



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY Volume 10 No. 2 July – December 2016

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

Development of Training Course on Organic Fertilizer Pellets

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร

Pairust Vongyuttakrai

ภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 สุขุมวิท 23 เขต วัฒนา กรุงเทพฯ 10110

Department of Industrial Education, Faculty of Education, Srinakharinwirot University

114 Sukhumvit 23 Wattana Bangkok 10110

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ออกแบบเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ และประเมินสมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ กลุ่มเป้าหมายคือเกษตรกรในอำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนและแบบฝึกทักษะเรื่องการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด เนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาขึ้นโดยใช้ทฤษฎีทาบมา ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่1 การผลิตน้ำหมัก(EM) หน่วยการเรียนรู้ที่2 ออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ หน่วยการเรียนรู้ที่3 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และหน่วยการเรียนรู้ที่4 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ประสิทธิภาพหลักสูตรไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (E1/E2) 80/80 จากการวิจัยพบว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.52/85.64 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ที่ออกแบบและสร้างอยู่ในเกณฑ์ดี สมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์สามารถผลิตได้ชั่วโมงละ 50 กิโลกรัมอยู่ในเกณฑ์ดี และคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ: หลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ สมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

Abstract

The objectives of this research were to develop a training course on organic fertilizer pellets, evaluate the efficiency of a training course on organic fertilizer pellets, design organic fertilizer pellets machine and evaluated the performance of organic fertilizer pellets machine. The trainees in this study were 100 farmers living in Aran-ya-pra-thet District Sa-kaew Province. The tools used in this study were organic fertilizer lessons and organic fertilizer skill exercises. A training course on organic fertilizer pellets was developed by using Taba theory. A training course comprised of four lesson units. They were: Unit 1: Effective Microorganisms; Unit 2: Organic Fertilizer Pellets Machine Design and Construction; Unit 3: Organic Fertilizer Production and; Unit 4: Organic Fertilizer Pellets Production. The statistical tools used in this research were percentage mean and (E1/E2) 80/80. The results of the research are as follow: The training course on organic fertilizer pellets had an efficiency of 80.52/85.64 higher than standard set (E1/E2) 80/80. The design and construction of the organic fertilizer pellets machine was at good level. The organic fertilizer pellets machine was able to produced 50 kg/hr. at good level and the quality of organic fertilizer that was produced by the machine that was design was at good level.

Keyword: Training Course on Organic Fertilizer Pellets, Efficiency of Training Course, Organic Fertilizer Pellets Machine,

