

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร*

The Development of the Training Course on Method for Calculating day length for Agriculture

พิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์ (Phisit Suvarnaphaet)**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร 2) เพื่อทดลองและศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร แบบประเมินความเหมาะสม แบบประเมินความสอดคล้อง แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังฝึกอบรม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบไม่อิสระ ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร มีหลักสูตรมีความสอดคล้องกันและมีความเหมาะสมในระดับมาก 2) ความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนเข้ารับการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม , ความยาวนานวัน

* เพื่อการเผยแพร่งานวิจัย (Research publication)

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์สัตตศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร E-mail Address: suvarnaphaet_p@silpakorn.edu

Assistant Professor, Ph.D., Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University, E-mail Address: suvarnaphaet_p@silpakorn.edu

Abstract

This research aims to: 1) to develop of training course on Method for Calculating day length for Agriculture and 2) to experiment to study the results from training course on Method for Calculating day length for Agriculture. The sample was simple random sampling consisted of 30 students of Crop Production Technology Students of Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University. Instruments for this research consist of the consistency and appropriateness of training course from, satisfaction from, pre-test and post-test participants training. The data was analyzed by, Percentage, Mean, Standard Deviation and t-test Dependent. The results were as follows: 1) development of a short training course on Method for Calculating day length for Agriculture data consistency and the suitability of the course high level. 2) The student's knowledge after training is higher than before training by significantly at .05 level. 3) The student's satisfaction after training is high level.

Keywords: Training Course, day length

บทนำ

คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร เป็นหนึ่งในคณะวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี มีที่ตั้งวิทยาเขตอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นจังหวัดที่ทำการเกษตรครอบคลุมสัตว์และพืชเศรษฐกิจที่โดดเด่น ได้แก่ การเลี้ยงโค การทำประมงชายฝั่ง การทำนา การปลูก สับปะรดหลากหลายชนิด รวมทั้งต้นตาลที่สามารถผลิตน้ำตาลสดหรือน้ำตาลโตนดซึ่งเป็นวัตถุดิบอาหารคาวหวานอันเป็นอัตลักษณ์วัฒนธรรมอาหารไทยอันเลื่องชื่อของจังหวัดเพชรบุรี ในการจัดตั้งให้มีคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรขึ้นมานั้น ก็เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาการเกษตรและพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรให้กับจังหวัดเพชรบุรี ตลอดจนชุมชนในเขตภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย

หลักสูตรที่อยู่ภายใต้คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในปัจจุบัน ประกอบไปด้วยหลักสูตรปริญญาตรี ปริญญาโทและปริญญาเอก ซึ่งเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ทั้งนี้หลักสูตรในระดับปริญญาตรีของคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี ประกอบไปด้วย 4 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์น้ำ และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาธุรกิจการเกษตร กล่าวได้ว่าหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่จัดตั้งขึ้นมานั้นครอบคลุมสาขาเกษตรศาสตร์ทั้งด้านการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การทำประมง หรือการบริหารจัดการ จากต้นน้ำสู่ปลายน้ำ (คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2555)

สำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช เป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกพืช การวางแผนพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวของคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรนั้น ได้นำสถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจมาใช้ประกอบการจัดทำหลักสูตร

ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่มีบริบทเกี่ยวข้องกับการทำการเกษตรอันเป็นวิถีชีวิตของคนไทยตลอดจนบริบทการเป็นครัวโลกเข้ามาพิจารณา ซึ่งเป็นภาคการผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์การเกษตรและอาหารสู่คนไทยและนานาชาติ ซึ่งมีความต้องการจำเป็นในการผลิตบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรที่สามารถทำงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ไขปัญหาภาคการเกษตร นอกจากนี้หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ได้นำสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม โดยนำการเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลกเข้ามาพิจารณา เพื่อผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับบริบทดังกล่าว (คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2555)

นอกจากนี้หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มีพันธกิจที่สำคัญในการผลิตบัณฑิตให้มีทักษะที่เพียงพอต่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านการผลิตพืช ตลอดจนสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยและศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ชุมชน สังคมและประเทศชาติ (คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2555)

สำหรับสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชเป็นสาขาเกษตรในด้านการผลิตพืช เทคโนโลยีการเกษตรในปัจจุบันนั้นสามารถทำนายผลผลิตพืชโดยใช้ แบบจำลองการปลูกพืช (Crop simulation models) ซึ่งเป็นคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่แสดงการเจริญเติบโตของพืช เป็นกระบวนการที่มีเกี่ยวข้องกับ พันธุกรรมของพืช สิ่งแวดล้อม และการจัดการ ปัจจุบันมีนักวิจัย พัฒนาแบบจำลองออกมามากมายสำหรับนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลผลิตเพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจในการวางแผนผลิตพืช ซึ่งปัจจุบันนิยมนำแบบจำลองการปลูกพืชมาใช้ในการผลิตพืช ทั้งในไทยและต่างประเทศกับพืชหลากหลายชนิด เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการทำการเกษตรและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ทั้งระดับฟาร์ม (Farm household level) และระดับวางแผน (Regional level) ในประเทศไทยมีการใช้กับพืช เช่น ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย เป็นต้น (ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วนา, 2555)

ในแบบจำลองการผลิตพืชนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลพื้นฐาน สำหรับนำมาใช้พยากรณ์ผลผลิตของพืช ได้แก่ข้อมูล ภูมิอากาศรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน การใช้แบบจำลองการปลูกพืชต้องนำข้อมูลทางภูมิอากาศ รายวัน รายสัปดาห์และรายเดือน โดยนำข้อมูลเข้าสู่แบบจำลอง ซึ่งประกอบไปด้วย 1) ปริมาณน้ำฝน (Rainfall) 2) การระเหยของน้ำ (Evaporation) 3) การให้น้ำ (Irrigation) 4) การเกิดน้ำท่วม (Flooding) 5) ความยาวของวัน (Day Length) 6) แสงอาทิตย์ (Solar Radiation) 7) อุณหภูมิ (Temperature) 8) ความเร็วลมเฉลี่ย (Average wind speed) และ 9) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) (ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วนา, 2555)

จากที่กล่าวมาในเบื้องต้นข้อมูลทางภูมิอากาศสำหรับแบบจำลองนั้นสามารถหาได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา ยกเว้นข้อมูล ความยาวของวัน (Day Length) นั้นได้มาจากวิธีการคำนวณโดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ ความยาวนานของวันมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการปลูกพืชชนิดต่างๆ เพราะความยาววัน (Day length) มีความเกี่ยวข้องกับการออกดอกของพืช หรือการฟอร์มหัว ตามชนิดของพืชซึ่งพืชที่อ่อนไหวต่อช่วงแสงสามารถแบ่งออกได้ดังนี้ 1) พืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (Day neutral) 2) พืชวันยาว (Long day plant) 3) พืชวันสั้น (Short day Plant) 4) พืชวันยาวตามด้วยวันสั้น (Long short day plant) 5) พืชวันสั้นตามด้วยวันยาว (Short long day plant) (ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วนา, 2555) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่

เกี่ยวข้องการสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชจึงความมีการบูรณาการศาสตร์การคำนวณเรื่องของความยาวนานวัน เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการประกอบวิชาชีพ หรือการวิจัยต่อไป

ด้วยความสำคัญ หลักการและเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนานักศึกษาสาขาเกษตรศาสตร์ โดยเฉพาะสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช ให้มีองค์ความรู้การคำนวณเรื่องของความยาวนานวันสำหรับนำมาใช้เป็นประโยชน์ในด้านวิชาการและวิชาชีพ ด้วยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติจนสามารถคำนวณความยาวนานวันได้ด้วยตนเอง เพื่อนำข้อมูลความยาวนานวันที่ได้มาไว้กับแบบจำลองการผลิตพืช หรือนำมาประเมินความเหมาะสมกับชนิดของพืชที่ปลูกกับกับตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่เพาะปลูก นับว่าเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน การทำงานในวิชาชีพ ในสาขาการเกษตรรวมถึงการวิจัยของผู้เรียนอย่างแท้จริงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร สำหรับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร
2. เพื่อทดลองและศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แผนการทดลอง แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (one group pretest - posttest design) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551) โดยแสดงเป็นแผนภาพดังนี้

$$O_1 \times O_2$$

แสดงสัญลักษณ์มีความหมาย ดังนี้

O_1 หมายถึง การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

$\times$ หมายถึง การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม

O_2 หมายถึง การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี ภาคการศึกษาปลาย ประจำปีการศึกษา 2557

