงการวิจัย

16.1 รายละเอียดงบประมาณการวิจัย จำแนกตามงบประมาณต่าง ๆ [ปีงบประมาณที่เสนอขอ(ผนวก 6)]

แผนงบประมาณค่าใช้จ่ายสำหรับปีงบประมาณ 2557

รายการ	งบประมาณ พ.ศ.2557 (บาท)
1. งบบุคลากร	
- ค่าตอบแทนนักวิจัย	3,700
ค่าจ้างชั่วคราว ปวศ. จำนวน 1 คน	
2. งบดำเนินงาน	
2.1 ค่าตอบแทน ค่าใช้สอยและวัสดุ	
2.1.1 ค่าตอบแทน	
- หัวหน้าโครงการวิจัย	3,000
- ผู้ร่วมงานวิจัย	5,000
2.1.2 ค่าใช้สอย	
- ค่าจัดทำเล่มรายงานความก้าวหน้าและรายงานฉบับสมบูรณ์	1,000
2.1.3 ค่าวัสดุ	
- วัสดุไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	13,000
- วัสดุโครงสร้างและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	3,000
- หนังสือ ตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้อง	1,000
2.2 ค่าสาธารณูปโภค(10% ของงบดำเนินการ)	

ส่วน ก: ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย ศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. SugchaiTantiwivat
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1801300024250
3. ตำแหน่งปัจจุบันอาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เลขที่ 1 ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อหยาง อ.เมือง
จ.สงขลา 90000
โทรศัพท์ 0-7431-7100 โทรศัพท์มือถือ 08-3614-2373
E-mail : tsugchai@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2553	โท	ก.อ.ม. (ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต)	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย
2550	ตรี	วศ.บ. (วิศวกรรมศาสตร บัณฑิต)	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

2. ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายกรภัทร เฉลิมวงศ์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. KorrapatChalermwong
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3901101069160
3. ตำแหน่งปัจจุบันอาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เลขที่ 1 อ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000
โทรศัพท์ 0-7431-7100 โทรศัพท์มือถือ 08-6525-7155

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

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	ชื่อปริญญา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2553	โท	ค.อ.ม. (ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต)	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย
2547	ตรี	ค.อ.บ. (ครุศาสตรอุตสาหกรรม บัณฑิต)	อิเล็กทรอนิกส์ กำลัง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำกรวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

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

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำ
วิจัยว่าได้ทำการวิจัยตุ่ล่งแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายธนัส นนทพุท
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.ThanatNonthaputha
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3901101300309
- ตำแหน่งปัจจุบันอาจารย์
- หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เลขที่ 1 ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อ
ยาง 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

- สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ
ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
 - หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

สัญญารับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทเงินอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
วันที่ ๒๗ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๖

สัญญานี้ทำขึ้นระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ซึ่งต่อไปในสัญญาเรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่งกับ

นาย / นาง / นางสาว.....รณัสดี.....นามสกุล.....นันทพุท.....
ตำแหน่ง.....อาจารย์.(พนักงานมหาวิทยาลัย).....สังกัด.....คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี.....
บัตรประจำตัวพนักงานมหาวิทยาลัยเลขที่.....๕๕๒๑๑๐๒.....อายุ.....๓๒.....ปี สัญชาติ.....ไทย.....
ตั้งบ้านเรือนอยู่ ณ เลขที่.....๕๕/๒.....ตรอก / ซอย.....-.....หมู่ที่.....๗.....ถนน.....
ตำบล / แขวง.....น้ำน้อย.....อำเภอ / เขต.....หาดใหญ่.....จังหวัด.....สงขลา.....
หมายเลขโทรศัพท์.....๐๘๗๘๘๕๐๐๖๐.....

ซึ่งต่อไปในสัญญาเรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง
คู่สัญญาตกลงกันดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ผู้ให้ทุน ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ประจำปีงบประมาณ...๒๕๕๗...จำนวน...๓๐,๐๐๐...บาท (.....สามหมื่นบาทถ้วน.....) แก่ผู้รับทุน
เพื่อวิจัยเรื่อง

ชื่อโครงการ(ภาษาไทย)...ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง...
ชื่อโครงการ(ภาษาอังกฤษ)...Video and Audio Transmission via Fiber Optic Instructional Media Set...
โดยมีระยะเวลาดำเนินการ.....๑๒.....เดือน นับตั้งแต่วันที่.....๑.....เดือน.....ตุลาคม.....พ.ศ.๒๕๕๖...
ถึงวันที่.....๓๐.....เดือน.....กันยายน.....พ.ศ.....๒๕๕๗.....

