



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริม
การประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ
ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์



เกื้อกูล แก้วใส
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวเกื้อกุล แก้วใส แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ) (ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นฤกุล กุดแถลง) (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองแดง) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ์ ดีเมืองซ้าย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ผู้วิจัย : เกื้อกุล แก้วใส **ปริญญา :** ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.ภูษิต บุญทองเถิง **อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก**

ผศ. ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช **อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาหมักชีวภาพศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพและ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 8 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ สำหรับผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.91/91.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.81 หรือร้อยละ 81.00 3) ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและความเมตตากรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนให้กำลังใจ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.นุกูล กุดแถลง ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการสอบ วิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยได้นำมา ปรับปรุงแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ นายอำนาจ เลื่อมใส นางจันทร์สุดา สุริยะ นางสาวสาคร พิมพ์ทา นางอุไรวรรณ ถาณา และนางกนกวรรณ คັນสินธ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ความสอดคล้องและความเที่ยงตรงของเครื่องมือให้แก่ผู้วิจัยจนการศึกษาวิทยานิพนธ์บรรลุ เป้าหมาย

ขอขอบพระคุณบุคลากรศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ทุกท่าน ที่ให้ความ อนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ช่วยเหลือในการวิจัยด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณ ผู้ปกครองของนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทำให้การวิจัยครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้มีอุปการคุณทุกท่าน ญาติพี่น้องทุกคนที่ช่วยเป็นกำลังใจ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จด้วยดี คุณความดีและประโยชน์ของการศึกษาวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา บุรพจารย์และผู้มีคุณทุกท่าน ที่ให้ความรัก ให้การอบรมสั่งสอน ทั้งความรู้และคุณธรรม จนผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิต

เกื้อกูล แก้วใส

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภาพ	ฌ
สารบัญตารางภาคผนวก	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
แผนการจัดการศึกษาของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์	8
องค์ความรู้ เรื่องปฏุน้ำหมักชีวภาพ	15
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏุน้ำหมักชีวภาพ	22
การหาประสิทธิภาพ	31
การหาค่าดัชนีประสิทธิผล	33
ความพึงพอใจ	35
บริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
กรอบแนวคิดการวิจัย	43
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	45
กลุ่มเป้าหมาย	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	45

หัวข้อ	หน้า
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย	45
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	49
การวิเคราะห์ข้อมูล	50
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	51
บทที่ 4 ผลการวิจัย	54
สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล	54
ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	54
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	55
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	58
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	58
สรุปผลของการวิจัย	58
อภิปรายผล	59
ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	72
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ปกครองนักเรียน	74
ภาคผนวก ค ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ	76
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจ	107
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ	113
ภาคผนวก ฉ คะแนนระหว่างเรียน	125
ภาคผนวก ช หนังสือราชการ	127
ประวัติผู้วิจัย	135

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แบบวิจัยเชิงทดลอง	49
2	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ โดย ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ตามเกณฑ์ 80 / 80	55
3	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมัก ชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด กาฬสินธุ์	56
4	แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษา พิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ	56

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดการวิจัย	44



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	80
2 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ	85
3 ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยผู้ปกครอง นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	112
4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ของแบบวัดผลการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ	121
5 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ.....	122
6 การวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ของแบบทดสอบ วัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียน	124
7 คะแนนระหว่างเรียนประสิทธิภาพ (E_1) และทดสอบหลังเรียน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	126

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันการใช้สารเคมีในภาคเกษตรกรรมของไทย ประสบกับปัญหาการนำสารเคมีมาใช้โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการใช้สารเคมีมักมีข้อจำกัดและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทำให้ดินเสื่อมโทรมผลผลิตทางเกษตรกรรมลดลง อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (N₂O) สู่อากาศชั้นบรรยากาศ ทำให้อุณหภูมิโลกร้อนขึ้น (วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2557 : 3 - 4) แต่เกษตรกรยังคงเลือกใช้สารเคมีในภาคเกษตรกรรม และมีความเสี่ยงอันตรายจากปัจจัยทางเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการสะสมอยู่ในร่างกายซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว (สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน. 2556 : 4) เกษตรกรต้องลำบากดูแลพืชผลแต่กลับได้ผลตอบแทนน้อยบางครั้งเกือบจะขาดทุน แม้รัฐมีการประกันราคาพืชผลทางการเกษตรหลายอย่างแต่นโยบายดังกล่าวนั้นก็ไม่ได้ช่วยให้เกษตรกรมีกำไรมากขึ้น