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

บทนำ

จากการที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้รับให้เป็นผู้พัฒนา จังหวัดสระแก้วนั้น ศูนย์บริการวิชาการแก่ชุมชน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดำเนินโครงการสำรวจสภาพเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสระแก้ว ประจำปี 2556 ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2556 ซึ่งเป็นโครงการภายใต้โครงการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของชุมชนให้มีคุณภาพอย่างยั่งยืนผ่านศักยภาพของมหาวิทยาลัย โครงการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของชุมชนให้มีคุณภาพอย่างยั่งยืนผ่านศักยภาพของมหาวิทยาลัย จากการสืบค้นข้อมูล จังหวัดสระแก้วพบว่าจังหวัดสระแก้ว มีประชากร 544,507 คน มีพื้นที่ 5719.72 ตารางกิโลเมตร มี 9อำเภอ 58 ตำบล 731 หมู่บ้าน ประชาชนมีรายได้เฉลี่ย 69,091บาท/คน/ปี มีพื้นที่การเกษตร 2,032,958 ไร่ มีพื้นที่ปลูกข้าวจำนวน 883,562 ไร่ มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดจำนวน 125,910 ไร่ มีพื้นที่ปลูกอ้อยจำนวน 277,602 ไร่ มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังจำนวน 658,380 ไร่ (http://www.oae.go.th/download/FactorOfProduct/Fertilizer_value49-54.html) ปุ๋ยเคมีเป็นต้นทุนการผลิตที่มีมูลค่าสูงอันดับต้นๆของเกษตรกร และเกษตรกรไทยมีการใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นทุกปี ในขณะที่วัตถุดิบการผลิตปุ๋ยเคมีเกือบทั้งหมดต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่นปี 2556 มีปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นเป็น 5.6ล้านตันมีมูลค่า 7.2 หมื่นล้านบาท สัดส่วนปริมาณการนำเข้าเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 47 (<http://www.landactionthai.org/land/index>) ช่วงที่ผ่านมา คณะรักษาความสงบแห่งชาติพยายามลดต้นทุนการผลิตให้ชาวนาโดยรวมจากไร่ละ 4,787 บาท เหลือ ไร่ละ 4,358 บาท ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยในฐานะอาจารย์สังกัดภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา ที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับการพัฒนาอาชีพ จึงคิดที่จะช่วยเกษตรกร ในการลดต้นทุนการผลิต จึงได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาสูงและส่วนใหญ่เคมีที่ใช้ทำปุ๋ยนำเข้าจากต่างประเทศ โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ทำได้โดยนำเอาวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร วัชพืชมาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ และกากน้ำตาลมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ อีกทั้งเป็นการลดมลภาวะลดโลกร้อนจากการเผาวัชพืช ในการนี้ผู้วิจัยจะทำออกแบบเครื่องการอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ โดยการนำปุ๋ยอินทรีย์มาทำการอัดเป็นเม็ดเพื่อเก็บไว้ใช้และเพื่อบรรจุถุงจำหน่าย สามารถประกอบเป็นอาชีพ หรือเป็นอาชีพเสริม จะส่งผลให้ความเป็นอยู่ของประชาชนจะดีขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและลดรายจ่ายจากการซื้อปุ๋ยเคมีเม็ดมาใช้ และเป็นการแก้ปัญหาของชุมชนและสังคมได้อย่างยั่งยืนตามแนวพระราชดำริปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด
2. ประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด
3. ออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์
4. ประเมินสมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์
5. ประเมินคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาสูงและส่วนใหญ่เคมีที่ใช้ทำปุ๋ยนำเข้าจากต่างประเทศ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ โดยนำเอาวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และวัชพืชมาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ จะเป็นการลดมลภาวะลดโลกร้อนจากการเผาวัชพืช อีกทั้งผู้วิจัยจะทำออกแบบและสร้างเครื่องการอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ การนำปุ๋ยอินทรีย์มาทำการอัดเป็นเม็ดเพื่อเก็บไว้ใช้และเพื่อบรรจุถุงจำหน่าย สามารถ

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

ประกอบเป็นอาชีพ หรือเป็นอาชีพเสริม จะส่งผลให้ความเป็นอยู่ของประชาชนจะดีขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและลดรายจ่ายจากการซื้อปุ๋ยเคมีมาใช้

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ด้านเนื้อหาประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ได้จากการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ 1 การผลิตน้ำหมัก(EM) หน่วยการเรียนรู้ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ หน่วยการเรียนรู้ 3 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และหน่วยการเรียนรู้ 4 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

การออกแบบสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ขนาดพิกัดกำลังการผลิต 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยใช้มอเตอร์ 1 เฟส ขนาด ½ แรงม้า ใช้เกียร์ทดแรง

ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีในการทำการเกษตร

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีในการทำการเกษตร ที่ตำบลผ่านศึก อำเภอ อรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 100 คน

ด้านระยะเวลาการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในช่วงเดือน พฤศจิกายน 2558 ถึง กุมภาพันธ์ 2559

ด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

ตัวแปรตาม คือ 1. ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

2. สมรรถนะของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

3. คุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

การทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนาทางอาชีพ

ซูเปอร์ (Super, 1957) ได้เสนอหลักเกี่ยวกับการพัฒนาทางอาชีพไว้ ดังนี้

1. การพัฒนาทางอาชีพ เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มสนใจเลือกอาชีพ ไปจนถึงประกอบอาชีพได้อย่างมั่นคงเป็นระยะเวลานาน

2. การพัฒนาทางอาชีพ เป็นขั้นต่อน และมีระเบียบแบบแผน

3. บุคคลจะมองเห็นความจริงเกี่ยวกับการเลือกอาชีพมากขึ้น เมื่อมีอายุเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่วัยรุ่นจนถึงวัยผู้ใหญ่

4. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตนเอง เริ่มตั้งแต่ก่อนวัยรุ่น และ เข้าใจชัดเจน เมื่อเข้าสู่วัยรุ่น

