คู่มือการจัดทำปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์
(สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษา)

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

พ.ศ. 2564

จัดทำโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์

คำนำ

คู่มือการทำปริญญานิพนธ์เล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยมีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการทำปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้มาตรฐานและเรียบร้อยสวยงาม โดยรูปแบบของคู่มือประกอบด้วย ขั้นตอนกระบวนการในการดำเนินการสอบปริญญานิพนธ์ แบบฟอร์มการดำเนินการเพื่อการจัดส่งเอกสารต่างๆ ตลอดจนรายละเอียดการจัดทำรูปเล่มที่ถูกต้องชัดเจน

ทั้งนี้ คู่มือฯ นี้ จะใช้เป็นแนวทางการทำปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป ดังนั้น สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่านักศึกษาจะศึกษาคู่มือฯ เป็นอย่างดี เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการทำปริญญานิพนธ์ให้เป็นผู้สามารถจัดทำปริญญานิพนธ์สัมฤทธิ์ผลตามเจตนารมณ์ของสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์สืบไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	**4**
1.1 วัตถุประสงค์ของการจัดทำปริญญานิพนธ์	4
1.2 การกำหนดขอบเขตของการจัดทำปริญญานิพนธ์	4
1.3 แนวทางการปฏิบัติในการจัดทำปริญญานิพนธ์	4
1.4 ขั้นตอนการจัดทำปริญญานิพนธ์	5
1.5 การจัดส่งปริญญานิพนธ์และแผ่นบันทึกข้อมูลบทกัดย่อปริญญานิพนธ์	8
บทที่ 2 การพิมพ์ปริญญานิพนธ์	**16**
2.1 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์	16
2.2 การพิมพ์ปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์	19
ภาคผนวก ก แบบฟอร์มในการดำเนินการสอบ	**22**
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการพิมพ์ปริญญานิพนธ์	**89**

บทที่ 1
บทนำ

1.1 วัตถุประสงค์ของการจัดทำปริญญานิพนธ์

การศึกษาระดับปริญญาตรีของหลักสูตรครุศาสตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม กำหนดให้นักศึกษาจัดทำปริญญานิพนธ์ โดยสาขาที่เปิดดำเนินการการเรียนการสอนมีหน้าที่รับผิดชอบด้านเนื้อหาและวิธีดำเนินการจัดทำปริญญานิพนธ์ ซึ่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาต้องรับผิดชอบด้านมาตรฐานรูปแบบ และการจัดพิมพ์ปริญญานิพนธ์ โดยคู่มือปริญญานิพนธ์เล่มนี้จะใช้เป็นแนวทางสำหรับนักศึกษาในการจัดทำปริญญานิพนธ์ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อเสนอต่อหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ในลำดับต่อไป

1.2 การกำหนดขอบเขตการจัดทำปริญญานิพนธ์

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ได้กำหนดขอบเขตหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำปริญญานิพนธ์ไว้ ดังนี้

1.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ที่ดำเนินการเรียนการสอนวิชา9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับข้อกำหนดต่างๆ ในการดำเนินการจัดทำปริญญานิพนธ์ เช่น การตรวจสอบรูปแบบของปริญญานิพนธ์ การอ้างอิงเอกสาร การจัดทำปก การเข้าเล่ม ตลอดจนการเก็บรักษาและการเผยแพร่ปริญญานิพนธ์ ทั้งนี้เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ของวิทยาลัยฯ มีรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน

1.2.2 อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบเนื้อหา วิธีการศึกษา วิธีการเขียนปริญญา การสะกดคำ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงทักษะทางวิชาชีพในแต่ละสาขาวิชา

1.3 การจัดทำปริญญานิพนธ์

1.3.1 การจัดการกำหนดโดยนักศึกษาจะต้องแบบฟอร์มและคำร้องต่างๆ เพื่อประกอบการจัดทำปริญญานิพนธ์ได้อย่างสมบูรณ์ตามข้อกำหนดของวิทยาลัยฯ โดยแบ่งขั้นตอน ดังนี้

(1) ขั้นตอนการเสนอและสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์

(2) ขั้นตอนการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

(3) ขั้นตอนตรวจประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และสื่อการเรียนการสอน

(4) ขั้นตอนการสอบป้องปริญญานิพนธ์

1.3.2 การเสนอหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ ซึ่งนักศึกษาต้องทราบปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหามาแล้ว โดยนักศึกษาปรึกษาหัวข้อ เค้าโครงและขอบเขตปริญญานิพนธ์กับอาจารย์ที่ปรึกษา เมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ (อสศ. 01/64: แบบตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์, ภาคผนวก ก หน้าที่ 23) พร้อมแนบรายละเอียดการเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์ (อสศ. 02/64: แบบเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์, ภาคผนวก ก หน้าที่ 25)

1.3.3 การสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ ชื่อหัวข้อปริญญานิพนธ์ รายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบจะต้องตรงกับหลักฐานที่อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชามีอยู่ หากนักศึกษาจำเป็นต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้จัดทำเอกสารแจ้งขอเปลี่ยนแปลงต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และส่งมาให้กลับสาขาวิชารับทราบด้วย

1.3.4 อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ จะต้องเป็นอาจารย์ในหลักสูตรหรือในกรณีที่จำเป็นจะต้องมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกหลักสูตรหรือภายนอกมหาวิทยาลัย มาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์จะต้องแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร อย่างน้อย 1 คน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ผู้ประสานงานร่วมอยู่ด้วย (อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/หลักสูตร เป็นผู้เสนอชื่อแต่งตั้ง)

1.3.5 กรรมการประเมินการสอบ จะต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหรือกรณีที่จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกหลักสูตรหรือภายนอกมหาวิทยาลัย มาเป็นกรรมการประเมินการสอบได้ โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/หลักสูตร เป็นผู้เสนอชื่อแต่งตั้ง

1.4 ขั้นตอนการจัดทำปริญญานิพนธ์

การจัดทำปริญญานิพนธ์มีขั้นตอนการจัดทำ ดังนี้

1.4.1 ขั้นตอนการขอเชิญเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

นักศึกษานำเสนอแนวความคิดโครงร่างปริญญานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่สนใจจะขอรับคำปรึกษาคู่กับบันทึกเชิญเป็นที่ปรึกษาคู่กับบันทึกเชิญเป็นอาจารย์ปรึกษา และแบบตอบรับอาจารย์ที่ปรึกษา (อสศ. 01) จากนั้นนำแบบตอบรับอาจารย์ที่ปรึกษาลงนามแล้ว ส่งกลับมายังอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อดำเนินการจัดทำบันทึกข้อความขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาผ่านไปยังสาขาวิชาฯ และสาขาวิชาจะผ่านไปให้ทางคณบดีลงนามแต่งตั้ง ต่อไป

1.4.2 ขั้นตอนการเสนอและสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์

(1) การเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์ ให้นักศึกษายื่นแบบเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์ (อสศ. 03/64: แบบคำร้องขอสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์, ภาคผนวก ก หน้าที่ 41) พร้อมแนบรายละเอียดการเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์ (อสศ.02/64, ภาคผนวก ก หน้าที่ 25) ซึ่งนักศึกษาจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนด ดังนี้

- อาจารย์ที่ปรึกษา ต้องจัดทำบันทึกข้อความยื่นการสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาในที่ปรึกษามายังอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา โดยแนบเอกสารแบบคำร้องขอสอบหัวข้อ

โครงร่างปริญญานิพนธ์และรายเอียดการเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์ จากนั้นอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาดำเนินการเสนอชื่อ เพื่อแต่งตั้งผ่านไปยังสาขาวิชาฯ และสาขาวิชาจะผ่านไปให้ทางคณบดีลงนามแต่งตั้ง ต่อไปพร้อมจัดทำบันทึกข้อความเชิญ คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ ตามกำหนดวัน เวลา และสถานที่สอบให้กับนักศึกษา

- การจัดส่งเอกสารจะส่งด้วยตัวนักศึกษาเองหรืออาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้นำส่งให้ต่อคณะกรรมการท่านละ 1 ชุด ควรส่งเอกสาร ดังกล่าว อย่างน้อย 3 วัน ก่อนขึ้นสอบ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา จัดสอบตามกำหนดวัน เวลา และสถานที่สอบให้กับนักศึกษา โดยจะมีการประเมินการสอบหัวข้อโครงการร่างปริญญานิพนธ์ (อสศ.04.1/64 - อสศ.04.2/64: แบบรายงานผลการสอบหัวข้อโครงการร่างปริญญานิพนธ์ และแบบประเมินการสอบหัวข้อโครงการร่างปริญญานิพนธ์ ภาคผนวก ก หน้าที่ 45 - 46)

(2) อาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำเข้าที่ประชุมสาขาวิชา เพื่ออนุมัติผลการสอบหัวข้อปริญญานิพนธ์ของนักศึกษา (อสศ.05/64: ใบอนุมัติหัวข้อปริญญานิพนธ์ ภาคผนวก ก หน้าที่ 49) และประกาศหัวข้อปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาที่ผ่านการสอบหัวข้อพร้อมบอกระดับคะแนน กรณีที่นักศึกษาการสอบหัวข้อโครงการร่างปริญญา นิพนธ์ นั้น ก็ให้เตรียมนำเสนอใหม่จนกว่าจะผ่านการอนุมัติ

(3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ดำเนินจัดบันทึกขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่างปริญญานิพนธ์พร้อมชื่อหัวข้อโครงการร่างปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาผ่านไปยังสาขาวิชาฯ และสาขาวิชาจะผ่านไปให้ทางคณบดีลงนามแต่งตั้ง นักศึกษาดำเนินการโครงร่างปริญญานิพนธ์ได้

1.4.3 ขั้นตอนการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

(1) นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ (อสศ.06/64 : แบบคำร้องขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์, ภาคผนวก ก หน้าที่ 53) พร้อมแนบรายละเอียดการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ (อสศ. 07.1/64 – อสศ.07.2/64: แบบรายงานผลการสอบ และแบบประเมินการสอบความก้าวปริญญานิพนธ์ ภาคผนวก ก หน้าที่ 59 และหน้า 61) พร้อมแนบรายละเอียดการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ (รูปเล่มรายงาน) ต่อคณะกรรมการสอบคนละ 1 ชุด โดยในการจัดส่งเอกสารจะส่งตัวนักศึกษาเองหรืออาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้นำส่งให้ควรส่งเอกสาร ดังกล่าว อย่างน้อย 3 วัน ก่อนขึ้นสอบ

(2) อาจารย์ที่ปรึกษา ต้องบันทึกข้อความยื่นการขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาที่อยู่ในที่ปรึกษามายังอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา จากนั้นอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะดำเนินการเสนอชื่อคณะกรรมการ เพื่อแต่งตั้งผ่านไปยังสาขาวิชาฯ และสาขาวิชาจะผ่านไปให้ทางคณบดีลงนามแต่งตั้งต่อไป พร้อมจัดทำบันทึกข้อความเชิญคณะกรรมการสอบความก้าวหน้า ตามกำหนดวัน เวลา และสถานให้กับนักศึกษา

(3) อาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำเข้าที่ประชุมสาขาวิชา เพื่ออนุมัติผลการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาพร้อมประกาศผลการสอบความก้าวหน้าให้กับนักศึกษา

และบอกระดับคะแนน กรณีที่นักศึกษายังสอบความก้าวหน้าไม่ผ่าน นั้น ก็ให้เตรียมนำเสนอใหม่จนกว่าจะผ่านการอนุมัติ

(4) เมื่อนักศึกษาได้สอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ผ่านเรียบร้อย และได้รับอนุมัติผ่านการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์จากสาขาวิชาแล้วให้นักศึกษาดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ (อสศ.08/64: ใบอนุมัติดำเนินการปริญญานิพนธ์, ภาคผนวก ก หน้าที่ 64) ให้สมบูรณ์ ต่อไป

1.4.4 การประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอน

(1) นักศึกษาจะต้องยื่นประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอน (อสศ.09/64 : แบบประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) ประกอบปริญญานิพนธ์ และอสศ.10/64 : แบบประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอน ภาคผนวก ก หน้าที่ 66 - 67) พร้อมแนบรายละเอียดผลชิ้นงานและสื่อการเรียนการสอน (รูปเล่มรายงาน) ต่อคณะกรรมการสอบคนละ 1 ชุด โดยในการจัดส่งเอกสารจะส่งตัวนักศึกษาเองหรืออาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้นำส่งให้ควรส่งเอกสาร ดังกล่าวอย่างน้อย 3 วัน ก่อนขึ้นสอบ

(2) อาจารย์ที่ปรึกษา ต้องบันทึกข้อความยื่นการขอประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาที่อยู่ในที่ปรึกษามายังอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา จากนั้นอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะดำเนินการเสนอชื่อคณะกรรมการ เพื่อแต่งตั้งผ่านไปยังสาขาวิชาฯ และสาขาวิชาจะผ่านไปให้ทางคณบดีลงนามแต่งตั้ง ต่อไป พร้อมจัดทำบันทึกข้อความเชิญคณะกรรมการประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอนตามกำหนดวัน เวลา และสถานให้กับนักศึกษา

(3) อาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำเข้าที่ประชุมสาขาวิชา เพื่ออนุมัติผลการประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาพร้อมประกาศผลการประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา และบอกระดับคะแนน กรณีที่นักศึกษายังประเมินฯ ไม่ผ่าน นั้น ก็ให้เตรียมนำเสนอใหม่จนกว่าจะผ่าน การอนุมัติ

(4) เมื่อนักศึกษาได้ประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอนผ่านเรียบร้อย และได้รับอนุมัติผ่านการประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอนจากสาขาวิชาแล้วให้นักศึกษาดำเนินการยื่นขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ต่อไป

1.4.5 การสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

(1) นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ (อสศ.11/64 : สอบป้องกันปริญญานิพนธ์, ภาคผนวก ก หน้าที่ 69) พร้อมแนบรายละเอียดการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ (อสศ. 12.1/64 - อสศ.12.2/64: รายงานผลสอบป้องกัน และแบบประเมินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ ภาคผนวก

ก หน้าที่ 74 และหน้า 76) พร้อมแนบรายละเอียดการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ (รูปเล่มรายงาน) ต่อคณะกรรมการสอบคนละ 1 ชุด โดยในการจัดส่งเอกสารจะส่งตัวนักศึกษาเองหรืออาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้นำส่งให้ควรส่งเอกสาร ดังกล่าว อย่างน้อย 3 วัน ก่อนขึ้นสอบ

(2) อาจารย์ที่ปรึกษา ต้องบันทึกข้อความยื่นการขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ของนักศึกษาที่อยู่ในที่ปรึกษามายังอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา จากนั้นอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะดำเนินการเสนอชื่อคณะกรรมการ เพื่อแต่งตั้งผ่านไปยังสาขาวิชาฯ และสาขาวิชาจะผ่านไปให้ทางคณบดีลงนามแต่งตั้ง ต่อไป พร้อมจัดทำบันทึกข้อความเชิญคณะกรรมการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ ตามกำหนดวัน เวลา และสถาน ให้กับนักศึกษา

(3) อาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำเข้าที่ประชุมสาขาวิชา เพื่ออนุมัติผลการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ของนักศึกษา (อสศ.13/64: ใบอนุมัติสอบป้องกันปริญญานิพนธ์, ภาคผนวก ก หน้าที่ 79) พร้อมประกาศผลการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ให้กับนักศึกษาและบอกระดับคะแนน กรณีที่นักศึกษายังสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ไม่ผ่าน นั้น ก็ให้เตรียมนำเสนอใหม่จนกว่าจะผ่านการอนุมัติ

(4) เมื่อนักศึกษาได้สอบป้องกันปริญญานิพนธ์ผ่านเรียบร้อย และได้รับอนุมัติผ่านการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์จากสาขาวิชาแล้วให้นักศึกษาดำเนินการยื่นขอตรวจรูปเล่มปริญญานิพนธ์ ต่อไป

1.5 การจัดส่งปริญญานิพนธ์และแผ่นบันทึกข้อมูลปริญญานิพนธ์

ข้อกำหนดและขั้นตอนการดำเนินการจัดส่งล่มปริญญานิพนธ์และแผ่นบันทึกข้อมูลบทคัดย่อปริญญานิพนธ์ ดำเนินการดังนี้

1.5.1 นักศึกษายื่นแบบขอรับการตรวจรูปแบบปริญญานิพนธ์ (อสศ.14.1/64 - อสศ.14.2/64, ภาคผนวก ก หน้าที่ 81 - 82) พร้อมจัดส่งปริญญานิพนธ์ฉบับแก้ไขยังอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบเบื้องต้น เมื่อผ่านการลงนามจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นักศึกษานำร่างเล่มปริญญานิพนธ์ไปผ่านการตรวจจากคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ เมื่อผ่านการลงนามเรียบร้อยแล้ว

1.5.2 นักศึกษายื่นแบบขอรับการตรวจรูปแบบปริญญานิพนธ์ที่ลงนามจากคณะกรรมการการสอบปริญญานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว มาให้อาจารย์ที่ปรึกษา ดำเนินการจัดบันทึกขอเข้าเล่ม (อสศ.15/64, ภาคผนวก ก หน้าที่ 88)

1.5.3 เมื่อผ่านการลงนามเรียบร้อยในข้อที่ 1.5.2 นักศึกษาก็นำแบบขอรับการตรวจรูปแบบปริญญานิพนธ์ ดังกล่าว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ดำเนินการจัดทำบันทึกข้อความขอส่งผลการเรียนรายวิชาของนักศึกษาไปยังอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อดำเนินการส่งผลการเรียนของนักศึกษาในระบบส่งผลการเรียนรายวิชาของมหาวิทยาลัย ต่อไป

กรณี นักศึกษา ทำปริญญานิพนธ์ไม่ทันในภาคเรียน แต่ยังอยู่ระหว่างช่วงเวลาแก้ไขผลการเรียน I

1. ให้อาจารย์ที่ปรึกษา บันทึกขอดำเนินการตามขั้นตอนใหม่

2. ให้อาจารย์ปรึกษาและนักศึกษาจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหลืออยู่จนแล้วเสร็จ

กรณี นักศึกษา ทำปริญญานิพนธ์ไม่ทัน ได้ผลการเรียน E มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. ดำเนินการลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ใหม่

2. ดำเนินการจัดทำปริญญานิพนธ์ ตามขั้นตอนเดิม ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ

3. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษาจัดกิจกรรมตามขั้นตอนที่กำหนดหรือเรียนร่วมกับนักศึกษาที่เปิดหมู่เรียนในภาคเรียนนั้นได้

หมายเหตุ: นักศึกษาต้องส่งเล่มปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 2 เล่ม และต้องแนบ CD-ROM มาพร้อมเล่มปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 2 แผ่น ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล ดังต่อไปนี้รูปแบบปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แฟ้มข้อมูลขอให้เป็น .doc format และ.pdf format

16. ตารางกิจกรรมและประเมินผลการเรียนรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

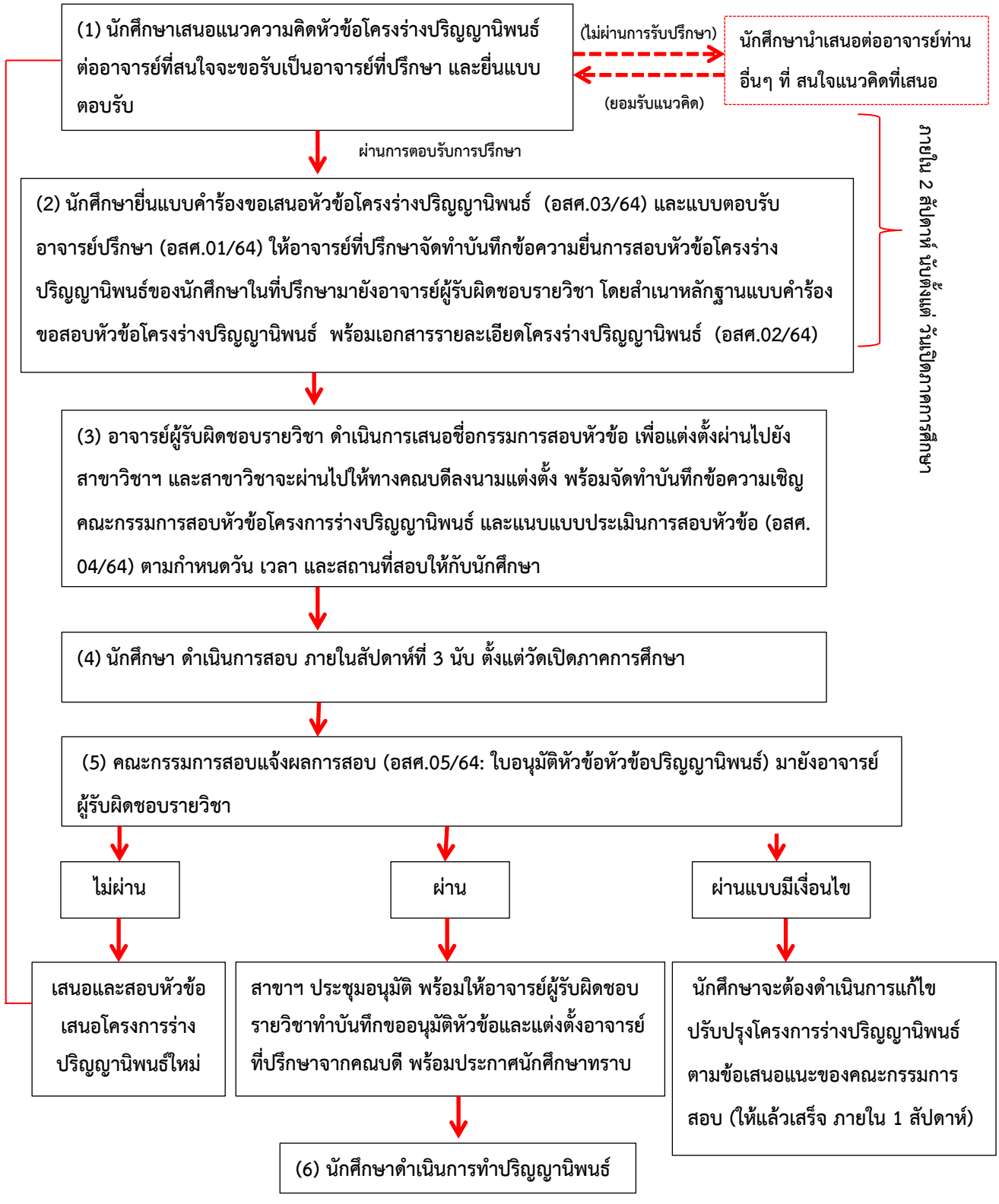
ลำดับที่	กิจกรรม	Drop	E	I	B	B+	A
1	ส่ง/สอบหัวข้อเสนอโครงการ	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2	สอบความก้าวหน้าโครงการ	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
3	ประเมินฮาร์ดแวร์/ส่วนประกอบหลัก	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
4	ประเมินซอฟท์แวร์/ระบบควบคุม	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
5	ประเมินสื่อการสอน	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
6	สอบป้องกันปริญญานิพนธ์	No	No	No	Yes	Yes	Yes
7	ส่งร่าง/บทความ/ร่วมสัมมนาผลงาน	No	No	No	No	No	Yes
8	ส่งร่างเล่มปริญญานิพนธ์	No	No	No	Yes	Yes	Yes
9	ส่งเล่มปริญญานิพนธ์	No	No	No	No	Yes	Yes
10	ร่วมกิจกรรม/เข้าฟังบรรยายรายวิชา/เข้าร่วมฟังการสอบ	No	น้อยกว่า 50%	มากกว่า 50%	มากกว่า 60%	มากกว่า 70%	มากกว่า 80%

ขั้นตอนการทำปริญญานิพนธ์

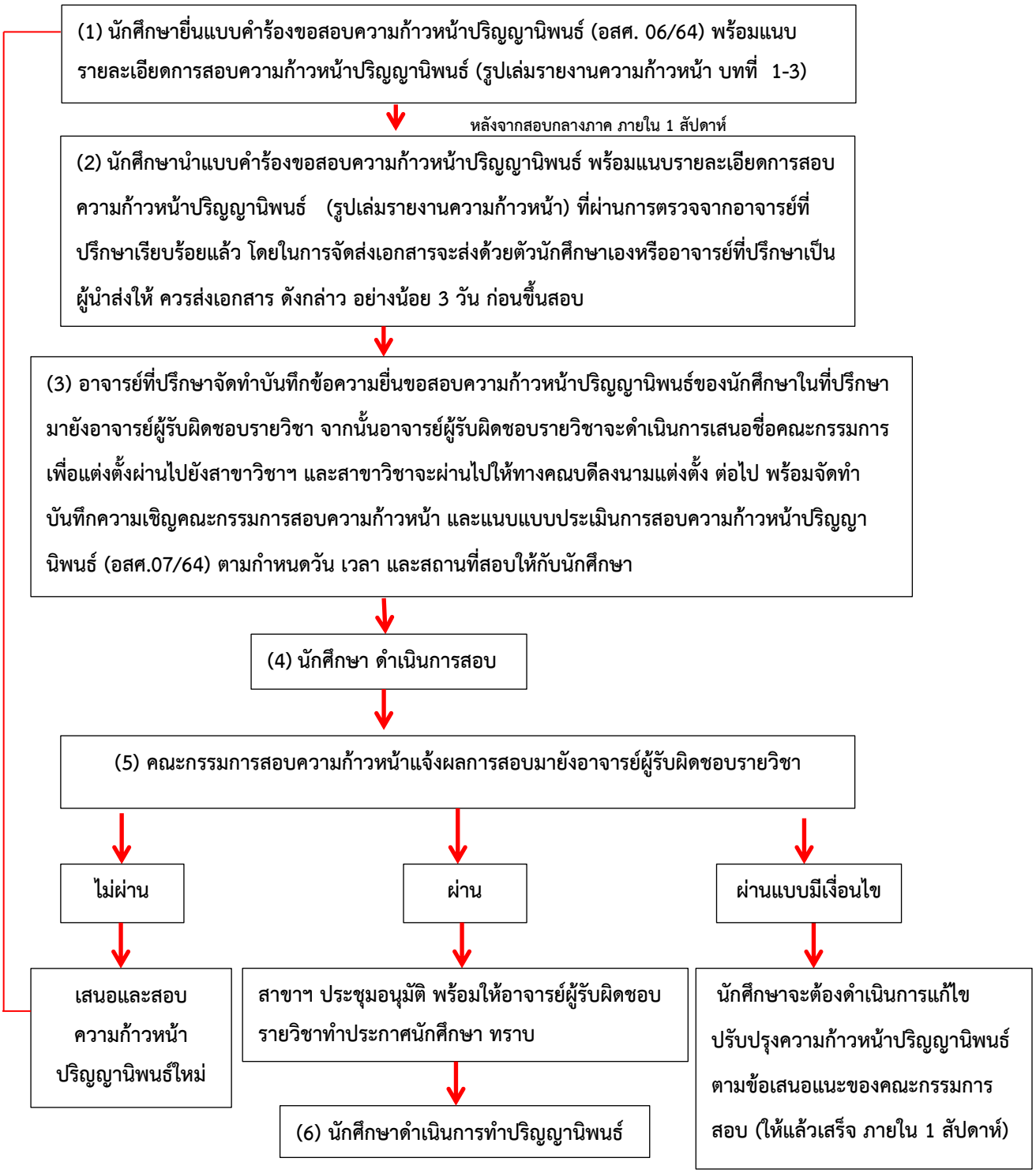
1. เสนอแนวคิดหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ ตามฟอร์มที่สาขาวิชากำหนด
2. เสนอแนวคิดข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ให้แก่อาจารย์ที่นักศึกษาต้องการปรึกษา
3. ดำเนินการร่างโครงร่างปริญญานิพนธ์ เพื่อให้อาจารย์ที่นักศึกษาต้องการปรึกษาตรวจสอบ และลงนามในแบบตอบรับอาจารย์ปรึกษา
4. นักศึกษายื่นแบบคำร้องขอเสนอหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ในวัน และเวลาที่สาขาวิชากำหนด
5. สอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ พร้อมผ่านการประเมินการสอบหัวข้อและรอฟังผลการอนุมัติหัวข้อ (กรณีไม่อนุมัติหัวข้อปริญญานิพนธ์ นักศึกษาจะต้องดำเนินขั้นตอนที่ 1-4 ใหม่ทันที)
6. กรณีได้รับการอนุมัติ ให้เริ่มจัดทำชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์ และซอฟแวร์) และเอกสารประกอบปริญญานิพนธ์ได้
7. ขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ ครั้งที่ 1 (บทที่ 1 - บทที่ 3) โดยต้องผ่านการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษายื่นแบบคำร้องขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์
8. รอฟังผลการอนุมัติ พร้อมปรับปรุงชิ้นงานหรือเอกสาร ในกรณีกรรมการเสนอให้ปรับปรุง แล้วเสนอขอสอบความก้าวหน้าใหม่อีกครั้ง
9. นักศึกษายื่นคำร้องขอประเมินชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และ ซอฟแวร์) และและประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอน จากคณะกรรมการประเมินที่สาขาวิชากำหนดเรียบร้อยแล้ว สาขาวิชาจะนัด วันและเวลาที่สาขาวิชากำหนดในการเข้ารับการประเมิน พร้อมแต่งตั้งกรรมการประเมิน
10. รอฟังผลการอนุมัติสอบป้องกันปริญญา พร้อมปรับปรุงชิ้นงานหรือเอกสาร ในกรณีกรรมการเสนอให้ปรับปรุง แล้วเสนอขอสอบป้องกันปริญญา
11. นักศึกษายื่นคำร้องขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ ครั้งที่ 2 (บทที่ 1 - บทที่ 5)
12. ปรับปรุงชิ้นงานหรือเอกสาร ในกรณีกรรมการเสนอให้ปรับปรุง แล้วส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจทบทวนความถูกต้องของปริญญานิพนธ์อีกครั้ง
13. นักศึกษายื่นคำร้องขอรับการตรวจรูปแบบปริญญานิพนธ์ ส่งตรวจจากคณะกรรมการสอบพร้อมลงนามการตรวจ
14. นักศึกษายื่นคำร้องขอเข้าเล่มปริญญานิพนธ์ เพื่อดำเนินการจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์
15. จัดทำเอกสาร โดยเข้าปกแข็ง ตามรูปแบบที่สาขาวิชากำหนด ส่งจำนวน 2 เล่ม พร้อมไฟล์เอกสารรูปเล่มแก่สาขาวิชา

แผนภูมิขั้นตอนการจัดทำปริญญานิพนธ์

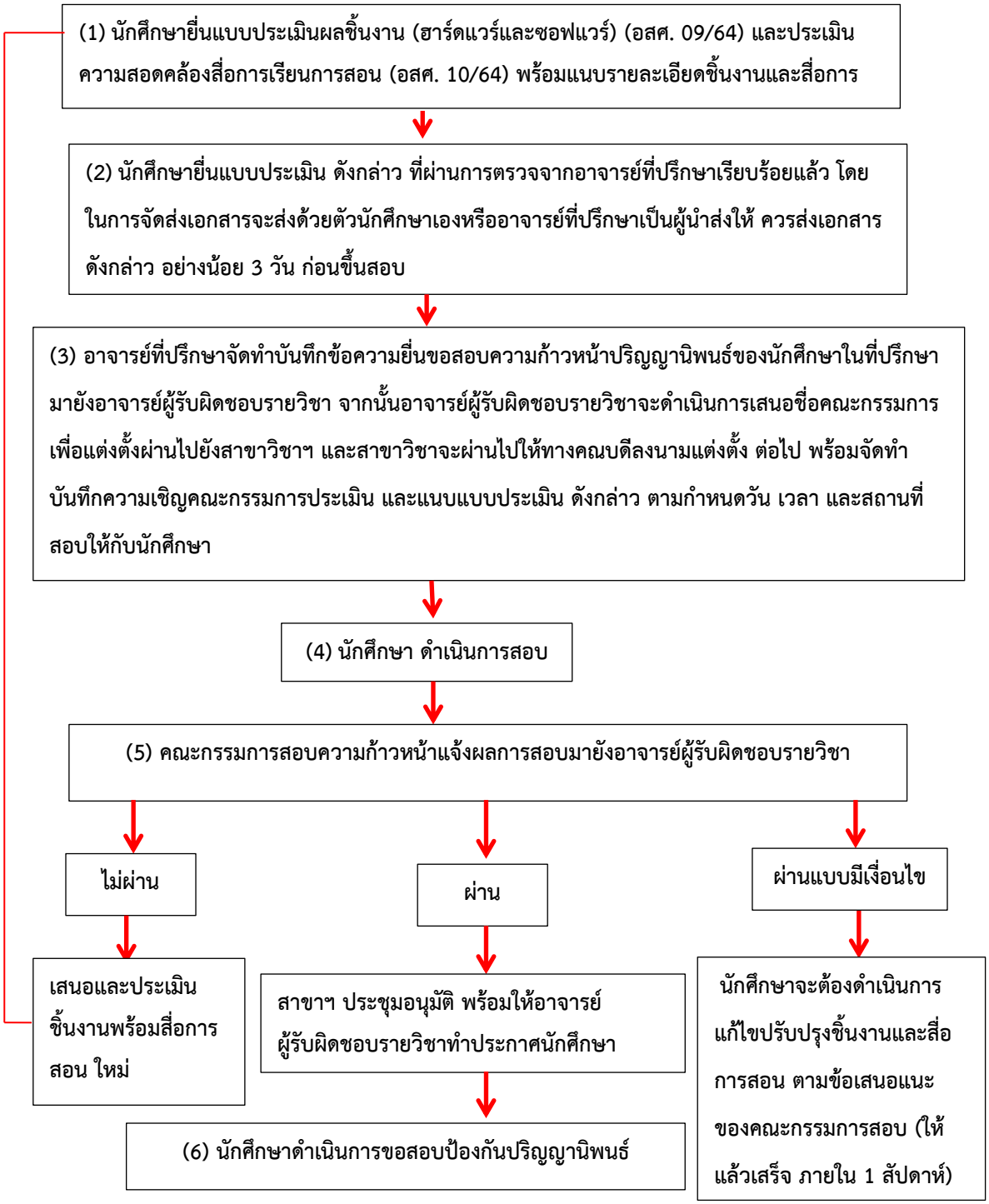
1. การเสนอ และสอบหัวข้อหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์



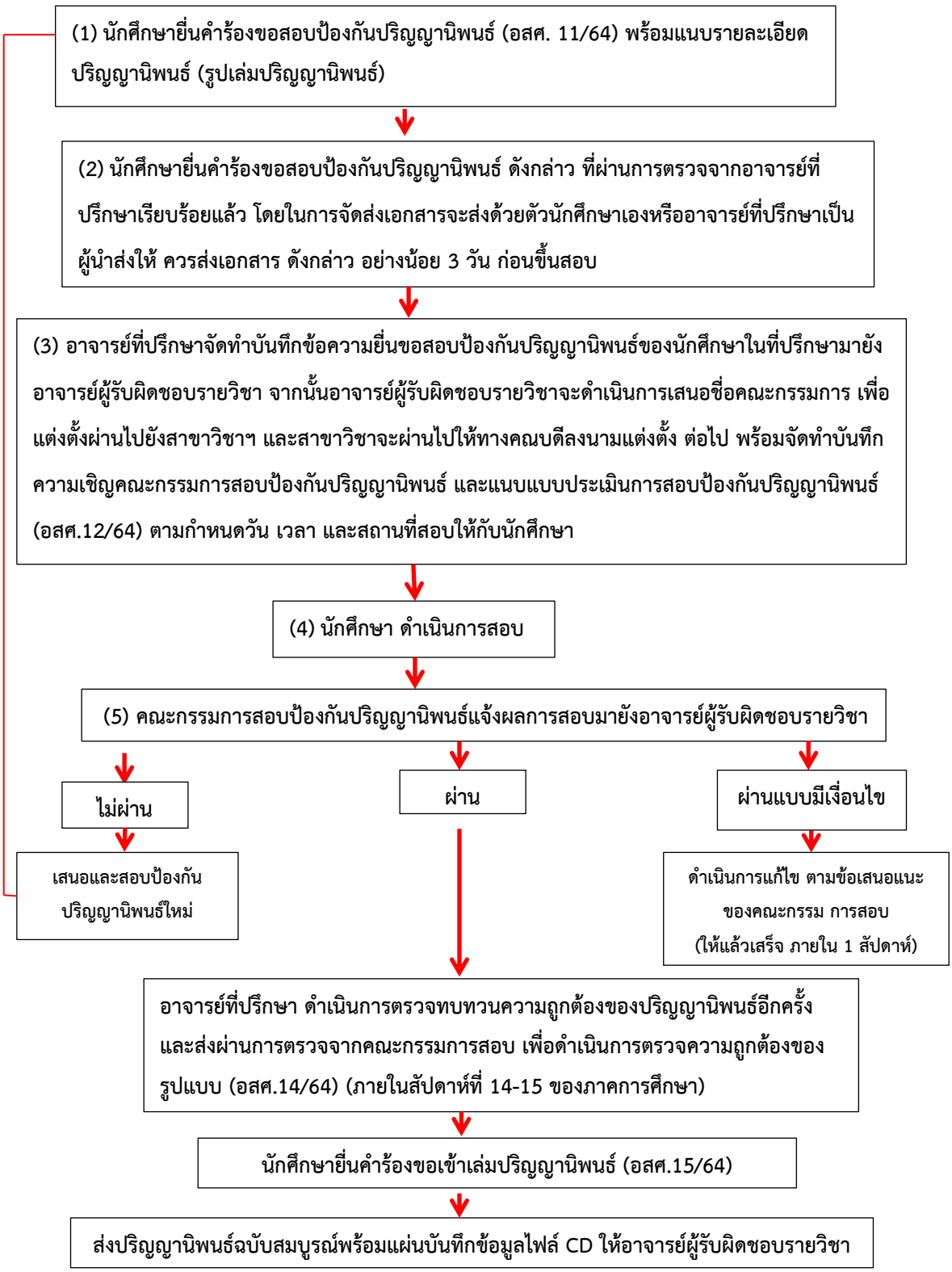
2. การสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์



3. การประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) และประเมินความสอดคล้องสื่อการเรียนการสอน



4. การสอบปริญญานิพนธ์



บทที่ 2
การพิมพ์ปริญญานิพนธ์

ในส่วนของการพิมพ์ปริญญานิพนธ์ได้กล่าวถึงหัวข้อสำคัญ ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดพิมพ์ให้มีลักษณะรูปเล่มที่เหมือนกัน และถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ โดยแบ่งหัวข้อได้ ดังนี้

- ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์
- คำอธิบายเกี่ยวกับการจัดพิมพ์ปริญญานิพนธ์
- ตัวอย่างการพิมพ์

2.1 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนท้าย

2.1.1 ส่วนนำ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ เรียงลำดับ ดังต่อไปนี้

2.1.1.1 "ปกนอก" เป็นปกแข็งสีแดงเลือดนก ตัวอักษรบนปกนอกพิมพ์ด้วยอักษรสีทอง โดยมีข้อความเหมือนในปกในของรูปแบบภาษาไทยทุกประการ ดังตัวอย่างหน้า 91

2.1.1.2 "สันปก" ให้พิมพ์ชื่อเรื่องปริญญานิพนธ์ ชื่อผู้ทำปริญญานิพนธ์ (ไม่ต้องใส่นามสกุล และ การศึกษาที่จบด้วยอักษรสีทอง

2.1.1.3 "กระดาษเปล่า" ถัดจากปกแข็งข้างหน้า และก่อนปกแข็งด้านหลังให้มีกระดาษสีขาวด้านละแผ่น

2.1.1.4 "ปกใน" อยู่ถัดจากกระดาษเปล่า ตามด้วยปกในภาษาไทย และภาษาอังกฤษตามลำดับ ดังตัวอย่างหน้า 93 ในกรณีที่ผู้จัดทำปริญญามากกว่า 1 คน ให้เว้น 1 บรรทัดระหว่างชื่อผู้จัดทำ ใช้คำนำหน้าเป็น นาย, นางสาว, หรือ นาง อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ถ้าเป็นยศต่างๆ ของทางราชการหรือบรรดาศักดิ์ให้ใส่ไว้ด้วยแต่ไม่ต้องใส่คุณวุฒิใดๆ หรือตำแหน่งหน้าที่การงานไว้ท้ายชื่อ เพราะรายละเอียด ส่วนนี้จะไปปรากฏอยู่ในประวัติผู้จัดทำ ดังตัวอย่างหน้า 95