แนวทางการลดใช้สารเคมีในผลผลิตทางเกษตรและลดต้นทุนในการซื้อสารเคมี โดยการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรไทยให้ความสนใจในปัจจุบันนี้ เนื่องจากการทำการเกษตรกรรมที่ไม่ใช้สารเคมี แต่ใช้วัสดุธรรมชาติแทน ลดพิษภัยที่เกิดจากสารเคมีทั้งในดิน น้ำ และอากาศ ที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมรักษาสมดุลธรรมชาติและหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษในสภาพแวดล้อม เป็นการนำภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ประโยชน์ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2555 : 29)

เกษตรกรต้องอยู่อย่างลำบากยากแค้น โดยเฉพาะเรื่องของหนี้สิน วิถีชีวิตที่เต็มไปด้วยการแก่งแย่งแข่งขัน เห็นแก่ส่วนตัวมากกว่าส่วนรวม คึ้นรนเพียงเพื่อให้ตัวเองอยู่รอด อาจก่อให้เกิดการกระทำที่ผิดศีลธรรม เช่น ด้านอาชญากรรม ชกชิง วิ่งราว ปล้น ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญทำให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา ไม่ว่าจะเป็นปัญหาความเป็นอยู่ในสังคม ฯลฯ (กรมวิชาการเกษตร. 2555 : 7 - 9) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มาปฏิบัติเพื่อให้เกษตรกรรู้จักการลดรายจ่ายเพิ่ม

รายได้และเข้าถึงโอกาสใหม่ ๆ โดยมีการทำกินในแปลงที่ดินที่จัดให้ควบคู่กับการเรียนรู้ เน้นการนำที่ดินที่ถูกปล่อยให้รกร้างว่างเปล่ามาใช้ประโยชน์ ในการสร้างงาน สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรยากจน ควบคู่กับการฟื้นฟูธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เน้นการรวมกลุ่มเกษตรกร ให้พึ่งพาช่วยเหลือกันในรูปสหกรณ์ สร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน เพื่อช่วยเหลือด้านการตลาด อันสามารถจะเชื่อมโยงไปสู่การส่งออกในรูปแบบท้องถิ่น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555 : 20 - 24)

ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ช่วยปรับสภาพความสมดุลของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันจึงมีการนำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น กำจัดกลิ่นเหม็น น้ำเสียจากฟาร์มสัตว์ ช่วยกำจัดแมลงวัน ช่วยควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ลดปริมาณเชื้อเลนในบ่อ ดินเลนไม่เน่าเหม็น ช่วยบำบัดน้ำเสียจากชุมชนและสถานประกอบการทั่วไป รวมถึงช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นจากกองขยะ มีต้นทุนการผลิตต่ำ และวัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพยังสามารถหาง่าย (สำนักงานอนุรักษ์น้ำระยอง. 2555 : 37) เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแทนปุ๋ยเคมี ยาม่าหญ้า ยาม่าแมลงและฆ่าเชื้อ โรคต่าง ๆ พบว่าต้นทุนการผลิตลดลง 4 - 16 เท่า และมีผลผลิตสูงขึ้น 3 - 5 เท่า ภายใน 3-5 ปี เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น และรายจ่ายน้อยลงมาก ในที่สุดปัญหาความยากจนและหนี้สินก็หมดไปภายในเวลา 6 ปี อีกทั้งด้านการทะเลาะวิวาทระหว่างเพื่อนบ้านเนื่องจากสาเหตุของกลิ่นและมลภาวะไปรบกวนก็หมดไป ส่งผลให้เกษตรกรมีความสุขมากขึ้น กินดี มั่งมี ศรีสุข เนื่องจากหมดหนี้สิน (คลินิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 2555 : 46) เกษตรกรอำเภอพุนพิน นำน้ำหมักชีวภาพไปทดลองใช้กับผลผลิตทางการเกษตร โดยการนำน้ำหมักชีวภาพไปทาหน้ายางพาราบริเวณบนและล่างของหน้ายางในอัตราส่วน 1 : 2 พบว่า เมื่อทาแล้วกรีดยางพาราปรากฏว่าปริมาณของน้ำยางพาราเพิ่มขึ้นรวมทั้งความเข้มข้นสูงขึ้น เกษตรกรบอกว่าผลที่ได้รับทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะเมื่อก่อนต้องเสียเงินซื้อน้ำยาทาหน้ายางและต้องเสี่ยงกับหน้ายางเสียตั้งแต่หันมาใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไม่ต้องห่วงเรื่องหน้ายางเสีย รวมถึงการใช้น้ำหมักชีวภาพกับปาล์ม โดยฉีดรดที่โคนปาล์ม อัตราส่วนที่ใช้ 100 ซีซี : น้ำ 1 ลิตร พบว่าปาล์มมีผลเยอะและใหญ่ ทะลายปาล์มติดลูกดีขึ้น เมื่อนำไปใช้กับมันเทศและแครอต อัตราส่วนที่ใช้ 1 : 200 ฉีดรดทำให้ได้ผลผลิตเร็ว หัวโตขายได้ราคาดี ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูง และเมื่อเทใส่ท่อน้ำที่อุดตันทิ้งไว้ 1 คืน พบว่าท่อน้ำระบายได้ดี จากการใช้น้ำหมักชีวภาพเกษตรกรได้เห็นถึงประโยชน์ และหันมาใช้เกษตรอินทรีย์มากขึ้น (สำนักงานเกษตรกรอำเภอพุนพิน. 2551 : 34) ในด้านการส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย ความคิดรวบยอด สื่อ เวลาที่ใช้ ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม (ทิสนา เขมมณี. 2545 : 12) ช่วยให้เกษตรกร ได้รับความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติตามได้ ดวงกมล ศรีทับทิม (2554 : 5-11) ทำการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนท่าอิฐศึกษา จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ได้มา โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุด กิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง พบว่า ชุดกิจกรรมตาม หลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.11/83.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงาน ของสมอง อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด อรพร สุทธิเนียม (2551 : 48) ศึกษายุทธศาสตร์การ ผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้ในการเกษตร โดยการวิจัยปฏิบัติ กรณีศึกษาหมู่บ้านหนองแกขน ตำบลบางแม่นาง อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี กลุ่มตัวอย่างคือเกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ ปุ๋ยเคมี จำนวน 10 ราย พบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีไม่รู้จักรับวิธีการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ หลังจาก ได้เข้ารับการอบรม เกษตรกรมีความสนใจจึงได้ทดลองผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพขึ้นใช้ ผลปรากฏ ว่า เกษตรกรสามารถลดต้นทุนในการผลิตลง ซึ่งจากเดิมเกษตรกรเคยใช้ปุ๋ยเคมีราคากระสอบ ละ 760 บาท ในพื้นที่ 1 ไร่ ต้องใช้ปุ๋ยเคมีประมาณ 4 กระสอบ คิดเป็นเงิน 3,040 บาทต่อไร่ต่อ ครั้ง เมื่อเทียบกับปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรผลิตขึ้นเองราคาอยู่ที่กระสอบละ 75 บาท ใน พื้นที่ 1 ไร่ ต้องใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ 16 กระสอบ คิดเป็นเงิน 1,200 บาท ต่อไร่ต่อไร่ ซึ่งทำให้ เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ คิดเป็น 48 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีขึ้น ดังที่ ปริญา จันทศรี และคณะ (2550 : 26) ทำการศึกษาโครงการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี การ ผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ทางการเกษตร พบว่าการใส่ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ลงดินเป็นการเพิ่มอาหารให้แก่จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน ทำให้ในดินมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้น ดินมีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคบางชนิดได้ โดยเฉพาะ อย่างยิ่งบริเวณที่อยู่ใกล้รากพืช เมื่อใส่ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจะพบว่าพืชจะเกิด โรคน้อยลง เนื่องจากปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพทำให้จุลินทรีย์ที่เป็นศัตรูของไส้เดือนฝอยมีจำนวนเพิ่มขึ้นสามารถ เจริญเติบโตได้ดี ปริมาณไส้เดือนฝอยจึงลดลง ส่งผลทำให้ผลผลิตของเกษตรกรมีคุณภาพดีขึ้น