5. วิธีและอัตราการ เคลื่อนไหวของแต่ละบุคคลจาก ระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสติปัญญา สถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของบิดามารดา ความต้องการค่านิยม ความสนใจ ทักษะ การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

6. แขนงอาชีพที่แต่ละบุคคลเลือกเกี่ยวกับความสนใจ ค่านิยม และความต้องการเลียนแบบบิดามารดา หรือสังคมที่อาศัยอยู่ ระดับคุณภาพของการศึกษา

7. ความพอใจในงานและชีวิตขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของความสามารถ ความสนใจ ค่านิยม และบุคลิกภาพในงานอาชีพ

8. บุคคลจะเลียนแบบจากบิดามารดาโดยทางอ้อม ซึ่งมีบทบาทต่อการเลือกอาชีพด้วย

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

9. การพัฒนาทางอาชีพดำเนินไปตลอดเวลา

10. คุณสมบัติของบุคคลหนึ่งอาจจะเหมาะสมกับอาชีพหนึ่ง

หลักสูตร

วิชัย ประสิทธิ์วุฒิมิเวซซ์ (2542) ได้จัดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายและจุดประสงค์ (Aims and Objectives)

1.1 จุดหมาย เป็นสิ่งที่กำหนดไว้กว้าง ๆ เน้นคุณลักษณะที่คาดหวังของผู้เรียนมักจะพบได้ในส่วนแรกของหลักสูตร อันเป็นจุดเริ่มต้นทำให้เกิดเป็นโครงสร้างหลักสูตร

1.2 จุดประสงค์ เป็นสิ่งที่กำหนดเฉพาะเรื่องในระดับกลุ่มวิชา กลุ่มประสบการณ์และรายวิชาที่มีอยู่ในโครงสร้างหลักสูตร จุดประสงค์จะเป็นตัวบ่งชี้ให้จัดเนื้อหาสาระซึ่งจะต้องจัดให้มีความสอดคล้อง

2. เนื้อหาสาระและประสบการณ์ (Contents and Experiences)

2.1 เนื้อหาสาระ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์

2.2 ประสบการณ์ เป็นการกำหนดคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยมอันพึงปรารถนาให้ผู้สอนได้นำไปพิจารณาตัดสินใจ สร้างเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนและชั้นเรียน

3. การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum Implementation) เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่มีการปรับปรุงตลอดเวลา และมีการติดตามผลเป็นระยะ ๆ องค์ประกอบที่สำคัญของการนำหลักสูตรไปใช้ คือ

3.1 การเตรียมครูผู้สอน หลักสูตรการผลิตครูเป็นหลักสูตรที่ยึดสมรรถภาพเป็นหลัก เน้นด้านความรู้ด้านเทคนิควิธี ด้านคุณลักษณะและเจตคติ

3.2 ผู้บริหาร มีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้โดยให้ความสำคัญและสนับสนุนส่งเสริม ให้เกิดการพัฒนาคูหลักสูตร

3.3 ครูผู้สอน ต้องมีคุณภาพ ซึ่งส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตครู แต่เมื่อเข้าสู่วิชาชีพแล้วต้องได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาสมรรถภาพในความเป็นครูอยู่เสมอ ๆ อย่างต่อเนื่อง

4. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการตรวจสอบสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร

ทาบ (Taba, 1962) ได้กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตรเดิมให้ได้ดียิ่งขึ้นทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชาการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายอันใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบ หรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมดตั้งแต่จุดมุ่งหมายและวิธีการ และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลทางด้านความคิดและความรู้สึกของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรหมายถึงการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วน โดยไม่ได้เปลี่ยนแนวความคิดพื้นฐานหรือรูปแบบของหลักสูตร

ทาบ (Taba, 1962) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นในการพัฒนาหลักสูตรไว้ 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์สภาพ ปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นต่าง ๆ ของสังคม รวมทั้งพัฒนาการของผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้ ตลอดจนธรรมชาติของความรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดจุดประสงค์

ขั้นที่ 2 กำหนดจุดประสงค์ของการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากที่ได้จากขั้นที่ 1 เป็นหลักในการพิจารณา

ขั้นที่ 3 คัดเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตรงกับความต้องการและความจำเป็นของสังคม โดยคัดเลือกมาให้เรียนเฉพาะที่ตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 จัดระเบียบ ลำดับ และขั้นตอนของเนื้อหาวิชาที่คัดเลือกมา