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร ภาควิชาการศึกษาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ขอบเขตเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร อยู่ในช่วง ภาควิชาการศึกษาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2557 เป็นเวลา 3 วัน วันละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ได้แบ่งเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมเป็นหน่วยการฝึกอบรมออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย หน่วยที่ 1 วงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ทรงกลมท้องฟ้าและทางเดินปรากฏของเทวดา หน่วยที่ 2 ทางเดินปรากฏของดวงอาทิตย์ และการบอกตำแหน่งของดวงอาทิตย์ และหน่วยที่ 3 เวลา ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ มุมตกกระทบของลำแสงอาทิตย์บนพื้นเอียงและความยาวนานวัน หลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าว ผู้วิจัยได้พัฒนาและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม ด้วยแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร และแบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน ดังนี้ แบบประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบหลักสูตรฝึกอบรม ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และ แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) มีค่าเฉลี่ย 4.01 มีความเหมาะสมระดับมาก

2. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการสอนเกษตรศาสตร์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 และหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยได้ นำแบบทดสอบไปทดลอง (Try-out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำไปหาความเชื่อมั่นตามวิธีของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด, 2543) โดยแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.84 จากการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบดังกล่าว พบว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37-0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27-0.60 ดังนั้นจึงยอมรับได้ว่าแบบทดสอบที่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ สามารถนำมาใช้ในการทดลองกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร จำนวน 12 ข้อ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ได้ค่าเฉลี่ย 4.41 มีความเหมาะสมระดับมาก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนดังกล่าวเป็นแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร

2. จัดฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ในช่วงภาคการศึกษาปลาย ประจำปีการศึกษา 2557 เป็นเวลา 3 วัน วันละ 3 ชั่วโมง รวม 9 ชั่วโมง

3. ภายหลังสิ้นสุดการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งวัดความรู้เกี่ยวกับวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร และทำแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้เวลาจำนวน 1 ชั่วโมง

4. เก็บรวบรวมหลังการทดลองและตรวจผลการทดสอบจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน รวมทั้งผลการประเมินความความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลทดสอบจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยสถิติพรรณนา ประกอบไปด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนเรียน-หลังเรียน โดยใช้สถิติแบบที่ t-test dependent ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยดำเนินการตามแนวทางการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมของ(นิติ นาชิต, ชัยวิชิต เขียรชนะ และสิริรักษ์ รัชชานันติ, 2559; จำรัส อินทลาภาพร และคณะ, 2558) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจ/มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ/มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ/มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ/มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจ/มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ตามแนวคิด ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของ(Tyler, 1950; Taba, 1962) ตามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องและเหมาะสมในแต่ละองค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร พบว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกันทุกรายการ ในด้านหลักการและเหตุผลของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร

รูปแบบและกิจกรรมการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการฝึกอบรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการทดลองและศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	Df	t	Sig
ก่อนเรียน	20	11.00	2.421	29	12.949	.000*
หลังเรียน	20	17.53	1.432			

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ก่อนฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 11.00, S.D. = 2.421) และหลังเข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตรมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 17.53, S.D. = 1.432) นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตรมีความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ผลจากการวิเคราะห์พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.96, S.D. = 0.787) และผลการศึกษาความพึงพอใจทั้งสิ้น 6 ด้าน พบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยที่ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการผ่านหลักสูตรฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.12, S.D. = 0.825) รองลงมาได้แก่ ด้านกิจกรรมในหลักสูตรฝึกอบรม ($\bar{X}$ = 4.10, S.D. = 0.838) ด้านวิทยากร ($\bar{X}$ = 3.97, S.D. = 0.823) ด้านเนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรม ($\bar{X}$ = 3.92, S.D. = 0.645) ด้านสื่อที่ใช้ในหลักสูตรฝึกอบรม ($\bar{X}$ = 3.90, S.D. = 0.817) และ ด้านการประเมินผล ($\bar{X}$ = 3.75, S.D. = 0.728) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของ (Tyler, 1950; Taba, 1962) ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ หลักการและเหตุผลของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร รูปแบบและกิจกรรมการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการ

ฝึกอบรม ผ่านการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความสอดคล้องกับรูปแบบกระบวนการพัฒนาหลักสูตร อยู่ที่ 0.67- 1.00 และหลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าวมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม, ภัทราวดี มากมี, และ เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม (2556) ซึ่งได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมด้านประเมินผลการเรียนรู้ระดับสูงสำหรับครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้ประเมินความสอดคล้องและเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าวต่อไปนี้ หลักการและเหตุผลของหลักสูตร จุดหมายของหลักสูตร โครงสร้างและจำนวนเวลา แนวทางการฝึกอบรม แนวทางการวัดและประเมินผลการฝึกอบรม เนื้อหา กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และเครื่องมือประเมิน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าหลักสูตรฝึกอบรมมีความสอดคล้องและความเหมาะสมในภาพรวมในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมคำภาษาอังกฤษเพื่อเสริมสร้างทักษะการพูดภาษาอังกฤษความรู้ด้านกิจกรรมคำภาษาอังกฤษ และทักษะสังคมสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ของ สุนิตา โฆษิตชัยวัฒน์ (2556) ในงานวิจัยดังกล่าวได้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมใน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการและเหตุผล 2) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 3) เนื้อหาสาระ 4) กิจกรรมการฝึกอบรม 5) สื่อประกอบการฝึกอบรม และ 6) การประเมินผล ผลการประเมิน พบว่าร่างหลักสูตรมีความสอดคล้องและความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการทดลองใช้ และศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผลการเปรียบเทียบเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ด้วยการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังฝึกอบรม พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม นักศึกษามีความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยรัตน์ จันทรเรือง และสุภาพร แพรพรรณิต (2557) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง หลักการให้บริการอาหารของวิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์ ซึ่งได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนกับหลักสูตรฝึกอบรมที่ได้พัฒนาขึ้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการอบรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจ ของผู้เข้าฝึกอบรมที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร ภายหลังจากจัดการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรม ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้เข้ารับการอบรมที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม นำมาวิเคราะห์ผล พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในภาพรวมอยู่ที่ระดับมาก โดยที่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการผ่านหลักสูตรฝึกอบรม อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เนื่องด้วยมีการนำความรู้วิทยาการด้านเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำสูง(precision agriculture) โดยนำ เทคโนโลยีการสำรวจพิกัดด้วยดาวเทียม GPS (Global Positioning System) บนสมาร์ตโฟนมาบูรณาการกับกิจกรรม ในหาตำแหน่งพิกัดเพื่อนำมาคำนวณความยาวนานวัน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวเป็นกิจกรรมกลุ่มทำงานกันเป็นทีม ผู้เรียนสนุกสนานในการลงมือปฏิบัติและสามารถนำมาใช้งานจริงกับการทำการเกษตรทางด้านวิชาการ วิจัย และวิชาชีพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาย หาญณรงค์

(2557) ได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึก อบรมที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมภาวะผู้นำแบบทีมของผู้บริหาร ในสถานประกอบการ พบว่า การประเมินความพึงพอใจการฝึกอบรมจากผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเหมาะสมในระดับมากเกือบทุกข้อรายการประเมิน ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อ หลักสูตรฝึกอบรมภาวะผู้นำแบบทีมของผู้บริหารในสถานประกอบการ ในกิจกรรมประจำหน่วยของการฝึกอบรม อยู่ในระดับมาก กิจกรรมดังกล่าวผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีส่วนร่วมในการแข่งขันระหว่างกลุ่มทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีการตื่นตัวตลอดระยะเวลาในการทำกิจกรรม นอกจากนี้การที่มีบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้เหมาะสมกับอายุ เพศ วัย และตำแหน่ง ทำให้มีความสนุกสนานเป็นกันเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาดา กลิ่นเจริญ และจรรยา ธนิตา เดชาภัก (2553) ซึ่งได้ตีพิมพ์และรายงานผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการทอผ้าลายเขียนเทียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังใช้หลักสูตรฝึกอบรม สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยผลการสำรวจความพึงพอใจจากการใช้หลักสูตร พบว่า ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความพอใจในเรื่องการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