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่เลขที่ 400 หมู่ 1 ถนน ถีนานนท์ ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ 46120 เป็นศูนย์การศึกษาที่ ให้บริการผู้ที่มีความพิการทั้ง 9 ประเภท มีผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ และครูการศึกษาพิเศษ ทั้งหมดจำนวน 12 คน นักกิจกรรมบำบัด 2 คน นักกายภาพบำบัด 1 คน พี่เลี้ยงเด็กพิการตาม อำเภอ 48 คน และนักเรียนทั้งสิ้น 482 คน การเข้ารับบริการ ไป - กลับ ทุกวันจันทร์ - ศุกร์ ให้ การบริการด้านการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน ทักษะการดำรงชีวิตประจำวันให้นักเรียนสามารถ ช่วยเหลือตนเองได้เบื้องต้น และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ส่วนใหญ่ประกอบ อาชีพเกษตรกรรม ซึ่งกำลังประสบกับปัญหาการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในนาข้าว ที่มีราคาแพง แต่ผลผลิตของทุกปีที่ผ่านมาขายได้ไม่เพียงพอต่อรายจ่ายที่สูญเสียไป (จำปาทอง ทนงแผน, 2556) อย่างไรก็ตามผู้ปกครองนักเรียนทุกคนสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต ของตนเอง ซึ่งมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือ การนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เข้ามาใช้ในการดำเนินชีวิต ช่วยส่งเสริมอาชีพเกษตรกรรมให้ผู้ปกครองนักเรียนนำกลับไปใช้ ในการดำรงชีวิตและเสริมสร้างรายได้ ซึ่งผู้ที่เข้ารับบริการฟื้นฟูจากทางศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ เข้ารับบริการตามนโยบายศูนย์ฯ คือ การสอนแบบผู้ปกครองนักเรียนมีส่วนร่วม เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในการสอนที่บ้านต่อไป (คู่มือศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์, 2554 : 15)

เศษอาหารที่เกิดขึ้นในด้านวัฒนธรรมชาติที่พบว่ามีภายในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำ จังหวัดกาฬสินธุ์ มาจากการประกอบอาหารให้แก่เด็กเรียนและบุคลากรรับประทานในทุกวัน จันทร์ถึงวันศุกร์ ก่อให้เกิดเศษอาหาร เศษผัก หรือเศษจากการเหลือทิ้งอื่น ๆ เมื่อนำมารวมตัว กันทำให้มีปริมาณมากพอสมควร จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการวิจัยส่งเสริมการ เรียนรู้การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพขึ้น เพื่อให้เด็กเรียน ผู้ปกครองนักเรียนได้รู้จักการนำเศษอาหาร ที่เหลือใช้เข้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์ ไม่เป็นมลพิษต่อดินและสิ่งแวดล้อม ตามหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง อีกทั้งยังพบว่าผู้ปกครองนักเรียนในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด กาฬสินธุ์ ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งจากการสอบถามข้อมูลพบว่า มีการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลผลิตทางการเกษตร ผู้ปกครองนักเรียนยังประสบกับปัญหา รายจ่าย สูงกว่ารายได้ เนื่องจากต้องใช้จ่ายในเรื่องของการซื้อปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การใช้

จ่ายเพื่อลงทุนผลิตผลทางการเกษตร แต่ในทุกปีที่ผ่านมาไม่เคยได้ผลผลิตที่มากกว่ารายจ่ายที่สูญเสียไป แต่กลับขาดทุน

จากเหตุดังกล่าวมานั้นผู้วิจัยต้องการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ให้ลดรายจ่ายในการผลิตและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีประสิทธิภาพ 80/80
2. ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 8 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
- 2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ และความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ชุดกิจกรรม เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือ

1. การทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
2. องค์กรความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
3. ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม
4. การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ครัวเรือน
5. การใช้ประโยชน์ และทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

4. สถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ตั้ง 400 หมู่ 1 ถนนถีนานนท์ ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ และครัวเรือนผู้ปกครองนักเรียน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ห้องส่งเสริมอาชีพ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนา หมายถึง การส่งเสริมการประกอบอาชีพให้ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยการทำเกษตรแบบอินทรีย์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อพัฒนารายได้ให้กับผู้ปกครองนักเรียนและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ หมายถึง เอกสารที่ประกอบไปด้วยเนื้อหา เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งเป็นการเตรียมการล่วงหน้าอย่างมีระบบแบบแผนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยมี 5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

1. การทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
2. องค์ความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
3. ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม
4. การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ครัวเรือน
5. การใช้ประโยชน์ และทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ หมายถึง เศษอาหารและเศษพืชพืชที่เกิดจากการนำเศษอาหาร เศษพืชเหล่านั้นมาหมักรวมกันในถังหมัก โดยมีสารเร่ง พด.6 เป็นตัวช่วยในการเร่งการหมักของจุลินทรีย์ในถังหมักให้มีการหมักในระยะเวลาที่สั้นลงคือ 7 - 14 วัน เสร็จเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพซึ่งเกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้ปกครองร่วมกับผู้วิจัยหรือคณะดำเนินกิจกรรมที่ผ่านการอบรมการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ผู้ปกครองนักเรียน หมายถึง พ่อ แม่ ผู้ดูแลหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีผลตามเกณฑ์ 80/80 โดยเก็บคะแนนจากใบกิจกรรมท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