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

ขั้นที่ 5 คัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และวิธีสอนแบบต่าง ๆ เป็นแนวทาง

ขั้นที่ 6 จัดระเบียบ ลำดับ และขั้นตอนของประสบการณ์

ขั้นที่ 7 ประเมินผล เป็นขั้นตอนที่จะทำให้ทราบว่า การพัฒนาหลักสูตรประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด โดยปกติจะพิจารณาจากผลของการใช้หลักสูตร นั่นคือ พิจารณาว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนการสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

ขั้นที่ 8 ตรวจสอบความคงที่ และความเหมาะสมในแต่ละขั้นตอน

การประเมินประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใด ผู้ผลิตชุดการสอนจะเป็นผู้พิจารณา ตั้งได้ตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ก็มักจะตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ทางด้านทักษะหรือเจตคติที่จำเป็นจะต้องใช้ระยะ ก่อนข้างยาวนาน ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ ดังนั้น จึงอาจตั้งต่ำกว่า เช่น 75/75 เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521) กล่าวว่า ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยเห็นว่า “เนื้อหาเป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 เนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติศึกษาอาจตั้งต่ำกว่า คือ 75/75 แต่ไม่ควรตั้งต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น”

หลังจากการทดลองภาคสนาม เมื่อได้ค่า E_1/E_2 แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ อาจจะอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ 2.5 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์

การยอมรับเกณฑ์ประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ

“สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ

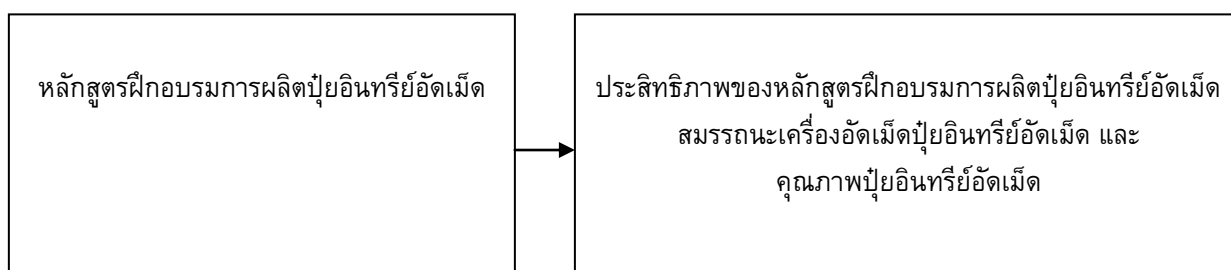
“เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %

“ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่า ยังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