ข้อ ๒. การเบิกจ่ายเงินทุนอุดหนุนการวิจัย ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรี
วิชัย ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินอุดหนุนเพื่อการวิจัย พ.ศ. ๒๕๕๒ ผู้ให้ทุนจะจ่ายเงินให้กับผู้รับทุนเป็นงวด ๆ ตามที่
กำหนดไว้ในแผนการใช้จ่ายเงินในการดำเนินการวิจัย (แบบ วจ.๑ค) ที่ได้รับอนุมัติจากหน่วยงานต้นสังกัดแล้ว
ตามเอกสารแนบท้ายสัญญา ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

ข้อ ๓. ผู้รับทุนต้องใช้จ่ายเงินทุนอุดหนุนที่ได้รับตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา
และระเบียบระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ว่าด้วยการใช้จ่ายเงินประเภทเงินอุดหนุนทั่วไป
พ.ศ. ๒๕๕๒

ข้อ ๔. ผู้รับทุนต้องดำเนินการวิจัยตามโครงการในทันที นับแต่วันที่ระบุไว้ในข้อ ๑ ของสัญญา ถ้าหาก
ผู้รับทุนมิได้เริ่มดำเนินการภายใน ๓๐ (สามสิบ) วันนับจากวันดังกล่าว ผู้ให้ทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ ผู้รับ
ทุนจะต้องดำเนินการวิจัยตามแผนการดำเนินงานที่กำหนดไว้ในแบบ วจ.๑ค ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้
หากเกิดปัญหา อุปสรรคไม่สามารถดำเนินการวิจัยได้ หรือมีความจำเป็นจะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงหัวข้อโครงการ ผู้

ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดหรือระยะเวลาที่ได้รับการขยาย โดยผู้ให้ทุนจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับทุนทราบและถือว่าการบอกเลิกสัญญา จะมีผลในวันที่ผู้รับทุนได้รับหนังสือบอกเลิก

ข้อ ๑๒. เมื่อมีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ ๑๑ ผู้รับทุนจะต้องส่งหลักฐานการจ่ายที่ได้ใช้จ่ายไปก่อนวันบอกเลิกสัญญา และรายงานผลการวิจัยเท่าที่ได้ดำเนินการไปแล้ว พร้อมทั้งคืนเงินวิจัยที่ได้รับไปทั้งหมดพร้อมครุภัณฑ์ สิ่งก่อสร้าง และดอกผล (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ให้ทุน เว้นแต่กรณีที่เป็นเหตุสุดวิสัย หรือเป็นเหตุใด ๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของผู้ให้ทุน หรือมีพฤติการณ์อันใดอันหนึ่งที่อยู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบให้ผู้รับทุนคืนเงินทุนอุดหนุนวิจัยส่วนที่รับไปแล้ว และยังมีได้จ่ายหลังจากวันที่บอกเลิกสัญญา รวมทั้งครุภัณฑ์ สิ่งก่อสร้าง และดอกผล (ถ้ามี) แก่ผู้ให้ทุน

สัญญานี้ทำขึ้น ๒ ฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้โดยตลอด จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ และต่างเก็บไว้ฝ่ายละฉบับ

ลงชื่อ.....ผู้ให้ทุน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุจา ทิพย์วารี)
อธิการบดีหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อ.....ผู้รับทุน
(นายธนัสถ์ นนทพุทฺธ)
หัวหน้าโครงการ

ลงชื่อ.....พยาน
(นายวิชาญ เพชรรมณี)

ลงชื่อ.....พยาน
(นายศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์)



บันทึกข้อความ

คณะครูฯ
เลขที่รับ..... ๒๐๗
วันที่..... ๕ ก.ย. ๕๗
เวลา..... ๑๐.๐๓.๖

ส่วนราชการ สาขาไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โทร ๑๙๙๗

ที่ พพ ๐๒๓/๒๕๕๗ วันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเปลี่ยนหัวหน้าโครงการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

อ้างถึงบันทึกข้อความที่ พพ ๒๐/๒๕๕๗ ลงวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๕๕๗ เรื่อง ขออนุญาตลาเพื่อศึกษาต่อภายในประเทศ (ภาคปกติ) นั้น

ในการนี้ เพื่อให้การดำเนินงานโครงการวิจัย เรื่อง ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง ซึ่งมีหัวหน้าโครงการวิจัยคือ นายธนัสต์ นนทพุท และผู้ร่วมโครงการวิจัยอีก ๓ ท่านคือ นายศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์ นายกรภัทร เถลิม่วงค์ และนายวรรัฐ ลิ้มศิริวงศ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยตามแผนการดำเนินงาน จึงขอเปลี่ยนหัวหน้าโครงการวิจัย จากเดิม นายธนัสต์ นนทพุท เปลี่ยนเป็น นายศักดิ์ชัย ตันติวิวัฒน์ แทน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายธนัสต์ นนทพุท)

อาจารย์

หัวหน้าโครงการ

ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง

งานวิชาการและวิจัย	
เลขรับ..... ๕๕๘	
วันที่..... ๑๒ ก.ย. ๕๗	
เวลา..... ๑๐.๓๕ น.	