2.1.1.5 "ใบรับรองจากคณะกรรมการสอบ" อยู่ถัดจากปกในภาษาอังกฤษ มีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังตัวอย่างหน้า 97 ประกอบด้วย

(1) ชื่อเรื่องปริญญานิพนธ์ (Projcct Report Title)

(2) ชื่อผู้จัดทำ (Name)

(3) สาขา (Major Field)

(4) อาจารย์ที่ปรึกษา (Project Advisors)

(5) ปีการศึกษาที่จบ (Academic Year)

(6) ลายมือชื่อจริงของหัวหน้าสาขา และ กรรมการสอบ โดยประธานกรรมการให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกยา (คนใดคนหนึ่ง ถ้ามีอาจารย์ที่ปรึกษาหลายคน) และที่เหลือให้เป็นกรรมการ ขอให้นักศึกษาพิมพ์ชื่อของประธานกรรมการและกรรมการทุกคนให้ถูกต้อง และจะต้องให้กรรมการเซ็นชื่อกำกับทุกคนหลังจากผ่านการแก้ไขปริญญานิพนธ์ ซึ่งได้รับการอนุมัติผ่านการเข้าเล่มปริญญานิพนธ์ (การเซ็นลงนามให้ลงลายมือชื่อจริงของคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ด้วยหมึกสีดำเท่านั้น)

2.1.16 "บทคัดย่อ" มีทั้งบทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยอยู่ถัดจากใบรับรองจากคณะกรรมการสอบ ในเนื้อหาของบทคัดย่อ โดยทั่วไปควรจะประกอบด้วย การเขียนข้อความในบทคัดย่อต้องเขียนให้ได้ใจความกระชับที่สุด เพื่อให้ผู้อ่านสามารถมองเห็นหลักการ ขอบเขตของงานที่นักศึกบาได้ทำ เนื้อหาของบทคัดย่อควรประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ขอบเขตของงานวิจัยที่ทำมากน้อยแค่ไหน วิธีการดำเนินงาน มีผลการทดสอบและได้ผลอย่างไร และถ้าเทียบกับวิธีการอื่นให้ผลแตกต่างกันเป็นอย่างไรบ้าง เป็นต้น อาจจะเขียนให้มากกว่านี้ ตามความเหมาะสม ขอให้พึงระลึกว่าการเขียนบทคัดย่อการเขียนหลังจากการจัดทำปริญญานิพนธ์ได้สำเร็จตามขอบเขตของงาน หรือวัตถุประสงค์แล้ว ซึ่งได้แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มการพิมพ์ของหน้าบทคัดย่อ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังตัวอย่างหน้า 99 และหน้า 101

2.1.1.7 "กิตติกรรมประกาศ" อยู่ถัดจากบทกัดย่อภามาอังกฤษ เป็นข้อความกล่าวขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือจนปริญญานิพนธ์สำเร็จลุถ่วงด้วยดี และหากปริญญานิพนธ์ได้รับทุนอุดหนุนการจัดทำ การระบุแหล่งที่มาของทุนอุดหนุนดังตัวอย่างหน้า 103

2.1.1.8 "สารบัญ" อยู่ถัดจากกิตติกรรมประกาศ เป็นรายการที่แสดงส่วนประกอบที่สำคัญทั้งหมดของปริญญานิพนธ์ หากสารบัญไม่จบในหนึ่งหน้าให้พิมพ์คำว่า "สารบัญ (ต่อ)"กลางหน้ากระคาบถัดไป ดังตัวอย่างในหน้า 105

2.1.19"สารบัญตาราง" เป็นส่วนที่แข็งหมายเลขหน้าของตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในปริญญานิพนธ์ โดยจะอยู่ถัดจากสารบัญ หากสารบัญตารางไม่จบในหนึ่งหน้าให้พิมพ์คำว่า "สารบัญตาราง(ต่อ)" กลางหน้ากระดาบถัดไป ดังตัวอย่างในหน้า 107

2.1.1.10 "สารบัญภาพ" เป็นส่วนที่แจ้งหมายเลขของภพทั้งหมดที่มีอยู่ในปริญญานิพนธ์ โดยจะอยู่ถัดจากสารบัญตาราง หากสารบัญภาพไม่จบในหนึ่งหน้าให้พิมพ์ "สารบัญภาพ (ต่อ)" กลางหน้ากระดาษถัดไปดังตัวอย่างในหน้า 109

2.1.2 ส่วนเนื้อหา

2.1.2.1 "บทที่ 1 บทนำ" เป็นบทแรกของปริญญานิพนธ์ ครอบคลุมถึง ปัญหา ที่มา หรือมูลเหตุจงใจในการทำปริญญานิพนธ์วัตถุประสงค์ และขอบเขตของปริญญานิพนธ์ ทฤษฎีและแนวความคิดที่จะนำมาใช้ในการทำปริญญานิพนธ์โดยย่อ ตลอดจนประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำปริญญานิพนธ์

2.1.2.2 "บทที่ 2 ทฤษฎีที่สำคัญและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง" เนื้อเรื่องของบทนี้จะเป็นทฤษฎีที่สำคัญหรือสมมติฐาน ซึ่งเกี่ยวข้องการวิจัยหรือปริญญานิพนธ์นั้นๆ หรือเทคนิคการประยุกต์ใช้งาน ของทฤษฎีดังกล่าว โดยตั้งชื่อบทให้เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะเขียน

2.1.2.3 "บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ" จะเป็นเนื้อเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบ และสร้างปริญญานิพนธ์นั้นๆ ควรจะเขียนให้มีรายละเอียดในขั้นตอนเป็นไปตามลำดับของเนื้อหาโดยเริ่มต้นจากขั้นตอนแรกๆ จนถึงขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจะแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยๆ เช่นเดียวกับบทอื่นๆ ตามความเหมาะสมในบางครั้งสามารถใช้โฟลว์ชาร์ตอธิบายขั้นตอนต่างๆ แทนคำอธิบาย เพื่อเพิ่มความเข้าใจยิ่งขึ้น

2.1.2.4 "บทที่ 4 ผลการศึกษา/ผลการวิจัย" เป็นเนื้อเรื่องที่เกี่ยวกับผลของการทดลอง หรือทดสอบปริญญานิพนธ์นั้นๆ นับว่าเป็นหัวใจของงานหรือปริญญานิพนธ์ที่เดียว ฉะนั้นควรเขียนให้มีรายละเอียดมากพอสมควร โดยอาจกล่าวถึงวิธีการทดลองว่ามีกี่วิธี ลักษณะโครงสร้างชิ้นงาน ส่วนประกอบต่างๆ ของชิ้นงาน หลักการทำงานของชิ้นงาน การทดลองหรือทดสอบ ใช้เครื่องมืออะไร และมีการคำนวณวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลทดลอง บางครั้งการนำเสนอผลการทดลองในรูปของกราฟทำให้เข้าใจง่ายขึ้นได้ ฯลฯ เป็นต้น นักศึกษาควรสร้างตารางใช้บันทึกผลหรือคำนวณผลการทดลอง เพื่อสะดวกและง่ายต่อการบันทึกและรวดเร็วสำหรับผู้สนใจอ่าน ส่วนรายละเอียดอื่นๆ ให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ที่ปรึกมาปริญญานิพนธ์

2.1.2.5 "บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ" ควรจะมีการอภิปรายในส่วนของผล การทดลองและสรุปเฉพาะในประเด็นที่สำคัญ ทั้งนี้อาจมีข้อเสนอแนะ โดยย่อเกี่ยวกับการพัฒนาปริญญานิพนธ์ต่อไป ตลอดจนประโยชน์ที่อาจได้รับจากการประยุกต์ใช้ปริญญานิพนธ์นี้

จากที่ได้กล่าวมาในส่วนเนื้อความนี้อาจจะมีการแบ่งบทให้มากกว่านี้ก็ได้ ตามความเหมาะสม ทั้งนี้จะต้องเนื้อเรื่องครอบคลุมอย่างน้อย 5 บท ตามที่ได้กล่าวมา การแบ่งบทที่ และหัวข้อย่อยในแต่ละบท ให้ดูตัวอย่างหน้าสารบัญ

2.1.2.6 "ขั้นตอนการดำเนินงาน" หมายถึง รายละเอียดของขั้นตอนการทำปริญญานิพนธ์หรือขั้นตอนการทคลอง ซึ่งในที่นี่รวมถึงผลการทดลองด้วย อาจแบ่งเป็นบทมากกว่า 1 บท ได้ตามความเหมาะสม

2.1.3 ส่วนท้าย ประกอบด้วย

2.1.3.1 "เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม" เป็นส่วนที่แสดงรายชื่อหนังสือหรือสิ่งพิมพ์อื่นๆ ที่ใช้สำหรับการค้นคว้าอ้างอิงประกอบการเขียนปริญญานิพนธ์ โดยจะอยู่ถัดจากส่วนเนื้อหาและก่อนภาคผนวก

หมายเหตุ : เอกสารอ้างอิงใช้ในกรณีที่มีรายการอ้างอิงน้อยกว่า 5 รายการ และ รายการที่มีแต่ละรายการนั้นจะต้องมีการอ้างอิงในเนื้อหาทุกรายการ บรรณานุการรบใช้ในกรณีที่มีการอ้างอิงมากกว่า ร รายการ และ รายการที่มีนั้นไม่จำเป็นต้องปรากฏ หรือ มีการอ้างอิงในเนื้อหาเสมอไป

2.1.3.2 "ภาคผนวก" (ถ้ามี) เป็นส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นเพื่อช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระของปริญญานิพนธ์ให้มากขึ้น ซึ่งอาจมีหรือไม่มีก็ได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น

2.1.3.3 "ประวัติผู้จัดทำ" ประกอบด้วย ชื่อปริญญานิพนธ์หลักสูตรวิชา สาขา ชื่อผู้ทำปริญญานิพนธ์ และประวัติโดยย่อซึ่งประกอบด้วยประวัติการศึกษาและสถานที่ติดต่อ

2.2 การพิมพ์ปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

2.2.1 กระดาษที่ ใช้เป็นกระดายปอนด์ขาวพิเศษ ไม่มีเส้นบรรทัด ขนาดมาตรฐาน A4 น้ำหนัก 80 กรัมต่อตารางเมตร ใช้พิมพ์เพียงหน้าเดียวเท่านั้นตลอดทั้งเล่ม

22.2 การตั้งขอบกระดาษเว้นขอบระยะห่างจากริมกระดาษ ดังนี้ (ตัวอย่างหน้า 114)

2.2.2.1 หัวกระดาษให้เว้น 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว) ยกเว้นหน้าที่ขึ้นบทใหม่ของแต่ละบทให้เว้น 5.08 เซนติเมตร (2 นิ้ว)

2.2.2.2 ขอบล่างและขวามือให้เว้น 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว)

2.2.2.3 ขอบซ้ายมือให้เว้น 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว)

2.2.3 การลำดับหน้าและเลขหน้า

2.2.3.1 "การลำดับหน้าในส่วนนำเรื่อง" ให้ใช้ตัวอักษรเรียงตามลำดับพยัญชนะในภาษาไทย ก,ข,ค, โดยพิมพ์ลำดับหน้าไว้กลางหน้ากระดาษด้านล่างห่างจากขอบกระดาษขึ้นมา 1.27 เซนติเมตร (0.5 นิ้ว) โดยเริ่มนับจากหน้าปกใน แต่จะไม่พิมพ์ลำดับหน้าในหน้าปกในให้เริ่มพิมพ์ลำดับหน้าจากใบรับรองจากคณะกรรมการสอบเป็นต้นไป

2.2.3.2. "การลำดับหน้าในส่วนเนื้อหาและส่วนท้าย" ให้ใช้ตัวเลขอารบิค 1,2.3.. .. กำกับหน้าเรียงลำคับตลอดทั้งเล่ม โดยพิมพ์ ไว้ริมขอบขวาของกรอบกระดาษห่างจากขอบบนและขอบขวามือของกระดาษค้นละ 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว)ยกเว้นหน้าแรกของบทที่ขึ้นบทใหม่ และหน้าแรกของภาคผนวกแต่ละภาค ไม่ต้องใส่เลขหน้ากำกับแต่ให้นับจำนวนหน้ารวมไปด้วย

2.2.4 การพิมพ์

2.2.4.1 "ขนาดและแบบตัวพิมพ์" ให้ใช้ตัวพิมพ์ชื่อ TH Sarabun New ขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ สำหรับตัวอักษรธรรมดาที่เป็นตัวพื้นของการพิมพ์ตลอดทั้งเล่ม

2.2.4.2 "การพิมพ์บทที่" เมื่อขึ้นบทใหม่ให้ขึ้นหน้าใหม่เสมอและมีเลขประจำบท โดยให้ใช้เลขอารบิคเท่านั้น เช่น การพิมพ์บทที่ 1 ให้พิมพ์คำว่า "บทที่ /" ไว้ตรงกลางตอนบนสุดของหน้ากระดาษ ส่วนชื่อบทให้พิมพ์ไว้กลางหน้ากระดายในบรรทัดถาไปโดยไม่ต้องเว้นบรรทัด การพิมพ์บทที่และชื่อบทให้ขนาดตัวอักษร 20 พอยต์ ตัวหนา สำหรับบรรทัดถัดไปให้เว้น 1 บรรทัดจากชื่อบท

2.2.4.3 "หัวข้อสำคัญ"ให้พิมพ์ชิดกรอบกระดาบานซ้ายมือ ด้วยขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ตัวหนาการพิมพ์บรรทัดต่อๆ ไป ไม่ต้องเว้นบรรทัด

2.2.4.4 "หัวข้อย่อย" ให้พิมพ์ข่อหน้าโดยเว้นระยะให้ตรงกับตัวอักษรตัวแรกของชื่อข้อความของหัวข้อสำคัญนั้น ๆ โดยใช้ระบบตัวเลขทั้งหมด ดังตัวอย่างหน้า....

2.2.4.5 "คำศัพท์ภาษาต่างประเทศ" ให้พิมพ์เป็นภาษาไทยและวงเก็บเป็นภาษาต่างประเทศในครั้งแรกที่กล่าวถึง หลังจากนั้นไม่ต้องวงเล็บอีก สำหรับการพิมพ์เป็นภาษาไทยอาจยึดตามการบัญญัติศัพท์ที่ทำไว้แล้ว โดยราชบัณฑิตยสถานหรือวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยหรือตามความเหมาะสม แต่ให้ใช้เหมือนกันตลอดทั้งเล่ม

2.2.5 การพิมพ์ตาราง ภาพประกอบ และสมการ

2.2.5. 1 "ตาราง" ให้พิมพ์คำว่า ตาราง ชิดริมกรอบกระดาษซ้ายมือ ตามด้วยเลขที่ของตารางตามการแบ่งบท และ ชื่อตาราง กำกับไว้ค้านบนของตารางนั้น โดยเรียงลำดับหมายเลขตารางตามบทจาก 1 ไปจนจบบท คำว่าตารางและเลขที่ของตารางให้พิมพ์ด้วยตัวหนา เช่น ตารางที่ 1.1 (ตารางที่ 1 ในบทที่ 1) ตาราง 2.5(ตารางที่ 5 ในบทที่ 2), ตาราง ก.1(ตารางที่ 1 ในภาคผนวก ก) เป็นต้น ดังตัวอย่างหน้า 115

2.2.5.2 "ภาพ" เหมือนกับการพิมพ์ตาราง แต่ให้กำกับไว้ใต้ภาพประกอบกลางหน้ากระดาษโดยภาพใด ๆ ก็ตามจะต้องทำเป็นภาพอัดสำเนาบนกระดาษให้ชัดเจน ห้ามใช้วิธีการติดภาพ

2.2.5.3 "สมการ" ให้พิมพ์เรียงลำดับหมายเลขของสมการตามบทจาก 1 ไปจนจบบทอยู่ภายในวงเล็บ โดยให้พิมพ์เป็นตัวอักษรธรรมดาและอยู่ชิดกรอบกระดาษด้านขวามือ เช่น สมการที่ 4 ในบทที่ 2 ให้พิมพ์ (2.4), สมการที่ 3 ในภาคผนวก ข ให้พิมพ์ (ข.3)

2.2.6 การเขียนอ้างอิงในเนื้อหา

สามารถใช้วิธีการเขียนอ้างอิงได้ 2 วิธี คือ แบบนามปี และแบบตัวเลข ซึ่งต้องเลือกใช้เพียงหนึ่งวิธีตลอดทั้งปริญญานิพนธ์ โดยมีข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

2.2.6.1 ใช้แบบนามปีซึ่งเป็นการเขียนระบุถึงแหล่งที่มาของข้อความไว้ในวงเล็บแทรกอยู่กับเนื้อหาในตำแหน่งที่มีการอ้างอิง รูปแบบการลงรายการต้องลงรายการสำกัญ 3 ส่วน ชื่อ - ชื่อสกุล ปีที่พิมพ์ และเลขหน้าอ้างอิงภายในเครื่องหมายวงเล็บ

2.2.6.2 ใช้แบบระบบตัวเลข ใส่ตัวเลขกำกับไว้ท้ายข้อความหรือชื่อบุคคลที่อ้างอิงด้วยตัวเลขอารบิคในเครื่องหมายวงเล็บสี่เหลี่ยม เช่น [1], [2] เป็นต้น

- ตัวเลขเรียงลำดับตั้งแต่เลข 1 เป็นต้นไปจนจบเล่ม
- ในกรณีที่มีการอ้างอิงซ้ำให้ใช้ตัวเลขเดิมที่เคยใช้อ้างอิงมาก่อนแล้ว
- แหล่งที่ใช้อ้างอิงทั้งหมดนั้น จะไปปรากฏอยู่ในเอกสารอ้างอิง

2.2.7 การพิมพ์เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรมท้ายเล่ม

ในการเขียนปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ จำเป็นต้องมีการร้างอิงเอกสารต่าง ๆ ที่นักศึกษาไปคัดลอกข้อมูลมา ทั้งนี้ก็เพื่อแสดงหลักฐานที่มีของข้อมูลนั้น เป็นแหล่งที่ผู้สนใจสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ ส่วนนี้จะปรากฏอยู่ต่อจากบทสุดท้ายของส่วนเนื้อความเอกสารอ้างอิงให้พิมพ์คำว่า "เอกสารอ้างอิง" หรือ"บรรณานุกรม" ไว้กลางกระดาบตอนบน โดยไม่ต้องขีดเส้นโดยมีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

2.2.7.1 หลักการเขียนเอกสารอ้างอิงหรือบรรณนุกรรม

(1) ให้พิมพ์คำว่า "เอกสารอ้างอิง" หรือ"บรรณานุกรม" ไว้กลางหน้ากระดาษด้วยตัวเข้ม หนา 20 พอยต์

(2) อกสารอ้างอิง ใช้เมื่อมีรายการอ้างอิงอย่างน้อย ร รายการ ส่วนบรรณานุกรม ใช้เมื่อมีรายการอ้างอิงมากกว่า 5 รายการ

(3) เริ่มพิมพ์รายการอ้างอิงโดยพิมพ์ชิดด้านซ้ายที่เว้นจากขอบกระดาษเข้ามา 1.5 นิ้ว ถ้าพิมพ์ไม่หมดในหนึ่งบรรทัดให้ขึ้นบรรทัดใหม่โดยย่อหน้าเข้าไป 7 ช่วงตัวอักษร เริ่มพิมพ์ตัวอักษรที่ 3 ถ้าไม่จบใน 2 บรรทัด ขึ้นบรรทัดที่ 3-4 ให้ตรงกับบรรทัดที่ 2 จนจบรายการ เมื่อเริ่มรายการใหม่ก็ให้ชิดของกระดาษด้านซ้ายเช่นเดิม โดยไม่ต้องเว้นบรรทัด (ดังตัวอย่างหน้า 119 - 124)

ภาคผนวก ก
แบบฟอร์มในการดำเนินการสอบ

แบบตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เรื่อง การตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์

เรียน คณะกรรมประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า ..... มีความยินดีตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษาที่ ...../25.....ของนาย/นางสาว.....รหัสนักศึกษา .....หมู่เรียน ..... ในหัวข้อโครงการวิจัย ดังนี้

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)
.....
.....
ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)
.....
.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงนาม) .....
(.....)
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์
...../...../.....

(ลงนาม) .....
(.....)
นักศึกษาผู้ทำโครงการปริญญานิพนธ์
...../...../.....

ตัวอย่างแบบตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

อสศ.01/64

แบบตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

วันที่ 15 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2564

เรื่อง การตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์

เรียน คณะกรรมประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ มีความยินดีตอบรับการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษาที่ 1/2564 ของนางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์ รหัสนักศึกษา 604150001 หมู่เรียน 60/17 ในหัวข้อโครงการวิจัย ดังนี้

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)
การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า
ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)
The development of a vegetable basket cabinet and used as teaching and learning media in electrical work

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงนาม) .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์
วันที่ 15 /มิถุนายน/2563

(ลงนาม) .....
(นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์)
นักศึกษาผู้ทำโครงการปริญญานิพนธ์
วันที่ 15 /มิถุนายน/2563

ตัวอย่าง Dr.BT

แบบเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์
สำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

1. ชื่อหัวข้อปริญญานิพนธ์

(ภาษาไทย) .....

(ภาษาอังกฤษ) .....

2. ชื่อผู้จัดทำโครงการวิจัย

ชื่อ-นามสกุล .....

รหัสนักศึกษา ..... หมู่เรียน .....

3. คำสำคัญ/keyword

....

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

(โดยแสดงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และแบบหรือภาพของโครงสร้างตัวของที่นักศึกษาจะศึกษาวิจัยให้ชัดเจน เป็นรูปธรรมภายใต้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ศึกษามา)

.....

.....

.....

วาดภาพกรอบวิจัย

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

(ระบุ สภาพปัญหาที่พบ วิเคราะห์ปัญหานั้นๆ อย่างรอบคอบ เพื่อชี้ให้เห็นประเด็นของการวิจัย เพื่อเชื่อมโยงมาสู่การสรุปแนวทางที่จะแก้ปัญหาหรือพัฒนาสร้างนวัตกรรมที่นำมาแก้ไขปัญหา)

6. วัตถุประสงค์ (เป็นข้อๆ)

(เป็นการแสดงถึงความต้องการที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งการเขียนวัตถุประสงค์ต้องเขียนให้ตรงกับปัญหาว่าระบุไว้เพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดมุ่งหมายที่จะแก้ปัญหานั้น ๆ และต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในสิ่งที่เป็นไปได้ สามารถวัดได้)

7. ขอบเขตการวิจัย (เป็นข้อๆ)

(เป็นการกำหนดขอบเขตที่จะทำงานวิจัยในปริมาณที่ต้องการ โดยมุ่งจุดสนใจไปอยู่ที่พื้นที่ ข้อจำกัดของอุปกรณ์หรือเครื่องจักร เงื่อนไขการไปทดสอบหรือทดลองใช้)

8. แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานงานวิจัย

(องค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย โดยเน้นหลักการและทฤษฎีให้ครอบคลุมในแต่ละส่วนของโครงการ)

9. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย (เป็นข้อๆ)

(แสดงขั้นตอนกิจกรรมที่จะต้องทำให้การดำเนินงานตามโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการเน้นการทดลอง ทดสอบ เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล)

10. ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ โดยละเอียด

(แสดงขั้นตอนตามระเบียบวิธีวิจัยตามระยะเวลาในการปฏิบัติ)

กิจกรรม	ระยะเวลาการดำเนินการ 16 สัปดาห์							
	1-2	3-4	5-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16

กิจกรรม: ปรับปรุงตามความเหมาะสม

ช่วงเวลา: อาจปรับปรุงเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน ตามความเหมาะสม

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (เป็นข้อๆ)

(เป็นการระบุประโยชน์ที่คิดว่าจะได้จากความสำเร็จเมื่อสิ้นสุดโครงการว่าจะได้รับผลประโยชน์และผลกระทบหรือมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องอะไรทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณและต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์)

12. เอกสารอ้างอิง (เพิ่มเติม)

(อ้างอิงตามมาตรฐานที่กำหนดตามแหล่งที่มาของข้อมูลที่อยู่ในโครงการวิจัย เช่น หนังสือ รายงานการวิจัยของนักวิชาการต่าง ๆ รวมถึงสื่อออนไลน์ เป็นต้น)

ลงนาม.....

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการฯ

วันที่ ..... /...../.....

ลงนาม.....

(.....)

นักศึกษาผู้เสนอโครงร่าง

วันที่ ..... /...../.....

(แบบควรเขียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์)

ตัวอย่างแบบเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์

แบบเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์
สำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

1. ชื่อหัวข้อปริญญานิพนธ์

(ภาษาไทย) การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ) The development of a vegetable basket cabinet and used as teaching and learning media in electrical work

2. ชื่อผู้จัดทำโครงการวิจัย

ชื่อ-นามสกุล นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์

รหัสนักศึกษา 604150001 หมู่เรียน 60/17

3. คำสำคัญ/keyword

ตู้ปลูกผักแบบรากลอย สื่อการเรียนการสอน

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากปัญหาเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชในการปลูกผักนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาเกี่ยวกับองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นฐานแนวคิดในการพัฒนาและสร้างนวัตกรรมการพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า โดยมีรายละเอียด ดังภาพที่ 1

Boonfong Wasuri NPRU 2021

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การบริโภคผัก เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก การบริโภคผัก ทุกวันนี้ต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษในการบริโภค เพราะมีสารพิษต่างๆตกค้างอยู่มาก เพราะเกษตรกรบางรายที่ปลูกต้องใช้ยาฆ่าแมลง แถมบางรายที่ปลูกต้องใช้ยาฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูงและบ่อยครั้ง ก่อนที่จะเก็บเกี่ยวผลผลิตมาขายก็มีการฉีดยาฆ่าแมลง แถมบางรายต้องแช่ฟอร์มาลีนก่อนส่งตลาด เพราะจะทำให้ผักไม่เหี่ยว เมื่อถึงพ่อค้าแม่ค้าคนกลางก็ชุบน้ำยากันอีกครั้งหนึ่ง เพื่อความสดและกรอบ จะเห็นได้ว่าผักเป็นแหล่งสะสมของยาปราบศัตรูพืช ซึ่งผู้บริโภคจึงหันมาให้ความสนใจกับผักปลอดสารพิษหรือผักอินทรีย์ รวมถึงระบบการผลิตพืชแบบไม่ใช้ดินมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันการปลูกผักแอโรโพนิค (Aeroponics) หรือที่นิยมเรียกกันว่า การปลูกพืชในอากาศ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยม โดยการปลูกพืชแบบนี้จะไม่ใช้ดิน ซึ่งนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดปัญหาการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ทั้งยังปลูกได้ทุกสถานที่โดยไม่จำกัดขอบเขต การปลูกพืชด้วยวิธีนี้จึงได้รับการนิยมมาก ซึ่งผักที่ปลูกจะเป็นผักปลอดสารพิษและสิ่งปนเปื้อนจากดิน แต่การปลูกนั้นผู้ปลูกต้องมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นและความเอาใจใส่เป็นอย่างดี เพื่อให้ผักได้รับความเข้มแสงคงที่ น้ำและสารละลายธาตุอาหารพืชต่อเนื่อง ถ้าขาดปัจจัยเหล่านี้จะทำให้ผักไม่เจริญเติบโต ระบบการปลูกแอโรโพนิกส์เป็นระบบที่มีการหมุนเวียนน้ำและสารละลายธาตุอาหาร โดยการใช้ปั๊มอัดผ่านหัวพ่น ฉีดพ่นน้ำและสารละลายธาตุอาหารให้เป็นฝอยละเอียดเป็นระยะ ๆ บริเวณรากพืชตาระยะเวลาที่กำหนดตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า Timer เป็นตัวกำหนดระยะเวลา และจำนวนครั้งที่พ่นตามความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิด

ดังนั้นจากปัญหาข้างต้น จึงมีแนวคิดในการพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยในการเกษตร โดยมีการบูรณาการศาสตร์ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยพัฒนาทำให้การปลูกผักนั้นมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น และเหมาะสำหรับเกษตรกรผู้เพาะปลูกได้มีแนวทางเลือกในการเพาะปลูกผักทฤษฎีใหม่ที่ทันสมัย ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มีความปลอดภัยเหมาะกับความต้องการของบริโภคในยุคปัจจุบัน นอกจากนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์เป็นสื่อการเรียนการสอนในด้านไฟฟ้าสำหรับสถานศึกษา

6. วัตถุประสงค์

6.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอย

6.2 เพื่อประยุกต์ใช้ตู้ปลูกผักแบบรากลอยในการเพาะปลูกจริง

6.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของตู้ปลูกผักแบบรากลอยในการเพาะปลูกจริง

6.4 เพื่อพัฒนาและสร้างสื่อนวัตกรรมการสอนด้านไฟฟ้า

6.5 เพื่อหาประสิทธิภาพความเป็นนวัตกรรมการสอนด้านไฟฟ้า

7. ขอบเขตการวิจัย

7.1 ลักษณะรูปร่าง เป็นตู้ทรงสี่เหลี่ยม ขนาด สูง 1.50 เมตร กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร มี 2 ชั้นชั้นล่ะ 60 ต้น สามารถเคลื่อนย้ายได้

7.2 ระบบควบคุมภายในตู้ สามารถควบคุมแสง ความชื้น และการให้น้ำแบบอัตโนมัติ

7.3 พืชที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ ขึ้นฉ่าย ใน 1 ชั้น ปลูกได้ 60 ต้น

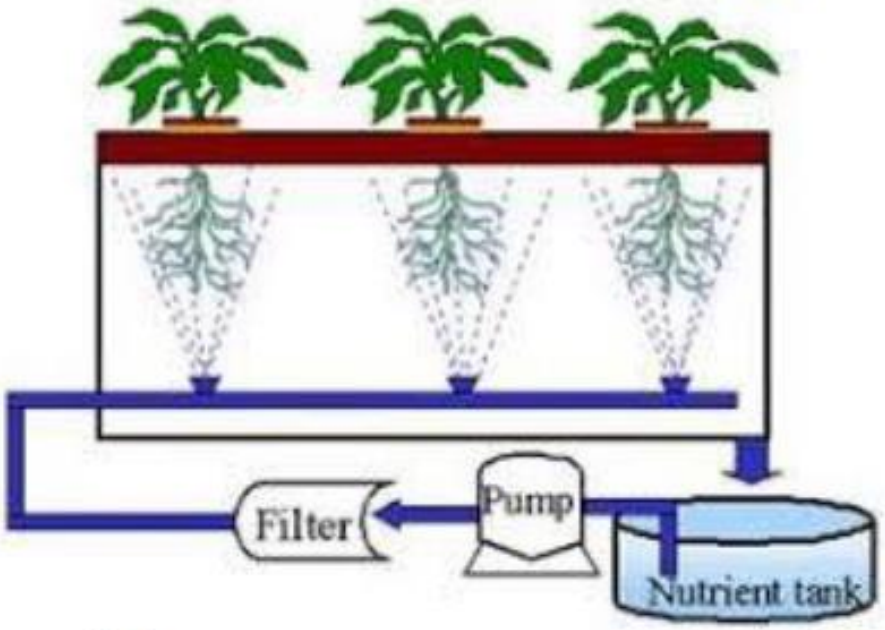
7.4 สารอาหารของพืชที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้มาจากจุลินทรีย์น้ำหมัก ที่สามารถหาซื้อได้จากศูนย์จำหน่ายจุลินทรีย์ที่มีจัดจำหน่ายทั่วไป

ตัวอย่าง Dr.Boontong/Vacuum NPRU 2021

8. แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานงานวิจัย

8.1 การปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศหรือแอโรโปนิกส์

หมายถึง การปลูกพืชโดยที่ให้รากของพืชแขวนอยู่ในอากาศ หลักการของระบบนี้ คือ เป็นการปลูกพืช โดยที่ส่วนของรากนั้นลอยอยู่ในอากาศ แล้วจ่ายสารละลายธาตุอาหาร (nutrient solution) ให้แก่พืชโดยวิธีฉีดพ่นสารละลายเป็นฝอย (mist) หรือหมอก(aerosol) ไปที่รากพืชโดยตรงอย่างต่อเนื่องหรือฉีดพ่นเป็นระยะๆ และสารละลายที่เหลือก็จะไหลไปรวมกันที่ถังพัก เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ปลูกพืชในระบบรากแขวนอาจมีได้หลายรูปแบบ เช่น แบบกล่องสี่เหลี่ยม แบบกระโจมสามเหลี่ยม เป็นต้น วิธีการปลูกพืชแบบนี้เป็นวิธีที่ไม่ต้องเติมออกซิเจน (oxygen) หรืออากาศลงไปในสารละลายธาตุอาหาร รากของพืชนั้นจะได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอตลอดเวลา จึงทำให้รากของพืชที่ปลูกด้วยวิธีนี้นั้นมีการเจริญเติบโต และมีการแตกแขนงอย่างรวดเร็ว (สมศักดิ์ มณีพงศ์, 2555; อภิรัฐ ปิ่นทอง, 2555)



ภาพที่ 1 หลักการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศ
ที่มา: สมศักดิ์ มณีพงศ์, 2555

ตัวอย่าง

3

ภาพที่ 2 ตัวอย่าการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศหรือแอโรโปนิกส์
ที่มา: ธรรมศักดิ์ ทองเกต,2553

ความแตกต่างระหว่างการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศกับการปลูกพืชระบบรากแช่ในน้ำ

การปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศหรือแอโรโปนิกส์ ต่างจากการปลูกพืชระบบรากแช่ ในน้ำหรือไฮโดรพอนิกส์คือ ระบบไฮโดรพอนิกส์นั้นรากพืชจะแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารโดยตรง และตลอดเวลา แตกต่างไปจากระบบแอโรโปนิกส์ที่รากของพืชนั้นจะถูกแขวนอยู่ในอากาศแล้วพ่น สารละลายธาตุอาหารใส่รากของพืช ระบบการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์ก็มีเทคนิคการปลูกพืชอยู่ หลายเทคนิค เทคนิคที่นำมาใช้ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน เช่น เทคนิคน้ าไหลบาง เทคนิคการปลูก พืชในน้ำลึกไหลล้น เทคนิคการปลูกพืชในน้ำนิ่งแบบต้องเติมอากาศ เป็นต้น ซึ่งเทคนิคเหล่านี้บาง เทคนิคจะต้องมีการเติมอากาศลงไปในสารละลายธาตุอาหารด้วยจึงทำให้แตกต่างจากระบบแอโรโปนิกส์ที่ไม่ต้องอากาศลงไปในสารละลายธาตุอาหาร ระบบการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์นั้นไม่มีการ ฉีดพ่นสารละลายธาตุอาหารแก่พืชแต่จะมีการให้สารละลายธาตุอาหารโดยการปล่อยไปให้ไหลท่วม รากของพืชระบบการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์จึงไม่มีหัวฉีดพ่นเหมือนกับระบบแอโรโปนิกส์ และ การที่ระบบการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์มีการให้สารละลายธาตุอาหารโดยการปล่อยไปให้ไหลท่วม รากของพืชนั้นจึงต้องใช้สารละลายธาตุอาหารเป็นจำนวนมากกว่าการฉีดพ่นเป็นฝอยของระบบการปลูกพืชแบบแอโรโปนิกส์อีกทั้งการปลูกพืชระบบแอโรโปนิกส์ยังมีการกำหนดระยะเวลาในการให้ สารละลายธาตุอาหารที่พอดีกับพืชที่ใช้ปลูก ดังนั้นระบบการปลูกพืชแบบแอโรโปนิกส์ประหยัด สารละลายธาตุอาหารมากกว่าระบบการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์

ตัวอย่าง Dr.Boontong Wasuri,NPRU 2021

ภาพที่ 3 การปลูกพืชระบบรากแช่ในน้ำหรือไฮโดรพอนิกส์
ที่มา: MacKay, 2012

ข้อดีของการปลูกพืชระบบรากแขวน

การปลูกพืชในระบบนี้เป็นระบบการปลูกพืชที่ไม่ต้องมีการเติมออกซิเจนลงไปในสารละลายธาตุอาหาร เนื่องจากว่ามีการฉีดพ่นสารละลายธาตุอาหารใส่รากของพืชโดยตรง รากของพืชจึงได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง ทำให้รากของพืชมีการเจริญเติบโตและแตกแขนงได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นระบบที่มีการออกแบบโดยการตั้งเวลาในการให้น้ำและระยะเวลาในการให้น้ำให้น้ำพอดีกับพืชที่ใช้เพาะปลูก อีกทั้งสารละลายธาตุอาหารสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จึงเป็นระบบที่ลดการใช้น้ำและสารละลายธาตุอาหารลงได้ และสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกพืชได้ดี สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงได้และยังเป็นวิธีที่ลดความเสี่ยงในการติดเชื้อราหรือแบคทีเรียบริเวณรากพืช เนื่องจากว่าไม่ได้ใช้ดินในการปลูก

ข้อจำกัดของการปลูกพืชระบบรากแขวน

การปลูกพืชในระบบนี้เป็นระบบการปลูกที่มีต้นทุนในการลงทุนค่อนข้างสูง อีกทั้งเป็นระบบที่จะต้องมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการให้น้ำ แก่พืชหากเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง รากพืชจะไม่ขาดออกซิเจน แต่จะขาดน้ำและอาหาร ทำให้พืชเหี่ยวได้ ดังนั้นจึงขาดไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้ในระบบการปลูกในระบบนี้ไม่ได้ อีกทั้งระบบนี้มีการฉีดพ่นสารละลายธาตุอาหารแก่รากของพืช จึงทำให้มีโอกาสที่หัวพ่นจะเกิดการอุดตันได้ และการปลูกพืชในระบบนี้รากของพืชนั้นไม่สามารถทรงตัวอยู่ได้เอง เนื่องจากรากของพืชไม่มีที่ยึดเกาะอยู่ การที่เราจะปลูกพืชที่มีลำต้นขนาดใหญ่จำเป็นต้องมีการสร้างเครื่องค้ำจุนลำต้น ระบบการปลูกพืชแบบนี้จึงเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชพวกผักซึ่งมีขนาดลำต้นเล็กมากกว่า (มัฆวาล หอสุวรรณ์, 2548; สมศักดิ์ มณีพงศ์, 2555; อภิรัฐ ปิ่นทอง, 2555)

การปลูกพืชไร้ดิน เป็นวิธีการปลูกพืชที่มีการคิดค้นกันมาเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาการปลูกพืชในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ ซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ดังนั้นการที่เราจะทำการปลูกพืชโดยการแขวนรากอยู่ในอากาศนี้นั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทั้งข้อดีและข้อจำกัดของระบบนี้เสียก่อนก่อนที่เราจะตัดสินใจทำการเพาะปลูกในระบบการปลูกพืชนี้

8.2 ขึ้นฉ่าย

เป็นผักและสมุนไพรที่มีกลิ่นหอม นิยมใช้ในการปรุงอาหารที่ต้องการดับกลิ่นคาว หรือเพิ่มความหอมของน้ำซุป หรือ นำไปผัดเพื่อดับคาวปลา โดยมีลักษณะเป็นพืชล้มลุกมีอายุ 1–2 ปี สูง 40–60 เซนติเมตร ใบประกอบแบบ ขนนกออก ตรงข้าม สีใบเป็น สีเหลืองอมเขียว ใบย่อยเป็นรูปลิ่มหยัก ขอบใบหยัก ก้านใบยาวแผ่ออกเป็นกาบ ดอกช่อสีขาว เป็นช่อดอกแบบซี่ร่ม (compound umbels) ผลมีขนาดเล็กมากเป็นสีน้ำตาล (ศานิต สวัสดิกาญจน์, 2554)