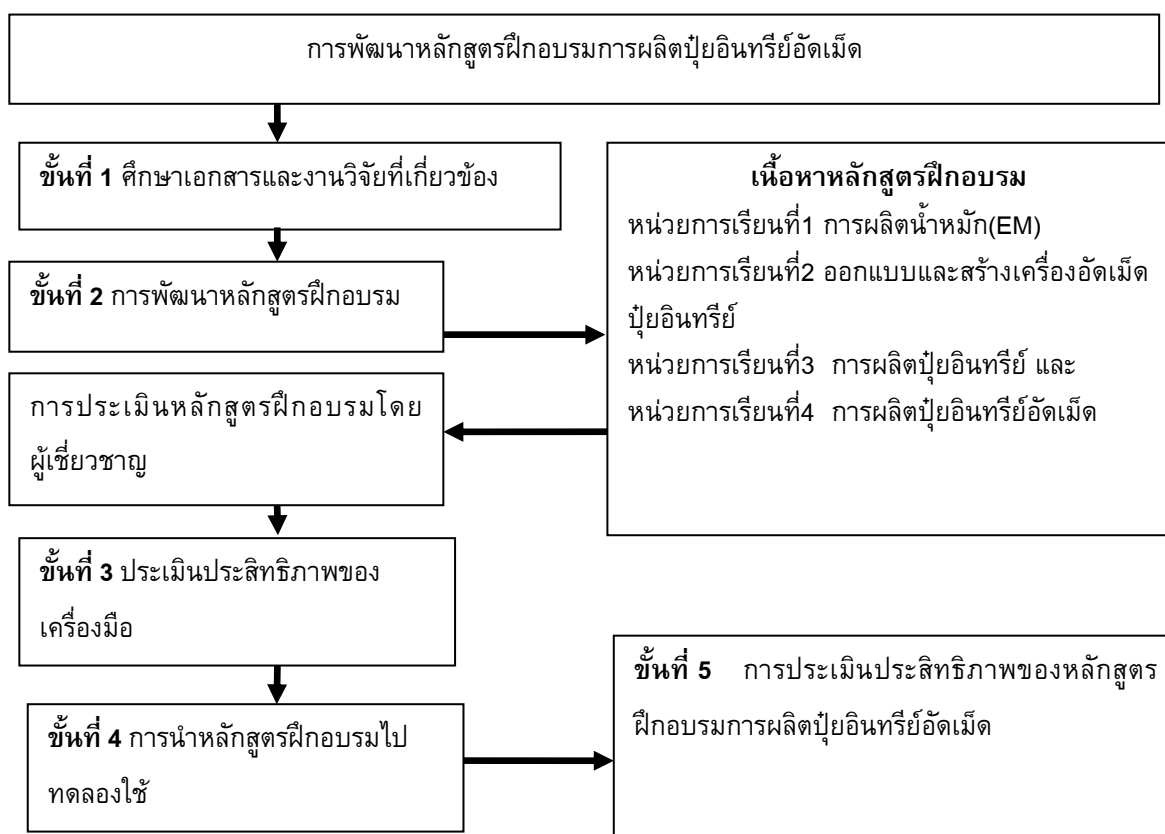
สมมติฐานการวิจัย

1. หลักสูตรฝึกรวมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (E1/E2) 80/80
2. สมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อยู่ในเกณฑ์ดี
3. คุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อยู่ในเกณฑ์ดี

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกรวมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ได้นำแนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบา (Taba,1962) มาเป็นต้นแบบ โดยนำเสนอเป็นขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- ขั้นที่ 1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นที่ 2. การพัฒนาหลักสูตรฝึกรวม
- ขั้นที่ 3. ประเมินประสิทธิภาพเครื่องมือ
- ขั้นที่ 4. การดำเนินการทดลอง
- ขั้นที่ 5. ประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

โดยศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเอาทฤษฎีการวิเคราะห์หลักสูตร ของทาบา ในการจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรโดยมีผู้เชี่ยวชาญพิจารณาหลักสูตรจำนวน 5 ท่าน หาค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Item-Objective Congruence Index : IOC) พบว่ามีดัชนีค่าความสอดคล้องทั้งฉบับอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ถือว่ามีความเที่ยงตรงในเชิงเนื้อหา

การหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Item-Objective Congruence Index : IOC) หลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ได้พัฒนาเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้

ตาราง 1 ค่า IOC ค่าความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

หน่วยการเรียนรู้ที่	ค่า IOC
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตน้ำหมัก(EM)	1.00
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์	1.00
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์	1.00
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดงาน	1.00
ค่าเฉลี่ย	1.00

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าค่า IOC ค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่านประเมินว่า ค่าความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.00 หมายความว่า หน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ทั้ง มีความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 2 ระยะเวลาในการฝึกอบรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