80 ตัวแรก หมายถึงร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผู้ปกครองนักเรียนทุกคนที่ได้ระหว่างเรียน โดยเก็บคะแนนจากใบงานหรือใบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ยึดคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึงร้อยละของคะแนนผู้ปกครองนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน จากผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ จำนวน 10 ข้อ

ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าคะแนนที่แสดงความก้าวหน้าของผู้ปกครองนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ผลการเรียนรู้เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ หมายถึง ผลคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้ปกครองนักเรียนที่ลงมือทำแบบทดสอบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ด้วยตนเอง โดยการทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบใจ สนุก มีความสุข ในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ผู้ปกครองนักเรียนได้เรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการทำการเกษตรกรรม
2. ทำให้ผู้ปกครองนักเรียนมีสุขภาพที่ดี โดยใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในการทำการเกษตรกรรมในครัวเรือนตนเอง
3. ได้ข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ นำไปใช้กำหนดนโยบาย เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้ปกครองนักเรียนใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเพิ่มขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรียงลำดับ ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการศึกษาของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์
2. องค์ความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. การหาประสิทธิภาพ
5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล
6. ความพึงพอใจ
7. บริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดในการวิจัย

แผนการจัดการศึกษาของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช (2551 : 16) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ได้เปิดให้บริการในด้านการศึกษา ทุกวันจันทร์ - ศุกร์ ยกเว้นวันหยุดราชการ มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตรงต่อความต้องการของผู้รับบริการแต่ละประเภท เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านทั้งร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา จัดส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาในลักษณะศูนย์บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม (Early Intervention : EI) และเตรียมความพร้อมของคนพิการ เพื่อเข้าสู่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก โรงเรียนอนุบาล โรงเรียนเรียนร่วม โรงเรียนเฉพาะความพิการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ฝึกอบรมผู้ดูแลคนพิการ จัดระบบส่งเสริมการจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (Individualized Education Program : IEP) อีกทั้งยังให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ โดยครอบครัวและชุมชนด้วยกระบวนการทางการศึกษา ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในศูนย์ฯ ดังนี้ (ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์. 2554 : 8)

1. กิจกรรมเสริมทักษะ

1.1 กิจกรรมกีฬาบำบัด

กิจกรรมการเรียนการสอน : ผู้สอนให้ผู้เรียนออกกำลังกายในท่าทางง่าย ๆ เป็นการอุ่นร่างกาย จากนั้นให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 2 แถว หรือเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนกำหนดให้นักเรียนแบ่งเป็นทีม ๆ ละเท่า ๆ กันและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การแข่งขันเกมการเก็บลูกบอลใส่ตะกร้า โดยจะมีการจัดฐานต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เดินผ่านสิ่งกีดขวาง เช่น กระดานทรงตัว แล้วผู้สอนสั่งให้ผู้เรียนหยิบลูกบอลตามสีที่กำหนด เช่น สีแดง 1 ลูก สีเหลือง 2 ลูก และให้โยนลูกบอลใส่ตะกร้าที่เตรียมไว้ เป็นกิจกรรมที่เสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย (ภาณุ กอหาร. 2554 : 6)

1.2 กิจกรรมทักษะการดำเนินชีวิตประจำวันและนิทานคุณธรรม

กิจกรรมการเรียนการสอน : ผู้สอนเล่านิทานเรื่อง กุ้งกิ้งปวดฟัน พอเล่าจบผู้สอนสาธิตการแปรงฟัน แล้วให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการฝึกแปรงฟันจากหุ่นจำลอง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้เรียน (กุลทวิ พลจันทร์. 2554 : 12)

1.3 กิจกรรมดนตรีและนาฏศิลป์บำบัด

กิจกรรมการเรียนการสอน : ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกออกเสียงตามครู เช่น เสียง อา อี เอ โอ อุ ซึ่งเป็นกิจกรรมในการฝึกออกเสียง บริหารกล้ามเนื้อบริเวณปากของนักเรียนให้แข็งแรง ออกเสียงได้ชัดเจนขึ้น (วรพล ภูมิ้งเดือน. 2554 : 3)

1.4 กิจกรรมศิลปะบำบัด

กิจกรรมการเรียนการสอน : ผู้สอนให้ผู้เรียนระบายสีหน้ากากร ยกตัวอย่างกิจกรรม โดยครูเตรียมอุปกรณ์พร้อมทั้งอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนลงมือทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมที่มีความพร้อมในเรื่อง อุปกรณ์ สื่อ และนักเรียนมีความสนใจ เป็นกิจกรรมประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ (สุทธิ หินวิเศษ. 2554 : 5)