ภาพที่ 4 ขึ้นฉ่าย
ที่มา: ศานิต สวัสดิกาญจน์, 2554

ตัวอย่าง Dr. Boontong Wasuri NPRU 2021

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของขึ้นฉ่าย โดยการปลูกขึ้นฉ่ายนั้น หากอยากให้ลำต้นมีสีขาว ก็ควรหุ้มด้วยฟางหรือดิน หรือตีไม้เป็นกรอบรอบๆ ต้น ให้แต่ละส่วนของใบโผล่ขึ้นมา 1 ส่วน 4 ของความสูงของลำต้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนล่างโดนแสง การบังแสงนี้จะทำประมาณ 3 สัปดาห์ จึงเอาออก ก็จะทำให้ได้ก้านใบขาว กรอบ หากไม่ทำการบังแสง ก้านใบจะมีสีเขียวจัดควรทำร่มเงาบังแสงแดดอยู่ประมาณ 3-4 วัน โดยค่อยๆ เปิดให้โดนแสงมากขึ้นทีละน้อยๆ จนกระทั่งต่อมาเปิดให้โดนแสงได้ตลอดวัน ในช่วงกลางคืนจะได้รับความชื้นจากบรรยากาศเต็มที่ ขึ้นฉ่ายไม่ชอบอากาศร้อนจัด ดังนั้นหากปลูกในฤดูร้อน ควรบังแสงแดดไว้ตลอดวัน จะทำให้ผักงามมากการให้น้ำควรรดน้ำทั้งตอนเช้าและตอนเย็น แต่ในการรดน้ำตอนเย็นต้องระวังอย่าให้น้ำขังแฉะ เพราะจะทำให้ขึ้นฉ่ายมีเชื้อราเข้าทำลายได้ น้ำที่ใช้รดควรเย็น เพราะผักนี้ชอบความเย็นส่วนการให้ปุ๋ยนั้นมักใช้สูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 โดยใช้ในอัตรา 30-50 กิโลกรัม / ไร่ อุณหภูมิมีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตของขึ้นฉ่ายเป็นอย่างมาก ที่อุณหภูมิ 15-22 องศาเซลเซียส ทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ ขึ้นฉ่ายอ่อนแอกับอุณหภูมิสูง เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส การเจริญโตจะยากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเมื่อใบเริ่มตั้งหรือระหว่างเจริญเติบโตซึ่งมีใบจริง 12-15 ใบ มักทำให้เกิดโรคเน่าแฉะ

8.3 บอร์ดอาดูโน่ (Arduino)

บอร์ดอาดูโน่ (Arduino) เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller board) ซึ่งแนวคิด (Concept)ของบอร์ดอาดูโน่ (Arduino Board) นี้ทำมาเพื่อความสะดวก ง่ายในการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ สามารถต่อ USB เข้ากับช่องคอมพอร์ต ก็สามารถ เริ่มต้น (Run) โปรแกรมที่บอร์ด (Board) ได้ เหมาะสำหรับผู้ที่กำลังเริ่มต้นเข้าสู่วงการอิเล็กทรอนิกส์

8.4 ความร้อน และอุณหภูมิ

สสารทั้งหลายประกอบด้วย อะตอมรวมตัวกันเป็นโมเลกุลการเคลื่อนที่ของอะตอม หรือการสั่นของโมเลกุล ทำให้เกิดรูปแบบของพลังงานจลน์ ซึ่งเรียกว่า “ความร้อน (Heat)” เราพิจารณาพลังงานความร้อน (Heat energy) จากพลังงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของอะตอมคือโมเลกุลทั้งหมดของสสาร อุณหภูมิ(Temperature) หมายถึง การวัดค่าเฉลี่ยของพลังงานจลน์ที่เกิด ขึ้นจากอะตอมแต่ละตัว หรือแต่ละโมเลกุลของสสาร เมื่อเราใช้พลังงานความร้อนให้กับสสาร อะตอมของมันจะเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น แต่เมื่อเราลดพลังงานความร้อนอะตอมของสสารจะเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้อุณหภูมิต่ำลงหากต้มน้ำด้วยถ้วยและหม้อบนเตาเดียวกัน จะเห็นได้ว่าน้ำในถ้วยน้ำในถ้วยจะมีอุณหภูมิสูงกว่า แต่จะมีพลังงานความร้อนน้อยกว่าในหม้อ เนื่องจากปริมาณความร้อนขึ้นอยู่กับ มวลทั้งหมดของสสารแต่อุณหภูมิมีเพียงค่าเฉลี่ยของพลังงานความร้อนน้อย เนื่องจากมีมวลอากาศอยู่อย่างเบาบาง

8.5 ความชื้น และเสถียรภาพของอากาศ

องค์ประกอบส่วนใหญ่ของบรรยากาศจะเป็น ก๊าซไนโตรเจน และก๊าซออกซิเจน แต่ก๊าซทั้งสองก็มีได้มีอิทธิพลต่อในการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ทั้งนี้เนื่องจากก๊าซทั้งสองมีจุดควบแน่นและจุดเยือกเย็นต่ำมาก อุณหภูมิของอากาศมีได้ต่ำพอที่จะทำให้ก๊าซทั้งสองเปลี่ยนสถานะได้ยกตัวอย่างเช่น หากจะทำให้ก๊าซไนโตรเจนในอากาศเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวอุณหภูมิจะต้องลดต่ำลงถึง -196 °C ซึ่งก็เป็นไปไม่ได้ เนื่องจากโลกใกล้ดวงอาทิตย์มากเกินไปความชื้น(Humidity) หมายถึง จำนวนไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ ความชื้นของอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความดัน และอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์

ตำบล ดร.บัวตอง Wasuri NPRU 2021

(Relatively humidity)หมายถึง"อัตราส่วนของปริมาณไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศ ต่อ ปริมาณไอน้ำที่จะทำให้อากาศอิ่มตัว" หรือ "อัตราส่วนของความดันไอน้ำที่มีอยู่จริง ต่อความดันไอน้ำอิ่มตัว " ค่าความชื้นสัมพัทธ์แสดงในรูปของร้อยละ (%)

8.6 การควบคุมแสงในการเพาะปลูกพืชแบบไร้ดิน

การควบคุมการเปิด-ปิดไฟLED เริ่มการทำงานจากบอร์ดอาดูโน่รับค่าจากเซนเซอร์วัดแสง ซึ่งให้ค่าเป็นค่าความเข้มของแสงมีหน่วยเป็นลักซ์ เมื่อค่าความเข้มของแสงแดด นั้นต่ำกว่าค่าที่กำหนดนั้น อาดูโน่จะสั่งให้รีเลย์ทำงานเปิดไฟ LED จนกว่าค่าความเข้มของแสงแดดมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่าที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงจะสั่งให้รีเลย์หยุดการทำงาน ปิดไฟ LED โดยส่วนนี้จะทำเพื่อให้ต้นขึ้นฉ่ายจะได้แสงอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งวัน

แสงที่ผลิตจะเป็นแสงที่พืชต้องการ เน้นสี แดง(630-660 nm)และสีน้ำเงิน (430-460 nm)โดยมีความยาวคลื่นแสงที่พืชต้องการ(ค่าคลื่นแสงประมาณ 400-700nm) จะเป็นช่วงที่พืชสามารถสังเคราะห์แสงได้ดีที่สุดและเจริญเติบโตดีที่สุด ช่วงแสง สีส้ม สีเหลือง และสีเขียวจะเป็นสีที่ไม่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แสงมีสีต่างๆประกอบอยู่มากมาย แสงนั้นเป็นคลื่น มีความยาวคลื่นที่แตกต่างกัน เหมือนหลอดไฟที่เห็นตามบ้าน มีทั้งหลอด Day light warm light และ cool light หลอดพวกนี้มีสีต่างกันเพราะมีอัตราส่วนของความยาวคลื่นไม่เท่ากันนั่นเอง ประเด็นที่สำคัญคือ เวลาพืชได้รับแสงตามธรรมชาตินั้น พืชจะเลือกใช้ช่วงแสงที่พืชต้องการเท่านั้น นั่นก็คือช่วงแสงสีแดงและน้ำเงิน หลอดLED สามารถควบคุม spectrumแสง ให้เหมาะกับพืชแต่ละชนิดได้

ในต่างประเทศมีการใช้หลอดไฟ LEDในการปลูกผักอย่างแพร่หลาย ณ ปัจจุบัน เนื่องจากสภาพภูมิอากาศในต่างประเทศบางประเทศนั้นไม่ดีเหมือนประเทศไทย เช่นหนาวไปหรือมีเมฆมาก เลยต้องใช้หลอด LEDมาช่วยในการปลูกผัก เพราะหลอดไฟ LED ปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าหลอดแบบก่อนหลายเท่า และยังมีเรื่องของความประหยัด อายุการใช้งานที่นานกว่า และความร้อนที่น้อยกว่าหลอดแบบเก่า

8.7 การให้น้ำแบบอัตโนมัติ

ควบคุมการปล่อยละอองน้ำ เริ่มจากบอร์ดอาดูโน่รับค่าจากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดนั้น อาดูโน่จะสั่งให้รีเลย์ทำงานปล่อยละอองน้ำ เพื่อลดอุณหภูมิ จนกว่าอุณหภูมิจะต่ำกว่าหรือเท่ากับอุณหภูมิที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงจะสั่งให้รีเลย์หยุดการทำงาน โดยส่วนนี้จะทำเพื่อให้ได้อุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การปลูกขึ้นฉ่าย

การปลูกปักในตู้ปลูกผักนี้จะเป็นแบบระบบน้ำวน ในการปลูกแบบนี้มีอยู่หลายแบบเช่น แบบ NFT (Nutrient Film Technique) และแบบDFT (Deep Flow Technique) ที่กล่าวไปข้างต้นหลักการของแต่ละแบบนั้นจะคล้ายกัน คือ ให้สารละลายแร่ธาตุที่ผสมในน้ำและปล่อยละอองน้ำไปยังขึ้นฉ่าย อย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่า ระบบการปลูกผักแบบน้ำวน มีหลักการทำงาน คือ จะให้น้ำที่ผสมสารละลายแร่ธาตุปล่อยละอองน้ำไปยังผัก โดยจะมีปั๊มน้ำดูดจากแหล่งน้ำด้านล่างขึ้นไปยังที่ปลูกขึ้นฉ่ายและน้ำจากการปล่อยละอองน้ำ ก็จะไหลลงแหล่งน้ำ โดยจะวนกันแบบนี้ตลอดเวลา ระบบนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังนี้ ข้อดี คือ 1.ระบบนี้ทำความสะอาดง่าย 2.เกิดโรคน้อย เพราะมีการวนน้ำตลอดเวลา 3.เมื่อฝนตก น้ำฝนจะไม่ปนกับสารละลายแร่ธาตุ ทำให้ไม่ต้องเปลืองปุ๋ย และมีข้อเสีย คือ 1.เวลาไฟดับนั้นจะส่งผลเสียต่อผักสลัด ทำให้ผักใบเหี่ยว เพราะระบบนี้มีปั๊มน้ำที่คอยดูดน้ำเข้าสู่แปรงผัก เมื่อไฟฟ้าดับทำให้ปั๊มน้ำไม่สามารถทำงานได้ ผักจึงขาดน้ำ 2.ต้องใช้เทคนิคใน

ดร.บุญทอง วาสุรี Dr.Boontong Wasuri NPRU 2021

การสร้างค่อยข้างมาก โดยระบบนี้ส่วนมากจะใช้กับการเพาะปลูกแบบฟาร์ม

8.8 ระบบตั้งเวลาอัตโนมัติ

คือ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าเพื่อใช้ในการควบคุมเวลาการทำงานอุปกรณ์บางอย่างให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น เราต้องการตั้งเวลาระบบรดน้ำต้นไม้ให้ทำงานตอน 08.00 น. เป็นต้น ส่วนมากจะเรียก "Timer" จะถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมในโรงงาน เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในเครื่องจักร ซึ่งในเครื่องจักรอาจไม่มีไทม์เมอร์เพียงแค่ตัวเดียว บางเครื่องจักรอาจมีเป็นร้อยตัวเลยก็ได้ Timer เป็นอุปกรณ์ตั้งเวลาและควบคุมการทำงานให้เอาท์พุททำงานตามเงื่อนไขและเวลาที่ตั้งไว้ ซึ่งมีหลายแบบหลายยี่ห้อ ในแต่ละยี่ห้อจะมีคุณสมบัติและชื่อเรียกแตกต่างกันไป การเลือกใช้กับอุปกรณ์ในการตั้งเวลา ควรพิจารณาและศึกษาข้อมูลสักเล็กน้อยก่อนซื้อมาใช้เช่น หลักการทำงาน วิธีการใช้งาน การเลือกใช้ไม่ถูกต้องอาจต้องทำให้ดัดแปลงวิธีการใช้ซึ่งยุ่งยากหรืออาจนำไปใช้กับสิ่งที่ต้องการไม่ได้

เครื่องตั้งเวลาแบบอนาล็อค Analog Timer หรือ เครื่องตั้งเวลาแบบเข็ม เปลี่ยนเป็น วินาที / นาที / ชม. ได้ในตัวเดียว การตั้งเวลา ปุ่มหมุนปรับตั้งเวลา มีสวิตช์ เลือกช่วงเวลาและการทำงาน ใช้งานง่าย ราคาประหยัด สามารถตั้งหน่วงเวลาหรือตั้งเวลาทำงานได้ บ้างรุ่นมีรูปแบบการทำงานให้เลือก 8 แบบ ขั้วต่อสายเป็นแบบเสียบ ใช้ร่วมกับซ็อคเกต มีโหมดการทำงาน 4 โหมด ให้เลือกใช้งาน

เครื่องตั้งเวลาแบบดิจิตอล Digital Timer หรือ เครื่องตั้งเวลาแบบดิจิตอล จอแสดงผล LCD มี Backlight ความสว่างสูงและอ่านค่าได้ง่าย ใช้งานได้ง่ายด้วยปุ่มกด 2 ทาง (Seesaw Button) สามารถติดตั้งได้ทั้งหน้าตู้ และแบบยึดบนฐานซ็อคเกต ตัวเครื่องมีขนาดเล็ก ติดตั้งง่าย แม้ในบริเวณจำกัด มีฟังก์ชั่นป้องกันการเข้าโปรแกรม รีเซ็ตค่าตัวเลขจากปุ่มด้านหน้าหรือต่อภายนอกได้ สามารถเลือกรูปแบบการทำงานได้หลายรูปแบบ มี อนาล็อค บรากราฟ ใช้ดูเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ได้

นาฬิกาตั้งเวลาแบบอนาล็อค Analog Time Switch เป็นนาฬิกาที่ออกแบบอย่างพิถีพิถัน แข็งแรงทนทาน ราคาประหยัดเมื่อเทียบกับคุณภาพ สามารถติดตั้งและปรับตั้งช่วงเวลาได้ง่าย โดยการดันสลักตั้งเวลาออกมาด้านนอกตามเวลาที่ต้องการได้ก็เป็นอันว่าตั้งเวลาได้แล้ว มีสวิทช์ AUTO/MANUAL เพื่อเปิด-ปิดอัตโนมัติตามนาฬิกาหรือเปิด-ปิดด้วยมือ มีฝาครอบพลาสติกใสกันฝุ่นและคนหมุนเล่น นาฬิกาตั้งเวลาแบบราคาประหยัด เหมาะสำหรับนำไปควบคุมการเปิด-ปิด ของอุปกรณ์ฟ้าภายในบ้านหรือเครื่องใช้สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร หรือ เครื่องทำน้ำเย็น ไม่ต้องเดินสายไฟ ให้ยุ่งยาก เพราะมีปลั๊กเสียบในตัว สามารถให้ทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ หรือ ไม่ก็ได้ ใช้งานง่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านไฟฟ้า บ้างรุ่น ใช้ก้านโยก

นาฬิกาตั้งเวลาแบบดิจิตอล Digital Time Switch หรือ เครื่องตั้งเวลาแบบดิจิตอล จอแสดงผลแบบ LCD อ่านค่าได้ชัดเจน ตั้งโปรแกรมให้ทำงานเหมือนกันทุกวัน หรือ ทำงานวันใดวันหนึ่งได้ แสดงเวลาปัจจุบันเป็น ชั่วโมง, นาที, วินาที หรือ วัน, เดือน, ปี สามารถเลือกเวลาที่แสดงเป็น 12 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมงได้ มีแบตเตอรี่สำรองเมื่อไฟดับ ระยะเวลา 1 วัน ปรือ 1 สัปดาห์ ทำการโปรแกรมแต่ละวัน หรือแต่ละสัปดาห์ได้อย่างอิสระ มีหน่วยความจำใช้งานได้กว่า 5-10 ปี

8.9 การสร้างสื่อการสอน

หลักการสร้างสื่อการสอน

1.ต้องออกแบบให้ตรงกับจุดมุ่งหมายเหมาะสมกับผู้เรียน

2.ผลิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะนำไปใช้งาน

3.สามารถนำไปใช้ได้ง่ายวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากมีคู่มือประกอบการใช้งาน

ผศ.ดร.บุญธง วาสุรี NPRU 2021

4.การสื่อบางประเภทไม่จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดมากนัก

5. คำนึงถึงความประหยัดทั้งงบประมาณและเวลาให้เหมาะสม

การสร้างสื่อการสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ต้องอาศัยหลักการแนวคิดของทฤษฎีทางจิตวิทยาดังนี้

1. สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพต้องให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม
2. สื่อการสอนที่ดีต้องสามารถให้ผู้เรียนทราบผลในการเรียนได้ทันที
3. สื่อการสอนที่ดีต้องให้ความรู้แก่ผู้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย ๆ จากง่ายไปหายาก
4. สื่อการสอนที่ดีต้องเร้าความสนใจของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ทันที
5. สื่อการสอนที่ดีต้องเหมาะสมกับวุฒิภาวะและความสามารถของผู้เรียน
6. สื่อการสอนที่ดีต้องให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ความสำเร็จของตนเอง

สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีความทันสมัย ในปัจจุบันสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้เป็นนิยมมากขึ้น เพราะสามารถลดข้อบกพร่องต่างๆได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านเวลาและสถานที่ ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ใช้ในการทบทวน นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนในการซื้อวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตสื่อ อีกทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ยังสามารถดึงดูดใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1. กำหนดเรื่องที่ต้องการจะผลิต ควรจะเป็นเรื่องที่มีความถนัด ความเข้าใจ และมีความน่าสนใจ

2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล รวบรวมข้อมูลที่หลากหลายโดยที่ข้อมูลควรจะต้องมีความทันสมัย นอกจากรวบรวมข้อมูลแล้วก็ยังต้องมีการกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะจัดทำ และต้องศึกษากลุ่มผู้เรียน

3. กำหนดขอบเขตของงานก่อนว่าต้องการจะนำเสนอเนื้อหาให้เป็นไปในลักษณะใดครอบคลุมเนื้อหามากน้อยเพียงใด

4. กำหนดรูปแบบ วางโครงสร้างของสื่อว่าต้องการให้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง เช่นส่วนของเนื้อหา แบบทดสอบและเกมการศึกษา เป็นต้น เน้นที่เนื้อหาหรือรูปภาพให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสามารถดึงดูดความสนใจ

5. จัดทำStory board เป็นการร่างโครงสร้างของการจัดทำสื่อทั้งหมด กำหนดการเชื่อมโยงแต่ละหน้าเข้าด้วยกัน การท าStory board ก่อนจะทำให้สะดวกในการผลิต

6. จัดทำสื่อโดยเลือกโปรแกรมที่มีความสามารถในการจัดทำตามเนื้อหาใน Storyboard ที่ได้วางโครงสร้างไว้ เพราะแต่ละโปรแกรมจะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป จึงควร

เลือกให้เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของโปรแกรม

8.10 การประเมินสื่อการสอน

การประเมินสื่อการเรียนการสอน หมายถึง การนำผลจากการวัดผลสื่อการเรียนการสอนมาตีความหมาย (Interretation) และตัดสินคุณค่า (Value Judgement) เพื่อที่จะรู้ว่าสื่อนั้นทำหน้าที่ตามที่วัตถุประสงค์กำหนดไว้ได้แค่ไหน มีคุณภาพดีหรือไม่ดีเพียงใด มีลักษณะถูกต้องตรงตามที่ต้องการหรือไม่ประการ

ขั้นตอนของการวัดและการประเมินสื่อการเรียนการสอน

1) การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ (Structural basis) การตรวจสอบในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบสิ่งที่ปรากฏในสื่อ ซึ่งสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส ตา หู จมูก ลิ้น และกาย ถ้าส่วนที่ปรากฏภายในมีลักษณะชัดเจน ง่าย และสะดวกแก่การรับรู้ สื่อนั้นเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงในการสื่อสาร การตรวจสอบที่สำคัญในขั้นนี้ประกอบด้วยสองส่วนคือ ลักษณะสื่อและเนื้อหาสาระในสื่อ

ตัวอย่าง by Boontong Wasuri NPRU 2021

ลักษณะสื่อ ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการผลิตสื่อให้มีลักษณะต่างๆ คือ

ลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อ สื่อแต่ละประเภทมีลักษณะและคุณสมบัติเฉพาะ สื่อการเรียนการสอนบางประเภทจะทำหน้าที่เพียงให้สาระข้อมูล บางประเภทจะให้ทั้งสาระและกำหนดให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยในสื่อบางประเภท เช่น สื่อสำหรับการศึกษารายบุคคล สื่อที่เสนอเนื้อหาสาระข้อมูลอาจจะเสนอได้หลายรูปแบบ ซึ่งอาจจะให้ความเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมมากน้อยแตกต่างกัน

ดังนั้นในการตรวจสอบสื่อ ผู้ตรวจสอบจะต้องพิจารณาความถูกต้องของลักษณะสื่อ ทั้งแต่ละองค์ประกอบและโดยส่วนรวมในอันที่จะนำไปสู่การทำงานที่สมบูรณ์ตามศักยภาพของสื่อแต่ละประเภท และตามวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อ

2) มาตรฐานการออกแบบ (Design Standards) การออกแบบสื่อการเรียนการสอนเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ด้วยการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ตามประเภทของสื่อและองค์ประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องมาพิจารณา เพื่อประโยชน์ของการสร้างสื่อสาระตามความคาดหมาย องค์ประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง การออกแบบสื่อที่ดีจะต้องช่วยทำให้การสื่อสาระชัดเจนและเป็นที่เข้าใจง่าย

ดังนั้นในการตรวจสอบสื่อในขั้นนี้ สิ่งที่ผู้ตรวจสอบสื่อจะต้องพิจารณา คือ การชี้หรือแสดงสาระสำคัญตามที่ต้องการได้อย่างน่าสนใจ กระชับและได้ใจความครบถ้วน มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม เช่น จำนวนเวลาเรียน จำนวนบุคคลผู้ใช้สื่อ วิธีการใช้สื่อ

3) มาตรฐานทางเทคนิควิธี (Technical standards) เทคนิควิธีที่ใช้ในสื่อการเรียนการสอนต้องเป็นเทคนิควิธีการทางการศึกษา กล่าวคือ เป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยให้การเสนอสาระเป็นไปอย่างชัดเจน ไม่คลุมเครือหรือไม่ซ่อนเร้นสาระเพื่อให้มีการเดาในด้านการนำเสนอต้องน่าสนใจ ตื่นหู ตื่นตา ในกรณีที่มีการเปรียบเทียบต้องสามารถชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างและความเหมือน ก่อให้เกิดความเข้าใจง่าย มีความกระชับและสามารถสรุปกินความได้ครบถ้วนถูกต้องตามที่วัตถุประสงค์กำหนด

2. เนื้อหาสาระ เนื้อหาที่ปรากฏในสื่อจะต้องครบถ้วนและถูกต้อง ความถูกต้องนี้จะถูกต้องตาม เนื้อหารสาระจริง ซึ่งอาจบอกขนาด ปริมาณ และหรือเวลา เป็นต้น สาระ หรือมโนทัศน์ที่สำคัญต้อง ปรากฏอย่างชัดเจน อีกทั้งต้องมีลำดับของการเสนอเนื้อหาสาระที่ก่อให้เกิดความเข้าใจง่าย ไม่สับสน การยกตัวอย่าง และหรือการกำหนดกิจกรรมต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และช่วยสนับสนุนเนื้อหาสาระให้มีความกระจ่าง และน่าสนใจ

9. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

9.1 ออกแบบโครงสร้างตู้ปลูกผักรากลอยพร้อมระบบควบคุมต่างๆ ภายในตู้ปลูกผักรากลอย

9.2 สร้างปลูกผักรากลอยพร้อมระบบควบคุมต่างๆ ภายในตู้ปลูกผักรากลอย

9.3 ทดสอบประสิทธิภาพของตู้ปลูกผักรากลอยในห้องปฏิบัติการ พร้อมปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ให้ใช้งานได้จริงในภาคสนาม

9.4 ทดสอบประสิทธิภาพของตู้ปลูกผักรากลอยจริงในภาคสนาม โดยทำการทดลองปลูกต้นขึ้นฉ่ายภายในตู้ปลูกผักที่พัฒนาขึ้น จากนั้นสังเกตระยะเวลาการเจริญเติบโตของขึ้นฉ่าย 50 วัน และเปรียบเทียบการเพาะปลูกแบบใช้ดิน

9.5 นำองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มาออกแบบและสร้างสื่อการสอนด้านไฟฟ้า และนำสื่อการสอนที่ได้ไปผ่านการประเมินประสิทธิภาพความเป็นสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

9.6 เก็บผลการทดสอบ และวิเคราะห์ผลการทดสอบทางสถิติ

9.7 สรุปผลการทดสอบ และจัดทำรูปเล่มรายงานการวิจัย

ผ.ศ.ดร.บุญทอน วาสุรี มรภ.นบ. 2021
Asst.Prof.Dr.Boontonu Wasuri NBRU 2021

10. ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ โดยละเอียด

กิจกรรม	ระยะเวลาการดำเนินการ 16 สัปดาห์							
	1-2	3-4	5-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16
1. ออกแบบโครงสร้างตู้ปลูกผักรากลอยพร้อมระบบควบคุมต่างๆ ภายในตู้ปลูกผักรากลอย	↔							
2. สร้างต้นแบบตู้ปลูกผักรากลอยพร้อมระบบควบคุมต่างๆ ภายในตู้ปลูกผักรากลอย		↔	↔					
3.ทดสอบประสิทธิภาพของตู้ปลูกผักรากลอยในห้องปฏิบัติการ พร้อมปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ให้ใช้งานจริงในภาคสนาม			↔	↔				
4. ทดสอบประสิทธิภาพของตู้ปลูกผักรากลอยจริงในภาคสนาม โดยทำการทดลองปลูกต้นขึ้นฉ่ายภายในตู้ปลูกผักที่พัฒนาขึ้น จากนั้นสังเกตระยะเวลาการเจริญเติบโตของขึ้นฉ่าย 50 วัน และเปรียบเทียบการเพาะปลูกแบบใช้ดิน				↔	↔			
4.นำส่วนงานวิจัยที่ได้มาสร้างเป็นสื่อนวัตกรรมการสอนด้านงานไฟฟ้า เรื่อง การควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ					↔	↔		
5.ทดสอบหาประสิทธิภาพความเป็นสื่อการเรียนการสอนด้านงานไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน						↔	↔	
6. เก็บข้อมูลการทดสอบและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ							↔	
7. สรุปผลจากการทดสอบและจัดทำรูปเล่ม								↔

กิจกรรม: ปรับปรุงตามความเหมาะสม
ช่วงเวลา: อาจปรับปรุงเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน ตามความ

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

11.1 ได้ต้นแบบตู้ปลูกผักแบบรากลอยที่เหมาะสมกับการปลูกผักปลอดสารพิษให้กับเกษตรกรผู้เพาะปลูกพืช

11.2 ได้สื่อนวัตกรรมการสอนด้านไฟฟ้าที่สามารถนำไปใช้สอนนักเรียนให้เห็นภาพได้ชัดเจนและเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่าง Dr.Boontong Wasuri NPRU 2021

12. เอกสารอ้างอิง (เพิ่มเติม)

ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2554. **ขึ้นฉ่าย.** สืบค้นจาก https://www.wikiwand.com/th. (15 มิถุนายน 2563).

ความรู้เรื่องการปลูกผักด้วยหลอด LED. สืบค้นจาก <http://www.h2ohydrogarden.com>. (16 มิถุนายน 2563).

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2558). การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์. สืบค้นจาก <http://www.servicelink.doae.go.th>. (16 มิถุนายน 2563).

ความเข้มแสง. (2558). สืบค้นจาก <http://hydroinhome.com>. (16 มิถุนายน 2563).

เครื่องตั้งเวลา-นาฬิกาตั้งเวลา. (ออนไลน์).สืบค้นจาก https://www.supremelines.co.th.

การวัดและการประเมินสื่อการเรียนการสอน (ออนไลน์). สืบค้นจาก <https://sites.google.com>. (16 มิถุนายน 2563).

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2559). **สื่อการสอนสำหรับครูธุรกิจ.** <http://cyberlab.lh1.ku.ac.th/elearn/> **(16 มิถุนายน 2563).**

พฤติพงษ์ เสกศิริรัตน์. (มปป). **การออกแบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ (16 มิถุนายน 2563).

วัชรินทร์ เคารพ. 2546. **เรียนรู้และเข้าใจสถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877.** พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ :อีทีซี,. (16 มิถุนายน 2563).

บุญลือ เอี่ยวพาณิชย์, 2542. "เทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช", ภูเก็ต: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏภูเก็ต. (16 มิถุนายน 2563).

ราเชนทร์ว สุทธิแพทย์และ คณะ. (2548). "เทคโนโลยีการปลูกพืชไร้ดิน."(ออนไลน์). สืบค้นจาก <http://www.tistr.or.th>. (16 มิถุนายน 2563)

สมศักดิ์ มณีพงศ์. (2555). รูปแผนภาพการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศ. (ออนไลน์). สืบค้นจาก http://agri.wu.ac.th/msomsak/Soilless/ (16 มิถุนายน 2563)

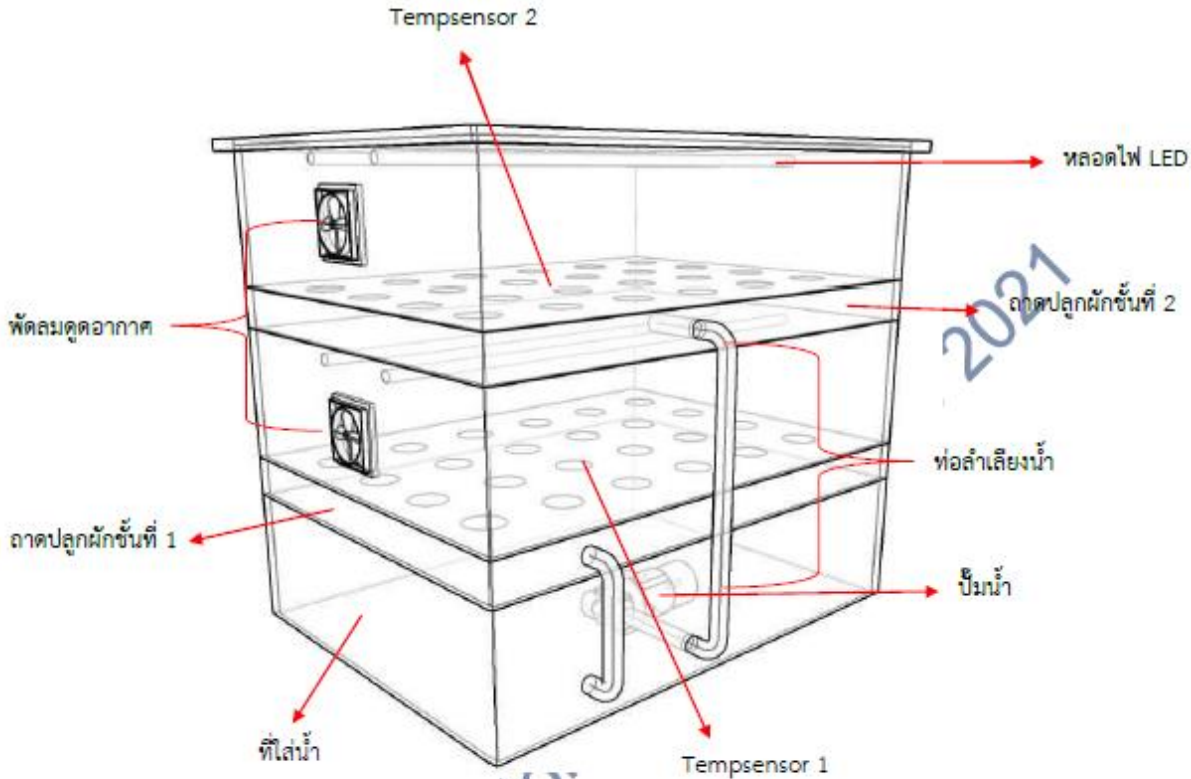
ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. (2553). "การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (soilless culture)." (ออนไลน์) สืบค้นจาก <http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/other/soliess%20plants.pdf> (16 มิถุนายน 2563).

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. (2553ก). รูปการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศ. (ออนไลน์). สืบค้นจากhttp://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/other/soliess%20plants.pdf (16 มิถุนายน 2563).

ลงนาม.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการฯ
วันที่ 15 /มิถุนายน/2563

ลงนาม.....
(นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์)
นักศึกษาผู้เสนอโครงร่าง
วันที่ 15 /มิถุนายน/2563

ตัวอย่าง Dr.Boontong Wasuri NPRU 2021



ตัวอย่าง Dr.Boonto. 2021

แบบคำร้องขอสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เรื่อง ขอเสนอขอสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

เรียน คณะกรรมประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า ..... รหัสนักศึกษา ..... หมู่เรียน ..... เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุสาหกรรมศิลป์ มีความประสงค์ขอสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ประจำปีการศึกษาที่ ...../25..... ในวันที่..... เวลา ..... สถานที่ .....

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)

.....

.....

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)

.....

.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ มีรายนาม ดังนี้

1. ..... อาจารย์ที่ปรึกษา
2. ..... อาจารย์ที่ปรึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงนาม) .....

(.....)

นักศึกษาที่ประสงค์เสนอหัวข้อโครงการวิจัย

...../...../.....

ตัวอย่างแบบคำร้องขอสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์

อสศ.01/63

แบบเสนอหัวข้อโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

วันที่ 16 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

เรื่อง ขอเสนอหัวข้อโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

เรียน ประธานสาขาวิชา/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า นายประยุทธ สันตะคุ รหัสนักศึกษา 594150005 หมู่เรียน 59/20 เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุสาหกรรมศิลป์ มีความประสงค์ขอเสนอหัวข้อโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ประจำปีการศึกษาที่ 2/2563 ในวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป สถานที่ ห้อง ETB 208 อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)

การพัฒนาเตาไฮบริดจ์สำหรับเผาขยะ และผลิตถ่านแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการสอนในงานไฟฟ้า

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)

Development of a Semi - Automatic Hybrid Fuel as Incinerator and Charcoal Stove with Using for Electrical Teaching Media

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ มีรายนาม ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ อาจารย์ที่ปรึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงนาม) .....

(นายประยุทธ สันตะคุ)
นักศึกษาที่ประสงค์เสนอหัวข้อโครงการวิจัย
16/กุมภาพันธ์/2564

ตัวอย่างบันทึกข้อความเสนอหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์นักศึกษา

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 034-261060 , 034-261065

ที่ วันที่ 17 มิถุนายน 2563

เรื่อง ขอส่งรายชื่อโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ หมู่เรียน 60/17 ที่ประสงค์จะให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในรายวิชาการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ภาคเรียน 1/2563 ของรอบที่ 1

เรียน ประธานสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

เรื่องเดิม

อ้างถึง การเปิดภาคเรียนที่ 1/2563 ในเดือน กรกฎาคม 2563 มีการเปิดการเรียนการสอนในวิชารายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 60/17

ข้อเท็จจริง

1. สาขาวิชาได้กำหนดให้ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ในภาคเรียนที่ 1/2563 ของหมู่เรียน 60/17 เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร

2. ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ได้รับการประสานจากนักศึกษา ชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 60/17 เพื่อขอให้เป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ จำนวน 5 คน แต่มีนักศึกษาได้เสนอแนวคิดที่ประสงค์จะทำวิจัย ซึ่งข้าพเจ้าได้ให้คำปรึกษาเบื้องต้น พร้อมจัดทำร่างโครงการวิจัย จำนวน 3 คน ดังนี้

ชื่อ - สกุล นักศึกษา	หัวข้อโครงการวิจัย	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก/ร่วม
นางสาวศศิประภา ป้อมคำ	การพัฒนาเครื่องแช่อิ่มผลไม้แบบรวดเร็วกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า	ผศ. ดร.บุญธง วสุริย์
นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์	การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า	ผศ. ดร.บุญธง วสุริย์
นางสาวสิภาลักษณ์ จตุรพัชรภิรมย์	การพัฒนาระบบกรองแสงสำหรับพืชแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการสอนด้านงานไฟฟ้า	ผศ. ดร.บุญธง วสุริย์

โดยเป็นการรับเป็นที่ปรึกษารอบที่ 1 ที่อาจมีเพิ่มตามที่สาขาวิชากำหนด

3. ในการนี้ ข้าพเจ้า จึงมีความประสงค์ขอส่งรายชื่อนักศึกษา แบบเสนอร่างโครงการวิจัย และขั้นตอนการดำเนินโครงวิจัยของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 60/17 เพื่อดำเนินการไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผลการเรียนของนักศึกษา การกู้ยืมเพื่อการศึกษา และการออกฝึกสอนของนักศึกษาในปีถัดไป เนื่องจากการเปิดการเรียนการสอนรายวิชาดังกล่าวที่ผ่านมา แสดงให้เห็นถึงปัญหาที่นักศึกษา ได้ผลการเรียนเป็น I และ I,E จนถึงออกฝึกสอนไปนั้น ก่อให้เกิดผลกระทบที่รุนแรงต่อนักศึกษา สาขาวิชา ศูนย์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของคณะครุศาสตร์ รวมถึงมหาวิทยาลัยด้วย ดังนั้นจึงต้องการให้สาขาวิชาช่วยเล็งเห็นถึงปัญหาที่กำลังเกิดอยู่ในขณะนี้ด้วย เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก ควรให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หมู่เรียน 60/17 ได้เริ่มดำเนินการโครงการวิจัยเป็นขั้นเป็นตอนตามที่สาขาวิชาดูแลกำกับให้แล้วเสร็จภายในเทอม

ข้อเสนอเพื่อพิจารณา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจาณา ดังนี้

1. รับทราบรายนามนักศึกษาที่ประสงค์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย
2. ขั้นตอนการดำเนินการ เพื่อประโยชน์ต่อนักศึกษา และไม่เกิดผลกระทบทางวิชาการในอนาคต ต่อไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญธง วสุริย์)

อาจารย์ประจำหลักสูตรฯ

17 มิ.ย. 63 เวลา 12:40:05 Non-PKI Server Sign

Signature Code : OQA2A-DgAQQ-A3AEM-AQwBE

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 1

ทราบ

(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)

ประธานสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

17 มิ.ย. 63 เวลา 12:47:25Non-PKI Server Sign

Signature Code : NQA4A-DAANA-A0ADk-AOQAz

แบบรายงานผลการสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์

ชื่อนิสิต .....

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (ภาษาไทย) .....

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (อังกฤษ) .....

ได้เสนอหัวข้อ เมื่อวันที่ ..... เวลา ..... น. ณ. .....

คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ ขอแจ้งผลการประเมินหัวข้อมายังคณะกรรมหลักสูตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เพื่อทราบ ดังนี้

☐ เห็นชอบกับการดำเนินการปริญญานิพนธ์

☐ ขอให้ดำเนินการส่งหัวข้อปริญญานิพนธ์ ใหม่ ภายใน .....

☐ ไม่มีการแก้ไขหัวข้อปริญญานิพนธ์

☐ มีการแก้ไขหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ ใหม่ ภายใน .....