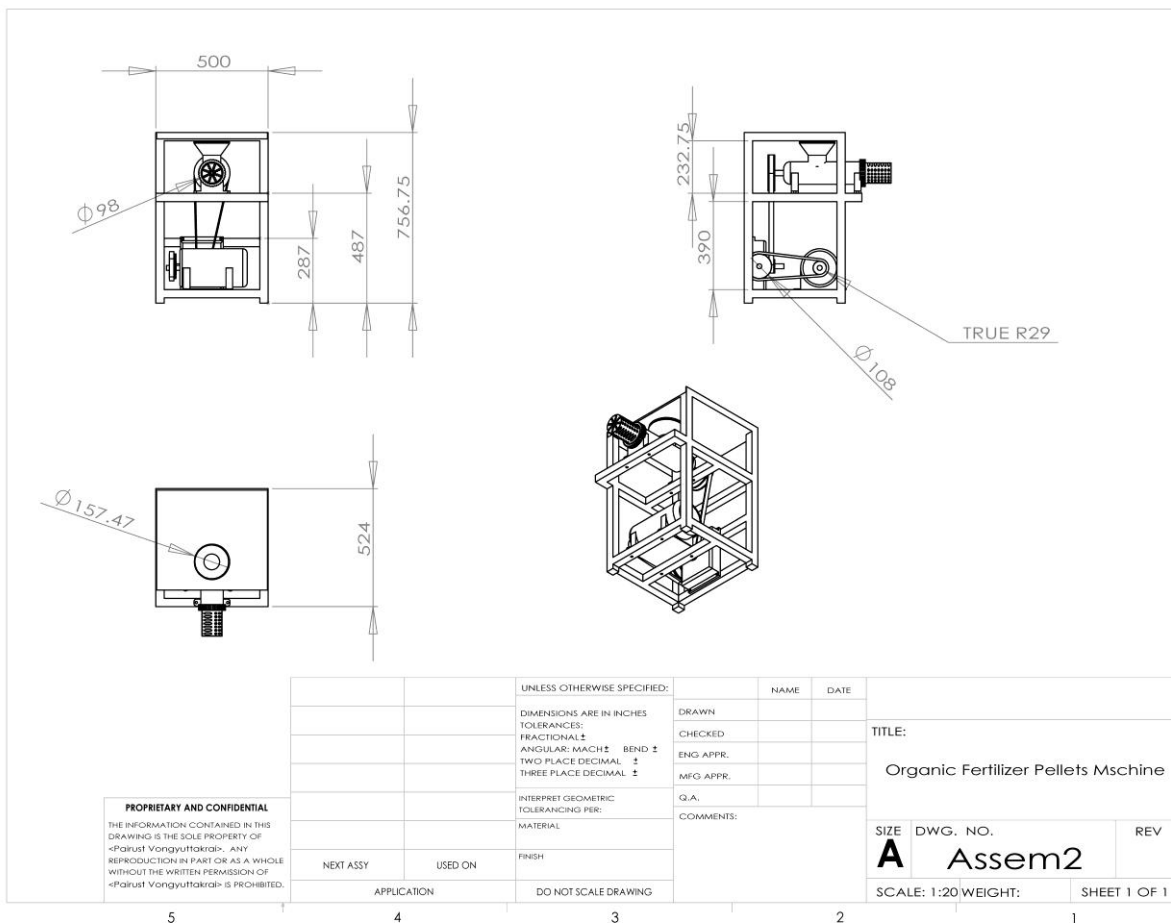
หน่วยการเรียนรู้ที่	เวลาในการฝึกอบรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตน้ำหมัก(EM)	6.00 ชม.
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์	12.00 ชม.
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์	6.00 ชม.
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดงาน	6.00 ชม.
รวม	30.00 ชม.

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการฝึกอบรม 30.00 ชั่วโมง หรือ 5 วัน

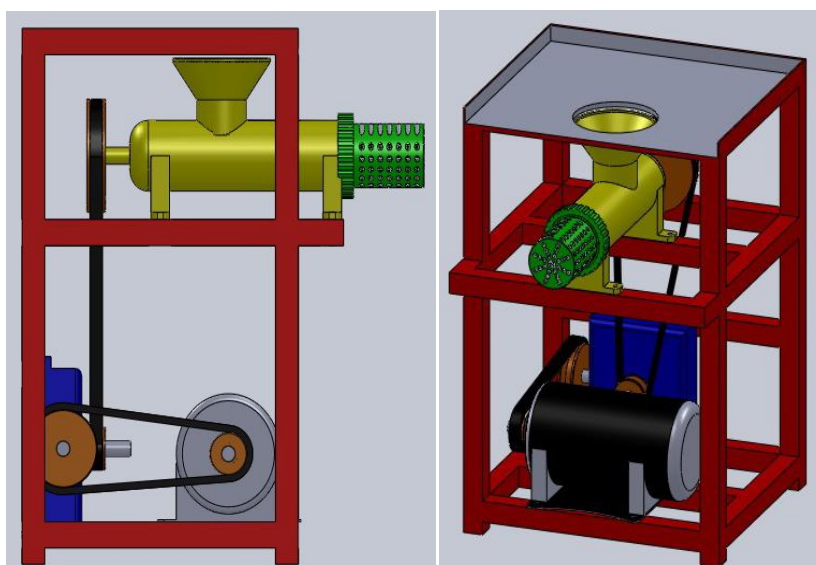
2. ออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ผู้วิจัยได้ทำการแบบเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ได้ดังนี้

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร
 วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)