(นายวิชาญ เพชรมณี)

หัวหน้าสาขาไฟฟ้า

เรียน คณบดี
เพื่อโปรดทราบ และขอ
งานวิจัย ดังแนบขอ

เรียน คณบดี	KPL..... ๕๕๐
๑. <input type="checkbox"/> เสร็จโปรดทราบ	<input checked="" type="checkbox"/> เพื่อโปรดพิจารณา
๒. <input checked="" type="checkbox"/> <u>สาขาไฟฟ้า</u>	<u>งานวิจัย</u>
ขอแนบวิจัย ดังแนบ	
<input checked="" type="checkbox"/> รองคณบดี	<input type="checkbox"/> ฝ่ายปกครอง
<input checked="" type="checkbox"/> ฝ่ายวิชาการ	<input type="checkbox"/> ฝ่ายพัฒนากิจการ
๕ / ก.ย. / ๕๗	

คณบดี

๕ ก.ย. ๕๗



-สำเนา-
บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

โทรศัพท์ ๐-๗๕๓๑-๗๑๘๐ โทรสาร ๐-๗๕๓๑/๗๑๘๑

ที่ ศธ ๐๕๘๔.๓๐ / ๗๒๖

วันที่ ๘ กันยายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบเปลี่ยนหัวหน้าโครงการวิจัย

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (ผ่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา)

ตามที่นายธนัสถ์ นนทพุทธ ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี ๒๕๕๗ เรื่อง “ชุดสื่อการสอนการส่งสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงผ่านเส้นใยแก้วนำแสง” จำนวน ๓๐,๐๐๐ บาท

แต่เนื่องจากนายธนัสถ์ นนทพุทธ ได้สอบผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขออนุญาตลาศึกษาต่อภายในประเทศ (ภาคปกติ) มีกำหนด ๓ ปี ตั้งแต่วันที่ ๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๗ ถึงวันที่ ๑๒ สิงหาคม ๒๕๖๐ จึงยินยอมขอเปลี่ยนหัวหน้าโครงการวิจัย เปลี่ยนเป็นนายศักดิ์ชัย ต้นติวิวัฒน์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายขจรศักดิ์ พงศ์ธนา)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ร่าง.....ฤทัยรัตน์.....

พิมพ์/ตรวจ.....

ทาน.....



ระบบสารสนเทศงานวิจัย มทร. ศรีวิชัย

RESEARCH INFORMATION SRIVIJAYA SYSTEM (RISS RMUTSV V.1)

คุณ: คุณสมชาย สุวรรณสิงห์ศรี
หน่วยงาน: คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศึกษา
สถาบัน: มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีวิชัย

- หน้าหลัก
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- เปลี่ยนรหัสผ่าน
- ออกจากระบบ

รหัสโครงการ: 1457

ชื่อโครงการ(ไทย): การวิเคราะห์ข้อสอบเข้าศึกษาต่อของปีการศึกษา 2557

ชื่อโครงการ(Eng):

Item Analysis in 2013 Academic Year

โครงการ(Eng):

งบประมาณปี: 2557 (1 ต.ค. 2556 - 30 ก.ย. 2557)

สถานะโครงการ: เบิกเงินงวดที่ 2

ข้อมูลการจ้างวิจัยตีพิมพ์/ ระบุสาขาวิชาการที่ใช้ประโยชน์

ลักษณะโครงการ :

- โครงการเดี่ยว
- โครงการชุดแผน(โครงการแม่)
- โครงการวิจัยย่อย(โครงการลูก)
- โครงการวิจัยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี
- โครงการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้

การตีพิมพ์: ยังไม่ได้พิมพ์

การประชาสัมพันธ์: ยังนำเสนอแล้ว

การใช้ประโยชน์: ยังไม่ใช้ประโยชน์

ประเภทโครงการ :

หัวข้อ: % (เปอร์เซ็นต์)

[เพิ่มข้อมูล](#)

ผู้ร่วมวิจัย:

ผู้ร่วมวิจัยคนที่1:	ขจรศักดิ์ พงศ์วัฒนา	หน่วยงาน: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	สัดส่วน: 20 %
ผู้ร่วมวิจัยคนที่2:	-กรุณาเลือก-		สัดส่วน: 0 %
ผู้ร่วมวิจัยคนที่3:	-กรุณาเลือก-		สัดส่วน: 0 %
ผู้ร่วมวิจัยคนที่4:	-กรุณาเลือก		สัดส่วน: 0 %
ผู้ร่วมวิจัยคนที่5:	-กรุณาเลือก-		สัดส่วน: 0 %