☐ แก้ไขชื่อหัวข้อโครงการ ดังนี้

หัวข้อโครงการปริญญาภาษาไทย: .....

หัวข้อโครงการภาษาอังกฤษ: .....

ลงนาม

..... ประธานกรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมินและเลขานุการ

(.....)

แบบประเมินหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์

ชื่อนิสิต .....

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (ภาษาไทย) .....

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (อังกฤษ) .....

ได้เสนอหัวข้อ เมื่อวันที่ ..... เวลา ..... น. ณ. .....

ตารางการประเมินหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์

5 = ดีมาก 4 = ดี 3= ปานกลาง 2 = ควรปรับปรุง 1 = ควรปรับปรุงอย่ายิ่ง

หัวข้อที่ประเมิน	**ผลการประเมิน**					**ข้อเสนอแนะ**
	5	4	3	2	1	
1. คุณภาพของหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ (60%)						
1.1 ชื่อหัวข้อโครงการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ เปลี่ยนชื่อ						
1.2 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย ☐ เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย ☐ ไม่เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย						
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ ☐ เหมาะสมและสอดคล้องกับกับสิ่งที่จะวิจัย ☐ ไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะวิจัย						
1.4 ขอบเขตการวิจัย ☐ เชื่อมโยงและและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ ไม่เชื่อมโยงและและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ☐ เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ ไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						

หัวข้อที่ประเมิน	ผลการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ☐ เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย ☐ ไม่เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย						
1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม						
1.8 ระเบียบการวิจัย ☐ วางแผนเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ วางแผนไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.9 แผนการวิจัย และระยะเวลาในการดำเนินโครงการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม						
1.10 เอกสารอ้างอิง ☐ ถูกตามหลักการเขียนอ้างอิง ☐ ไม่ถูกตามหลักการเขียนอ้างอิง						
รวมคะแนนส่วนที่ 1	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	60					

หัวข้อที่ประเมิน	ผลการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2. ความรู้ความสามารถ และการนำเสนอหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์ (40%)						
2.1 ความรู้ความเข้าใจในหัวข้อโครงร่างปริญญานิพนธ์						
2.2 ความสามารถในการอธิบายเชื่อมโยงการออกแบบการวิจัย						
2.2.1 การวางแผนการสุ่มตัวอย่างและขนาดกลุ่มตัวอย่าง						
2.2.2 การวางแผนการสร้างเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพและเก็บรวบรวมข้อมูล						
2.2.3 การวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ						
2.3 ความสามารถในการตอบคำถาม						
2.4 การมีเหตุผลและตรรกทางความคิด						
2.5 ความสามารถในการนำเสนอโดยภาพรวม						
2.6 ความพร้อมและศักยภาพของการทำวิจัยในเรื่องที่นำเสนอ						
รวมคะแนนส่วนที่ 2	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	40					
รวมคะแนนทั้งหมด (ส่วนที่ 1 + ส่วนที่ 2)	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	100					

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสิน ☐ 85 – 100% ดีมาก ☐ 60 - 74% ผ่าน
☐ 75 – 84% ดี ☐ ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่.....

ใบอนุมัติหัวข้อหัวข้อปริญญานิพนธ์

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. 2564

เรียน อาจารย์ประจำหลักสูตกครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วย ..... รหัสนักศึกษา ..... หมู่เรียน .....สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ได้นำเสนอหัวข้อปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เมื่อวันที่ ..... เรียบร้อยแล้วนั้น

สาขาวิชาฯ จึงขออนุมัติหัวข้อปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เรื่อง

(ภาษาไทย) .....

(ภาษาอังกฤษ) .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงนาม .....นักศึกษา

(.....)

☐ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ เนื่องจาก.....	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์โสภณ มหาเจริญ)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ ดร. วริยา เย็นเปิง)

ตัวอย่างใบอนุมัติหัวข้อหัวข้อปริญญานิพนธ์

ใบอนุมัติหัวข้อโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. 2564

เรียน อาจารย์ประจำ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วย นายประยุทธ สันตะคุ รหัสนักศึกษา 594150005 หมู่เรียน 59/20 สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ได้นำเสนอหัวข้อปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เมื่อวันที่ ..... เรียบร้อยแล้วนั้น

สาขาวิชาฯ จึงขออนุมัติหัวข้อปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เรื่อง (ภาษาไทย) การพัฒนาเตาไฮบริดจ์สำหรับเผาขยะ และผลิตถ่านแบบถังอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการสอนในงานไฟฟ้า (ภาษาอังกฤษ) Development of a Semi - Automatic Hybrid Fuel as Incinerator and Charcoal Stove with Using for Electrical Teaching Media

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงนาม .....นักศึกษา
(นายประยุทธ สันตะคุ)

☑ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ เนื่องจาก.....	ข้อเสนอแนะ ศึกษาข้อมูลตามที่ ผศ.ดร.ชม แนะนำ ..... ลงนาม..... (อาจารย์ จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุวิธ์)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์โสภณ มหาเจริญ)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (.....)

บันทึกข้อความตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมสอบปริญญานิพนธ์

งานสารบรรณ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลขรับ 971
วันที่ 8 ก.พ. 64
เวลา 15:20 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 034-261060 , 034-261065

ที่ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2564

เรื่อง ขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 59) สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ภาคปกติ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่องเดิม

อ้างถึง ด้วยสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ได้จัดการเรียนการสอน รายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ในปีการศึกษา 2/2563 ให้กับนายประยุทธ สันตะคุ นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 59/20

ข้อเท็จจริง

1) ด้วย สาขาอุตสาหกรรมศิลป์ จะดำเนินการสอบความก้าวหน้า และสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ในภาคเรียนที่ 2/2563 ให้กับนายประยุทธ สันตะคุ นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 59/20

2) ในการนี้สาขาอุตสาหกรรมศิลป์ จึงขอความอนุเคราะห์ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ของนายประยุทธ สันตะคุ นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 59/20 สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ที่ได้ดำเนินงานโครงงาน เรื่อง "การพัฒนาเตาไอบริดจ์สำหรับเผาขยะและผลิตถ่านแบบถังอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการสอนในงานไฟฟ้า"

ข้อเสนอเพื่อพิจารณา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และแต่งตั้ง ดังนี้

1. ขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน/วิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์
   ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุวิชัย อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
2. ขอแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบความก้าวหน้าและสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ดังนี้

1. อาจารย์จุฑาศินี	พรพุทธศรี	ประธานกรรมการ
2. อาจารย์ ดร. ชูเกียรติ	โชติกเสถียร	กรรมการ
3. อาจารย์โสภณ	มหาเจริญ	กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง	วสุวิชัย	กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญธง วสุวิชัย)

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 1

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อโปรดพิจารณา

(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ประธานสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
08 ก.พ. 64 เวลา 13:13:57Non-PKI Server Sign
Signature Code : NQAwA-EUANg-BEADE-AMwBB

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 2

ลงนามแล้ว

(ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
08 ก.พ. 64 เวลา 21:10:55Non-PKI Server Sign
Signature Code : NwBCA-EMAOA-A3AEU-AOQBE

ตัวอย่างคำสั่งแต่งอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมสอบปริญญานิพนธ์

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ 24/2564

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบโครงงานวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วย สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ได้จัดการเรียนการสอนรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ในภาคเรียนที่ 2/2563 เพื่อให้การดำเนินการจัดทำปริญญานิพนธ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 31 (1) และ (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.2547 และคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ 643/2561 เรื่อง มอบอำนาจให้คณบดีปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี ลงวันที่ 25 มีนาคม 2561 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงาน ดังนี้

1. อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี ประธานกรรมการ
2. อาจารย์ ดร. ชูเกียรติ โชติกเสถียร กรรมการ
3. อาจารย์โสภณ มหาเจริญ กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่ ดูแลกับกำให้คำปรึกษา การทำปริญญานิพนธ์ พร้อมทั้งการสอบปริญญานิพนธ์ของนักศึกษา ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

หัวข้อเรื่อง "การพัฒนาเตาไยบริดจ์สำหรับเผาขยะ และผลิตถ่านแบบถึงอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการสอนในงานไฟฟ้า"

นายประยุทธ สันตะคุ นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 59/20

สั่ง ณ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

(ศาสตราจารย์ ดร. ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

08 ก.พ. 64 เวลา 21:10:43 Non-PKI Server Sign

Signature Code : QQA3A-EMANA-A5ADk-AOAAx

แบบคำร้องขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เรื่อง ขอเสนอขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

เรียน คณะกรรมประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า ..... รหัสนักศึกษา ..... หมู่เรียน ..... เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุสาหกรรมศิลป์ มีความประสงค์ขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ประจำปีการศึกษาที่ ...../25..... ในวันที่..... เวลา ..... สถานที่ .....

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)

.....

.....

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)

.....

.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ มีรายนาม ดังนี้

1. ..... อาจารย์ที่ปรึกษา
2. ..... อาจารย์ที่ปรึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงนาม) .....

(.....)

นักศึกษาที่ประสงค์เสนอขอสอบความก้าวหน้า

...../...../.....

ตัวอย่างแบบคำร้องขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

แบบสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

วันที่ 31 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564

เรื่อง ขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

เรียน ประธานสาขาวิชา/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า นายประยุทธ สันตะคุ รหัสนักศึกษา 594150005 หมู่เรียน 59/20 เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุสาหกรรมศิลป์ มีความประสงค์ขอสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ประจำปีการศึกษาที่ 2/2563 ในวันที่ 7 เมษายน 2564 เวลา 12.00 น. เป็นต้นไป โดยนำเสนอผลงาน และการทำงานของผลงานแบบออนไลน์

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)

การพัฒนาเตาไฮบริดจ์สำหรับเผาขยะ และผลิตถ่านแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการสอนในงานไฟฟ้า

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)

Development of a Semi - Automatic Hybrid Fuel as Incinerator and Charcoal Stove with Using for Electrical Teaching Media

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ มีรายนาม ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ อาจารย์ที่ปรึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงนาม) .....

(นายประยุทธ สันตะคุ)

นักศึกษาที่ประสงค์เสนอขอสอบความก้าวหน้า

31/มีนาคม/2564

รายละเอียดประกอบการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

1. หน้าปก
2. สารบัญ
3. บทที่ 1 บทนำ
    - 3.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
    - 3.2 วัตถุประสงค์การวิจัย
    - 3.3 ขอบเขตของการวิจัย
    - 3.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
    - 3.5 ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ
4. บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย
6. บรรณานุกรม
7. ภาคผนวก ผลความก้าวหน้าการดำเนินงานวิจัย

ตัวอย่างบันทึกแต่งตั้งคณะกรรมสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

งานสารบรรณ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลขรับ 326
วันที่ 16 ม.ค. 63
เวลา 16:37 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 034-261060 , 034-261065

ที่ วันที่ 16 มกราคม 2563

เรื่อง ขอแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 58) ความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ภาคปกติ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่องเดิม

-

ข้อเท็จจริง

1) ด้วยสาขาอุตสาหกรรมศิลป์ จะดำเนินการจัดการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 58) ความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2/2562 ในวันพุธที่ 22 มกราคม 2563 เวลา 11.00 น. ณ ห้องประชุมสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ (ETB 209) อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) ในการนี้สาขาอุตสาหกรรมศิลป์ จึงขอความอนุเคราะห์ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ของนายศุภกิตติ์ อ่อนละเอียด นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 58/13 สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ที่ได้ดำเนินงานโครงงาน เรื่อง *"พัฒนาชุดหัวพรวนดินดายหญ้าขนาดเล็กสำหรับแปลงผัก และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา"*

ข้อพิจารณา

จึงเรียนมาเพื่อขอแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 58) ภาคปกติ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยมีรายชื่อคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ดังนี้

1. อาจารย์ จุฑาศินี พรพุทธศรี ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิทธิชัย โรจน์รุ่งศศิธร กรรมการ
3. อาจารย์ ดร.ธีรวุธ ธาดาตันตีโชค กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)
อาจารย์
16 ม.ค. 63 เวลา 14:25:09 Non-PKI Server Sign
Signature Code : NJBDA-DYAQQ-ASADY-AMQA2

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 1

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อโปรดพิจารณา เพื่อประโยชน์ของนักศึกษา

(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ประธานสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
16 ม.ค. 63 เวลา 14:54:57Non-PKI Server Sign
Signature Code : MAAwA-DUANA-BEADE-ANwA1

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 2

ลงนามแล้ว

(ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
16 ม.ค. 63 เวลา 16:40:42Non-PKI Server Sign
Signature Code : OQBFA-DUACA-AwAEM-ARAAz

ตัวอย่างคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ 476/2562

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยครุอุตสาหกรรมศิลป์ ครั้งที่ 1

ด้วยสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จะดำเนินการสอบความก้าวหน้าและสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ในภาคเรียนที่ 2/2562 ให้กับนายอังกินันท์ ศรีสุข นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 57/20 ในหัวข้อเรื่อง "การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า" เป็นไปด้วยความเรียบร้อยมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความ ในมาตรา 31 (2) แห่ง พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 และคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ 643/2561 เรื่อง มอบอำนาจให้คณบดีปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี ลงวันที่ 25 มีนาคม 2561 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินสอบ ดังนี้

1. อาจารย์จุฑาศินี	พรพุทธศรี	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิชัย	โรจน์รุ่งศศิธร	กรรมการ
3. อาจารย์ ดร.ธีรวุธ	ธาดาตันติโชค	กรรมการ
4. อาจารย์ ดร.บุญธง	วสุริย์	กรรมการและเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2562

(ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

12 ธ.ค. 62 เวลา 14:26:22 Non-PKI Server Sign

Signature Code : RgAyA-EIAQQ-A4AEM-AMAA2

ตัวอย่างบันทึกข้อความเชิญคณะกรรมการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 034-261060 , 034-261065

ที่ วันที่ 2 เมษายน 2564

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมเป็นกรรมการสอบความก้าวหน้าโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ให้กับนายประยุทธ สันตะคุ นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 59/20

เรียน อาจารย์สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

เรื่องเดิม

อ้างถึง คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ 24/2564 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบโครงงานวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ลงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

ข้อเท็จจริง

1. ด้วยสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ได้จัดการเรียนการสอน รายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ในปีการศึกษา 2/2563 ให้กับนายประยุทธ สันตะคุ นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 59/20

2. นายประยุทธ สันตะคุ ได้เสนอกรอบแนวคิดและปรึกษาหารือกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ พร้อมจัดทำหัวข้อโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เรื่อง "การพัฒนาเตาไซบริดจ์สำหรับเผาขยะและผลิตถ่านแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการสอนในงานไฟฟ้า" เรียบร้อยแล้ว จึงได้ยื่นแบบเสนอความก้าวหน้าโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ตามที่สาขาวิชากำหนด เพื่อขอสอบความก้าวหน้าโครงการและดำเนินการวิจัยให้แล้วเสร็จตามขั้นตอนและเวลาที่กำหนดของสาขาวิชา ต่อไป

3. ในการนี้ ข้าพเจ้าในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงการ ดังกล่าว แบบออนไลน์ เพื่อให้สอดคล้องกับประกาศและนโยบายของมหาวิทยาลัยตามสถานการณ์โควิด ในวันพุธ ที่ 7 เมษายน 2564 เวลา 12.00 น. จนแล้วเสร็จ ตาม
ลิงค์ https://line.me/R/meeting/e6b3d9a5b90d45ffa9fd0cda527e6596

ข้อเสนอเพื่อพิจารณา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และเพื่อประโยชน์ของนักศึกษา ต่อไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญธง วสุริย์)
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
02 เม.ย. 64 เวลา 20:46:46 Non-PKI Server Sign
Signature Code : NAAIA-DQANA-AyAEY-AQwAy

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 2

รับทราบ

(อาจารย์ไสภณ มหาเจริญ)
อาจารย์
03 เม.ย. 64 เวลา 19:21:10Non-PKI Server Sign
Signature Code : NgAzA-DkARQ-A4ADM-ANAAx

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 3

รับทราบ

(อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร)
อาจารย์
04 เม.ย. 64 เวลา 21:47:32Non-PKI Server Sign
Signature Code : RAAIA-DQAQQ-A1ADk-ANAAw

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 4

รับทราบ

(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ประธานสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
05 เม.ย. 64 เวลา 12:46:36Non-PKI Server Sign
Signature Code : QwBGA-EMARg-BBAEQ-AQQBB

แบบรายงานผลการสอบความก้าวปริญญานิพนธ์

ชื่อนิสิต .....

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (ภาษาไทย) .....

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (อังกฤษ) .....

ได้เสนอความก้าวหน้า เมื่อวันที่ ..... เวลา ..... น. ณ. .....

คณะกรรมการสอบความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ ขอแจ้งผลการประเมินความก้าวหน้ามายังคณะกรรมหลักสูตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เพื่อทราบ ดังนี้

☐ ผ่าน เห็นชอบกับการดำเนินการปริญญานิพนธ์

☐ ผ่าน แบบมีการแก้ไขความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ ภายใน .....

☐ ไม่ผ่าน เนื่องจาก .....

ลงนาม

..... ประธานกรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมินและเลขานุการ

(.....)

ตัวอย่างแบบรายงานผลการสอบความก้าวปริญญานิพนธ์

แบบรายงานผลการสอบความก้าวหน้า
โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ครั้งที่ 1

ชื่อนิสิต นายอังกินันท์ ศรีสุข

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (ภาษาไทย) การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (อังกฤษ) Development of Semi-Automatic Slid-Rail Shrimp Feeder and Using as Electric Investitive Media

ได้เสนอความก้าวหน้าโครงการวิจัย ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2562 เวลา 16.30 น. ณ ห้อง ETB 209

คณะกรรมการประเมินความก้าวหน้าโครงการวิจัยฯ ครั้งที่ 1 ขอแจ้งผลการประเมินความก้าวหน้ามายังคณะกรรมหลักสูตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เพื่อทราบ ดังนี้

☑ เห็นชอบกับการดำเนินการโครงการวิจัย

☐ ขอให้ดำเนินการส่งหัวข้อโครงการวิจัยใหม่ ภายใน .....

☐ ไม่มีการแก้ไขร่างเล่มรายงานโครงการวิจัย

☐ มีการแก้ไขร่างเล่มรายงานโครงการวิจัยใหม่ ภายใน .....

☐ แก้ไขชื่อหัวข้อโครงการ ดังนี้

หัวข้อโครงการปริญญาภาษาไทย: .....

หัวข้อโครงการภาษาอังกฤษ: .....

ลงนาม

..... ประธานกรรมการประเมิน
(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)

..... กรรมการประเมิน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิทธิชัย โรจน์รุ่งศศิธร)

..... กรรมการประเมิน
(อาจารย์ ดร.ธีรวุธ ธาดาดันติโชค)

..... กรรมการประเมินและเลขานุการ
(อาจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)

แบบประเมินความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

ชื่อนิสิต .....

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (ภาษาไทย) .....

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (อังกฤษ) .....

ได้เสนอความก้าวหน้า เมื่อวันที่ ..... เวลา ..... น. ณ. .....

ตารางการประเมินความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์

5 = ดีมาก 4 = ดี 3= ปานกลาง 2 = ควรปรับปรุง 1 = ควรปรับปรุงอย่ายิ่ง

หัวข้อที่ประเมิน	**ผลการประเมิน**					**ข้อเสนอแนะ**
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	
1. คุณภาพของความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ (60%)						
1.1 ชื่อหัวข้อโครงการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ เปลี่ยนชื่อ						
1.2 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย ☐ เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย ☐ ไม่เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย						
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ ☐ เหมาะสมและสอดคล้องกับกับสิ่งที่จะวิจัย ☐ ไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะวิจัย						
1.4 ขอบเขตการวิจัย ☐ เชื่อมโยงและและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ ไม่เชื่อมโยงและและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ☐ เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ ไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						

หัวข้อที่ประเมิน	ผลการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ☐ เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย ☐ ไม่เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย						
1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม						
1.8 ระเบียบการวิจัย ☐ วางแผนเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ วางแผนไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.9 แผนการวิจัย และระยะเวลาในการดำเนินโครงการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม						
1.10 เอกสารอ้างอิง ☐ ถูกตามหลักการเขียนอ้างอิง ☐ ไม่ถูกตามหลักการเขียนอ้างอิง						
รวมคะแนนส่วนที่ 1	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	60					

หัวข้อที่ประเมิน	ผลการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2. ความรู้ความสามารถ และการนำเสนอความหน้าปริญญานิพนธ์ (40%)						
2.1 ความรู้ความเข้าใจในความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์						
2.2 ความสามารถในการอธิบายเชื่อมโยงการออกแบบการวิจัย						
2.2.1 การวางแผนการสุ่มตัวอย่างและขนาดกลุ่มตัวอย่าง						
2.2.2 การวางแผนการสร้างเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพและเก็บรวบรวมข้อมูล						
2.2.3 การวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ						
2.3 ความสามารถในการตอบคำถาม						
2.4 การมีเหตุผลและตรรกทางความคิด						
2.5 ความสามารถในการนำเสนอโดยภาพรวม						
2.6 ความพร้อมและศักยภาพของการทำวิจัยในเรื่องที่นำเสนอ						
รวมคะแนนส่วนที่ 2	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	40					
รวมคะแนนทั้งหมด (ส่วนที่ 1 + ส่วนที่ 2)	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	100					

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสิน ☐ 85 – 100% ดีมาก ☐ 60 - 74% ผ่าน
☐ 75 – 84% ดี ☐ ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่.....

ใบอนุมัติดำเนินการปริญญานิพนธ์

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. 2564

เรียน อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วย ..... รหัสนักศึกษา ..... หมู่เรียน .....สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ได้นำเสนอหัวข้อปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เมื่อวันที่ ..... เรียบร้อยแล้วนั้น

สาขาวิชาฯ จึงขออนุมัติดำเนินการปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เรื่อง

(ภาษาไทย) .....

(ภาษาอังกฤษ) .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงนาม .....นักศึกษา

(.....)

☐ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ เนื่องจาก.....	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์โสภณ มหาเจริญ)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ ดร. วริยา เย็นเปิง)

ตัวอย่างใบอนุมัติดำเนินการปริญญานิพนธ์

แบบขออนุมัติดำเนินการโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ระยะที่ 1

วันที่ 16 ธันวาคม 2562

เรียน คณะกรรมการหลักสูตรสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

สิ่งที่แนบมาด้วย ร่างเล่มรายงานโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ (บทที่ 1 – บทที่ 3)

ข้าพเจ้านายอังกินันท์ ศรีสุข รหัสนักศึกษา 574150111 หมู่เรียน 57/20 นักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ชั้นปีที่ 6 (ตกค้าง) มีความประสงค์ที่จะขออนุมัติดำเนินการโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า (ภาษาไทย) เรียนการสอน (ภาษาอังกฤษ) Development of Semi-Automatic Slid-Rail Shrimp Feeder and Using as Electric Investitive Media ต่อไปในระยะที่ 2 เพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการวิจัยฯ ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

.....

(นายอังกินันท์ ศรีสุข)

เรียน คณะกรรมการประเมินความก้าวหน้าโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ครั้งที่ 1

เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติการทำโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ระยะที่ 2

☑ อนุมัติ ดำเนินการ แบบไม่มีเงื่อนไข ☐ อนุมัติ ดำเนินการ แบบมีเงื่อนไข.....

☐ ไม่อนุมัติ ดำเนินการ เนื่องจาก.....

(ลงนาม).....ประธานกรรมประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

(ลงนาม).....กรรมประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

(ลงนาม).....กรรมประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

(ลงนาม).....กรรมประเมิน

(.....)

อสศ.09/64

แบบประเมินผลชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์) ประกอบปริญญานิพนธ์

(เพื่อประกอบการประเมิน วันที่ .....)

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ปีการศึกษา 2564

ชื่อโครงงาน .....

ชื่อผู้ทำโครงการวิจัยฯ ..... หมู่เรียน .....

<u>คำชี้แจง</u> แบบประเมินนี้ เป็นการประเมินชิ้นงานประกอบโครงการวิจัย ***ด้วยกรรมผู้ประเมินภายนอก***

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน)

รายละเอียดโครงงาน	**มี**	**ไม่มี**	**ข้อเสนอแนะ**
1. โครงสร้าง			
1.1 ฐานล้อและล้อเลื่อน			
1.2 ฐานรับอุปกรณ์			
1.3 ความปลอดภัย			
1.4 สีและความเรียบร้อย			
2. ระบบไฟฟ้าและความปลอดภัย			
2.1 สายไฟฟ้ากำลัง			
2.2 อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า			
2.3 อุปกรณ์แสดงการทำงาน			
2.4 ตู้ควบคุมหรือกล่องควบคุม			
3. ระบบทางกลและความปลอดภัย			
3.1 อุปกรณ์ต้นกำลัง			
3.2 อุปกรณ์ส่งถ่ายกำลัง			
3.3 อุปกรณ์ป้องกันทางกล			
4. ระบบควบคุมแบบกึ่ง หรือแบบอัตโนมัติ			
4.1 อุปกรณ์ประมวลผลและโปรแกรม			
4.2 อุปกรณ์เชื่อมต่อ			
4.3 อุปกรณ์ตรวจวัด เซนเซอร์			
4.4 อุปกรณ์แสดงการทำงาน			
5. ประเมินระบบการทำงานตามวัตถุประสงค์	**เลือก 1 ข้อ**	**<u>ข้อเสนอแนะ:</u>**	
5.1 ระบบทำงานได้ครบตามที่กำหนดไว้			
5.2 ระบบทำงานได้บางส่วนตามที่กำหนดไว้			
5.3 ระบบไม่สามารถทำงานได้ตามที่กำหนดไว้เลย			

ลงนาม.....

(.....)

กรรมผู้ประเมินผลชิ้นงาน

...../...../.....

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ข้อกระทงคำถาม

แบบประเมินความพึงพอใจ.....

ผู้วิจัย .....

<u>คำชี้แจง</u>

1. ขอความกรุณาท่านโปรดพิจารณาข้อกระทงคำถามสำหรับการวิจัยแต่ละข้อว่ามีความเหมาะสมสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ของนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โปรดทำเครื่องหมายลงในช่อง

+1 เมื่อเห็นว่าสอดคล้อง

0 เมื่อไม่แน่ใจ

-1 เมื่อเห็นว่าไม่สอดคล้อง

2. หากข้อกระทงคำถามใดไม่สมบูรณ์ของความกรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างที่กำหนดไว้

3. ข้อมูลที่ได้ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์หาค่า IOC เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงของเครื่องมือวิจัย

4. เมื่อท่านได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ขอความกรุณาลงนามในหนังสือรายงานการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างดี

.....(ชื่อ-สกุล ผู้ทำวิจัย).....

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทงคำถามสำหรับวิจัย	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านรูปร่างลักษณะของระบบที่พัฒนาขึ้น				
1. ขนาดเหมาะสมเห็นการสาธิตได้ชัดเจน				
2. โครงสร้าง แต่ละส่วนมีความเหมาะสมในการใช้งานสะดวกและปลอดภัยต่อผู้สอนและผู้เรียน				
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และรวดเร็ว				
4. ความแข็งแรง ทนทานของสื่อที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมแก่การใช้งาน				
5. การผลิตสื่อทำได้ง่าย และคุ้มค่าในการสร้างสื่อ				
ด้านสื่อการสอน				
1. เนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน				
2. การเรียงลำดับของเนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน				
3. การนำเสนอเนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน				
4. ภาษาที่ใช้ในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน				
5. ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้นของคู่มือมีความเหมาะสม				
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของสื่อการสอน				
1. การเชื่อมโยงการใช้งานยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสมต่อการสอน				
2. พัฒนาทักษะของผู้เรียนในรายชิชาที่เกี่ยวข้อง				
3. ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน				
4. เป็นสื่อที่มีการประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม				
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ข้อสรุปในการเรียนที่ถูกต้อง				

ลงนาม.....

(.....)

กรรมผู้ประเมินผลความสอดคล้อง

...../...../.....

แบบคำร้องขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เรื่อง ขอเสนอขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

เรียน คณะกรรมประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า ..... รหัสนักศึกษา ..... หมู่เรียน ..... เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุสาหกรรมศิลป์ มีความประสงค์ขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ประจำปีการศึกษาที่ ...../25..... ในวันที่..... เวลา .....
สถานที่ .....

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)

.....

.....

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)

.....

.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ มีรายนาม ดังนี้

1. ..... อาจารย์ที่ปรึกษา
2. ..... อาจารย์ที่ปรึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงนาม) .....

(.....)

นักศึกษาที่ประสงค์เสนอขอสอบป้องกัน

...../...../.....

ตัวอย่างแบบคำร้องขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

แบบสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครู
อุตสาหกรรมศิลป์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

วันที่ 5 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564

เรื่อง ขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

เรียน ประธานสาขาวิชา/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ข้าพเจ้า นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์ รหัสนักศึกษา 604150001 หมู่เรียน 60/17 เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุสาหกรรมศิลป์ มีความประสงค์ขอสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ประจำปีการศึกษาที่ 1/2563 ในวันที่ 10 มีนาคม 2564 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป โดยนำเสนอผลงานและการทำงานของผลงานแบบออนไลน์

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)
การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)
A Development of The Aeroponic Planting Cabinet and Used for Electrical Learning Media

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ มีรายนาม ดังนี้
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ อาจารย์ที่ปรึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงนาม) .....จุฑามาศ สรณะพิบูลย์.....
(นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์)
นักศึกษาที่ประสงค์เสนอหัวข้อโครงการวิจัย
5/มีนาคม/2564

รายละเอียดประกอบการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

1. หน้าปกนอก
2. หน้าปกใน
3. ใบรับรองจากคณะกรรมการสอบ
4. บทคัดย่อ
5. Abstract
6. กิตติกรรมประกาศ
7. สารบัญ
8. สารบัญตาราง
9. สารบัญภาพ
10. บทที่ 1 บทนำ
    - 10.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
    - 10.2 วัตถุประสงค์การวิจัย
    - 10.3 ขอบเขตของการวิจัย
    - 10.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
    - 10.5 ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ
11. บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
12. บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

13 บทที่ 4 ผลการวิจัย

14. บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
15. บรรณานุกรม
16. ภาคผนวก

ตัวอย่างบันทึกแต่งตั้งคณะกรรมสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

งานสารบรรณ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลขรับ 325
วันที่ 16 ม.ค. 63
เวลา 16:22 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 034-261060 , 034-261065

ที่ วันที่ 16 มกราคม 2563

เรื่อง ขอแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 57) สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ภาคปกติ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่องเดิม

อ้างถึง 1. บันทึกข้อความ เรื่อง ขอแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 57) สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ภาคปกติ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ลงวันที่ 12 ธันวาคม 2562

2. คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ 476/2562 เรื่อง เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยครูอุตสาหกรรมศิลป์ ครั้งที่ 1 ลงวันที่ 12 ธันวาคม 2562

ข้อเท็จจริง

1) ด้วยสาขาอุตสาหกรรมศิลป์ จะดำเนินการจัดการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 57) ครั้งที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2/2562 ในวันพุธ ที่ 22 มกราคม 2562 เวลา 11.00 น. ณ ห้องประชุมสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ (ETB 209) อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) ในการนี้สาขาอุตสาหกรรมศิลป์ จึงขอความอนุเคราะห์ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ของนายอังกินันท์ ศรีสุข นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 57/20 ที่ได้ดำเนินงานโครงงาน เรื่อง *"การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า"*

ข้อพิจารณา

จึงเรียนมาเพื่อขอแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ของนักศึกษาตกค้าง (รหัส 57) ภาคปกติ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยมีรายชื่อคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ดังนี้

1. อาจารย์ จุฑาศินี พรพุทธศรี ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิทธิชัย โรจน์รุ่งศศิธร กรรมการ
3. อาจารย์ ดร.ธีรวุธ ธาดาดันติโชค กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุวิย์ กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ดร.บุญธง วสุวิย์)
อาจารย์
16 ม.ค. 63 เวลา 14:15:01 Non-PKI Server Sign
Signature Code : MQBEA-DQAMQ-BEADY-ANpA2

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 1

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อโปรดพิจารณา เพื่อประโยชน์ของนักศึกษา

(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ประธานสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
16 ม.ค. 63 เวลา 14:53:39Non-PKI Server Sign
Signature Code : MQA5A-EQARA-BFADq-ANwAy

ความเห็น/ข้อสั่งการที่ 2

ลงนามแล้ว

(ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์หิรัญวัฒน์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
16 ม.ค. 63 เวลา 16:42:07Non-PKI Server Sign
Signature Code : NQBFA-DQARQ-BGADE-AQQA2

ตัวอย่างคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ 71/2563

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยครุอุตสาหกรรมศิลป์ ครั้งที่ 2

ด้วยสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จะดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครุอุตสาหกรรมศิลป์ ในวันพุธ ที่ 22 มกราคม 2563 ภาคเรียนที่ 2/2562 ให้กับนายอังกินันท์ ศรีสุข นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 57/20 ในหัวข้อเรื่อง *"การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า"* เป็นไปด้วยความเรียบร้อยมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความ ในมาตรา 31 (2) แห่ง พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 และคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ 643/2561 เรื่อง มอบอำนาจให้คณบดีปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี ลงวันที่ 25 มีนาคม 2561 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินสอบ ดังนี้

1. อาจารย์จุฑาศินี	พรพุทธศรี	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิชัย	โรจน์รุ่งศศิธร	กรรมการ
3. อาจารย์ ดร.ธีรวุธ	ธาดาดันติโชค	กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง	วสุริย์	กรรมการและเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2563

(ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

16 ม.ค. 63 เวลา 16:41:49 Non-PKI Server Sign

Signature Code : NwBEA-DIAMg-BDAEE-AQgA3

แบบรายงานผลการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

ชื่อนิสิต .....

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (ภาษาไทย) .....

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (อังกฤษ) .....

ได้เสนอปริญญานิพนธ์ เมื่อวันที่ ..... เวลา ..... น. ณ. .....

คณะกรรมการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์ ขอแจ้งผลการประเมินป้องกันปริญญานิพนธ์ มายังคณะกรรมหลักสูตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เพื่อทราบ ดังนี้

☐ ผ่าน เห็นชอบกับการดำเนินการปริญญานิพนธ์

☐ ผ่าน แบบมีการแก้ไขความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์ ภายใน .....

☐ ไม่ผ่าน เนื่องจาก .....

ลงนาม

..... ประธานกรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมิน

(.....)

..... กรรมการประเมินและเลขานุการ

(.....)

ตัวอย่างแบบรายงานผลการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

แบบรายงานผลการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์
โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

ชื่อนิสิต นายอังกินันท์ ศรีสุข

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญานิพนธ์ (ภาษาไทย) การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

หัวข้อปริญญานิพนธ์ (อังกฤษ) Development of Semi-Automatic Slid-Rail Shrimp Feeder and Using as Electric Investitive Media

ได้เสนอรายงานผลโครงการวิจัย เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2563 เวลา 11.00 น. ณ ห้อง ETB 209

ความคิดเห็นของคณะกรรมการประเมินสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยฯ ดังนี้

พิจารณาเห็นควร ☐ ผ่าน ☑ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ไม่ผ่าน

.....

.....

.....

.....

ลงนาม

..... ประธานกรรมการประเมิน
(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)

..... กรรมการประเมิน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิทธิชัย โรจน์รุ่งศศิธร)

..... กรรมการประเมิน
(อาจารย์ ดร.ธีรวุธ ธาดาดันติโชค)

..... กรรมการประเมินและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุวิย์)

แบบประเมินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

ชื่อนิสิต .....

ระดับปริญญา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (ภาษาไทย) .....

หัวข้อปริญญาบัณฑิต (อังกฤษ) .....

ได้เสนอปริญญานิพนธ์ เมื่อวันที่ ..... เวลา ..... น. ณ. .....

ตารางการประเมินปริญญานิพนธ์

5 = ดีมาก 4 = ดี 3= ปานกลาง 2 = ควรปรับปรุง 1 = ควรปรับปรุงอย่ายิ่ง

หัวข้อที่ประเมิน	**ผลการประเมิน**					**ข้อเสนอแนะ**
	5	4	3	2	1	
1. คุณภาพของปริญญานิพนธ์ (60%)						
1.1 ชื่อหัวข้อโครงการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ เปลี่ยนชื่อ						
1.2 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย ☐ เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย ☐ ไม่เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย						
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ ☐ เหมาะสมและสอดคล้องกับกับสิ่งที่จะวิจัย ☐ ไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะวิจัย						
1.4 ขอบเขตการวิจัย ☐ เชื่อมโยงและและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ ไม่เชื่อมโยงและและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ☐ เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ ไม่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						

หัวข้อที่ประเมิน	ผลการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ☐ เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย ☐ ไม่เชื่อมโยงและสืบเนื่องถึงงานที่จะวิจัย						
1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม						
1.8 ระเบียบการวิจัย ☐ วางแผนเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ☐ วางแผนไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.9 แผนการวิจัย และระยะเวลาในการดำเนินโครงการวิจัย ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม						
1.10 เอกสารอ้างอิง ☐ ถูกตามหลักการเขียนอ้างอิง ☐ ไม่ถูกตามหลักการเขียนอ้างอิง						
รวมคะแนนส่วนที่ 1	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	60					

หัวข้อที่ประเมิน	ผลการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2. ความรู้ความสามารถ และการนำเสนอปริญญานิพนธ์ (40%)						
2.1 ความรู้ความเข้าใจในความก้าวหน้าปริญญานิพนธ์						
2.2 ความสามารถในการอธิบายเชื่อมโยงการออกแบบการวิจัย						
2.2.1 การวางแผนการสุ่มตัวอย่างและขนาดกลุ่มตัวอย่าง						
2.2.2 การวางแผนการสร้างเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพและเก็บรวบรวมข้อมูล						
2.2.3 การวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ						
2.3 ความสามารถในการตอบคำถาม						
2.4 การมีเหตุผลและตรรกทางความคิด						
2.5 ความสามารถในการนำเสนอโดยภาพรวม						
2.6 ความพร้อมและศักยภาพของการทำวิจัยในเรื่องที่นำเสนอ						
รวมคะแนนส่วนที่ 2	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	40					
รวมคะแนนทั้งหมด (ส่วนที่ 1 + ส่วนที่ 2)	**คะแนนเต็ม**		**คะแนนที่ได้**			
	100					

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสิน ☐ 85 – 100% ดีมาก ☐ 60 - 74% ผ่าน
☐ 75 – 84% ดี ☐ ต่ำกว่า 60% ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่.....

ใบอนุมัติสอบป้องกันปริญญานิพนธ์

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. 2564

เรียน อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วย ..... รหัสนักศึกษา ..... หมู่เรียน .....สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ได้นำเสนอปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เมื่อวันที่ ..... เรียบร้อยแล้วนั้น

สาขาวิชาฯ จึงขออนุมัติปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ เรื่อง

(ภาษาไทย) .....

(ภาษาอังกฤษ) .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงนาม .....นักศึกษา

(.....)

☐ อนุมัติ ☐ ไม่อนุมัติ เนื่องจาก.....	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ จุฑาศินี พรพุทธศรี)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร)
ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์โสภณ มหาเจริญ)	ข้อเสนอแนะ .... ลงนาม..... (อาจารย์ ดร. วริยา เย็นเปิง)

แบบขออนุมัติดำเนินการสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

วันพุธ ที่ 22 มกราคม 2563

เรียน คณะกรรมการหลักสูตรสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

สิ่งที่แนบมาด้วย ร่างเล่มรายงานโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ (บทที่ 1 – บทที่ 5)

ข้าพเจ้านายอังกินันท์ ศรีสุข รหัสนักศึกษา 574150111 หมู่เรียน 57/20 นักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ชั้นปีที่ 6 (ตกค้าง) มีความประสงค์ที่จะขออนุมัติดำเนินการโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า (ภาษาไทย) เรียนการสอน (ภาษาอังกฤษ) Development of Semi-Automatic Slid-Rail Shrimp Feeder and Using as Electric Investitive Media เพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการวิจัยฯ ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

.....อังกินันท์ ศรีสุข.....