ดังนั้น จึงสามารถกล่าวได้ว่า หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตร มีความเหมาะสมนำไปใช้ฝึกอบรมกับนักศึกษาหรือผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เนื่องด้วยสถานการณ์ในปัจจุบันทั่วโลกประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือสภาวะโลกร้อน ซึ่งการทำการเกษตรมีความเกี่ยวข้องกับรังสีดวงอาทิตย์โดยเฉพาะความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ได้รับผลจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ประเด็นดังกล่าวเป็นที่น่าสนใจที่จะนำเข้ามาพิจารณาเข้ามาพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม
2. หลักสูตรฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องวิธีการคำนวณความยาวนานวันเพื่อการเกษตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา เป็นหลักสูตรที่นักศึกษาสาขาเกษตรศาสตร์ทุกวิชาเอกสามารถนำมาใช้ในงานวิจัยหรือวิชาชีพของนักศึกษา
3. สามารถนำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาปรับใช้ในการสอน วิจัย หรือบริการวิชาการของคณะวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรโดยทั่วไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการติดตามผู้เข้ารับการฝึกอบรมในด้านการนำไปใช้ จากการนำความรู้ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับจากหลักสูตรฝึกอบรม ไปใช้งานจริงในด้านวิชาการหรือด้านวิชาชีพ
2. ควรมีการนำหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างที่มีบริบทเดียวกัน เช่น สาขาเกษตรศาสตร์ กลุ่มอื่นๆ เพื่อนำมาปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมให้มีความสมบูรณ์เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนและสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร. (2555). **หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)**. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จำรัส อินทลาภาพร มารุต พัฒนาผล วิชัย วงษ์ใหญ่ และศรีสมร พุ่มสะอาด. (2558). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูระดับประถมศึกษา. **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**, ปีที่ 8, ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม): 714-736.
- ชาดา กลิ่นเจริญ และจรรยา ธนิตาเดชาภัก. (2553). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการทำผ้าลายเขียนเทียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, ปีที่ 12, ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม): 133-138
- ชาย หาญณรงค์. (2557). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมภาวะผู้นำแบบทีมของผู้บริหารในสถานประกอบการ. **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**, ปีที่ 7, ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม): 227-237.
- ไชยยศ ไพบูลย์ศิริธรรม ภัทราวดี มากมี และ เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2556). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมด้านประเมินผลการเรียนรู้ระดับสูงสำหรับครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**, ปีที่ 6, ฉบับที่ 1 (มกราคม – เมษายน): 448-456.
- นิติ นาขิต ชัยวิชิต เขียวชนะ และสิริรักษ์ รัชชานันติ. (2559). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการนำรูปแบบการประเมินหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันตามแนวคิดการประเมินแบบเสริมพลังอำนาจ ไปใช้ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**, ปีที่ 9, ฉบับที่ 1 (มกราคม – เมษายน): 611-629.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปิยรัตน์ จันทรเรือง และสุภาพร แพรพพนิต. (2557). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่อง หลักการให้บริการอาหารของวิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1(มกราคม – มิถุนายน): 58-68.
- พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2551). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. กรุงเทพฯ: แฮร์ส ออฟ เคอร์มีส์.
- ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วนา. (2555). การวินิจฉัยคุณภาพและการประเมินค่าที่ดินในประเทศไทย. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดินกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุนิตา โฆษิตชัยวัฒน์. (2556). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมคำภาษาอังกฤษเพื่อเสริมสร้างทักษะการพูดภาษาอังกฤษความรู้ด้านกิจกรรมคำภาษาอังกฤษ และทักษะสังคมสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**, ปีที่ 6, ฉบับที่ 1 (มกราคม – เมษายน): 430-447.

ภาษาต่างประเทศ

Taba ,Hilda. (1962). **Curriculum Development: Theory and practice**. New York: Harcourt
Brace Jovanovich.

Tyler, R. W. (1950). **Basic Principles of Curriculum and Instruction**, Syllabus for Education
360. Chicago: University of Chicago Press.