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 ห้องตะวันออกแสง

ห้องเรียนที่ให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพ ให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทั้ง 9 ประเภท ภายในห้องเรียนจะมีนักกิจกรรมบำบัดเป็นผู้ประเมินความสามารถพื้นฐาน ให้บริการในการฟื้นฟูสมรรถภาพของนักเรียน จัดทำแฟ้มประวัติเพิ่มข้อมูลผู้เข้ารับบริการ ซึ่งผู้เรียนที่เข้ารับบริการจะมาตามตารางนัด โดยนักกิจกรรมบำบัดจะเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนและแนะนำให้ผู้ปกครองนักเรียนนำกลับไปฝึกที่บ้าน (กัญญารัตน์ ยุบลพันธ์. 2554 : 3)

2.2 ห้องจินตนาการสีรุ้ง

ห้องเรียนที่ให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพ บุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ ที่ยังไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ จะมีนักกายภาพบำบัด เป็นผู้ประเมินและจัดทำแฟ้มประวัติ เพิ่มข้อมูลการเข้ารับบริการ (สุทธิ หินวิเศษ. 2554 : 5)

2.3 ห้องแต่งแค้นเต็มฝัน

ห้องเรียนที่ให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพ บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีครูการศึกษาพิเศษ เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนและออกแบบห้องเรียนให้กับผู้เรียนได้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน และผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพของตนได้อย่างเต็มความสามารถ (พิกุล หินวิเศษ. 2553 : 1)

2.4 ห้องสานฝันวันสดใส

ห้องเรียนที่ให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพ บุคคลที่มีความบกพร่องทางพฤติกรรมและอารมณ์ บุคคลออทิสติก มีครูการศึกษาพิเศษ เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนและมีการประเมินทุกครั้งหลังเข้ารับบริการ (มารุต คล่องแคล่ว. 2554 : 2)

2.5 ห้องส่งเสริมอาชีพ

นักเรียนที่มารับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพภายในห้องส่งเสริมอาชีพจะต้องสามารถช่วยเหลือตัวเองได้เบื้องต้น สามารถเข้าใจความหมาย เข้าใจภาษา และทำกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง เช่น อาบน้ำ แปรงฟัน ทำความสะอาดร่างกาย ทานข้าว ล้างถ้วยล้างจาน ใส่เสื้อผ้า สวม-ถอดรองเท้า อื่น ๆ เบื้องต้นได้ จะได้รับทักษะในการฝึกอาชีพ เช่น การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ การทำสวนผัก ฯลฯ (คาราลักษณ์ เอกโชติ. 2556 : 3)

3. การจัดกิจกรรม

การจัดกิจกรรมประจำวันสำหรับนักเรียน สามารถจัดได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และที่สำคัญต้องให้ครอบคลุมต่อพัฒนาการทุกด้าน ดังนี้ (ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์. 2554 : 16)

ตารางกิจกรรมประจำวัน

- 08.00 น. รอรับนักเรียน/ผู้ปกครองนักเรียนที่หน้าประตู
- 08.30 น. เคารพธงชาติ/แจ้งข่าวสารต่าง ๆ
- 09.00 น. กิจกรรมเสริมทักษะ/กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
 - กีฬาบ๊อบ
 - ทักษะการดำเนินชีวิตประจำวันและนิทานคุณธรรม
 - ดนตรี นาฏศิลป์บ๊อบ
 - ศิลปะบ๊อบ
- 09.40 น. เข้าห้องเรียน
 - ห้องตะวันทอแสง
 - ห้องจินตนาการสีรุ้ง
 - ห้องแต่งแต้มเติมฝัน
 - ห้องสานฝันวันสดใส
 - ห้องส่งเสริมอาชีพ
- 11.30 น. นักเรียนพักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 น. เริ่มเรียนภาคบ่าย
- 14.00 น. เลิกเรียน

หมายเหตุ ตารางกิจกรรมประจำวันสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับตัวนักเรียนได้ เช่น อาจจะสลับกิจกรรมก่อนหลัง เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับสถานการณ์ แล้วแต่ความเหมาะสม

4. ขอบข่ายกิจกรรม

การเลือกกิจกรรมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละวัน ต้องให้ครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้ (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. 2555 : 21)