(นายอังกินันท์ ศรีสุข)

เรียน คณะกรรมการประเมินสอบป้องกันปริญญานิพนธ์โครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติการทำโครงการวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์

☐ อนุมัติ ดำเนินการ แบบไม่มีเงื่อนไข ☑ อนุมัติ ดำเนินการ แบบมีเงื่อนไข.....

☐ ไม่อนุมัติ ดำเนินการ เนื่องจาก.....

(ลงนาม).....ประธานกรรมประเมิน

(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)

วันที่...../...../.....

(ลงนาม).....กรรมประเมิน

(ผศ.สิทธิชัย โรจน์รุ่งศศิธร)

วันที่...../...../.....

(ลงนาม).....กรรมประเมิน

(อ.ดร.ธีรวุธ ธาดาดันตีโชค)

วันที่...../...../.....

ลงนาม).....กรรมประเมิน

(ผศ.ดร.บุญธง วสุริย์)

(ลงนาม).....กรรมประเมิน

(.....)

คำร้องขอตรวจรูปแบบเล่มปริญญานิพนธ์

นักศึกษาชื่อ (นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

รหัสนักศึกษา.....เลขที่.....หมู่เรียน.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

สอบป้องกันปริญญานิพนธ์ เมื่อวันที่ .....

ชื่อปริญญานิพนธ์ (ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

[ ] (ร่าง) เล่มฉบับสมบูรณ์ 5 บท ฉบับปรับแก้ไข ครั้งที่..... [ ] ฉบับสมบูรณ์ 5 บท

นักศึกษาตรวจสอบ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐

☐ การอ้างอิงในเนื้อหา มีจำนวนตรงกับในเอกสารและสิ่งอ้างอิง.....

☐ เอกสารและสิ่งอ้างอิง พิมพ์ถูกต้องตามรูปแบบในคู่มือปริญญานิพนธ์.....

☐ ภาคผนวก พิมพ์ถูกต้องตามรูปแบบในคู่มือปริญญานิพนธ์.....

☐ การเว้นบรรทัดเท่ากัน เรียบร้อยถูกต้องตามรูปแบบในคู่มือปริญญานิพนธ์.....

☐ การวางลำดับและการวางหัวข้อ พิมพ์ถูกต้องตามรูปแบบในคู่มือปริญญานิพนธ์.....

☐ ตาราง/ตารางผนวก พิมพ์ถูกต้องตามรูปแบบในคู่มือปริญญานิพนธ์.....

☐ ภาพ/ภาพผนวก พิมพ์ถูกต้องตามรูปแบบในคู่มือปริญญานิพนธ์.....

☐ ใบรับรอง.....

☐ หน้าปกใน ○ พิมพ์ตามรูปแบบที่คู่มือปริญญานิพนธ์ที่สาขาวิชากำหนด.....

☐ บทคัดย่อ ไทย/อังกฤษ พิมพ์ตามรูปแบบที่คู่มือปริญญานิพนธ์ที่สาขาวิชากำหนด.....

☐ สารบัญ ○ สารบัญตาราง ○ สารบัญภาพ.....

☐ การเว้นขอบกระดาษ.....

○ ขอบบนเว้น 1 ½ นิ้ว (จากขอบบนถึงฐานตัวอักษร) ○ ขอบล่างเว้นไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว

○ ขอบซ้ายเว้น 1 ½ นิ้ว ○ ขอบขวาเว้น 1 นิ้ว

☐ การย่อหน้า เว้น 1 Tab อัตโนมัติ (0.5 นิ้ว).....

☐ การพิมพ์หมายเลขหน้า.....

○ เว้นจากขอบล่างถึงฐานตัวอักษรเท่ากับ 1 นิ้ว ○ เว้นจากล่างกระดาษด้านขวาถึงตัวอักษรเท่ากับ 1 นิ้ว

☐ ตาราง.....

☐ ภาพ.....

☐ อื่น ๆ .....

ลงนาม .....

(.....)

ผู้ตรวจเล่มปริญญานิพนธ์

วันที่ .....

แบบขอรับการตรวจรูปแบบปริญญานิพนธ์

นักศึกษาชื่อ (นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

รหัสนักศึกษา.....เลขที่.....หมู่เรียน.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

สอบป้องกันปริญญานิพนธ์ เมื่อวันที่ .....

ชื่อปริญญานิพนธ์ (ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

[ ] (ร่าง) เล่มฉบับสมบูรณ์ 5 บท ฉบับปรับแก้ไข ครั้งที่..... [ ] ฉบับสมบูรณ์ 5 บท

ผลการตรวจและประเมินรูปแบบเล่มปริญญานิพนธ์

รายการตรวจและประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนประเมิน	คำแนะนำการปรับแก้ไข	หน้าที่
1. หน้าปกนอก ปกใน ใบรับรอง ปริญญานิพนธ์				
1.1 จัดรูปแบบการพิมพ์ ชื่อปริญญานิพนธ์ เหมือนกัน ทั้งจำนวนแถวแบบและขนาดของตัวอักษร เรียบร้อยตามคู่มือปริญญานิพนธ์ของหลักสูตรกำหนด [ ] เรียบร้อย [ ] ไม่เรียบร้อย	(.....)			
1.2 ตรวจสอบคำนำหน้านามในใบรับรองและในบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ถูกต้อง [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
1.3 ตรวจสอบความถูกต้องในการสะกดคำ (พิมพ์ผิด/ตกหล่น) /ไม่ใช่ภาษาวิชาการ [ ] มี [ ] ไม่มี	(.....)			
1.4 ระยะการตั้งขอบกระดาษตรงตามคู่มือปริญญานิพนธ์ของหลักสูตรกำหนด [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			

รายการตรวจและประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนประเมิน	คำแนะนำการปรับแก้ไข	หน้าที่
2. บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและอังกฤษ				
2.1 รูปแบบการพิมพ์บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามคู่มือปริญญานิพนธ์ของหลักสูตรกำหนด [ ] เรียบร้อย [ ] ไม่เรียบร้อย	(.....)			
2.2 ตรวจสอบการใส่ลำดับพยัญชนะ ก ข ค..... ถูกต้อง [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
2.3 ตรวจสอบความถูกต้องในการสะกดคำ (พิมพ์ผิด/ตกหล่น) /ไม่ใช่ภาษาวิชาการ [ ] มี [ ] ไม่มี	(.....)			
2.4 เขียนสอดคล้องเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัย และวิธีการวิจัยครบถ้วน [ ] สอดคล้อง [ ] ไม่สอดคล้อง	(.....)			
3. กิตติกรรมประกาศ				
3.1 มีเนื้อความไม่เกินอย่างละ 1 หน้า [ ] เกิน [ ] ไม่เกิน	(.....)			
3.2 ตรวจสอบการใส่ลำดับพยัญชนะ ก ข ค..... ถูกต้อง [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
4. สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพ				
4.1 ตรวจสอบสารบัญทุกประเภท ชื่อบท ชื่อหัวข้อ ชื่อตาราง ชื่อภาพ เลขลำดับหน้า ตรงกันและมีข้อความเหมือนกันระหว่างในสารบัญกับในเล่ม [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
4.2 การตั้งค่าหน้ากระดาษเท่ากันสม่ำเสมอกันทุกหน้า [ ] สม่ำเสมอ [ ] ไม่สม่ำเสมอ	(.....)			

รายการตรวจและประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนประเมิน	คำแนะนำการปรับแก้ไข	หน้าที่
5. บทที่ 1 บทนำ				
5.1 ความเป็นมาของปัญหาฯ มีการแสดงให้เห็นความสำคัญหรือเหตุผลในการทำวิจัย [ ] ครบสมบูรณ์ [ ] ไม่ครบสมบูรณ์	(.....)			
5.2 วัตถุประสงค์ชัดเจน ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษา [ ] ชัดเจน [ ] ไม่ชัดเจน	(.....)			
5.3 สมมติฐานครบถ้วนถูกต้องตามการวิเคราะห์ข้อมูล [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
5.4 กรอบแนวคิดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ทฤษฎีที่เลือกใช้/อธิบายที่มาเชิงทฤษฎี/การอ้างอิง [ ] ครบสมบูรณ์ [ ] ไม่ครบสมบูรณ์	(.....)			
5.5 ขอบเขตการวิจัยชัดเจน ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษา [ ] ชัดเจน [ ] ไม่ชัดเจน	(.....)			
5.6 มีการตรวจสอบความถูกต้องในการสะกดคำ (พิมพ์ผิด/ตกหล่น) /ไม่ใช่ภาษาวิชาการของงานปริญญานิพนธ์ทั้งฉบับ [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
6. บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง				
6.1 ทบทวนวรรณกรรมครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ลำดับหัวข้อหลัก-รอง การสรุปเชื่อมโยงกับประเด็นการวิจัย [ ] ครบสมบูรณ์ [ ] ไม่ครบสมบูรณ์	(.....)			
6.2 มีทฤษฎีรองรับกรอบแนวคิด [ ] ครบถ้วน [ ] ไม่ครบถ้วน	(.....)			
6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องตรงกับประเด็นที่ศึกษา [ ] ตรง ใหม่ [ ] ไม่ตรง ล้าสมัย	(.....)			

รายการตรวจและประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนประเมิน	คำแนะนำการปรับแก้ไข	หน้าที่
6.4 ทบทวนวรรณกรรมระมัดระวังต่อประเด็นการคัดลอกวรรณกรรมบรรณานุกรมครบถ้วน/ถูกต้องตามรูปแบบ [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
6.5 สรุปความสอดคล้องของงานวิจัยกับกรอบแนวคิด [ ] สอดคล้อง [ ] ไม่สอดคล้อง	(.....)			
7. บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย				
7.1 อธิบายวิธีการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัยที่กำหนดไว้ [ ] สอดคล้อง [ ] ไม่สอดคล้อง	(.....)			
7.2 อธิบายการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือไม่ครบถ้วน/รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง	(.....)			
7.3 การวางแผนการเก็บข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลเหมาะกับข้อมูล/วัตถุประสงค์/สมมติฐาน [ ] เหมาะสม [ ] ไม่เหมาะสม	(.....)			
7.4 อธิบายเครื่องมือการวิจัยไม่ครบ/ไม่สอดคล้องกับแผนงานวิจัย	(.....)			
8. บทที่ 4 ผลการวิจัย				
8.1 นำเสนอผลการศึกษาเชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพครบถ้วนตามวัตถุประสงค์/เครื่องมือการวิจัย [ ] ครบถ้วน [ ] ไม่ครบถ้วน	(.....)			
8.2 จำแนกข้อมูลเชิงคุณภาพไม่สอดคล้องกับประเด็น/กรอบแนวคิดในการศึกษา/วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ [ ] ถูกต้อง [ ] ไม่ถูกต้อง				

รายการตรวจและประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนประเมิน	คำแนะนำการปรับแก้ไข	หน้าที่
ตรงกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง/ข้อมูลเอกสาร [ ] ถูกต้องตรงกับข้อมูล [ ] ไม่ถูกต้องตรงกับข้อมูล				
9. บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ				
9.1 สรุปผลการศึกษาครบถ้วนตามวิธีวิจัยและวัตถุประสงค์ [ ] ครบถ้วน [ ] ไม่ครบถ้วน	(.....)			
9.2 สรุปผลการศึกษา [ ] กระชับ ไม่เยิ่นเย้อ [ ] ขาดความกระชับ เยิ่นเย้อ	(.....)			
9.3 อภิปรายผลการศึกษาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ขาดการอภิปรายประเด็นสำคัญซึ่งเป็นผลการศึกษา [ ] สอดคล้อง [ ] ไม่สอดคล้อง	(.....)			
9.4 อภิปรายผลการศึกษาโดยใช้ข้อเท็จจริง/ให้เหตุผลที่ตรงกับประเด็นที่กำลังอภิปราย [ ] ตรงประเด็น [ ] ไม่ตรงประเด็น	(.....)			
9.5 ข้อเสนอแนะสอดคล้องกับผลการศึกษาและถูกต้องตามหลักการ [ ] สอดคล้อง ถูกต้อง [ ] ไม่สอดคล้อง ไม่ถูกต้อง	(.....)			
10. บรรณานุกรม				
10.1 เอกสารอ้างอิงในแต่ละบทตรงกับบรรณานุกรม [ ] ครบถ้วน [ ] ไม่ครบถ้วน	(.....)			

รายการตรวจและประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนประเมิน	คำแนะนำการปรับแก้ไข	หน้าที่
10.2 รูปแบบการพิมพ์บรรณานุกรมตรงตามคู่มือปริญญานิพนธ์ของหลักสูตรกำหนด **[ ] ตรง [ ] ไม่ตรง**	(.....)			
11. ภาคผนวก				
11.1 จัดเรียงลำดับความสำคัญของภาคผนวกตรงตามวิธีวิจัยและผลการวิจัย **[ ] สอดคล้อง ถูกต้อง** **[ ] ไม่สอดคล้อง ไม่ถูกต้อง**	(.....)			
ผลรวมคะแนนการประเมิน				

รับทราบการประเมิน และรับปรับแก้ไข ครั้งที่.....

ลงชื่อ.....นักศึกษา

(.....)

...../...../.....

รับทราบการประเมิน

[ ] เห็นควรปรับแก้ [ ] ไม่เห็นควรปรับแก้

ลงชื่อ.....ประธานสาขาวิชา

(.....)

...../...../.....

แบบขอเข้าเล่มปริญญานิพนธ์

นักศึกษาชื่อ (นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

รหัสนักศึกษา.....เลขที่.....หมู่เรียน.....

หลักสูตร.....สาขาวิชา.....

สอบป้องกันปริญญานิพนธ์ เมื่อวันที่ .....

ชื่อปริญญานิพนธ์

(ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ ได้ดำเนินการปรับปรุง/แก้ไข เล่มปริญญานิพนธ์ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ และคณะกรรมตรวจรูปแบบเล่มปริญญานิพนธ์ ได้แนะนำเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขออนุญาตนำไปเข้าเล่ม เพื่อจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ ต่อไป

ลงชื่อ.....(อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์)

(.....)

ลงชื่อ.....(คณะกรรมการตรวจรูปเล่มปริญญานิพนธ์)

(.....)

ลงชื่อ.....(คณะกรรมการตรวจรูปเล่มปริญญานิพนธ์)

(.....)

ลงชื่อ.....(คณะกรรมการตรวจรูปเล่มปริญญานิพนธ์)

(.....)

ลงชื่อ.....(คณะกรรมการตรวจรูปเล่มปริญญานิพนธ์)

(.....)

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างการพิมพ์ปริญญานิพนธ์

1.5 นิ้ว

ตัวอย่างหน้าปก

[พิมพ์ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ที่นี่]

[พิมพ์ชื่อเรื่องที่ (ภาษาอังกฤษ) นี่]

1.5 นิ้ว

[ชื่อ-สกุล]

1 นิ้ว

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

พ.ศ. [ปีการศึกษา]

1 นิ้ว

การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

A Development of The Aeroponic Planting Cabinet and Used for Electrical Learning Media

นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2563

1.5 นิ้ว

ตัวอย่างหน้าปกใน (ภาษาไทย)

[พิมพ์ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ที่นี่]

1.5 นิ้ว

[ชื่อ-สกุล]

1 นิ้ว

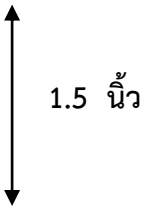
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. [ปีการศึกษา]

1 นิ้ว

การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

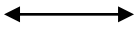
นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2563

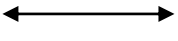


ตัวอย่างหน้าปกใน (ภาษาอังกฤษ)

[Type the title here]



[Type Student's Name here]



This Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Bachelor of Education (Industrial Arts)

Department of Industrial Arts

Faculty of Science and Technology

Nakhon Pathom Rajabhat University

[Academic Year]

A Development of The Aeroponic Planting Cabinet and Used for Electrical Learning Media

Juthamas Soranapiboon

This Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement
For the Degree of Bachelor of Education (Industrial Arts)
Department of Industrial Arts
Faculty of Science and Technology
Nakhon Pathom Rajabhat University
2020

ชื่อเรื่องปริญญานิพนธ์ .....

.....

.....

โดย .....

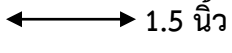
.....

สาขาวิชา .....

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

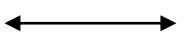
.....

ปีการศึกษา .....



สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม



อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต

.....

(.....)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(.....)

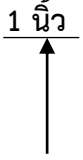
.....กรรมการ

(.....)

.....กรรมการ

(.....)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา



ชื่อเรื่องปริญญานิพนธ์	การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า
โดย	นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมศิลป์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์
ปีการศึกษา	2563

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร)

.....กรรมการ

(อาจารย์ โสภณ มหาเจริญ)

.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์)

ตัวอย่างแบบบทคัดย่อภาษาไทย

ชื่อเรื่องปริญญานิพนธ์ .....

.....

โดย .....

สาขาวิชา อุตสาหกรรมศิลป์

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

.....

ปีการศึกษา .....

ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt ตัวบาง

1.5 นิ้ว

1 นิ้ว

บทคัดย่อ (ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 18 pt

[เนื้อหาบทคัดย่อ (วัตถุประสงค์]

[เนื้อหาบทคัดย่อ (วิธีดำเนินการวิจัย]

[เนื้อหาบทคัดย่อ (ผลการวิจัย]

ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt ตัวบาง

1.5 นิ้ว

1 นิ้ว

คำสำคัญ [พิมพ์คำสำคัญที่นี่]

1. ตรวจสอบการกั้นหน้า 1.5 นิ้ว การเว้นขอบขวา 1 นิ้ว การเว้นขอบบน 1.5 นิ้ว การเว้นขอบล่าง 1 นิ้ว
2. ขนาดอักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt เนื้อหาบทคัดย่อภาษาไทย ให้จบใน 1 หน้า

ชื่อเรื่องปริญญานิพนธ์	การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า
โดย	นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมศิลป์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการปลูกผักขึ้นฉ่าย โดยใช้วิธีการปลูกแบบรากลอย 2) เพื่อพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในตู้ปลูกและ 3) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพความเป็นสื่อนวัตกรรมการสอนด้านไฟฟ้า การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบและการสร้าง การประเมินการปลูกผักแบบรากลอยภายใต้ระบบควบคุมสภาพแวดล้อม และการหาคุณภาพความเป็นสื่อการเรียนการสอน ระบบควบคุมภายในตู้ปลูกเป็นบอร์ด Arduino uno R3 ซึ่งประมวลผลเพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายในตู้ปลูก ได้แก่ ปั๊มน้ำ พัดลมดูดอากาศ และหลอดไฟ LED เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง และเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำแบบอัลตร้าโซนิกถูกใช้เป็นอุปกรณ์ในการวัดเพื่อส่งไปยังประมวลผลบนบอร์ด Arduino uno R3 ผู้วิจัยได้ทดลองปลูกผักขึ้นฉ่ายในสภาวะอากาศที่แตกต่างกัน คือการปลูกภายใต้ระบบควบคุมอัตโนมัติและการปลูกภายใต้สภาวะอากาศภายนอก ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การปลูกผักขึ้นฉ่ายในระบบควบคุมอัตโนมัติมีการเจริญเติบโตได้แตกต่างกันเล็กน้อย เมื่อเทียบกับการปลูกในถาดดินที่สภาวะอากาศภายนอก เนื่องจากการให้น้ำในตู้ปลูกถูกกำหนดให้ตามเงื่อนไขของค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ปลูก ทำให้พืชได้รับน้ำและธาตุอาหารอย่างเพียงพอ นอกจากนี้ ในช่วงที่ไม่มีแสง ระบบยังสั่งให้มีการเปิดหลอดไฟ LED ทำให้พืชมีการสังเคราะห์แสงตลอดเวลา ผลการทดสอบคุณภาพความเป็นสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่าคุณภาพการเป็นสื่อการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .346 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม

คำสำคัญ: ตู้ปลูกผักแบบรากลอย สื่อการเรียนการสอน

ตัวอย่างแบบบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

Independent Study title: .....

Author: .....

Department Industrial Arts

Adviser .....

.....

.....

Academic year: .....

1.5 นิ้ว **1 นิ้ว**

Abstract (ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 18 pt

/

[Type abstract here (Objectives)]

"[Type abstract here (Independent Study title Methodology)]"

[Type abstract here (Major Findings)]

ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt ตัวบาง

1.5 นิ้ว

1 นิ้ว

Keywords: [Type keywords here]

1. ตรวจสอบการกั้นหน้า 1.5 นิ้ว การเว้นขอบขวา 1 นิ้ว การเว้นขอบบน 1.5 นิ้ว การเว้นขอบล่าง 1 นิ้ว
2. ขนาดอักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt เนื้อหาบทคัดย่อภาษาไทย ให้จบใน 1 หน้า

Independent Study title: A Development of The Aeroponic Planting Cabinet and Used for Electrical Learning Media

Author: Miss. Juthamas Soranapiboon
Department Industrial Arts
Adviser Asst. Prof. Boontong Wasuri, Ph.D.

Academic year: 2019

Abstract

The objective of this dissertation was 1) to develop planting celery (Apium graveolens L.) with an aeroponics method and 2) to develop an automated aeroponic system and 3) to develop and to explore an instruction media for teaching electricity. The method of this research had three processes such as designing, creating, evaluating the automated aeroponic system and exploring the instruction media. The control system was Arduino uno R3. The environmental parameters inside the planting cabinet such as temperature and relative humidity were measured. Light sensor was installed outside the cabinet to monitor light intensity. Ultrasonic sensor was fixed in a tank having a capacity of 20 litres contains to monitor water level. All of parameters were compiled by Arduino uno R3 for controlling water pump, fan, and LED. Celery was cultured both inside and outside of the planting cabinet. The average of length and amount of leave of celery were collected from every seven days. The results showed that both length and amount of leave of celery inside the cabinet were higher than those celery outside the cabinet. It could be concluded that the automated aeroponic system could be an effectiveness to plant the celery. The average and the standard deviation of Instruction media for teaching electricity had 4.18 and 0.346, respectively.

Keywords: The aeroponic planting cabinet , The instruction media

ตัวอย่างแบบกิตติกรรมประกาศ

กิตติกรรมประกาศ → ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt ตัวบาง

1.5 นิ้ว

1 นิ้ว

การจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาจาก ..... ช่างเทคนิค ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำด้านการทำโครงงาน ..... ที่ให้คำปรึกษาด้านการเขียนแบบและการเก็บข้อมูลพร้อมวิเคราะห์ผลข้อมูลการวิจัย และ..... ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และเป็นผู้ทดสอบในการเก็บข้อมูลการวิจัย นอกจากนี้ยังได้รับความกรุณาจาก ..... อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้สละเวลาอันมีค่ายิ่งที่คอยให้คำปรึกษา และได้ให้คำแนะนำที่มีประโยชน์แก่งานวิจัยนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ..... คณะกรรมการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่เสียสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งขอขอบพระคุณ..... ประธานกรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน ..... กรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน ที่เสียสละเวลาในการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน

ขอขอบพระคุณ .....ประธานกรรมการสอบปริญญาวิทยานิพนธ์ ..... กรรมการสอบปริญญาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยให้ปริญญาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สำหรับคุณงามความดีอันใดเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้จัดทำขอมอบให้กับบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ที่ให้กำลังใจเสมอมาตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้จัดทำ รวมทั้งสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ซึ่งเป็นสถานที่ที่ให้การศึกษาแก่ผู้จัดทำ ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ ด้วยความจริงใจ

[ลงชื่อ-สกุลผู้จัดทำ]

1 นิ้ว

กิตติกรรมประกาศ

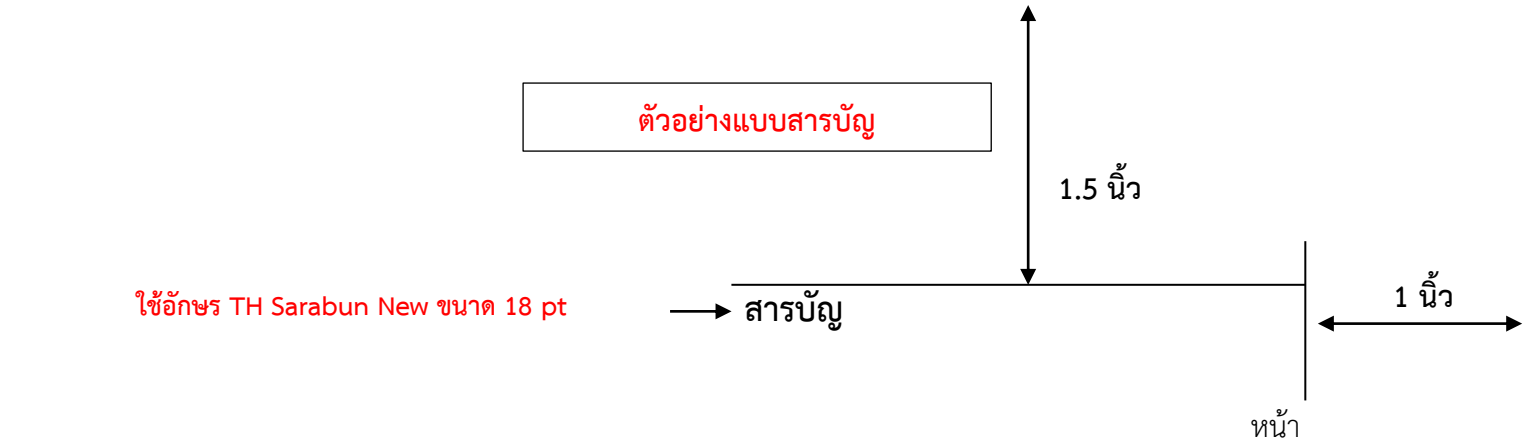
การจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ นางสาวสุนิสา ทองแดง และนายกฤษฎา เอี่ยมวัฒนะ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ายิ่งที่คอยให้คำปรึกษา และได้ให้คำแนะนำที่มีประโยชน์แก่งานวิจัยนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีระศักดิ์ ชื่นตา ประธานกรรมการตรวจสอบความสอดคล้องของสื่อการสอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จ.ส.อ. ธานิล มวงพูล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ บัญชา หิรัญสิงห์ กรรมการตรวจสอบความสอดคล้องของสื่อการสอน ที่เสียสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา สารททอง ประธานกรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บพิตร ไชยนอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานนท์ อิศรมงคลรักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วทัญญู มีศรีสุข และอาจารย์ วิศวะ สื่อสุวรรณ กรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน ที่เสียสละเวลาในการประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ จุฑาศินี พรพุทธศรี ประธานกรรมการสอบปริญญาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์ อาจารย์ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร และอาจารย์ โสภณ มหาเจริญ กรรมการสอบปริญญาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยให้ปริญญาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สำหรับคุณงามความดีอันใดเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้จัดทำขอมอบให้กับบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ที่ให้กำลังใจเสมอมาตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้จัดทำ รวมทั้งสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ซึ่งเป็นสถานที่ที่ให้การศึกษาแก่ผู้จัดทำ ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ ด้วยความจริงใจ

จุฑามาศ สรณะพิบูลย์



1.5 นิ้ว

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญตาราง ..... [พิมพ์อักษรหน้า]
สารบัญภาพ ..... [พิมพ์อักษรหน้า]

ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt ตัวบาง

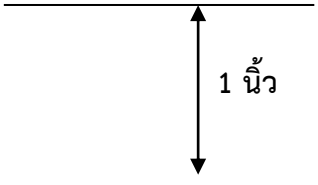
บทที่ 1 บทนำ 1

หัวข้อบท ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt

[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]

หัวข้อบทย่อ ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt ตัวบาง

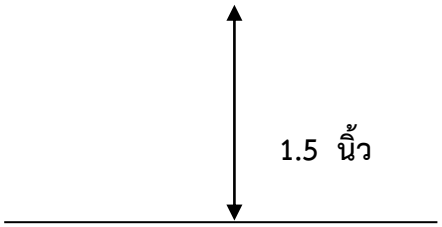
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ..... [พิมพ์เลขหน้า]
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ..... [พิมพ์เลขหน้า]
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... [พิมพ์เลขหน้า]
การเก็บรวบรวมข้อมูล ..... [พิมพ์เลขหน้า]
การวิเคราะห์ข้อมูล ..... [พิมพ์เลขหน้า]
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]
[หัวข้อใหญ่] ..... [พิมพ์เลขหน้า]



สารบัญ

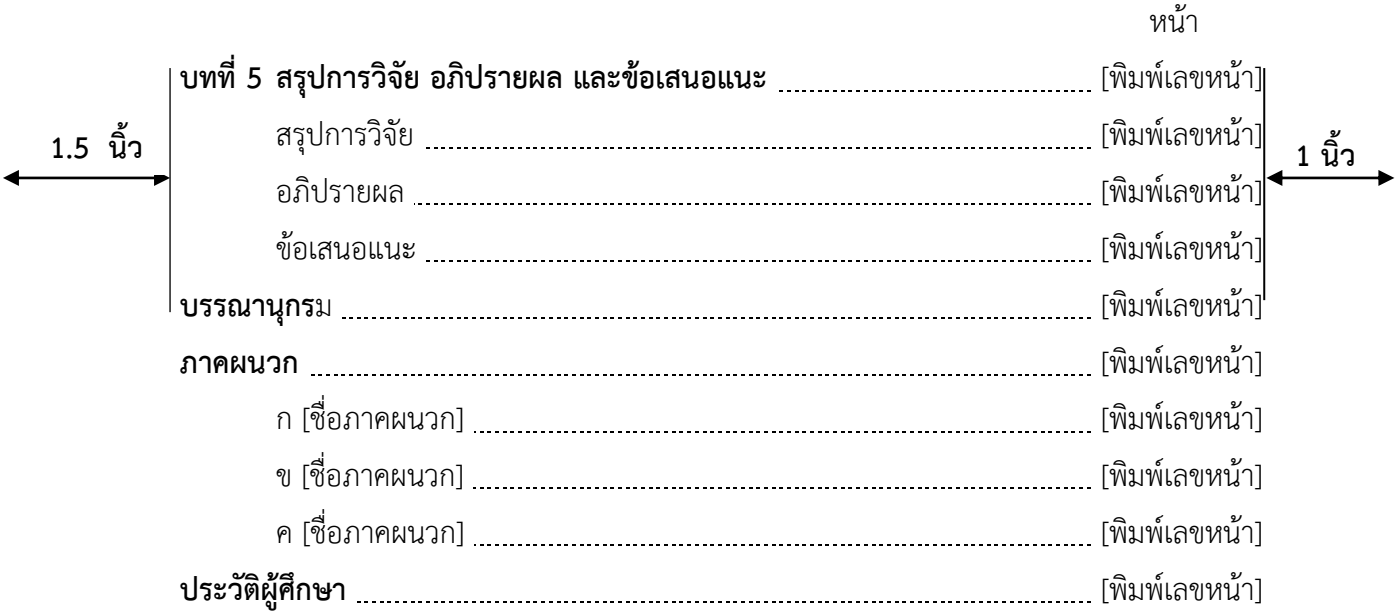
หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญภาพ ..... ซ
บทที่ 1 บทนำ
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 2
ขอบเขตของการวิจัย 2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ 3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2.1 การปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศหรือแอโรโปนิกส์ 4
2.2 ขี้นฉ่าย 7
2.3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino 8
2.4 เซ็นเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสง (LDR Photoresistor Sensor Module) 8
2.5 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น 10
2.6 เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ 11
2.7 การควบคุมแสงในการเพาะปลูกพืชแบบไร้ดิน 11
2.8 ระบบควบคุมเวลา 13
2.9 การให้น้ำ และสารอาหารสำหรับปลูกพืชรากลอยหรือแอโรโปนิกส์ 14
2.10 ระบบควบคุมอัตโนมัติ 14



ตัวอย่างแบบสารบัญ (ต่อ)

สารบัญ (ต่อ)



หน้า

บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... [พิมพ์เลขหน้า]

สรุปการวิจัย ..... [พิมพ์เลขหน้า]

อภิปรายผล ..... [พิมพ์เลขหน้า]

ข้อเสนอแนะ ..... [พิมพ์เลขหน้า]

บรรณานุกรม ..... [พิมพ์เลขหน้า]

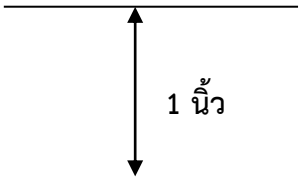
ภาคผนวก ..... [พิมพ์เลขหน้า]

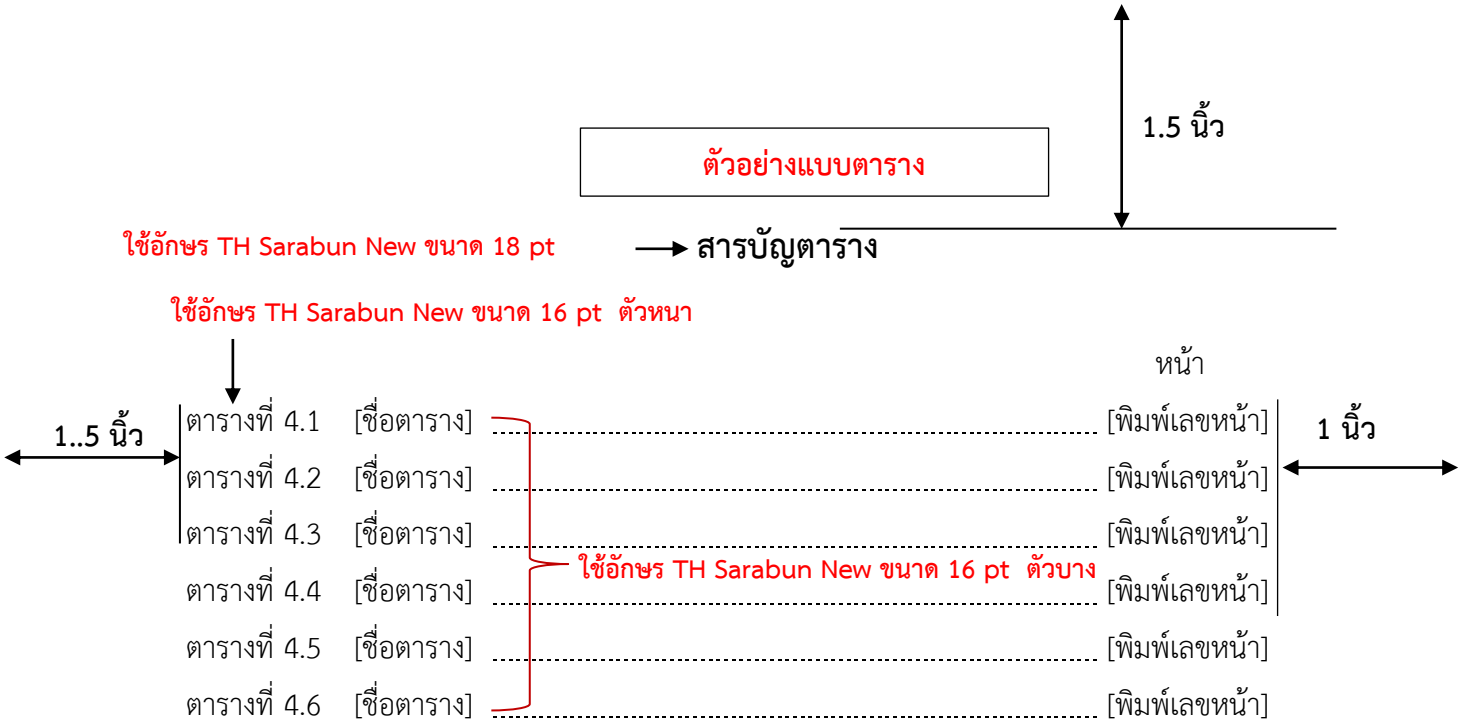
ก [ชื่อภาคผนวก] ..... [พิมพ์เลขหน้า]

ข [ชื่อภาคผนวก] ..... [พิมพ์เลขหน้า]

ค [ชื่อภาคผนวก] ..... [พิมพ์เลขหน้า]

ประวัติผู้ศึกษา ..... [พิมพ์เลขหน้า]

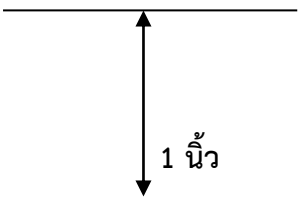


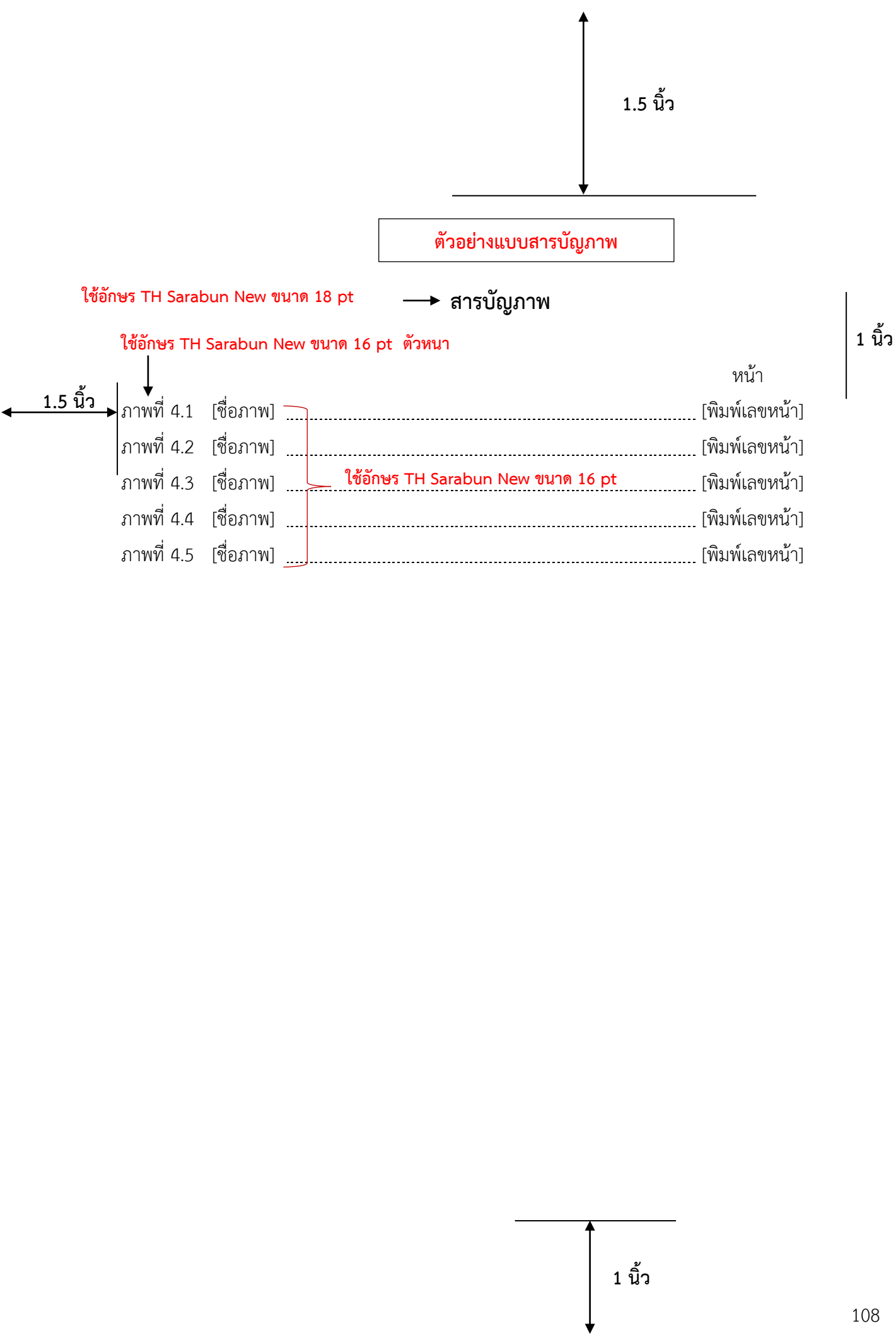


สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานโครงงาน 3
ตารางที่ 2.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพระดับมัธยมศึกษา 17
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมความชื้นในอากาศ (ค่าต่ำสุด) 47
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมความชื้นในอากาศ (ค่าสูงสุด) 48
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมแสง (ภายในห้องที่มีแสงไฟจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์) 50
ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมแสง (ภายในห้องที่ไม่มีแสงไฟจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์) 51
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิในอากาศ (ค่าต่ำสุด) 52
ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิในอากาศ (ค่าสูงสุด) 53
ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการทำงานของระบบวัดน้ำ 55
ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย t-test (Paired sample test) 56
ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความเป็นสื่อการสอนเรื่องการวัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศด้วยไมโครคอนโทรเลอร์ 58