ภาพประกอบ 3 แบบเครื่องอัดปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด



ภาพประกอบ 4 เครื่องอัดปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

3. ประสิทธิภาพ ของหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

ตาราง 3 แสดงค่าประสิทธิภาพ ของหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ผู้เข้าฝึกอบรม จำนวน 100 คน

	ระหว่างการฝึกอบรม (E1)	หลังการฝึกอบรม (E2)
ค่าประสิทธิภาพ	80.52	85.64

จากการฝึกอบรมเกษตรกรจำนวน 100 คน สามารถคำนวณ คะแนนระหว่างการฝึกอบรม ได้คะแนนเท่ากับ 80.52 และหลังการฝึกอบรมได้คะแนนเท่ากับ 85.64 สรุปได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ คือ 80/80

4. ประเมินสมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ตาราง 4 แสดงค่าสมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ที่ทำการทดลองเอาปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้มาทำการอัดเม็ด

สมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์	ปริมาณที่สามารถผลิตได้	เกณฑ์ประเมิน
มากกว่า 60 ก.ก./ช.ม.	-	ดีมาก
50.00-59.99 ก.ก./ช.ม.	50.00	ดี
40.00-49.99 ก.ก./ช.ม.	-	ปานกลาง
30.00-39.99 ก.ก./ช.ม.	-	ไม่ดี

จากการทดลองเอาปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้มาทำการอัดเม็ด เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ สามารถอัดเม็ดได้ เฉลี่ย ชั่วโมงละ 50.00 กิโลกรัม/ชั่วโมง แสดงว่าเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ มีสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ดี

5. ประเมินคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ตาราง 5 แสดงค่าการประเมินคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ผู้เชี่ยวชาญ	คะแนน	เกณฑ์ประเมินคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด
1	4.00	ดี
2	4.00	ดี
3	4.00	ดี
4	4.00	ดี
5	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.00	ดี

จากตารางที่ 5 การประเมินคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 สรุปได้ว่า ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีการทดสอบความรู้ระหว่างฝึกอบรมและทำการฝึกปฏิบัติระหว่างฝึกอบรม ภายหลังเสร็จสิ้นการอบรมได้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยอภิปรายได้ดังนี้

1. ค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Item-Objective Congruence Index : IOC) พบว่ามีดัชนีค่าความสอดคล้องทั้งฉบับอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ถือว่ามีความเที่ยงตรงในเชิงเนื้อหาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดกับข้อมูลหลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ส่วนการหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Item-Objective Congruence Index : IOC) หลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ มีความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับ (Taba, 1962) ที่กล่าวไว้ว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตรต้องเริ่มจากการศึกษาความต้องการของสังคมหรือผู้เรียน แล้วนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับความต้องการ จากนั้นทำการคัดเลือกเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด นำเนื้อหาที่เลือกไว้มาจัดเรียงความยากง่าย พร้อมทั้งกำหนดประสบการณ์เรียนรู้และวิธีการประเมินหลักสูตร สอดคล้องกับ ปฐมพงศ์ นาคาแก้ว (2557) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 สำหรับหัวหน้างานในสถานประกอบการ ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรโดยคำนวณค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ และหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในหลักสูตร

2. การออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกล ด้านไฟฟ้า เพื่อทำการออกแบบเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ หลังจากนั้นได้นำแบบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วทำการสร้างเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดดังกล่าว

3. การฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดให้กับเกษตรกรจำนวน 100 คน สามารถคำนวณคะแนนระหว่างการฝึกอบรม ได้คะแนนเท่ากับ 80.52 และหลังการฝึกอบรมได้คะแนนเท่ากับ 85.64 สรุปได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้เป็นเพราะระหว่างการฝึกอบรมเมื่อจบเนื้อหาในแต่ละหน่วย ผู้ฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบหลังจบเนื้อหา และการฝึกปฏิบัติผู้ฝึกอบรมจะคอยให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทำได้ถูกขั้นตอนและมีความถูกต้องมากที่สุด จึงทำให้กระบวนการฝึกอบรมถูกต้องและสมบูรณ์ส่งผลให้หลักสูตรฝึกอบรมการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้สอดคล้องกับ ปฐมพงศ์ นาคาแก้ว (2557) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 สำหรับหัวหน้างานในสถานประกอบการ ได้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างหัวหน้างานในสถานประกอบการจำนวน 20 คน หลักสูตรมีประสิทธิภาพ 86.73/90.33 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ความพึงพอใจหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพรัช วงศ์ยุทธไกร (2557) การพัฒนาทักษะอาชีพ เรื่อง การออกแบบและการหล่อเรซินเพื่อการดำรงชีพและลดปัญหาสังคม พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้และทักษะเรื่องการออกแบบและการหล่อเรซิน เพิ่มขึ้นหลังการอบรม และจากการติดตามผลพบว่า ผู้ที่เข้ารับการอบรมสามารถจัดตั้งกลุ่มหล่อเรซินโดยมี นางสายพิน แซ่อั้ง เป็นหัวหน้ากลุ่ม สถานที่ตั้งกลุ่ม เลขที่ 112 ม. 2 ต.องครักษ์ อ.องครักษ์ จ. นครนายก สมาชิกมีรายได้เพิ่มขึ้นประมาณ 1,000 – 2,000 บาท/เดือน ทำให้สมาชิกมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (20-31)

4. การประเมินสมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าสมรรถนะเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ที่ทำการทดลองเอาปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้มาทำการอัดเม็ดมีสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถผลิตได้ปริมาณ 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ทั้งนี้เป็นเพราะได้มีการคำนวณ ขนาดของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ และคำนวณรอบมอเตอร์ จึงทำให้ได้ปริมาณตามเกณฑ์ที่ 50-59.99 กิโลกรัม/ชั่วโมง

5. การประเมินคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตจากเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้เป็นเพราะการนำปุ๋ยอินทรีย์มาทำการอัดเม็ดนั้น ต้องนำปุ๋ยอินทรีย์มาทำการร่อนผ่านตะแกรง เพื่อนำเศษหินและวัสดุขนาดใหญ่ที่ปะปนกับปุ๋ยอินทรีย์ออกไปเสียก่อน อีกทั้งการอัดต้องทำการสเปรย์น้ำให้กับปุ๋ยอินทรีย์ให้เกิดความชื้นก่อนการอัด และหลังการอัดแล้วจำเป็นต้องเอาปุ๋ยอินทรีย์ที่อัดแล้วไปทำการตากแดดประมาณ 5-6 ชั่วโมง เพื่อให้ปุ๋ยอินทรีย์ที่อัดแล้วแห้ง หลังจากนั้นจึงสามารถบรรจุถุงจำหน่ายได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยให้นำเสนอข้อเสนอแนะดังนี้

1. สำนักงานเกษตรจังหวัด เกษตรอำเภอ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำเอาหลักสูตรดังกล่าวไปจัดฝึกอบรมให้กับเกษตรกร เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาสูงและส่วนใหญ่เคมีที่ใช้ทำปุ๋ยนำเข้าจากต่างประเทศ โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ทำได้โดยนำเอาวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร วัชพืชมาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ และกากน้ำตาลมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ อีกทั้งเป็นการลดมลภาวะลดโลกร้อนจากการเผาวัชพืช

2. รัฐบาลควรส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน โดยสนับสนุนงบประมาณในการจัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ใช้ และหรือจำหน่าย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บรรณานุกรม

ข้อมูลจังหวัดสระแก้ว.2559. (http://www.oae.go.th/download/FactorOfProduct/Fertilizer_value49-54.html) สืบค้นวันที่ 10 สิงหาคม 2559

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ .2521. ระบบสื่อการสอน. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ปฐมพงศ์ นาคาแก้ว .2557. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 สำหรับหัวหน้างานในสถานประกอบการ วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2557

ปุ๋ยเคมี กำไรธุรกิจหมื่นล้าน กับต้นทุนเกษตรกร .2559. (<http://www.landactionthai.org/land/index.>) สืบค้นวันที่ 10 สิงหาคม 2559

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร.2557. การพัฒนาทักษะอาชีพ เรื่องการออกแบบและการหล่อเรซิน เพื่อการดำรงชีพและลดปัญหาสังคมวารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2557 (104-126)

วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์. 2542. การพัฒนาหลักสูตรสานต่อที่ท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์ลิฟ.

Taba, Hilda (1962). Curriculum Development Theory and Practice. New York : Harcourt Brace and World.

Super, Donald. E. 1957. Career pattern as a basic for vocational. New York : Harper and Brothers,