4.1 การพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อขนาดใหญ่

หมายถึง การพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่ในด้านต่าง ๆ ที่มุ่งเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวในท่านอน การคืบและการคลาน การนั่ง การยืน การเดิน การวิ่ง การกระโดด และการรับส่งบอล

4.2 การพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก

หมายถึง การพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กให้แข็งแรงและใช้ได้อย่างประสานสัมพันธ์กัน โดยมุ่งเน้นในเรื่อง การมอง การใช้มือในการทำกิจกรรม การประสานสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ รวมไปถึงการเคลื่อนไหวอวัยวะที่ใช้ในการพูด

4.3 การพัฒนาทักษะการรับรู้และแสดงออกทางภาษา

หมายถึง เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถรับรู้และแสดงออกทางภาษาที่เหมาะสม โดยมุ่งเน้นในเรื่องการรับรู้เสียงและคำ การแสดงสีหน้าท่าทางและคำพูด การออกเสียงพยัญชนะและสระ การสร้างคำพูดและประโยค และการบอกข้อมูลส่วนตัว

4.4 การพัฒนาทักษะการช่วยเหลือตนเองในชีวิตประจำวัน

หมายถึง การพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันพื้นฐานได้แก่ การรับประทานอาหาร การแต่งกาย การจับถาด การทำความสะอาดร่างกาย และการรับผิดชอบงานบ้าน ให้สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นพิเศษของแต่ละบุคคลอย่างเต็มศักยภาพ

4.5 การพัฒนาทักษะทางสังคม

หมายถึง การส่งเสริมการปฏิบัติตนในสังคม การเล่น และเสริมสร้างการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ได้อย่างเหมาะสมเต็มศักยภาพสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นพิเศษของแต่ละบุคคล

4.6 การพัฒนาทักษะการใช้สติปัญญาหรือเตรียมความพร้อมทางวิชาการ

หมายถึง การพัฒนาศักยภาพทักษะทางสติปัญญาหรือการเตรียมความพร้อมทางวิชาการ เป็นการพัฒนาความคิดรวบยอดด้านต่าง ๆ และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับการรับรู้ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การจับคู่ การเปรียบเทียบ การเตรียมความพร้อมพื้นฐานภาษาไทย การเตรียมความพร้อมด้านการอ่านและการเขียน การอ่านและการเขียนภาษาไทย การนับ การอ่านสัญลักษณ์ตัวเลข การเขียนตัวเลข ความเข้าใจและแก้ปัญหา

1.5 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียน ได้พัฒนาตนเองเต็มศักยภาพ พัฒนารอบด้าน เพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มี ศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข ในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน อาจกำหนดเป็นเฉพาะบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยการค้นหาความต้องการจำเป็นพิเศษ ของผู้เรียน แต่ละคนว่ามีความต้องการ ได้รับพัฒนาศักยภาพ การฟื้นฟูสมรรถภาพเรื่องใด เช่น กิจกรรม ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม กิจกรรมค่ายวิชาการ กิจกรรมบริการสารสนเทศ ทักษะศึกษา

6. การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรการจัดการศึกษาสำหรับเด็กพิการ ตั้งแต่แรกเกิด ถึง 6 ปี (อายุ 0-6 ปี) ศูนย์การศึกษาพิเศษ ได้กำหนดกรอบ โครงสร้างหลักสูตร และระยะเวลาเรียนที่ขึ้นอยู่กับความ พร้อม พัฒนาการ และศักยภาพของผู้พิการแต่ละบุคคล

7. สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้ ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก รวมทั้งเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควร เลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ/ความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือ ปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบการจัดการ เรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยศูนย์การศึกษาพิเศษควรจัดให้มี อย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ควรดำเนินการดังนี้

7.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้า และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน

7.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดทำสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นนำมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

7.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของทักษะการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล

7.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

7.5 ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

7.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ใช้ในศูนย์การศึกษาพิเศษ ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหา มีความถูกต้องและทันสมัยไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

8. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินพัฒนาการของเด็ก ควรใช้การวัดและประเมินพัฒนาการหลายวิธีและหลายครั้ง ได้แก่

8.1 การสังเกต

8.2 การสนทนา

8.3 การสัมภาษณ์

8.4 การสะสมผลงาน/เก็บบันทึกข้อมูลการพัฒนาศักยภาพ

8.5 การใช้แบบทดสอบ

9. การรายงานผลการเรียน

การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสารให้ผู้ปกครองนักเรียนและผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งศูนย์การศึกษาพิเศษ ต้องสรุปผลการประเมินและจัดทำเอกสารรายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง