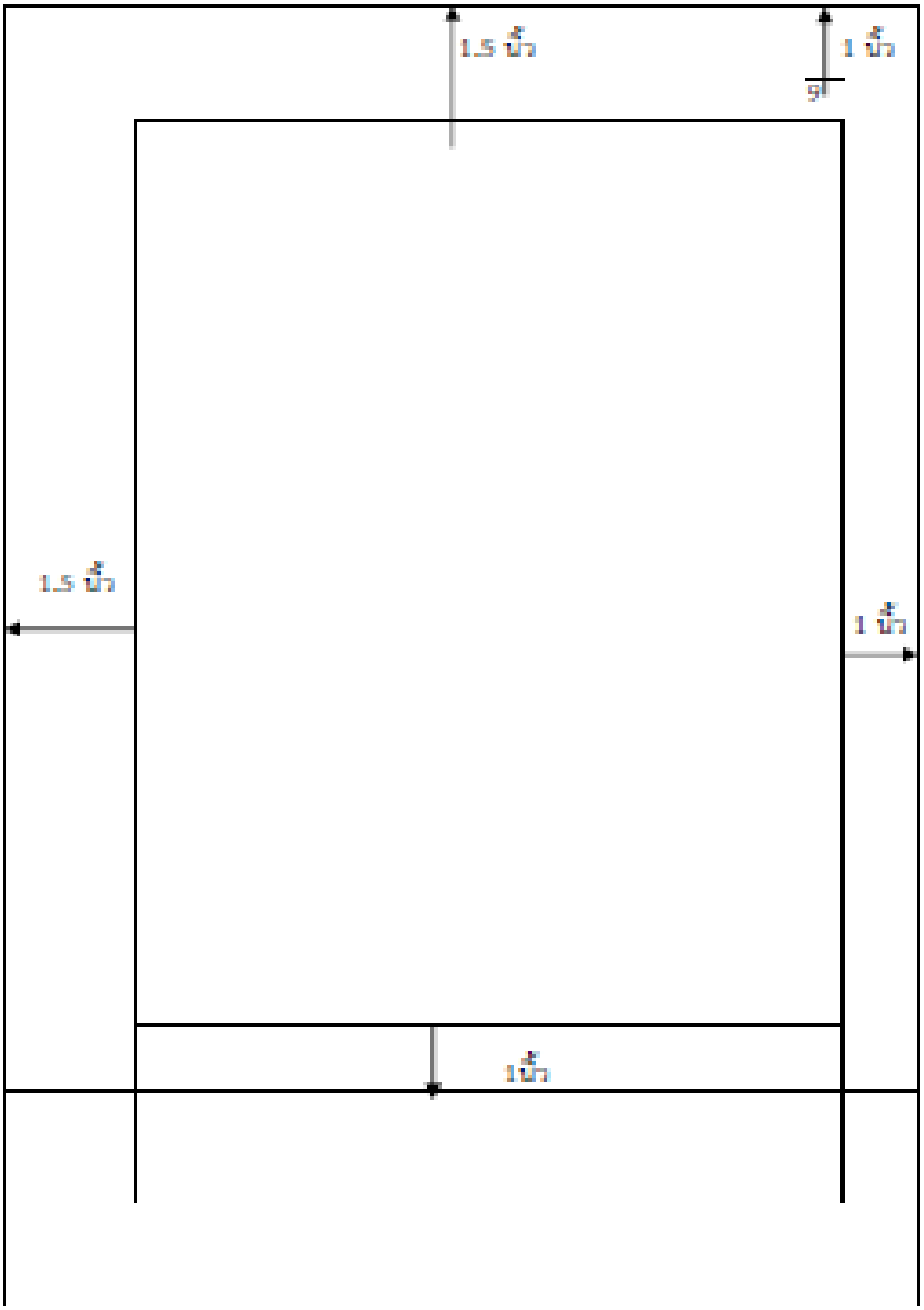

1.5 นิ้ว
ตัวอย่างแบบสารบัญภาพ
ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 18 pt
สารบัญภาพ
1 นิ้ว
ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt ตัวหนา
หน้า
1.5 นิ้ว
ภาพที่ 4.1 [ชื่อภาพ] [พิมพ์เลขหน้า]
ภาพที่ 4.2 [ชื่อภาพ] [พิมพ์เลขหน้า]
ภาพที่ 4.3 [ชื่อภาพ] [พิมพ์เลขหน้า]
ใช้อักษร TH Sarabun New ขนาด 16 pt
ภาพที่ 4.4 [ชื่อภาพ] [พิมพ์เลขหน้า]
ภาพที่ 4.5 [ชื่อภาพ] [พิมพ์เลขหน้า]
1 นิ้ว

สารบัญภาพ

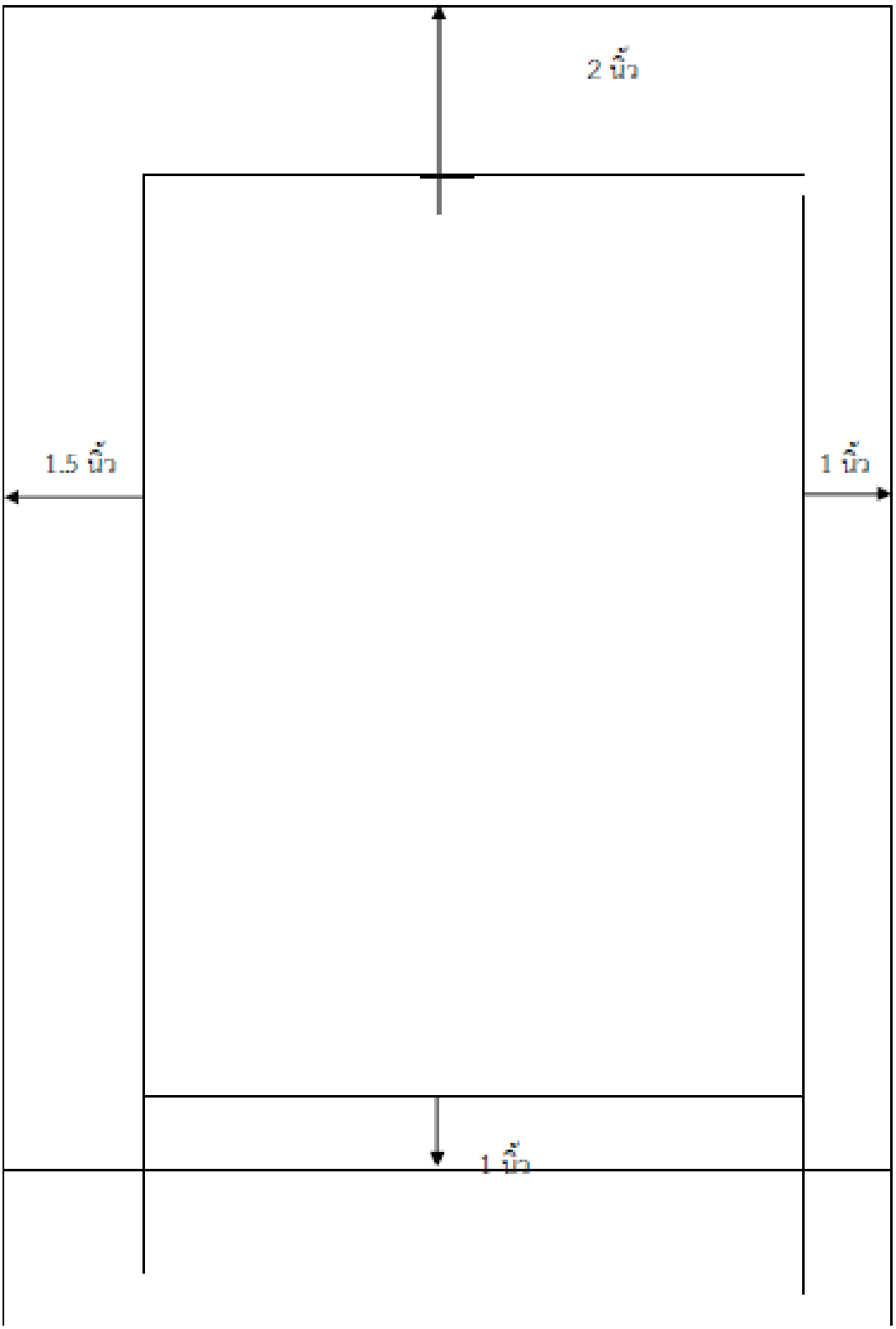
หน้า

ภาพที่ 2.1 หลักการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศ 4
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศหรือแอโรโปนิกส์ 5
ภาพที่ 2.3 การปลูกพืชระบบรากแช่ในน้ำหรือไฮโดรพอนิกส์ 6
ภาพที่ 2.4 ขั้นฉ่าย 7
ภาพที่ 2.5 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino 8
ภาพที่ 2.6 เซ็นเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสง 9
ภาพที่ 2.7 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น 11
ภาพที่ 2.8 เซ็นเซอร์วัดระยะทาง Ultrasonic Module HC-SR04P 11
ภาพที่ 2.9 หลอดไฟปลูกผัก แบบLED Grow Light 12
ภาพที่ 2.10 การปลูกในวัสดุปลูกโดยระบบควบคุมเวลา 13
ภาพที่ 2.11 แสดงการเชื่อมต่อคีย์แพดเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์พร้อมส่งผลแสดงที่หน้าจอ LCD 13
ภาพที่ 2.11 แสดงการให้น้ำ และสารอาหารสำหรับปลูกพืชรากลอยหรือแอโรโปนิกส์ 14
ภาพที่ 2.12 ระบบควบคุมแบบลูปปิด (Closed-loop control system) 15
ภาพที่ 2.13 ระบบควบคุมแบบลูปเปิด (Open-loop Control System) 15
ภาพที่ 2.13 แผนภาพองค์ประกอบตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง 16
ภาพที่ 2.14 รูปแบบการสื่อสารเพื่อการศึกษา 18
ภาพที่ 2.15 ระบบควบคุมสำหรับการปลูกพืชแบบแอโรโพนิกส์ 22
ภาพที่ 2.16 โซลินอยด์วาล์วและท่อบรรจุสารปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 23
ภาพที่ 2.17 ภาพรวมของระบบระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ 24
ภาพที่ 2.18 แผนผังของระบบปลูกพืชไฮโดรโพนิกส์ 27
ภาพที่ 2.19 ระบบฟิโนไทป์แบบ aeroponic ต้นทุนต่ำสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง 28

ตัวอย่าง การเว้นที่ว่างขอบกระดาษหน้าปกติ



ตัวอย่าง การเว้นที่ว่างขอบกระดาษหน้าขึ้นบทใหม่



2 นิ้ว

บทที่ 1
บทนำ

ใช้อักษร TH Sarabun New
ขนาด 22 pt ตัวหนา

เว้น 16 pt หรือ เว้น 1 บรรทัด

1..5 นิ้ว

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หัวข้อหลัก ใช้อักษร TH Sarabun New
ขนาด 18 pt ตัวหนา

1 นิ้ว

เป็นหัวข้อที่ได้นำเสนอที่มาของปัญหาโครงงาน โดยพยายามชี้แจ้งหรืออธิบายความ เป็นมาของปัญหาต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่าปัญหาของโครงงานเป็นปัญหาที่ที่มีความสำคัญ มีคุณค่า และมีความจำเป็นที่ต้องทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบให้กับปัญหานั้น ๆ ดังนั้นการเขียนจึงต้องแสดงให้เห็นว่าปัญหาของการวิจัยมีความเป็นมาหรือมีที่มาอย่างไร ปัญหาที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากสิ่งใด เพราะเหตุใด มีเหตุผล มีมูลเหตุจูงใจอย่างไร การเขียนความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาจะต้องเริ่มเสนอสภาพการทั่ว ๆ ไปที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างกว้าง ๆ ก่อน แล้วจึงค่อยวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอสภาพการณ์ให้แคบลงไปทีละน้อยจนสามารถสรุปถึงความจำเป็นที่จะต้องทำการวิจัยในปัญหาของโครงงานนั้น

เนื้อหา ใช้อักษร TH Sarabun New
ขนาด 16 pt ตัวบาง

เว้น 16 pt หรือ เว้น 1 บรรทัด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

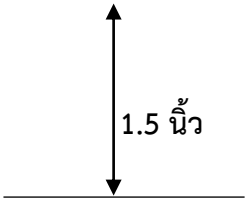
เว้น 8 pt

เป็นหัวข้อที่ผู้ทำใช้แสดงความต้องการในการที่จะศึกษาตามปัญหาของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงานที่มีความชัดเจน จะมีลักษณะที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งจะช่วยทำให้ทราบถึงตัว แปรต้น ระดับต่าง ๆ ของตัวแปรแต่ละตัวและตัวแปรตาม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบการวิจัย ทั้งการตั้งสมมุติฐาน วัตถุประสงค์ของโครงงานอาจกำหนดให้มีหัวข้อเดียวหรือให้มีหลายหัวข้อ

3. กรอบแนวคิดการวิจัย (ถ้ามี)

เป็นกรอบของการวิจัยในด้านเนื้อหาสาระ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร และการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

1 นิ้ว



4. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

คำตอบที่ผู้วิจัยคาดคะเนไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล หรือสมมุติฐานคือข้อความที่อยู่ในรูปของการคาดคะเนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่า 2 ตัวเพื่อใช้ตอบปัญหาที่ต้องการศึกษา

1.5 นิ้ว

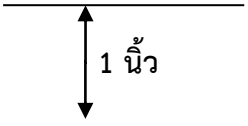
1 นิ้ว

5. ขอบเขตของการวิจัย

เป็นหัวข้อที่ใช้กำหนดขอบเขตของประชากรเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการอ้างอิงของผลการวิจัย และใช้กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนใช้กำหนดขอบเขตของตัวแปรต่างๆ ทั้งตัวแปรต้นระดับต่าง ๆ ของตัวแปรต้นแต่ละตัว ตัวแปรตามและขอบเขตของเนื้อหาสาระต่างๆ ใน โครงงาน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของโครงงานอาจก าหนดขอบเขตในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ขอบเขตของประชากร ขอบเขตของกลุ่มตัวอย่าง ขอบเขตของตัวแปรต้นและระดับต่าง ๆของตัวแปรต้นแต่ ละตัว ขอบเขตของตัวแปรตาม และขอบเขตในเนื้อหาของโครงงานทั้งหมด

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นหัวข้อที่ใช้แสดงให้ทราบถึงคุณค่าหรือประโยชน์ที่จะได้รับการทำโครงงาน โดยทั่วไปผู้ทำมักแสดงคุณค่าหรือประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยไว้รวมกัน 2 ด้าน ด้าน หนึ่งคือ ความสำคัญของการวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มพูนความรู้ความจริงจากโครงงานอันอาจนำไปสู่การคัดค้าน ทฤษฎีที่มีอยู่เดิมหรือขยายนำไปสู่การสนับสนุนทฤษฎีที่มีอยู่เดิม และอีกด้านหนึ่ง ความสำคัญของโครงงานเกี่ยวกับการนำความรู้ความจริงในสาขาต่างๆ ไปประยุกต์ใช้เชิงปฏิบัติหรือนำไปใช้ประโยชน์ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ การกำหนดหัวข้อความสำคัญอาจเขียนบรรยายเป็นความเรียงหรือเขียนแยกเป็นข้อๆ ก็ได้



2 นิ้ว

บทที่ 2

ทฤษฎีที่สำคัญและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว้น 16 pt หรือ เว้น 1 บรรทัด

1. [หัวข้อใหญ่]

เว้น 16 pt หรือ เว้น 1 บรรทัด

2. [หัวข้อใหญ่]

1.5 นิ้ว

เว้น 8 pt

2.1 หัวข้อย่อย (การเขียนหัวข้อย่อย ต้องเว้นระยะ 7 ตัวอักษร ถ้าเป็นการพิมพ์หัวข้อย่อยที่ต่อจากหัวข้อหลัก ไม่ต้องเว้นบรรทัดและถ้าเป็นการอธิบายด้วยคำหรือประโยคสั้นๆ แล้วจะมีการอธิบายหัวข้อ ย่อยนั้นอีกครั้งให้ใช้หัวข้อย่อยด้วยตัวหนา)

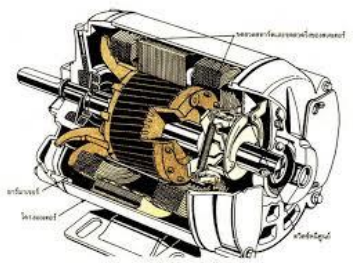
1 นิ้ว

2.1.1

2.1.2

2.1.2.1 การพิมพ์หัวข้อย่อยกว่าจะใช้เป็นตัวเลขย่อยต่อไป

การพิมพ์เนื้อหาที่มีการอธิบายด้วยภาพ ต้องมีการแสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหากับภาพที่



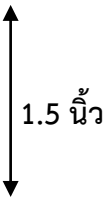
ภาพที่ 1.1 คำอธิบายภาพ

ที่มา: กนิษฐ์ สายวิจิตร, 2560

ควรมีการอธิบายใต้ภาพให้ชัดเจน เช่น ภาพที่ 1.1 แสดงถึงความสัมพันธ์ของ a กับ b และ ต้องเว้นระยะห่างระหว่างหัวและท้ายของรูปภาพกับตัวอักษร 1 บรรทัด

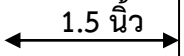
การพิมพ์ตารางต้องเว้นระยะห่าง 1 บรรทัด กับคำอธิบายตารางและตาราง

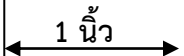
1 นิ้ว



ตัวอย่าง ตารางที่ 1.1 คำอธิบายตาราง

เว้น 8 pt





ที่มา: .....

สำหรับการพิมพ์สมการทางคณิตศาสตร์ ให้ระบุเลขสมการก ากับทุกสมการ โดยเลข สมการให้ประกอบด้วย เลขตัวเลขแทนเลขบท และคั่นด้วย . ตามด้วยการเรียงล าดับของหมายเลขสมการ

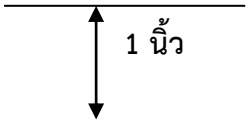
สมการ

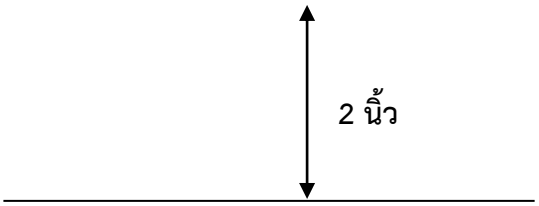
$$dB = 10\log_{10}\frac{P_1}{P_2} \qquad (1.1)$$

เมื่อ B คือ ความหมาย

P_1 คือ ความหมาย

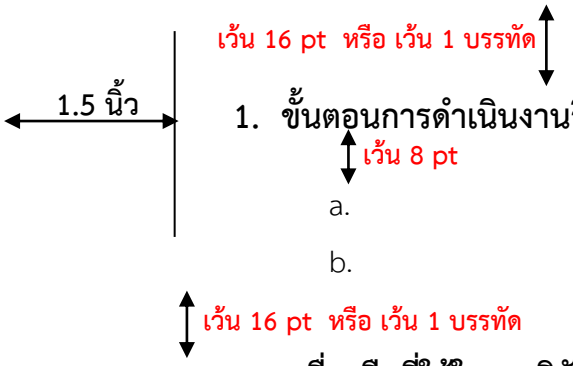
P_2 คือ ความหมาย

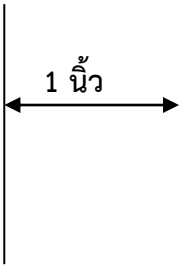




บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย





1. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

a.

b.

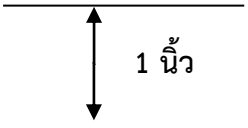
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

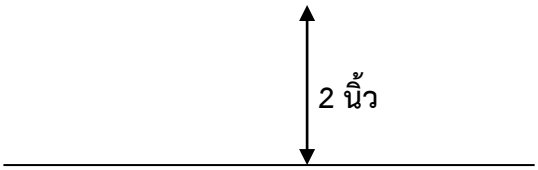
เคาะ 1 tab → 4.1

เคาะ 2 tab → 4.1.1

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

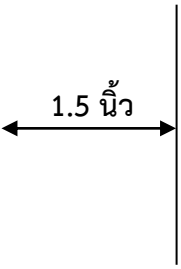
4. การวิเคราะห์ข้อมูล



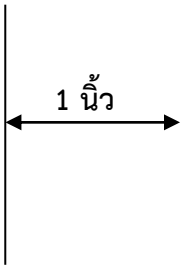


บทที่ 4

ผลการวิจัย

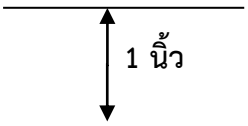


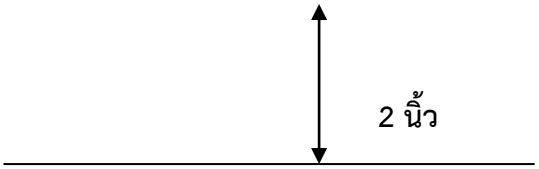
ตอนที่ 1 [หัวข้อใหญ่]



ตอนที่ 2 [หัวข้อใหญ่]

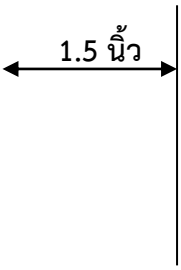
ตอนที่ 3 [หัวข้อใหญ่]



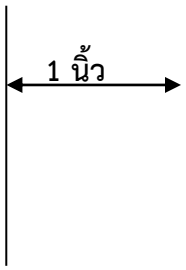


บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

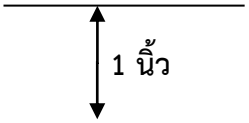


1. สรุปการวิจัย



2. อภิปรายผล

3. ข้อเสนอแนะ



ไม่ต้องระบุประเภทในบรรณานุกรม เช่น หนังสือ วารสาร
และให้เขียนบรรณานุกรมเรียงตามอักษร ก – ฮ และตามด้วย A-Z

บรรณานุกรม

1. หนังสือ

[ชื่อผู้แต่ง]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อหนังสือ].* ([ครั้งที่พิมพ์]). [เมืองที่พิมพ์]: [สำนักพิมพ์]).

[Author]. ([year]). [Title]. [place]: [publisher].

ตัวอย่าง

นิศา ชูโต. (2545). การวิจัยเชิงคุณภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพมหานคร: แม็ทส์ปอยท์.

Gummerson, Event. (2000). Qualitative Method in Management Research. 2nd ed. London: Sage Publications.

2. หนังสือรายงานประจำปี และหนังสือที่พิมพ์ในโอกาสพิเศษ

[ชื่อหน่วยงาน]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อหนังสือ].* [เมืองที่พิมพ์]: [สำนักพิมพ์หรือหน่วยงานย่อยที่รับผิดชอบจัดทำ]).

ตัวอย่าง

กฐินกระราชทาน. (2543). สถาบันพระปกเกล้า: วัดสว่างอารมณ์วรวิหาร อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย. นนทบุรี: สถาบันพระปกเกล้า.

นิธิ นิมิตรบุญ. (2556). 100 ปี สมเด็จพระสังฆราชฯ. กรุงเทพฯ: แอดบุ๊ค.

พลาดิศัย สิทธิธัญกิจ. (2551). พระบรมรูปทรงม้า: 100 ปีพระบรมราชานุสาวรีย์ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว: กรุงเทพฯ: บันทึกสยาม.

3. หนังสือแปล

[ชื่อผู้แต่งของงานต้นฉบับ]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อเรื่องภาษาไทย].* แปลจาก [ชื่อเรื่องงานต้นฉบับ] โดย ([ปีที่พิมพ์]) ([ชื่อผู้แปล]) [เมืองที่พิมพ์]: [สำนักพิมพ์]).

ฮอร์คิง, เอส ดับบลิว. (2552). ประวัติย่อของกาลเวลา ฉบับภาพประกอบ แปลจาก [The illustrated: A brief history of time] (พิมพ์ครั้งที่ 17) (ปิยบุตร บุรีคำ และอรรถกฤติ ฉัตรภูมิ, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: มติชน.

ฮอร์คิง, ดี. (2552). หัวใจเศรษฐศาสตร์ แปลจาก (ณัฏฐาภรณ์ เลียมจรัสกุล, ผู้แปล). นครปฐม: มูลนิธิเด็ก.

4. บทความในวารสาร

[ชื่อผู้แต่ง]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อบทความ].* ([เลขที่]). [เลขฉบับที่]: [เลขหน้าของบทความ]).

[Author]. ([year]). [Title of Article]. [Title of Periodical], [number of volume] [number of issue], [number of page (s)].

ตัวอย่าง

สุทัศน์ ยกส้าน. (2553). ประวัติความสำคัญของเกลือต่อมนุษย์. สารคดี, 26(303), 129-132.

มาริสา กาญจนะ, และเรืองเดช ศรีวรรธนะ. (2548). การประเมินค่าประโยชน์ด้านการลดมลภาวะทางกลิ่นของโรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี. วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จารึง หนูเนียม, วิยะดา คงเพชร, ไรนา รัตนาพฤกษ์ขจร. (2548). การใช้กระบวนการกลุ่มในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน ศูนย์สุขภาพชุมชนเครือข่ายโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช. วารสารสุขศึกษา, 28(101), 60-68.

พระธรรมวโรดม (บุญมา คุณสมปนโน). ระเบียบปฏิบัติของชาวพุทธ ระเบียบปฏิบัติในชีวิตประจำวัน. สารสำนักพุทธ, 2(4), 61-79

5. บทความในหนังสือพิมพ์

[ชื่อผู้เขียนบทความ]. ([ปีที่พิมพ์,/วันที่/เดือน]). *[ชื่อบทความ].* [ชื่อหนังสือพิมพ์]: [เลขหน้า].

[Author of Article]. ([Year,./Month,/date]). [Title of Article]. [Title of Newspaper], [number of page (s)].

ตัวอย่าง

ปิยะวรรณ ผลเจริญ. (2553, 21 สิงหาคม). เรียนรู้นิคมนูล่งสิงคโปร์ต่อยอดแนวคิดอุตฯ เชิงนิเวศไทย. มติชน, น.7.

6. บทความในสารานุกรม

[ชื่อผู้เขียนบทความ]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อบทความ].* ใน [ชื่อหนังสือสารนุกรม] ([หมายเลขเล่มที่ปรากฏบทความ, หน้า]).

ตัวอย่าง

วุฒิชัย มูลศิลป์. กฎหมายตราสามดวงใจ. ใน สารานุกรมประวัติศาสตร์ไทย (เล่ม 1, อักษร ก, น.12-16)

Schneiderman, N. (2000). Coronary Heart Disease. In *Encyclopedia of Psychology* (pp. 305-311). London: Search Press.

7. วิทยานิพนธ์

[ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อวิทยานิพนธ์]* (ระดับของวิทยานิพนธ์). [ชื่อสถานบัน], [เมืองที่พิมพ์].

ตัวอย่าง

อุกฤษฎ์ ทรงชัยสงวน. (2543). ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการบริหารจัดการโครงการพัฒนาสถานีตำรวจเพื่อประชาชนของสถานีตำรวจภูธรอำเภอ (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยของแก่น, ขอนแก่น.

กฤษฎาธาร จันทะโก. (2556). การส่งเสริมและการอนุรักษ์ดนตรีไทยและนาฏศิลป์ไทย (กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

Sirinoot Teanrungroj. (2556). The Development of an innovative integrated approach to ICT-Mediated Learning in Science. (Doctoral dissertation). Srinakharinwirot University, Bangkok.

McNiel, D. S. (2006). Meaning through narrative: A personal narrative discussing growing up with an alcoholic mother (Master's thesis). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No.1434728)

Adams, R. J. (1973). Building a foundation for evaluation of instruction in higher education and continuing education (Doctoral dissertation). Retrieved from http://www.ohiolink.edu/etd/

8. จุลสารและเอกสารไม่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่

[ชื่อผู้เขียน]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อเรื่องภาษาไทย].* [เมืองที่พิมพ์]. [สำนักพิมพ์],

ตัวอย่าง

พระธรรมโกศาจารย์ (ปัญญา นินทภิกขุ). (ม.ป.ป.) *ชีวิตที่ก้าวหน้า: หลักในการสร้างความก้าวหน้าแก่ชีวิต.* กรุงเทพฯ: ธรรมสภา.

Hua Hin-Chaam: Idea map [Pamphlet]. (2004). Bangkok: PSP.

9. แผ่นพับ

[ชื่อผู้เขียน]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อเรื่องภาษาไทย].* [แผ่นผับ]. [ม.ป.ท.].

ตัวอย่าง

จุตุพล สรีสมบูรณ์. (ม.ป.ป.) คำถามที่พบได้บ่อยเกี่ยวกับวัคซีนเอชพีวี [แผ่นผับ]. [ม.ป.ท.].

10. การสัมภาษณ์

[ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์]. ([ปี, วันที่ เดือน]). ตำแหน่งหน้าที่การงาน [บทสัมภาษณ์].

ตัวอย่าง

นงนารถ ชัยรัตน์. (2553, 10 กรกฎาคม). ผู้อำนวยการสำนักหอสมุดกลาง. [บทสัมภาษณ์].

Smith, M. B. (1989, August 12). Interview by C. A. Kiesler [Tape recording]. President's Oral History Project American Psychologicl Association. APA Archives, Washington, DC.

Sparkman, C.F. (1973) An oral history with Dr. Colley F. Sparkman/Interviewer: Orley B. Caudil. Mississippi oral History Program (Vol. 289), University of Southern

11. โสตทัศนวัสดุ

[ชื่อเจ้าของผลงาน]. ([ปีที่ผลิต]). *[ชื่อรายการหรือชื่อเรื่อง]* [ซีดี]. กรุงเทพฯ: จี เอ็ม เอ็ม แกรมมี่.

ตัวอย่าง

ภูวนาถ คุณผลิน. (2542). *เจ้าไม่มีศาล* ในแกรมมี่โกลด์ ซีรี่ส์ [ซีดี]. กรุงเทพฯ: จี เอ็ม เอ็ม แกรมมี่.

อิทธิสุนทร วิชัยลักษณ์ (ผู้กำกับ). (2544). *โหมโรง* [ภาพยนตร์]. กรุงเทพฯ: สหมงคลฟิล์ม อินเตอร์เนชั่นแนล.

Mactyre, L. (Reporter). (2002, January 23). Scandal of the Century [Television series episode]. In H. Cashore (Producer), the fifth estate. Toronto: Canadian Broadcasting.

12. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

[ชื่อผู้เขียน]. ([ปี, วันที่ เดือน]). [ชื่อเรื่อง] *[ชื่อหนังสือ].* น. [เลขหน้า]. สืบค้นจาก [URL].

ตัวอย่าง

เกียรติอนันต์ ล้วนแก้ว. (2557, 18 เมษายน). หน้าต่างความคิด: การศึกษาขั้นพื้นฐานของฟินแลนด์: บทเรียนและบาดแผล. *กรุงเทพธุรกิจ*, น. 11. สืบค้นจาก http://www.dpu.ac.th/laic/upload/content/file/article_instructor/article2557/B232.pdf.

Freud, S. (1953). The method of interpreting dreams: An analysis of specimen dream. In J. Strachey (Ed. & Trans) The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud, (Vol. 4, pp. 96-121) Retrieved from http://books.google.com/books (Original work published 1900)

Graham, G (2005). Behaviorism. In E. N. Zalta (Ed.), The Stanford encyclopedia of philosophy (Fall 2007 ed.). Retrieved from http://plato.stanford.edu/entires/behaviorism/

13. สารสนเทศจากซีดีรอม

[ชื่อผู้เขียน]. (ปี พศ). [ชื่อเรื่อง] (ซีดีรอม) [เมือง]

ตัวอย่าง

Realizing the Potential of Information resources: Information, Technology, and Service. (1996). Boulder Boulder, CO:, CAUSE. [CD-ROM]. Abstract from: Silver Platter File: ERIC tem: ED392340

เป็นรายละเอียดบ่งชี้ว่าค้นมาจากสาระสังเขปจากซีดีรอมของ ERIC ซึ่งมีหมายเลขรหัสของข้อมูลอยู่ด้วย

กรมควบคุมมลพิษ(2544) ระบบเอกสารกำกับการขนส่ง เคลื่อนย้าย และจำกัดของเสียอันตราย (ซีดีรอม) กรุงเทพมหานคร

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2543) รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม เรื่องน้ำ (ซีดีรอม) กรุงเทพมหานคร ฝ่ายระบบสารสนเทศ กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม

การประชุม ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) (2543) เอกสารการประชุมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) (ซีดีรอม) อุบลราชธานี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พลวีรย์ สยามชัย (2542) “การพัฒนาระบบสารสนเทศการจัดซื้อ” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ค้นคืนวันที่ 20 มีนาคม 2546

14. สารสนเทศจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์

[ชื่อผู้แต่ง]. ([ปีที่พิมพ์]). [ชื่อเรื่อง]. *[ชื่อวารสาร],* [เลขปีที่] ([เลขฉบับที่]). สืบค้นจาก [URL]

ตัวอย่าง

พนมพร สารสิทธิยศ. (2557). ท่องเที่ยวศาสนสถานลุ่มน้ำโขง. *สารวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน*, 2(2). สืบค้นจาก http://journal.msu.ac.th/wp-content/uploads/2014/07/2-Tourist-Places-Religion-in-Mekong-Basin.pdf

Sillick, T. J., & Schutte, N. S. (2006). Emotional intelligence and self-esteem mediate between perceived early parental love and adult and adult happiness. *E-Journal of Applied Psychology*, 2(2), 38-48. Retrieved from http://ojs.lib.swin.edu.au/index.php/ejap

15. สารสนเทศจากฐานข้อมูลออนไลน์

[ชื่อผู้เขียน]. ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อเรื่อง].* สืบค้นจาก [URL]

ตัวอย่าง

วรลักษณ์ ทองใบ. (2552). การใช้สารสนเทศการท่องเที่ยวข้องมัคคุเทศก์ในจังหวัดที่ประสบภัยพิบัติสึนามิ. สืบค้นจาก http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/_Lnf_Sci/Vrraluk_T.pdf

Bennett, D. (2010). Outcomes assessment in accredited health information management programs. Retrieved from http://proquest.umi.com/pqdweb?index=6&did=2101519391

16. ชุดวิชามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[ชื่อผู้แต่ง] . ([ปีที่พิมพ์]). *[ชื่อหนังสือ]* . ใน *([ประมวลสาระชุดวิชาตามด้วยชื่อหนังสื่อ])* . [(หน่วยที่...,หน้า...)] . [เมือง] : [มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช] .

ตัวอย่าง

อนงค์ทิพย์ เอกแสงศรี. (2547). การบริหารบุคคลภาครัฐ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการบริหารภาครัฐ* (หน่วยที่ 6, น. 1-52). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

(ตัวอย่างหน้าบอกภาคผนวกภาษาไทยที่มีภาคผนวกย่อย)

ตัวอักษร ขนาด 22 ตัวหนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลางหน้ากระดาษ

ภาคผนวก

(ตัวอย่างภาคผนวกย่อย)

ตัวอักษร ขนาด 18 หนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

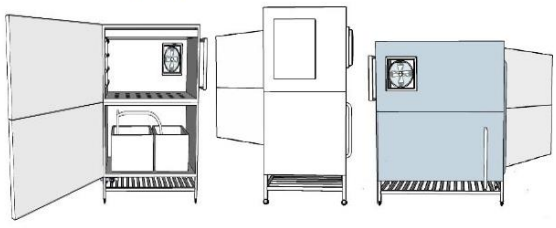
ภาคผนวก ก

คำชี้แจงเบื้องต้นในการทดลอง

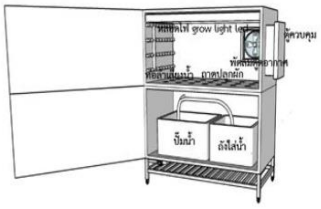
เว้น 1 บรรทัดหรือเว้น 16 pt

ภาคผนวก ก
แบบตู้ปลูกผัก และ
ระบบการทำงานของตู้ปลูกผักรากลอย

การออกแบบโครงสร้างฐานตู้ปลูกผักรากลอย

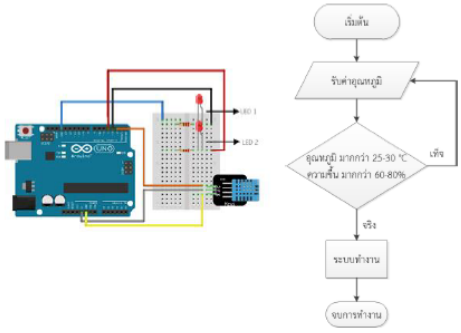


แบบด้านต่างๆของตู้ปลูกผักรากลอย

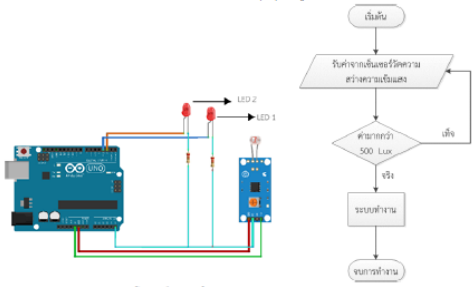


ส่วนประกอบของปลูกผักรากลอย

การออกแบบระบบควบคุมต่างๆ ภายในตู้ปลูกผักรากลอย



ไฟชาร์ตการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ



ไฟชาร์ตการทำงานของระบบควบคุมควบคุมแสง

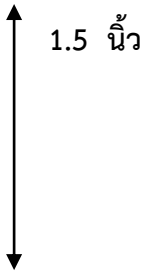
(ตัวอย่างภาคผนวกย่อย)

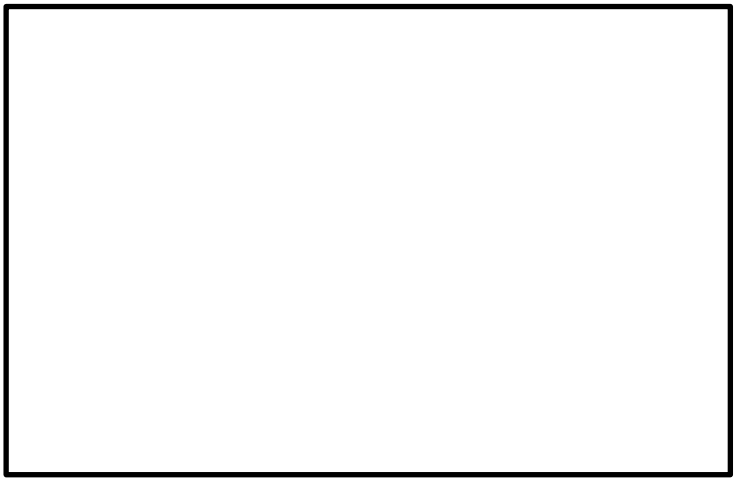
ตัวอักษร ขนาด 18 หนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

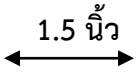
ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการสร้างชิ้นส่วนชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และ ซอฟแวร์)

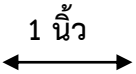
เว้น 1 บรรทัดหรือเว้น 16 pt

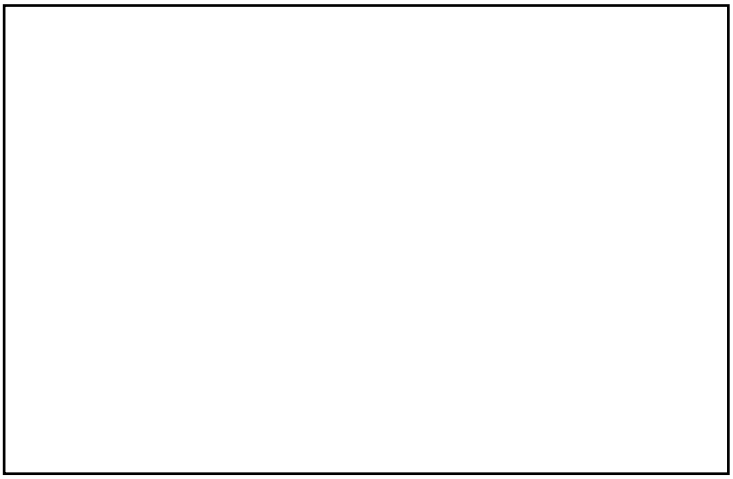




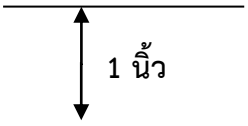


ภาพที่ ข.1 คำอธิบายภาพ





ภาพที่ ข.2 คำอธิบายภาพ



ภาคผนวก ข

การสร้างการพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

สร้างต้นแบบตู้ปลูกผักแบบรายลอย (ต่อ)

สร้างต้นแบบตู้ปลูกผักแบบรายลอย

สร้างตู้ควบคุมระบบการทำงานรวม

ตัวอย่างภาคผนวกย่อย

ตัวอักษร ขนาด 18 หนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

ภาคผนวก ค

การทดสอบชิ้นส่วนชิ้นงาน (ฮาร์ดแวร์และ ซอฟแวร์)

เว้น 1 บรรทัดหรือเว้น 16 pt

ภาคผนวก ค
การทดสอบเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติ

การทดสอบหาความเร็วรอบของมอเตอร์สกรู
โดยใช้เครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์ (Digital Tachometer) รุ่น DT2236B

การทดสอบอัตราการไหลของอาหารกุ้ง

การทดสอบการยิงด้วยเครื่องให้อาหารกุ้งที่พัฒนาขึ้น

การทดสอบการใช้เครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นที่เปรียบเทียบกับใช้แรงงานคน

ตัวอย่างภาคผนวกย่อย

ภาคผนวก ง

ตัวอักษร ขนาด 18 หนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

คู่มือสื่อการสอนและแผนการสอน

เว้น 1 บรรทัดหรือเว้น 16 pt

ภาคผนวก ง

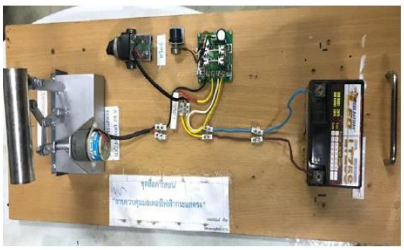
การสร้างสื่อการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

คู่มือสื่อการสอนการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

แผนการสอน เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

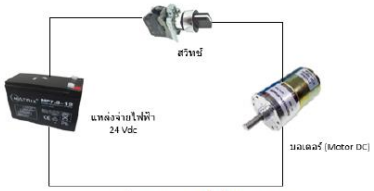
แบบประเมินแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเป็นสื่อการสอน

คู่มือสื่อการสอน
การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง



สื่อการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

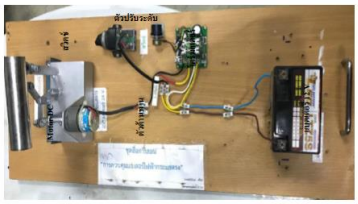
นายอังกินันท์ ศรีสุข
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา 2/2562

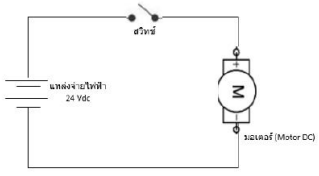


วงจรการต่อชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจริง

แผนการสอน
เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

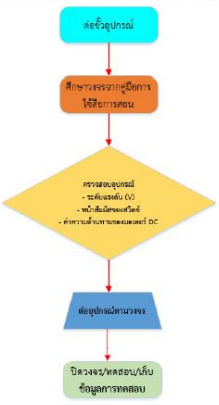
ส่วนประกอบของสื่อการสอน "การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง"





วงจรการต่อชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ขั้นตอนการใช้สื่อการสอน "การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง"



นายอังกินันท์ ศรีสุข

เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา งานไฟฟ้าเบื้องต้น สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ปีการศึกษา 2562

แผนการสอน		คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		วิชา งานไฟฟ้าเบื้องต้น
เวลาในการสอน 30 นาที	ชั้นเรียน ปี 1	วันที่สอน 29 เมษายน พ.ศ. 2562
ผู้สอน นายอังกินันท์ ศรีสุข		ปีการศึกษา 2562

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากจบการเรียนการสอนผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

1. เพื่อให้มีความเข้าใจการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
2. เพื่อให้ต่อวงจรการควบคุม และวงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
3. เพื่อให้มีเลือกวัสดุอุปกรณ์ในงานควบคุมมอเตอร์
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบถูกต้องและปลอดภัย

สื่อ

1. สื่อการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงของจริง
2. คู่มือสื่อการสอนควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ความรู้พื้นฐานจำเป็น

1. ความรู้เบื้องต้นแสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ โครงสร้าง และหลักการทำงานของการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
2. เลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกันคอนแทกเตอร์ในการควบคุมมอเตอร์
3. ต่อวงจรควบคุมมอเตอร์กระแสตรง

การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงให้นักศึกษารู้เกี่ยวกับบทบาทของนักศึกษาในการใช้คู่มือสื่อการสอนควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
2. ครูชี้แจงกับผู้เรียนตกลงวิธีการวัดผลประเมินผลพร้อมกำหนดเวลาส่งผลงานกับครู

สรุป การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า หมายถึง การกำกับดูแล บังคับให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานให้เป็นไปตามแผนหรือแนวปฏิบัติที่วางไว้และเกิดผลสำเร็จตามที่กำหนด โดยมีหลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า รวมถึงการออกแบบการเลือกอุปกรณ์การติดตั้ง การบำรุงรักษาอุปกรณ์ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า นอกจากนี้การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามีจุดมุ่งหมาย เพื่อจำกัดแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ปลายแกน จำกัดกระแสไฟฟ้าขณะเริ่มสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าป้องกันมอเตอร์ทำงานเกินกำลัง หยุดมอเตอร์ไฟฟ้าได้ทันทีหรือตามที่ต้องการ ปรับแต่งควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภทคือ การควบคุมด้วยมือ การควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติ การควบคุมแบบอัตโนมัติ

แบบทดสอบ

เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

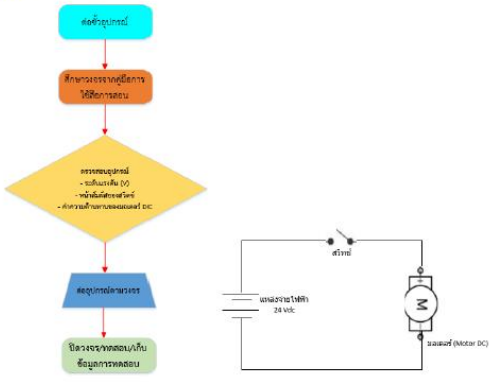
คำชี้แจง ให้กากบาท (X) ทับตัวอักษรคา ตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน) เวลา 5 นาที

1. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของสเตเตอร์ในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
   - ก. เฟรม
   - ข. ขั้วแม่เหล็ก
   - ค. คอมมิวเตเตอร์
   - ง. ขดลวดอาร์เมเจอร์
   - จ. ขดลวดสนามแม่เหล็ก
2. ข้อใดคือลักษณะของขดลวดขนาน
   - ก. ขดลวดเส้นเล็ก พันมากรอบ
   - ข. ขดลวดเส้นเล็ก พันน้อยรอบ
   - ค. ขดลวดเส้นใหญ่ พันมากรอบ
   - ง. ขดลวดเส้นใหญ่ พันน้อยรอบ
   - จ. ขดลวดเส้นใหญ่จำนวนรอบเท่ากับขดลวดอนุกรม
3. ในการควบคุมซิริส์มอเตอร์สิ่งที่ต้องระวังมากที่สุดคืออะไร
   - ก. ระวังขดลวดสนามแม่เหล็ก
   - ข. ระวังความเร็วจะลดลงอย่างฉับพลัน
   - ค. ระวังการท างานในสภาวะไม่มีโหลด
   - ง. ระวังกระแสไฟฟ้าไหลผ่านซิริส์ฟิลด์
   - จ. ระวังประกายไฟที่หน้าสัมผัสของแปรงถ่าน
4. การกลับทางหมุนดิซิมอเตอร์ทำได้อย่างไร
   - ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้าให้อาร์เมเจอร์
   - ข. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์
   - ค. ลดกระแสไฟฟ้าขดลวดสนามแม่เหล็ก
   - ง. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดอาร์เมเจอร์หรือกลับทิศทางกระแสในขดลวดสนามแม่เหล็ก อย่างใดอย่างหนึ่ง
   - จ. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดอาร์เมเจอร์หรือกลับทิศทางกระแสในขดลวดสนามแม่เหล็ก ทั้งสองอย่าง

ใบปฏิบัติงานที่ 1

เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1. ให้นักเรียนใช้สื่อการสอนฝึกทักษะปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงให้ถูกต้อง ตามขั้นตอน ดังนี้



แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเป็นสื่อการสอน
ของการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจากงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนราง
เลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติ และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อความเป็นสื่อการสอนของ**การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจากงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติ และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า (ดังเอกสารแนบ)** ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ โดยพิจารณาข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย " ✓ " ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

ระดับความคิดเห็น

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด
0	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย

รายการประเมิน	คะแนน ระดับความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	0
ด้านรูปร่างลักษณะของระบบที่พัฒนาขึ้น						
1. ขนาดเหมาะสมเห็นการสาธิตได้ชัดเจน						
2. โครงสร้าง แต่ละส่วนมีความเหมาะสมในการใช้งานสะดวก และปลอดภัยต่อผู้สอนและผู้เรียน						
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และรวดเร็ว						
4. ความแข็งแรง ทนทานของสื่อที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมแก่การใช้งาน						
5. การผลิตสื่อทำได้ง่าย และคุ้มค่าในการสร้างสื่อ						

รายการประเมิน	คะแนน ระดับความคิดเห็น					
	5	4	3	2	1	0
ด้านสื่อการสอน						
1. เนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน						
2. การเรียงลำดับของเนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน						
3. การนำเสนอเนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน						
4. ภาษาที่ใช้ในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน						
5. ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้นของคู่มือมีความเหมาะสม						
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของสื่อการสอน						
1. การเชื่อมโยงการใช้งานยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสมต่อการสอน						
2. พัฒนาทักษะของผู้เรียนในรายชิชาที่เกี่ยวข้อง						
3. ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน						
4. เป็นสื่อที่มีการประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม						
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ข้อสรุปในการเรียนที่ถูกต้อง						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตัวอย่างภาคผนวกย่อย

ตัวอักษร ขนาด 18 หนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

ภาคผนวก ค

สำเนาบันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และบันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินสื่อการสอน

เว้น 1 บรรทัดหรือเว้น 16 pt

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ 674/2563

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนโครงการวิจัยครูอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วยสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ได้ ิดการเรียนการสอนรายวิชา 9544104 การวิจัยสำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์ ให้กับนักศึกษา หมู่เรียน 60/17 าคปีการศึกษา 1/2563 ซึ่งในการดำเนินการโครงการ ดังกล่าวจะต้องมีการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการ ียนการสอน ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความ ใน าตรา 31 (2) แห่ง พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 และคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ 43/2561 เรื่อง มอบอำนาจให้คณบดีปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี ลงวันที่ 25 มีนาคม 2561 จึงแต่งตั้งคณะ รรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนโครงการวิจัยครูอุตสาหกรรมศิลป์ จำนวน 5 โครงการดังนี้

1."การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า"

2."การพัฒนาเครื่องเคลื่อนย้ายโลหะเหล็กแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการด้านด้านงานไฟฟ้า"

3. "การพัฒนาเครื่องแช่เย็นแบบเร็วกึ่งอัตโนมัติสำหรับเป็นสื่อการสอนด้านงานไฟฟ้า"

4. "การพัฒนาระบบกรองแสงสำหรับพืชแบบกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า"

5. "การพัฒนาเครื่องแช่อิ่มผลไม้แบบรวดเร็วกึ่งอัตโนมัติและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า"

กรรมการตรวจสอบความสอดคล้องของสื่อการสอนในการวิจัย (IOC)

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระศักดิ์	ชื่นตา	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จ.ส.อ.ธานิล	ม่วงพูล	กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บัญชา	หิรัญสิงห์	กรรมการ

กรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนโครงการวิจัยครูอุตสาหกรรมศิลป์

1. ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.เจษฎา	สาททอง	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วทัญญู	มีศรีสุข	กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานนท์	อิศรมงคลรักษ์	กรรมการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บพิตร	ไชยนอก	กรรมการ
5. อาจารย์วิศาวะ	สื่อสุวรรณ	กรรมการ

สั่ง ณ วันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2563

(ศาสตราจารย์ ดร. ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

21 ต.ค. 63 เวลา 18:03:31 Non-PKI Server Sign

Signature Code : NgAxA-EIAMw-AzADM-ANwBB

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ที่ วันที่

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นกรรมการตรวจสอบความสอดคล้องของสื่อการสอนในการวิจัย (IOC)

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระศักดิ์ ชื่นตา

สิ่งที่แนบมาด้วย คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ 674/2563 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนโครงการวิจัยครูอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วย นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์ นักศึกษาหมู่เรียน 60/17 ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการโครงการวิจัยในหัวข้อเรื่อง "การพัฒนาตู้ปลูกผักแบบรากลอยและใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า" ซึ่งในการดำเนินการโครงการ ดังกล่าวจะต้องมีการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอน ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็น เพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพพร้อมนำไปเก็บผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยต่อไป ดังแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอความอนุเคราะห์

จุฑามาศ สรณะพิบูลย์

(นางสาวจุฑามาศ สรณะพิบูลย์)

นักศึกษา หมู่เรียน 60/17

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ที่ วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินสื่อการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จ.ส.อ.ธานิล ม่วงพูล

สิ่งที่แนบมาด้วย คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ 208/2563 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนโครงการวิจัยครูอุตสาหกรรมศิลป์

ด้วย นายอังกินันท์ ศรีสุข นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 57/20 ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการโครงการวิจัยในหัวข้อเรื่อง "การพัฒนาเครื่องให้อาหารกุ้งบนรางเลื่อนแบบกึ่งอัตโนมัติ และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในงานไฟฟ้า" ซึ่งในการดำเนินการโครงการ ดังกล่าวจะต้องมีการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอน ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็น เพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพพร้อมนำไปเก็บผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยต่อไป ดังแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอความอนุเคราะห์

(นายอังกินันท์ ศรีสุข)
นักศึกษาตกค้าง หมู่เรียน 57/20

ตัวอย่างภาคผนวกย่อย

ตัวอักษร ขนาด 18 หนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

ภาคผนวก ฉ

ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องเกี่ยวกับสื่อการสอน จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ผลการวิเคราะห์ผลการแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเป็นสื่อการสอน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

เว้น 1 บรรทัดหรือเว้น 16 pt

ตาราง ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องเกี่ยวกับสื่อการสอนการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

สื่อการสอนการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ดัชนีความสอดคล้อง			
	สอดคล้อง (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	IOC
ด้านรูปร่างลักษณะของระบบที่พัฒนาขึ้น				
1. ขนาดเหมาะสมเห็นการสาธิตได้ชัดเจน	3	-	-	1.00
2. โครงสร้าง แต่ละส่วนมีความเหมาะสมในการใช้งานสะดวก และปลอดภัยต่อผู้สอนและผู้เรียน	3	-	-	1.00
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และรวดเร็ว	3	-	-	1.00
4. ความแข็งแรง ทนทานของสื่อที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมแก่การใช้งาน	3	-	-	1.00
5. การผลิตสื่อทำได้ง่าย และคุ้มค่าในการสร้างสื่อ	3	-	-	1.00
ด้านสื่อการสอน				
1. เนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน	3	-	-	1.00
2. การเรียงลำดับของเนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	3	-	-	1.00
3. การนำเสนอเนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน	3	-	-	1.00
4. ภาษาที่ใช้ในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน	3	-	-	1.00
5. ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้นของคู่มือมีความเหมาะสม	3	-	-	1.00

ตาราง ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องเกี่ยวกับสื่อการสอนการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (ต่อ)

สื่อการสอนการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	ดัชนีความสอดคล้อง			
	สอดคล้อง (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	IOC
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของสื่อการสอน				
1. การเชื่อมโยงการใช้งานยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสมต่อการสอน	3	-	-	1.00
2. พัฒนาทักษะของผู้เรียนในรายชิชาที่เกี่ยวข้อง	3	-	-	1.00
3. ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน	3	-	-	1.00
4. เป็นสื่อที่มีการประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม	3	-	-	1.00
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ข้อสรุปในการเรียนที่ถูกต้อง	3	-	-	1.00

จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันทุกข้อเกี่ยวกับสื่อการสอนการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (ค่า IOC 1.00)

ตาราง ผลการวิเคราะห์ผลการแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเป็นสื่อการสอน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
ด้านรูปร่างลักษณะของระบบที่พัฒนาขึ้น								
1. ขนาดเหมาะสมเห็นการสาธิตได้ชัดเจน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	เห็นด้วยมาก
2. โครงสร้าง แต่ละส่วนมีความเหมาะสมในการใช้งานสะดวก และปลอดภัยต่อผู้สอนและผู้เรียน	4	4	4	4	5	4.20	0.44	เห็นด้วยมาก
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และรวดเร็ว	4	5	4	4	5	4.40	0.54	เห็นด้วยมาก
4. ความแข็งแรง ทนทานของสื่อที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมแก่การใช้งาน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	เห็นด้วยมาก
5. การผลิตสื่อทำได้ง่าย และคุ้มค่าในการสร้างสื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.44	เห็นด้วยมาก
ด้านสื่อการสอน								
1. เนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน	3	4	4	4	4	3.80	0.44	เห็นด้วยปานกลาง
2. การเรียงลำดับของเนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	3	4	4	4	5	4.00	0.70	เห็นด้วยมาก
3. การนำเสนอเนื้อหาในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน	3	5	4	4	5	4.20	0.83	เห็นด้วยมาก
4. ภาษาที่ใช้ในคู่มือมีความเหมาะสมกับการเป็นสื่อการสอน	3	4	5	4	5	4.20	0.83	เห็นด้วยมาก
5. ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้นของคู่มือมีความเหมาะสม	3	4	4	3	4	3.60	0.54	เห็นด้วยมาก

ตาราง ผลการวิเคราะห์ผลการแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเป็นสื่อการสอน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
ด้านคุณค่าและประโยชน์ของสื่อการสอน								
1. การเชื่อมโยงการใช้งานยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสมต่อการสอน	4	4	4	4	4	4.00	0.00	เห็นด้วยมาก
2. พัฒนาทักษะของผู้เรียนในรายชิชาที่เกี่ยวข้อง	5	5	4	4	4	4.40	0.54	เห็นด้วยมาก
3. ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน	4	5	4	5	5	4.60	0.54	เห็นด้วยมาก
4. เป็นสื่อที่มีการประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม	4	5	4	4	5	4.40	0.54	เห็นด้วยมาก
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ข้อสรุปในการเรียนที่ถูกต้อง	4	5	4	4	5	4.40	0.54	เห็นด้วยมาก

ตัวอย่างภาคผนวกย่อย

ตัวอักษร ขนาด 18 หนา
จัดข้อความไว้กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

ภาคผนวก ช

ผลงานตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการหรือวารสาร

เว้น 1 บรรทัดหรือเว้น 16 pt

ภาคผนวก ช
ร่างบทความ เรื่อง การศึกษาเบื้องต้นของการปลูกผักขึ้นฉ่าย (Apium graveolens L.) ในระบบแอโรโพนิกส์แบบอัตโนมัติ

การศึกษาเบื้องต้นของการปลูกผักขึ้นฉ่าย (*Apium graveolens* L.) ในระบบแอโรโพนิกส์แบบอัตโนมัติ

จุฑามาศ สรณะพิบูลย์[1], บุญธง วสุริย์[1*] และ ชูเกียรติ โชติกเสถียร[1]

[1]สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม

*ผู้รับผิดชอบบทความ: email wasuribt@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกผักขึ้นฉ่ายในระบบควบคุมการปลูกแบบแอโรโพนิกส์แบบอัตโนมัติ ระบบควบคุมดังกล่าวถูกควบคุมด้วยบอร์ด Arduino uno R3 อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายในตู้จะถูกควบคุมตลอดการปลูก 49 วัน ต้นขึ้นฉ่ายถูกปลูกทั้งภายในและภายนอกตู้ควบคุมแบบแอโรโพนิกส์ ค่าความสูงและปริมาณใบต่อต้นขึ้นฉ่ายจะถูกเก็บทุกๆ 7 วัน ผลลัพธ์ที่ได้จากการปลูกทั้ง 2 แบบ จะถูกวิเคราะห์ทางสถิติด้วย *t*-test (paired sample test) ข้อมูลจากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความสูงและปริมาณใบต่อต้นขึ้นฉ่ายที่ถูกปลูกในระบบควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปลูกในตู้ปลูกแอโรโพนิกส์ให้ค่าที่สูงกว่าการปลูกนอกตู้อย่างเห็นได้ชัด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่าการปลูกผักขึ้นฉ่ายมีความเป็นไปได้ที่จะปลูกภายใต้ระบบควบคุมการปลูกแบบแอโรโพนิกส์ อย่างไรก็ตาม การศึกษาหาสภาพอากาศที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง และสารละลายปุ๋ย ปัจจัยเหล่านี้จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มให้ได้ปริมาณผลผลิตผักขึ้นฉ่ายที่เพิ่มมากขึ้น ภายใต้การปลูกแบบแอโรโพนิกส์ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ

คำสำคัญ: แอโรโพนิกส์ ผักขึ้นฉ่าย ความชื้น อุณหภูมิ ความเข้มแสง

A preliminary study of celery (*Apium graveolens* L.) growing in an automated aeroponics system

Juthamas Soranapiboon[1], Boontong Wasuri[1*], and Chukiat Chotikasatian[1]

[1]Industrial Arts, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakon Pathom

*corresponding author: email wasuribt@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to study the feasibility of celery (*Apium graveolens* L.) growing in an automated aeroponics system. The control system was microcontroller Arduino uno R3. Temperature and relative humidity in the automated aeroponics cabinet was controlled for forty-nine days. Celery was cultivated inside and outside of the cabinet. The length and amount of leave were recorded every seven days. The average of length and amount of leave were analyzed with paired sample *t*-test. The averages of length and amount of leave between inside and outside of the cabinet were statistically significant. Therefore, this research could be concluded that celery could feasibly grow in automated aeroponics system. However, the suitability of growing such as temperature, relative humidity, light intensity, and fertilizer need to be studied to increase the quantity of celery.

Keywords: Aeroponics, Celery, Relative humidity, Temperature, Light intensity

1. บทนำ

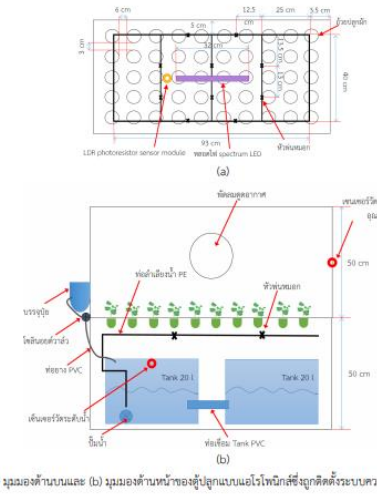
ในช่วงเดือนเมษายน 2563 ถึงเดือนมีนาคม 2564 พบว่าราคาเฉลี่ยของผักขึ้นฉ่ายอยู่ในช่วง 15-240 บาท (Kasetprice, 2564) จากการสอบถามข้อมูลเกษตรกร 2 ราย ในพื้นที่จังหวัดนครปฐมพบว่าสาเหตุที่ราคาผักขึ้นฉ่ายมีราคาไม่คงที่ เนื่องจากผักขึ้นฉ่ายมีการตอบสนองต่อสภาพอากาศอย่างมาก ทำให้ผลิตผลที่ได้มีคุณภาพด้านน้ำหนักน้อยลง ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (climate change) เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณน้ำฝนทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง (ยุทธศาสตร์, 2560) นอกจากนี้ ผู้บริโภคอาหารมีความใส่ใจการเลือกรับประทานผักและผลไม้ โดยยึดหลักในการเลือกสรรค์ตั้งแต่กระบวนการจัดการในแปลง การปลูก การเก็บรักษา และรูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2556) ได้ออกมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับผลิตพืชอาหาร เพื่อเป็นแนวทางให้แก่เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการจัดการกับระบบการปลูกของตนเอง การปลูกในระบบที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและมีการจัดการที่มีคุณภาพจึงเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมในการได้รับผลิตผลที่มีคุณภาพ

วิธีการปลูกหนึ่งที่ได้รับความนิยมจากหลากหลายวิธีการ คือการปลูกระบบไฮโดรโปนิส์ (Hydroponics) หรือการปลูกให้รากแช่อยู่ในน้ำแทนการปลูกลงบนพื้นดิน และให้ธาตุอาหารแก่พืชในรูปของสารละลาย (จันทร์จรัส, 2560) การปลูกลักษณะดังกล่าวเป็นวิธีการที่ลดปัญหาการบนเบื้อนของสารพิษหรือเชื้อโรคที่อาจบนเบื้อนมากับดินและยังช่วยให้เกษตรกรสามารถดำเนินการจัดการกับผลผลิตได้อย่างเหมาะสม ภาคย์ (2562) ได้ทดลองปลูกผักสลัดกรีนโอ๊คโดยใช้ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ ในงานวิจัยดังกล่าว พบว่าการควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊ค ได้แก่ ความเข้มแสงแดด อุณหภูมิ และธาตุอาหาร สามารถเพิ่มน้ำหนักของผักหนึ่งต้นได้ประมาณ 26.56 กรัม เมื่อเทียบกับการผลิตแบบปกติ อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดอยู่บางประการของการปลูกผักด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์ เช่น การเติมอากาศลงในน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจนอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากรากพืชมีการแช่อยู่ในน้ำและต้องการออกซิเจน ดังนั้น อีกวิธีการปลูกหนึ่งที่นิยมใช้กันคือการปลูกแบบแอโรโพนิกส์ (Aeroponics) โดยวิธีการนี้ใช้หลักการการปลูกโดยให้รากต้นพืชลอยสัมผัสกับอากาศตลอดเวลา และมีการให้น้ำและการให้สารละลายในรูปแบบของการพ่นเป็นละอองน้ำไปที่รากของต้นพืชโดยตรง (ถิระวรรธน์ และ กรวิทย์, 2561) ระยะเวลาการให้น้ำหรือสารละลายยังเป็นรูปแบบการให้ตามรอบเวลาเป็นช่วง โดยอาศัยความเชี่ยวชาญจากเกษตรกรที่ปลูกด้วยระบบดังกล่าว Lakhiar et al. (2018) กล่าวว่าข้อจำกัดของการปลูกด้วยวิธีนี้คือหากอุปกรณ์ในการให้น้ำหรือสารละลาย (i.e., ปั๊มน้ำ, หัวพ่นหมอก) ชำรุดเสียหายจะเกิดผลกระทบต่อต้นพืช ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกผักขึ้นฉ่าย โดยใช้ระบบควบคุมการปลูกแบบแอโรโพนิกส์แบบอัตโนมัติ

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 ตู้ปลูกและอุปกรณ์การให้น้ำ

ภาพที่ 1 แสดงองค์ประกอบภายในตู้ปลูกที่ติดตั้งระบบการปลูกแบบแอโรโพนิกส์ด้วยระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ และตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์ ตู้ปลูกดังกล่าวมีขนาดความกว้าง 100.0 cm ความยาว 50.0 cm และความสูง 100.0 cm ผนังตู้ปลูกแต่ละด้านถูกปิดด้วยแผ่นไพลีคาร์บอเนตใสที่มีความหนา 0.6 cm ผนังด้านหนึ่งถูกเจาะรูเพื่อใส่พัดลมดูดอากาศ (GH1203BHA2SL, Guoheng Electric Machine Co., Ltd., Heze, Shandong, China) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด 12 cm หลอดไฟ spectrum LED (light emitting diode) (Manufacturer unknown) ถูกติดภายในตู้ปลูกที่ตำแหน่งตรงกลางของผนังด้านบน และเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง (light dependent resistor (LDR) photoresistor sensor module) (Manufacturer unknow) ถูกติดตั้งด้านนอกตู้ปลูกที่ตำแหน่งกึ่งกลางของผนังด้านบน เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT11, Manufacturer unknow) ถูกติดตั้งอยู่ภายในบริเวณด้านข้าง เมล็ดพันธุ์ขึ้นฉ่ายในงานวิจัยนี้ถูกปลูกในถ้วยปลูกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.7 cm ความลึก 5.0 cm และที่ก้นถ้วยมีช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1.0 × 5.0 cm ถ้วยปลูกแต่ละใบจะถูกวางลงบนแผ่นโฟมที่มีขนาดความกว้าง 49.0 cm ความยาว 99.0 cm และ ความหนา 5.1 cm โดยแผ่นโฟมจะถูกเจาะรูให้สามารถสอดใส่ถ้วยปลูกลงไปได้ ในการวิจัยนี้ได้ทดลองปลูกผักขึ้นฉ่ายจำนวน 50 ต้น ดังนั้น แผ่นโฟมนี้จึงถูกกำหนดให้มีจำนวนรูตามแนวยาวและตามแนวลึกของตู้ปลูกเป็น 10 และ 5 แถว ตามลำดับ แผ่นโฟมถูกติดตั้งที่ตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงตู้ปลูกที่ระยะ 50 cm หัวพ่นหมอกขนาด 2 หุน จำนวน 10 หัว ถูกติดตั้งเข้ากับท่อ PE (polyethylene) ขนาด 1.6 cm ที่ตำแหน่งดังแสดงในภาพที่ 1 ระยะห่างระหว่างหัวพ่นหมอกกับก้นของถ้วยปลูกมีระยะ 10.0 cm ท่อ PE ดังกล่าวถูกต่อเข้ากับปั๊มน้ำ (อัตราการไหลสูงสุดที่ 800 l hr^{-1} และกำลังไฟฟ้า 19 Watt) (AW500s, (Manufacturer unknow) เพื่อทำหน้าส่งน้ำไปยังหัวพ่นหมอก ปั๊มน้ำดังกล่าวถูกวางไว้ในถังบรรจุน้ำ 20 l ใบหนึ่ง จากจำนวนทั้งหมด 2 ถัง ถังแต่ละใบถูกเชื่อมต่อท่อ PVC (polyvinyl chloride) ขนาด 1.3 cm เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อรักษาระดับน้ำในถังทั้ง 2 ให้มีระดับที่เท่ากัน ภายในถังน้ำมีการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ (ultrasonic) (Manufacturer unknow) สำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ส่งข้อมูลเพื่อแจ้งเตือนผ่านตัวส่งเสียงสัญญาณ (buzzer) (Manufacturer unknow) ภาชนะบรรจุสารละลายซึ่งใช้เป็นธาตุอาหารของพืชมีขนาด 1.8 l และถูกติดตั้งบริเวณผนังด้านข้างที่ตำแหน่ง 50.0 cm ของความสูงตู้ปลูก ท่อยาง PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.64 cm จะถูกต่อเข้ากับภาชนะบรรจุสารละลายที่ก้นขวด เพื่อส่งต่อสารละลายผ่านการควบคุมของโซลินอยด์วาล์ว (solenoid valve) (Manufacturer unknow) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.64 cm ไปผสมกับน้ำในถังขนาด 20 l



ภาพที่ 1 (a) มุมมองด้านบนและ (b) มุมมองด้านหน้าของตู้ปลูกแบบแอโรโพนิกส์ซึ่งถูกติดตั้งระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ

2.2 ระบบควบคุมและเงื่อนไขในการควบคุม

ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติในงานวิจัยนี้ถูกควบคุมโดยบอร์ด Arduino uno R3 (Manufacturer unknow) พาวเวอร์ซัพพลาย (power supply) 5VDC 2.1A จะถูกใช้เป็นแหล่งพลังงานให้บอร์ด Arduino uno R3 เพื่อทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของรีเรย์ (relay) จำนวน 5 ช่อง ที่มีขนาด 5VDC 10A รีเรย์แต่ละช่องจะทำหน้าที่เป็นสวิตช์ (switch) เพื่อควบคุมการจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบ ได้แก่ ปั๊มน้ำ ซึ่งรองรับไฟฟ้ากระแสตรง 12VDC, พัดลมดูดอากาศ ซึ่งรองรับไฟฟ้ากระแสสลับ

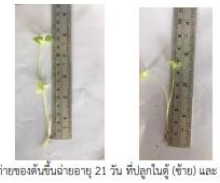
220VAC, ตัวส่งสัญญาณเสียง ซึ่งรองรับไฟฟ้ากระแสตรง 3.5-5VDC, โซลินอยด์วาล์ว ซึ่งรองรับไฟกระแสตรง 12VDC และหลอดไฟ Spectrum LED ซึ่งรองรับไฟฟ้ากระแสสลับ 220VAC ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานรีเรย์แต่ละช่องลงบนบอร์ด Arduino uno R3 โดยรีเลย์ที่ควบคุมปั๊มน้ำจะทำงานเมื่อความชื้นสัมพัทธ์อากาศในตู้มีค่าต่ำกว่า 60%RH และจะหยุดการทำงานเมื่อความชื้นสัมพัทธ์อากาศในตู้มีค่ามากกว่า 60%RH การทำงานของพัดลมดูดอากาศถูกกำหนดให้ทำงานเมื่ออุณหภูมิภายในตู้มีค่าสูงกว่า 25°C และจะหยุดการทำงานเมื่ออุณหภูมิลดลงและมีค่าต่ำกว่า 25°C การทำงานของหลอดไฟ spectrum LED ถูกกำหนดให้ทำงานเมื่อค่าความเข้มแสงที่วัดจากภายนอกมีค่าต่ำกว่า 100 lux นอกจากนี้ เมื่อระดับน้ำใน tank ขนาด 20 l มีระดับน้ำที่ลดลงต่ำกว่า 20 cm จากเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ บอร์ด Arduino uno R3 จะจ่ายไฟยังตัวส่งเสียงสัญญาณเสียง เพื่อแจ้งเตือน ในงานวิจัย ผู้วิจัยกำหนดให้ระบบมีการจ่ายสารละลายทุกๆ 15 วัน โดยระบบจะบังคับให้โซลินอยด์วาล์วเปิดวาล์วเป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงปิดวาล์ว

2.3 แผนการทดลอง

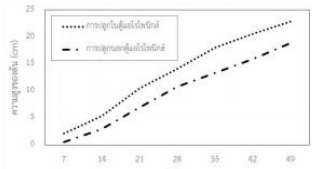
ในการทดลองนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองปลูกต้นขึ้นฉ่ายทั้งในตู้ปลูกและนอกตู้ปลูกอย่างละ 50 ต้น เพื่อเปรียบเทียบค่าความสูงและจำนวนใบของต้นทุกๆ 7 วัน ต้นขึ้นฉ่ายที่อยู่ภายในตู้ปลูกจะถูกปลูกภายใต้สภาวะเงื่อนไขที่ถูกออบแบบตามเงื่อนไขข้างต้น ในขณะที่ ต้นขึ้นฉ่ายที่อยู่ภายนอกตู้จะถูกปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่ได้มีการควบคุม แต่มีการกำหนดเวลาในการให้น้ำและสารละลายในแต่ละวัน เวลาการให้น้ำในแต่ละวันคือเวลา 9.00 น. และ 17.00 น. โดยมีการให้น้ำแบบพ่นลงบนหน้าดินจนเปียกชุ่ม และการให้ปุ๋ยถูกกำหนดให้ทุกๆ 15 วัน ผสมกับการให้น้ำ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 7 วัน จนกระทั่งครบ 49 วัน โดยข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้คือ ค่าความสูงและจำนวนใบของต้นขึ้นฉ่าย ข้อมูลทั้งสองที่ได้ในทุก ๆ 7 วัน จะถูกนำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละสัปดาห์ ค่าเฉลี่ยดังกล่าวในแต่ละสัปดาห์จะถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วย *t*-test (Paired sample test) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จากการการปลูกในตู้กับข้อมูลค่าเฉลี่ยของการปลูกนอกตู้ของแต่ละสัปดาห์

3. ผลและวิจารณ์

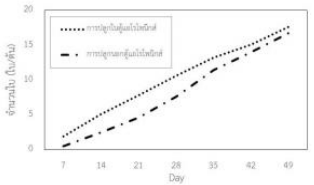
ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างภาพถ่ายของความสูงและจำนวนใบของต้นขึ้นฉ่ายที่มีอายุ 21 วัน โดยพบว่าความสูงของต้นที่ปลูกในตู้ปลูกแอโรโพนิกส์มีความสูงมากกว่า ในงานวิจัยของ ชลิดา และ เสาวลักษณ์ (2561) แสดงให้เห็นถึงค่าความสูงของต้นขึ้นฉ่ายซึ่งถูกปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ในกละมีส่วนผสมของฮาตุอาหาร A และ B โดยใช้อัตราส่วน 124 ml ต่อปริมาณน้ำ 20 l พบว่าความสูงของต้นขึ้นฉ่ายที่อายุ 14, 21 และ 28 วัน มีค่าเป็น 13.29, 20.30 และ 24.62 cm ตามลำดับ ในขณะที่ความสูงของต้นขึ้นฉ่ายในตู้ปลูกแอโรโพนิกส์ภายใต้งานวิจัยนี้ที่อายุ 14, 21 และ 28 วัน มีค่าเป็น 5.32 10.42 และ 14.10 cm ตามลำดับ แม้ว่าตัวเลขของค่าความสูงของต้นขึ้นฉ่ายในงานวิจัยนี้มีค่าน้อยกว่า แต่ในงานวิจัยของ ชลิดา และ เสาวลักษณ์ (2561) ยังแสดงให้เห็นว่าการใช้น้ำหมักหรือแร่ธาตุอาหารที่แตกต่างกันสำหรับการปลูกภายใต้ระบบเดียวกัน จะส่งผลต่อค่าความสูงและการเจริญเติบ ยกตัวอย่างเช่น การใช้สารชีวภาพจากตีปลี 1 ml ต่อปริมาณน้ำ 1.5 l จะทำให้ได้ค่าความสูงของต้นขึ้นฉ่ายที่อายุ 14, 21 และ 28 วัน มีค่าเป็น 6.82, 15.59 และ 19.45 cm ตามลำดับ ภาพที่ 3 และ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงและจำนวนใบต่อต้นระหว่างการปลูกในตู้และนอกตู้แอโรโพนิกส์ ผู้วิจัยพบว่าในแต่ละสัปดาห์ (i.e., ทุกๆ 7 วัน) ทั้งค่าเฉลี่ยความสูงและจำนวนใบต่อต้นที่ได้จากปลูกภายใต้สภาวะควบคุมมีจำนวนผลผลิตสูงกว่าการปลูกนอกตู้แอโรโพนิกส์อย่างเห็นได้ชัด โดยการปลูกภายในตู้ควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสูงและจำนวนใบต่อต้นสูงกว่าประมาณ 1.5 เท่า ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่าทั้งค่าเฉลี่ยความสูงและจำนวนใบต่อต้นที่ได้จากปลูกภายใต้สภาวะควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P<0.05 กับผลที่ได้จากการปลูกนอกตู้แอโรโพนิกส์ ยกเว้นค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้นที่วันที่ 49 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P>0.05 แม้ว่าผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงความแตกต่าง แต่ค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้นในการปลูกในตู้แอโรโพนิกส์ยังมีปริมาณมากกว่าการปลูกนอกตู้ ดังนั้น ผลการทดลองที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ในการปลูกผักขึ้นฉ่ายภายใต้ระบบควบคุมการปลูกแบบแอโรโพนิกส์แบบอัตโนมัติ อย่างไรก็ตาม การศึกษาหาสภาพอากาศที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง และสารละลายปุ๋ย ปัจจัยเหล่านี้จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตผักขึ้นฉ่ายที่เพิ่มมากขึ้น ภายใต้การปลูกแบบแอโรโพนิกส์ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างภาพถ่ายของต้นขึ้นฉ่ายอายุ 21 วัน ที่ปลูกในตู้ (ซ้าย) และ (ขวา) นอกตู้แอโรโพนิกส์



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงของต้นระหว่างการปลูกในตู้และนอกตู้แอโรโพนิกส์



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้นระหว่างการปลูกในตู้และนอกตู้ไร้โพนิกส์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย *t*-test (Paired sample test) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จากการการปลูกในตู้กับข้อมูลค่าเฉลี่ยของการปลูกนอกตู้ของแต่ละสัปดาห์

	จำนวนวัน	ในตู้ปลูกแอโรโพนิกส์	นอกตู้ปลูกแอโรโพนิกส์	t-test	Sig.
ค่าเฉลี่ยความสูงของต้น (cm)	7	2.08 ±0.87	0.48 ±0.50	16.17	.00*
	14	5.32 ±0.91	2.94 ±0.89	11.56	.00*
	21	10.42 ±1.89	6.89 ±0.78	11.72	.00*
	28	14.10 ±1.40	10.78 ±1.23	16.70	.00*
	35	17.96 ±1.23	13.34 ±0.89	23.13	.00*
	42	20.58 ±1.03	15.86 ±0.70	35.19	.00*
	49	22.84 ±1.02	18.84 ±0.77	25.56	.00*
ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ (ใบ/ต้น)	7	1.90 ±0.58	0.48 ±0.50	12.02	.00*
	14	5.08 ±0.75	2.46 ±0.68	21.10	.00*
	21	7.80 ±1.05	4.58 ±0.64	19.83	.00*
	28	10.60 ±0.78	7.58 ±1.37	16.41	.00*
	35	13.22 ±0.82	11.46 ±2.50	4.80	.00*
	42	15.10 ±0.93	14.00 ±2.55	3.11	.00*
	49	17.66 ±0.82	16.78 ±2.83	1.96	.06

*ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P<0.05.

4. สรุป

ในงานวิจัยนี้มีความพยายามศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกผักขึ้นฉ่าย โดยใช้ระบบควบคุมการปลูกแบบแอโรโพนิกส์แบบอัตโนมัติ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลลัพธ์ของค่าเฉลี่ยความสูงและจำนวนใบต่อต้นสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด
2. ผลของการวิเคราะห์ทางสถิติที่แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความสูงและจำนวนใบต่อต้นที่ได้จากการปลูกภายใต้ระบบแอโรโพนิกส์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P<0.05 กับเทียบกับผลที่ได้จากการปลูกนอกตู้แอโรโพนิกส์
3. ผู้วิจัยจึงกล่าวได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะใช้ระบบแอโรโพนิกส์แบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกผักขึ้นฉ่าย

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม สำหรับความอนุเคราะห์สถานที่ สาธารณูปโภค อุปกรณ์การทดลอง และความอนุเคราะห์อื่นๆ

ขอขอบคุณนางสาวสุนิสา ทองแดง สำหรับการจัดหาเครื่องมือ และนายกฤษฎา เอี่ยมวัฒนะ สำหรับความช่วยเหลือในการเชื่อมเหล็กและติดตั้งงานโครงสร้าง

6. เอกสารอ้างอิง

จันทร์จรัส กันทา. (2560). **รายงานการค้นคว้าอิสระกลยุทธ์การตลาดธุรกิจผักไฮโดรโปนิกส์ในจังหวัดเชียงใหม่**. ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ชลิดา เวาวัมย์ และ เสาวลักษณ์ ครุฑประโคน. (2561). **การพัฒนาสูตรน้ำหมักจากตีปลี สาบเสือและน้อยหน่าที่เหมาะสมในการปลูกขึ้นฉ่ายในระบบไฮโดรโปนิกส์แบบกละมัง**. ปัญหาพิเศษหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ธิวะวรรธน์ สีบธนะวงษ์ และ กรวิทย์ กระจ่างพันธ์. (2561). ระบบควบคุมสำหรับการปลูกพืชแบบแอโรโพนิกส์. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร**, ปีที่พิมพ์ 49 (ฉบับพิเศษ), 494-497.

ภาคย์ สธนเสาวภาคย์. (2562). **รายงานการวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนาระบบปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ**. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ยุทธศาสตร์ อนุรักติพันธุ์. (2560). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อผลผลิตข้าวและข้าวไทยบริเวณลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง. **วารสารเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมหาวิทยาลัยบูรพา**, ปีที่พิมพ์ 2 (3), 70-85.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2556). **มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9001-2556 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร**.

Kasetprice. (2564). **ตลาดนัดเกษตรไพรซ์**. ค้นเมื่อ 29 มีนาคม 2564 จาก https://www.kasetprice.com/%E0%B8%95%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%94

Lakhiar, I. A., Jianmin, G., Syed, T. N., Chandio, F. A., Buttar, N. A., & Qureshi, W. A. (2018). Monitoring and control systems in agricultural using intelligent sensor techniques: A review of the aeroponic system. **Journal of Sensors**. 2018. 1-18.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มอบเกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

ไตรภพ สังข์วรรณะ วิศวะ สื่อสุวรรณ และบุญธง วสุริย์

ได้นำเสนอผลงานวิจัย

ในการประชุมวิชาการระดับชาติ "การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม"ครั้งที่ ๔

The 4th National Conference on Technology and Innovation Management

ณ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ระหว่างวันที่ ๕ – ๖ เดือน มีนาคม พุทธศักราช ๒๕๖๑

ขอให้ประสบความสุขความเจริญ ตลอดไปเทอญ

ให้ไว้ ณ วันที่ ๖ เดือน มีนาคม พุทธศักราช ๒๕๖๑

(รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย บุษหมั่น)

รักษาราชการอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มอบเกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

เอมิกา พลานนท์ วิศวะ สื่อสุวรรณ จุฑาศินี พรพุทธศรี และบุญธง วสุริย์

ได้นำเสนอผลงานวิจัย

ในการประชุมวิชาการระดับชาติ "การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม"ครั้งที่ ๔

The 4th National Conference on Technology and Innovation Management

ณ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ระหว่างวันที่ ๕ – ๖ เดือน มีนาคม พุทธศักราช ๒๕๖๑

ขอให้ประสบความสุขความเจริญ ตลอดไปเทอญ

ให้ไว้ ณ วันที่ ๖ เดือน มีนาคม พุทธศักราช ๒๕๖๑

(รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย บุษหมั่น)

รักษาราชการอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ระบบควบคุมอย่างง่ายสำหรับชุดเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก

Simple Control System for Small TEG Unit

พงศ์พณิช พลอยแดง[1*] วิศวะ สื่อสุวรรณ[2] จุฑาศินี พรพุทธศรี[3] และ บุญธง วสุริย์[3]
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม[1,3,4]
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม[2]
Topeve1244@gmail.com[1], wisawa.ws@gmail.com[2], jutasinee@npru.ac.th[3], wasuribt@gmail.com[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า (TEG) และหาประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า ระบบผลิตไฟฟ้าและระบบควบคุมอุณหภูมิสำหรับชุดเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า ที่ประกอบด้วย โครงสร้างระบบ แผ่นระบายความร้อน เทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า เครื่องเป่าลมร้อน ตู้ควบคุมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เทอร์โมคัปเปิลชนิดเค โมดูลวัดแรงดัน รีเลย์ จอแสดงผลแบบผลึกเหลว และไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งระบบสามารถป้องกันไม่ให้เทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าได้รับอุณหภูมิเกิน 180 องศาเซลเซียส ตามคุณสมบัติที่อุณหภูมิร้อนที่ระดับ 106 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเย็นอยู่ที่ระดับ 41 องศาเซลเซียส ตลอดการทำงาน สำหรับประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบด้วยชุดเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า พบว่า สามารถสร้างแรงดันไฟฟ้าที่แรงดันเฉลี่ย 3.76 โวลท์ ที่ระดับกระแสเฉลี่ย 6.24 มิลลิแอมป์ โดยจ่ายกำลังงานไฟฟ้าได้ต่อเนื่องเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 20 นาที ในแต่ละรอบการทำงานที่ควบคุมแล้ว

คำสำคัญ: เทอร์โมอิเล็กทริก, อุณหภูมิ, ผลิตไฟฟ้า

ABSTRACT

The purposes of this research are develop a power generation and prevention system for the Thermo Electric Generator (TEG), and measure the performance of TEG Unit (TEGU.) The power generation and temperature control system for TEGU consists of a system framework a heat sink, TEG pads, a hot air, blower, electrical and electronic control cabinets, a Type-K thermocouple, a voltmeter module, relays, liquid crystal display (LCD) and microcontrollers. Our system can prevent the temperature of TEGU exceed 180 degrees Celsius when the high temperature level is at 106 degrees Celsius and the low temperature level is at 41 degrees Celsius. In terms of the performance of the TEGU, it generates an electric current of average 3.76 volt 6.24 mill amperes when it continuously operates for at least 20 minutes in each controlled cycle.

Keywords: Thermoelectric, temperature, electricity

บทนำ

ไฟฟ้าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการใช้ชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะการใช้ไฟฟ้าในอีกหลายที่ที่หลายคน มีการใช้ไฟฟ้าเพื่อให้เกิดแสงสว่าง ใช้ในการประกอบอาหารและใช้เป็นแหล่งพลังงานให้แก่เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ทีวี พัดลม เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น คอมพิวเตอร์ รถยนต์ รวมถึงการขนส่งโดยเฉพาะการสื่อสารต่างๆ แม้กระทั่งการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมประเภทและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ก็ล้วนใช้ไฟฟ้าเป็นตัวประกอบที่สำคัญยิ่ง ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท เช่น ด้านคมนาคม ด้านการสื่อสาร ด้านการแพทย์ ด้านเกษตรกรรม และด้านคุณภาพชีวิต

การใช้พลังงานในปัจจุบันมีปริมาณเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่แหล่งพลังงานต่างๆ กลับมีแนวโน้มที่ลดลง และอาจจะหมดไป อาทิ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น จึงเป็นสาเหตุให้เกิดความวิจิตรต่างๆ เพื่อหาพลังงานทดแทน พร้อมทั้งช่วยลดภัยทางสิ่งแวดล้อมและเหมาะสมกับศักยภาพภูมิอากาศของประเทศนั้นๆ ดังนั้นจึงมีการศึกษาค้นคว้าการนำพลังงานทดแทน รวมถึงพลังงานเหลือใช้ ซึ่งพลังงานต่างๆ ที่นำมาเป็นพลังงานทางเลือก ได้แก่ พลังงานลมพลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ มาใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งพลังงานความร้อนก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าได้ผ่านเทคโนโลยีอุปกรณ์หนึ่งที่เรียกว่า "เทอร์โมอิเล็กทริก" (Simrow, Xiaobing and Jiawei, 2013) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีทางเลือกหนึ่งของพลังงานทางเลือก โดยการนำเอาเทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริกมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะเปลี่ยนพลังงานความร้อนไปเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง เรียกว่า ปรากฏการณ์ซีเบ็ค แอฟเฟ็ค (Seebeck effect) เทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริกนี้เป็นวัสดุแบบหนึ่งที่ให้ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงแต่ยังเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกที่ยังขาด (Amir and Alakbar, 2014)

ดังนั้นจากปัญหาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยต้องการพัฒนาและสร้างต้นแบบเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งความร้อนเหลือใช้จากเหล็ก เพื่อนำมาพลังงานที่เหลือใช้มาใช้ประโยชน์ในรูปที่สูงขึ้น โดยนำมาเทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริกมาสร้างพลังงานความร้อนในการผลิตไฟฟ้าทดแทนพลังงานที่ใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำนวัตกรรมนี้ไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในสถานศึกษาต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

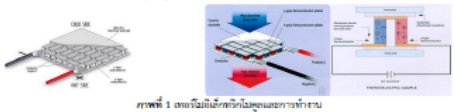
1.1 พัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า (TEG)

1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า (TEG)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เทอร์โมอิเล็กทริก คือ เป็นวัสดุที่สามารถผลิตไฟฟ้าจากความร้อน ในทางตรงข้ามยังเป็นวัสดุที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้กลายเป็นความต่างของอุณหภูมิ (temperature gradient) ดังภาพที่ 1

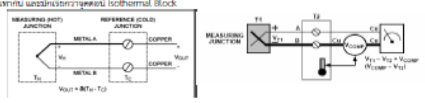


ภาพที่ 1 เทอร์โมอิเล็กทริกไม่ดูดและการทำงาน
ที่มา: คณิต พิมพ์ทำไทย, 2557

จากภาพที่ 1 หลักการทำงานของเทอร์โมอิเล็กทริก มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ เมื่อเซรามิคของเทอร์โมอิเล็กทริกได้รับความร้อนจะไปกระตุ้นให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนขึ้นได้ไฟฟ้าออกมา เรียกว่า การเปลี่ยนความร้อนเป็นไฟฟ้า อีกลักษณะหนึ่ง คือ เมื่อให้กระแสไฟฟ้าที่เซรามิคของเทอร์โมอิเล็กทริก กระไฟฟ้าจะไปกระตุ้นให้อิเล็กตรอนนำความร้อนออกจากเซรามิคทำให้เกิดความเย็น เรียกว่า การเย็นไฟฟ้าเป็นความเย็น

Thermocouple เพื่อทำการวัดอุณหภูมิขึ้น สายของแต่ละชนิดจะนำมาต่อเข้าที่ reference junction เพื่อทำการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้น ตรงจุดนี้จะเกิดจุดเชื่อมต่อจากร่วมโลหะเพิ่มขึ้นอีก 2 จุด ซึ่งจะส่งผลให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ได้เปลี่ยนแปลงไปแต่ถ้าอุณหภูมิ ณ จุดที่เชื่อมต่อกับสายของแคลที่ 2 จุดนี้มีอุณหภูมิที่เท่ากันแรงเคลื่อนไฟฟ้าจาก 2 จุดนี้ก็จะ

ทั้งล้างกันไป และไม่ส่งผลกระทบต่อการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Volt) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรักษาอุณหภูมิทั้งสองจุดนี้ให้มีค่าเท่ากัน และมีการเรียกว่าจุดต่อนี้ Isothermal Block



(ก) วงจรพื้นฐานในการวัดอุณหภูมิโดยใช้ Thermocouple (ข) วงจรจัดระบบของอุณหภูมิที่ reference junction

ภาพที่ 2 วงจรพื้นฐานในการวัดอุณหภูมิโดยใช้ Thermocouple
ที่มา: คณิต มุ่งดี และ ณัฐ อินทุกล ยงคงวัฒโรจน์, 2550

จากภาพที่ 2 แสดงหลักการทำงานของเทอร์โมคัปเปิล (ภาพ ก) คือ อาศัยความแตกต่างของอุณหภูมิในการสร้างแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้น การที่แรงเคลื่อนไฟฟ้าค่าหนึ่งจะอ้างอิงเป็นอุณหภูมิค่าหนึ่งได้ และค่าความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในจะต้องอ้างอิงกับอุณหภูมิค่าคงที่ค่าหนึ่งเสมอ โดยเรียกอุณหภูมิคงที่นี้ว่า Reference Junction (ภาพ ข) และได้มีการทำหนด Reference Junction ให้เป็น 0 องศาเซลเซียส

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้ได้มีการสืบค้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้ทำการศึกษา และพัฒนา อาทิ

คมเดิน มุ่งดี และคณะ (2550) ได้พัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในตู้กระจกที่ความชื้นในพืชต่ำสุด ๆ โดยการใช้อุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก ซึ่งระบบควบคุมประกอบด้วย การทำความเย็นและการทำความร้อนด้วยอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก และใช้ตัวทำปฏิกิริยาชื้นในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในพืชต่ำ ซึ่งระบบนี้ยังระบบเป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งมีการเพิ่มประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน ซึ่งจะมีความเหมาะสมมากในระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในพืชต่ำที่ต้องใช้เวลาในการเข้าสู่สภาวะที่ต้องการ ซึ่งการนำเสนอของระบบนี้จะเป็นวิธีการหาการควบคุมระบบรวมเพื่อให้ระบบที่เหมาะสมที่สุดและประสิทธิภาพที่ดี ในการทดลองนี้จะแสดงถึงประสิทธิภาพและผลการทดลองในรูปของสัดการที่ต้องการ และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นของระบบควบคุมที่ใช้อุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก

วนิษฐา ทันตีมาศ และอนุชิต คางเขียว (2557) ได้พัฒนาเครื่องควบคุมอุณหภูมิความชื้นสำหรับเก็บผักทางยา แบบผสมผสานอัตโนได้ โดยใช้แผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกในการสร้างความร้อนและความเย็น ซึ่งจะควบคุมการสร้างความร้อนและความเย็นด้วยชุดขับแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก เพื่อให้ชิ้นงานอยู่ LM35 เป็นตัววัดอุณหภูมิและใช้ PIC เป็นตัวประมวลผลผลผลแบบ LCD 16 ตัวอักษร 2 บรรทัด ใช้ชุดปุ่มกดตัดต่อวงจรในการสั่งให้ทำการควบคุมความร้อนและความเย็น

ปิยะพันธ์ พานเมือง และชัยณ์ ไพธิ์ทอง (2559) ได้นำเสนอเทคนิคการปรับปรุงเพิ่มแรงดันด้วยการจ่ายความร้อนแบบไม่ต่อเนื่อง ผลการทดลองพบว่า การจ่ายความร้อน แบบไม่ต่อเนื่องในช่วงอุณหภูมิ40-100 องศาเซลเซียส ที่ความเวลา 100-1,000 วินาทีให้กับเทอร์โมอิเล็กทริก โมดูลเดี่ยว ขดลวดเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.8-57.0 และ 82.1-114.5 สำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกที่ต่างเย็น มีและไม่มีแผ่นหรับระบายความร้อน ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการจ่ายความร้อนแบบต่อเนื่องในช่วงอุณหภูมิ เดียวกัน การประยุกต์เทคนิคจ่ายต้นกับเทอร์โมอิเล็กทริก 2 โมดูลที่มีแผ่นหรับช่วยระบายความร้อน พบว่า เทคนิคดังกล่าวช่วยให้แรงดันลดลงเพียง 0.5-1 โวลต์เท่านั้น ซึ่งดีกว่าการจ่ายความร้อนแบบต่อเนื่องที่ มีแรงดันลดลง 1-3 โวลต์ต่อชั่วโมง ผลการทดลองยังพบอีกว่า การจ่ายความร้อนแบบไม่ต่อเนื่องสามารถ ผลิตกำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วง 0.807-14.58 มิลลิวัตต์ ซึ่งสูงกว่าการจ่ายความร้อนแบบต่อเนื่องที่ให้กำลังสูงสุด เพียง 0.016-8.585 มิลลิวัตต์

กล่าวโดยสรุป จากเอกสารทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้เป็นฐานสร้างแนวความคิดในการวิจัยให้กับผู้วิจัยในการระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า ต่อไป

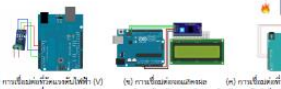
1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า โดยมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนตัวโครงสร้างของระบบ และส่วนตัวควบคุม ดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 แบบโครงสร้างของระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

ผู้วิจัยออกแบบส่วนตัวควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริก โดยใช้โมดูลควบคุมแบบเซ็นเซอร์ อินฟราเรด 140 องศาเซลเซียส ให้ควบคุมค่าความร้อนอุณหภูมิทำงาน ดังภาพที่ 4



(ก) การเชื่อมต่อหัวแรงดันไฟฟ้า (V) (ข) การเชื่อมต่อรอยแสดงผล (ค) การเชื่อมต่อหัววัดอุณหภูมิ type k

ภาพที่ 4 แบบส่วนตัวควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริก

1.2 การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

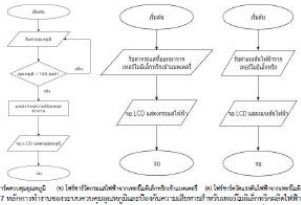
ผู้วิจัยได้ทำการสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า โดยมีส่วนประกอบ คือ โครงสร้าง ซึ่งจำแนกระบบความร้อน แผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก โรงน้ำอลูมิเนียม และตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำการสร้างตามแบบ ดังภาพที่ 5

ภาพที่ 5 การสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

ส่วนควบคุมควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า โดยมีส่วนประกอบ คือ Arduino โมดูลควบคุมอุณหภูมิ type k, โมดูลวัดแรงดัน รีเลย์ และจอแสดงผล (LCD) ซึ่งได้ทำการสร้างตามแบบ ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 การสร้างส่วนควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ โดยใช้ภาษาไพ้ Arduino ควบคุมอุณหภูมิ การแปลงไฟฟ้า และแรงดันเมื่อเครื่องได้รับอุณหภูมิถึง 140 องศาเซลเซียส จะทำงานอีกชุดหนึ่งการทำงานของอย่างเพราะว่าเมื่อ อุณหภูมิมีน้อยกว่า 140 องศา ระบบพาความร้อนของไม่ทำงานอีกครั้ง ดังภาพที่ 7



(ก) โปรแกรมควบคุมอุณหภูมิ (ข) โปรแกรมการแปลงไฟฟ้าจากเทอร์โมอิเล็กทริกเป็นสัญญาณดิจิตอล

ภาพที่ 7 หลักการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

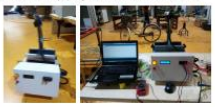
1.3 พลังงานประเมินที่มาพลังงานจากระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

1.4 เก็บผลข้อมูลการทดสอบ และวิเคราะห์ประการทดสอบทางสถิติ

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าตามการออกแบบที่ได้กำหนดไว้ โดยประกอบด้วย โครงสร้างระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า ระบบพาความร้อน เทอร์โมอิเล็กทริก 6 ชิ้น และต่อจ่ายพลังงานไฟฟ้า และระบบควบคุมอุณหภูมิสำหรับป้องกันความเสียหาย ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ห้องแสดงระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

จากภาพที่ 8 ระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น โดยควบคุมด้วย Arduino ที่ใช้ในหน่วยจ่ายพลังงานความร้อน และใช้ชนชนิดเทอร์โมอิเล็กไฟ Type K วัดอุณหภูมิ สำหรับการจ่ายพลังงานความร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริกที่สามารถแปลงจ่ายพลังงานความร้อน เมื่อเทอร์โมอิเล็กทริกมีอุณหภูมิมากกว่า 140 องศาเซลเซียส ระบบควบคุมจะเริ่มทดสอบการทำงานของพลังงานความร้อน ซึ่งมีความสัมพันธ์ของการใช้งานที่ได้กำหนดไว้ และทดสอบระบบป้องกันด้วย พบว่า ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิ และป้องกันความเสียหายให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกในการผลิตไฟฟ้าได้ พร้อมใช้งานทดสอบต่อไป

2. ผลการทดสอบสมรรถนะในการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบสมรรถนะพลังงานที่ผ่านเทอร์โมอิเล็กทริก โดยการนำน้ำปริมาตร 200 มิลลิลิตร ให้การขับขานว่าไว้ในชุดรับความร้อน จากนั้นวัดอุณหภูมิในน้ำก่อน และหลังจ่ายพลังงานเข้าเทอร์โมอิเล็กทริก ในระยะเวลา 5 นาที ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทดสอบสมรรถนะพลังงานไฟฟ้าในโมดูลเทอร์โมอิเล็กทริก

ชุดที่วัดอุณหภูมิ	อุณหภูมิแรก (องศาเซลเซียส ^{o}C)	อุณหภูมิสุดท้าย (องศาเซลเซียส ^{o}C)	ความต่างอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส ^{o}C)
1	29	61	32
2	29	50	21
3	29	51	22
ค่าเฉลี่ยความต่างอุณหภูมิ			25

จากสูตรหาค่าพลังงานปริมาณความร้อน (in) Q = mass x Δt x specific heat(water)

Q = (200g) (25°C) x (1cal/g °C)

Q = 5000 calories

= 5000/4.186 = 1,194.46 จูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเพื่อใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น ค่าความต่างของอุณหภูมิโมดูล เย็น ในการดำเนินผลิตไฟฟ้า ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมรรถนะของระบบในการสร้างแรงดันไฟฟ้า

เวลาทดสอบ (นาที)	อุณหภูมิร้อน (องศาเซลเซียส ^{o}C)	อุณหภูมิเย็น (องศาเซลเซียส ^{o}C)	ความต่างอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส ^{o}C)	แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)
1	80	38	42	2.98
2	106	41	65	3.76
3	108	65	65	3.71
4	112	55	59	3.64
5	113	56	57	3.54

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบเวลาของการประจุกลอนไฟฟ้าจากระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหาย

เวลาในการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้น (นาที)	ค่าระดับของการประจุกลอนไฟฟ้า (ที่สามารถประจุได้ใน Power Bank) (mA.)
1	0
2	7.5
3	8.6
4	7.7
5	7.6

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบเวลาของการประจุกลอนไฟฟ้าจากระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหาย พบว่า เมื่อเริ่มระบบการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าผ่านไป 1 – 5 นาที ได้ค่าการแปลงการประจุกลอนไฟฟ้า อยู่ที่ 6.24 มิลลิแอมป์

จากสูตรหาค่าพลังงานปริมาณไฟฟ้า (out) [Current (A) x time (seconds)] x Voltage – Energy (J)

(0.00624 x 300) x 3.76 (V) – 7.03 จูล

หาค่าประสิทธิภาพ

$$E_1 = \frac{\text{out (J)}}{\text{in (J)}} \text{ x } 100$$

$$E_1 = \frac{7.03 \text{ (J)}}{1,194.46 \text{ (J)}} \text{ x } 100$$

= 0.59 เปอร์เซ็นต์

อภิปรายผลการวิจัย

ระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า ประกอบด้วยองค์ประกอบโครงสร้างเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้า ระบบพาความร้อน ระบบควบคุม และจ่ายพลังงานไฟฟ้า ซึ่งระบบควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เทอร์โมอิเล็กทริกรับความร้อนเกิน 140 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการใช้งานและป้องกันความเสียหายของเทอร์โมอิเล็กทริกได้ และค่าความต่างระหว่างอุณหภูมิของเทอร์โมอิเล็กทริกที่สามารถแปลงจ่ายพลังงานความร้อน เมื่อเทอร์โมอิเล็กทริกมีอุณหภูมิมาก 140 องศาเซลเซียส ระบบควบคุมจะเริ่มทดสอบการทำงานของพลังงานความร้อน ซึ่งมีความสัมพันธ์ของการใช้งานที่ได้กำหนดไว้ และทดสอบระบบป้องกันด้วย พบว่า ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิ และป้องกันความเสียหายให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกในการผลิตไฟฟ้าได้ พร้อมใช้งานทดสอบต่อไป ผลการทดสอบสมรรถนะในการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบสมรรถนะพลังงานที่ผ่านเทอร์โมอิเล็กทริก โดยการนำน้ำปริมาตร 200 มิลลิลิตร ให้การขับขานว่าไว้ในชุดรับความร้อน จากนั้นวัดอุณหภูมิในน้ำก่อน และหลังจ่ายพลังงานเข้าเทอร์โมอิเล็กทริก ในระยะเวลา 5 นาที ดังตารางที่ 1 ผลการทดสอบสมรรถนะของระบบในการสร้างแรงดันไฟฟ้า ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเพื่อใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น ค่าความต่างของอุณหภูมิโมดูล เย็น ในการดำเนินผลิตไฟฟ้า ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ผลการทดสอบเวลาของการประจุกลอนไฟฟ้าจากระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหาย พบว่า เมื่อเริ่มระบบการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิและป้องกันความเสียหายสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าผ่านไป 1 – 5 นาที ได้ค่าการแปลงการประจุกลอนไฟฟ้า อยู่ที่ 6.24 มิลลิแอมป์ ที่ระบบควบคุมอุณหภูมิสามารถป้องกันความเสียหายได้ พลังงานที่เข้าไปในชุดเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ที่ 1,194.46 จูล พลังงานที่ออกมาจากชุดเทอร์โมอิเล็กทริกผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก อยู่ที่ 7.03 จูล และประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของระบบ อยู่ที่ 0.59 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ คมสัน มุ่งดี และ สันกูล มงคล มงคลวงศ์โรจน์ (2550) วรเชิษฐ จันต๊ะคาด และอนุชิต คาเขียว (2557) และปิยพัฒน์ พานเมือง และชัยยี โพธิ์ทอง (2559)

ข้อเสนอแนะ

พัฒนาประสิทธิภาพหรือแนวทางในการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งความร้อนที่เหลือใช้ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกให้นำไปใช้งานได้จริงอย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อการบริหารจัดการพลังงานอย่างคุ้มค่าสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

คมสัน มุ่งดี และ สันกูล มงคล มงคลวงศ์โรจน์. (2550). ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นโดยใช้เทอร์โมอิเล็กตริก. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่ 21, 17-19 ตุลาคม 2550 จังหวัดชลบุรี.

คมสัน พิมพ์ทำไทย. (2557). การศึกษาและการพัฒนาออกแบบการผลิตไฟฟ้าจากความร้อนปฏิรูปโดยของระบบปรับอากาศด้วยเทอร์โมอิเล็กตริกเพื่อประหยัดพลังงาน. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

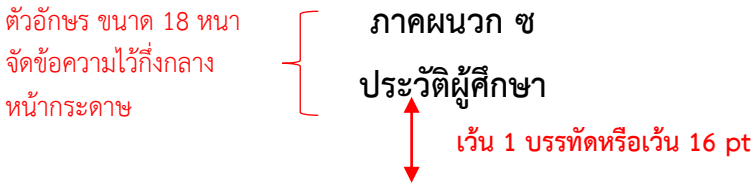
ปิยพัฒน์ พานเมือง และชัยยี โพธิ์ทอง. (2559). การปรับปรุงระดับแรงดันไฟฟ้าสำหรับเทอร์โมอิเล็กทริก ด้วยการจ่ายความร้อนแบบไม่ต่อเนื่อง. วารสารวิจัย มทร. (บศ.) 16 (2) : เม.ย. - มิ.ย. 2559.

วรเชิษฐ จันต๊ะคาด และอนุชิต คาเขียว. (2557). เครื่องควบคุมอุณหภูมิความเย็นสำหรับเวชภัณฑ์ทางยาแบบเคลื่อนย้ายได้ โดยเทอร์โมอิเล็กทริก. ปริญญานิพนธ์ อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้ากำลัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

Amir, Y.F. and Aliakbar, A. (2014). Analysis of a symbiotic thermoelectric system for Power generation and liquid preheating. Applied Thermal Engineering, Vol. 71, pp. 501- 507.

Bimrew, T.A. Xiaobing, L. and Jiawei, Y. (2013). Effects of temperature non-Uniformity overthe heat spreader on the outputs of thermoelectric power generation system. Energy Conversion and Management, Vol. 76, pp. 533-540.

ตัวอย่างภาคผนวกย่อย



2 นิ้ว

ประวัติผู้ศึกษา

1.5 นิ้ว

1 นิ้ว

ชื่อ .....

รหัสนักศึกษา .....

สาขาวิชา .....

คณะ .....

สถานศึกษา .....

ที่อยู่ปัจจุบัน .....

.....

อีเมล์ .....

เบอร์โทรศัพท์ .....

ประวัติการศึกษา .....

การศึกษาปัจจุบัน .....

1 นิ้ว

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายอังกินันท์ ศรีสุข
รหัสนักศึกษา	574150111
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมศิลป์
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
เบอร์โทรศัพท์	090-1424131
ประวัติการศึกษา	นักศึกษาอุตสาหกรรมศิลป์
การศึกษาปัจจุบัน	ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาอุตสาหกรรมศิลป์

สันขอบปริญญานิพนธ์

← 1 นิ้ว →

ชื่อเรื่อง ..... พ.ศ.ทำเสร็จ

(กรณีชื่อเรื่องสั้น)

← 1 นิ้ว →

ชื่อเรื่อง ..... พ.ศ.ทำเสร็จ

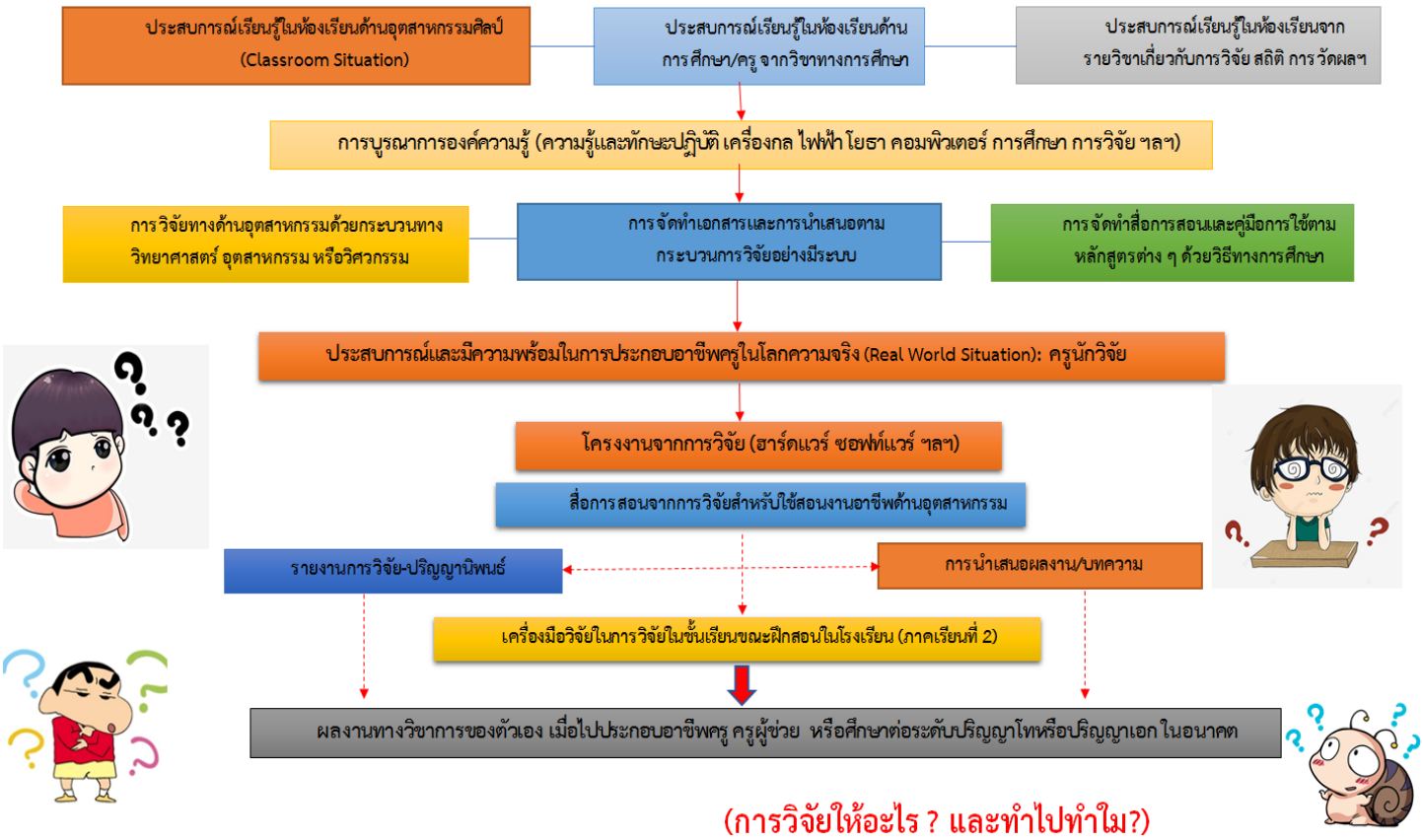
..... (กรณีชื่อเรื่องยาว)

อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

ลำดับ	รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร	ความเชี่ยวชาญ	ติดต่อ
1	 อาจารย์จุฑาศินี พรพุทธศรี ประธานสาขาฯ	- เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (Postharvest) - การทำแห้ง (Dehydration) - ระบบการทำความเย็น (Refrigeration) - เครื่องกลระดับอุตสาหกรรม - เครื่องกลแปรรูปวัสดุและระบบทางการเกษตร	Email: Jutasinee@webmail.npru.ac.th Jutasinee@npru.ac.th Tel: 090-9799478
2	 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธง วสุริย์	- ระบบควบคุมทางไฟฟ้า - การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อน - การผลิตเชื้อเพลิงจากชีวมวล - การผลิตแก๊สด้วยไฟฟ้าสำหรับงานเกษตร	Email: boontong@webmail.npru.ac.th wasuribt@gmail.com Tel: 081-4934971
3	 อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ โชติกเสถียร	- เครื่องจักรกลเกษตร - เกษตรอัจฉริยะ - การควบคุมเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ - เครื่องจักรกลไฟฟ้าในงานเกษตร - การควบคุมศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว - เครื่องกลเกษตรอุตสาหกรรม	Email: chukiat@webmail.npru.ac.th chukiat@npru.ac.th,chochu.kasa@gmail.com Tel: 095-9519676

อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

ลำดับ	รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร	ความเชี่ยวชาญ	ติดต่อ
4	 อาจารย์ ดร. วริยา เย็นเปิง	- ระบบควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ในงานทั่วไป - ระบบควบคุมทางเกษตร - โปรแกรมควบคุมแบบกราฟิก - ระบบควบคุมอัตโนมัติในบ้าน (Home automation)	Email: variya1234@webmail.npru.ac.th variya1234@npru.ac.th Tel: 062-4932494
5	 อาจารย์โสภณ มหาเจริญ	- หุ่นยนต์ และไมโครโปรเซสเซอร์ - ระบบควบคุมระยะใกล้และไกล - ระบบควบคุมไร้สาย - ระบบควบคุมอุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า - สื่อการสอนด้านอุตสาหกรรม	Email: Sophon@webmail.nopru.ac.th Sophon@npru.ac.th,hs7nbl@hotmail.com Tel: 089-7407034


ประสบการณ์เรียนรู้ในห้องเรียนด้านอุตสาหกรรมศิลป์ (Classroom Situation)
ประสบการณ์เรียนรู้ในห้องเรียนด้านการศึกษา/ครู จากวิชาทางการศึกษา
ประสบการณ์เรียนรู้ในห้องเรียนจากรายวิชาเกี่ยวกับการวิจัย สถิติ การวัดผลฯ
การบูรณาการองค์ความรู้ (ความรู้และทักษะปฏิบัติ เครื่องกล ไฟฟ้า โยธา คอมพิวเตอร์ การศึกษา การวิจัย ฯลฯ)
การวิจัยทางด้านอุตสาหกรรมด้วยกระบวนทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม หรือวิศวกรรม
การจัดทำเอกสารและการนำเสนอตามกระบวนการวิจัยอย่างมีระบบ
การจัดทำสื่อการสอนและคู่มือการใช้ตามหลักสูตรต่าง ๆ ด้วยวิธีทางการศึกษา
ประสบการณ์และมีความพร้อมในการประกอบอาชีพครูในโลกความจริง (Real World Situation): ครูนักวิจัย
โครงงานจากการวิจัย (ฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์ ฯลฯ)
สื่อการสอนจากการวิจัยสำหรับใช้สอนงานอาชีพด้านอุตสาหกรรม
รายงานการวิจัย-ปริญญานิพนธ์
การนำเสนอผลงาน/บทความ
เครื่องมือวิจัยในการวิจัยในชั้นเรียนขณะฝึกสอนในโรงเรียน (ภาคเรียนที่ 2)
ผลงานทางวิชาการของตัวเอง เมื่อไปประกอบอาชีพครู ครูผู้ช่วย หรือศึกษาต่อระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอก ในอนาคต
(การวิจัยให้อะไร ? และทำไปทำไม?)