10. การบริหารจัดการหลักสูตร

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การวางแผนและดำเนินการใช้หลักสูตรการเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและ

ประเมินผล ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับหลักสูตรการจัดการศึกษาสำหรับเด็กพิการ รวมทั้งสามารถเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น และความต้องการของผู้เรียน โดยทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

สรุปได้ว่า ความมุ่งหมายของแผนการจัดการศึกษาของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ซึ่งมีการให้บริการตามห้องเรียนต่าง ๆ ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ทั้งนี้นอกจากตัวผู้เรียนเอง ผู้ปกครองนักเรียนยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สามารถนำทักษะความรู้ที่ได้รับ ไปฝึกกับผู้เรียนที่บ้านได้ ดังนั้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพที่ดีจึงควรฝึกและพัฒนาผู้ปกครองนักเรียนให้มีศักยภาพที่ดีขึ้นด้วยเพื่อให้ผู้ปกครองนักเรียนนำความรู้ความสามารถที่ได้รับกลับไปถ่ายทอดให้ผู้เรียนที่บ้านได้

องค์ความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

1. ความหมายของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

1.1 ปรินญา จันทรศรี และคณะ (2555 : 76) ปุ๋ย หมายถึง สารอินทรีย์หรือ อนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้น โดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นอาหารแก่พืชได้ไม่ว่าจะโดยวิธีใดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดินเพื่อบำรุงให้พืชเจริญเติบโต สำหรับ ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือเป็นผลพลอยได้จากการเกษตร ประกอบด้วย ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น ปุ๋ยชนิดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อพืชก็ต่อเมื่อมีการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เสียก่อน ส่วนปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือปุ๋ยที่ประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ หรือจุลินทรีย์ซึ่งมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นที่ทำประโยชน์ให้แก่ดินและพืช ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะเป็นตัวการช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืชมากขึ้น รวมทั้งมีกิจกรรมที่สามารถช่วยให้รากพืช ได้รับธาตุอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ใช่กันแพร่หลายในขณะนี้ก็มีไรโซเบียมสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ท้องถิ่น จุลินทรีย์พื้นเมือง หรือจุลินทรีย์ดั้งเดิม IMO (Indigenous Microorganism) ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่าง ๆ มาหมักรวมกันแล้วปรับสภาพ ให้เกิดกระบวนการย่อยสลาย โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์เป็นระยะเวลาหนึ่ง จนกระทั่งได้วัสดุที่ผ่านการย่อย

สลายแล้วเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลปนดำและมีกลิ่นเหม็นลดลง (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2550 : 3)

1.2 กรมพัฒนาที่ดินเกษตรและสหกรณ์ (2553 : 15) ปุ๋ยน้ำหมักหรือน้ำหมักชีวภาพ คือ สารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ เศษพืชหรือสัตว์จะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นการนำเอาพืชผัก ผลไม้ สัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น ปลา เป็ด หอยเชอรี่ เปลือกกุ้งหรือปู มาหมักกับกากน้ำตาลทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมาก ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะไปย่อยสลายธาตุอาหารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในพืชปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต เอนไซม์ วิตามิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำหมักชีวภาพยังสามารถจัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ น้ำหมักชีวภาพจากพืชสดเขียว (น้ำแม่) น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุก (น้ำพ่อ) และสารขับไล่แมลง (น้ำหมักจากพืชสมุนไพร) (กรมวิชาการเกษตร. 2551 : 13)

1.3 ปุ๋ยแห้งหรือปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือ ปุ๋ยที่ได้จากหมักสารอินทรีย์ให้สลายตัวตามธรรมชาติ โดยนำสารอินทรีย์มากองรวมกันแล้วรดน้ำให้ชื้นจากนั้นก็ทิ้งไว้ให้ย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (บ้านไร่ศรีสุทัศน์. 2552 : 8)

1.4 คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (2554 : 24) ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพโดยทั่วไปเกี่ยวข้องกับการใช้จุลินทรีย์กลุ่มหนึ่ง คือ อีเอ็ม (Effective Microorganisms) ซึ่งเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กหรือจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ ที่คัดสรรให้มาอยู่ร่วมกัน (Coexisted Selected Mixed Culture) ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตซึ่งกันและกัน โดยสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เหล่านี้สามารถเจริญเติบโต หรือเลี้ยงได้ดีในตัวกลางที่เป็นน้ำ

อีเอ็มส่วนใหญ่ประกอบด้วยกลุ่มแบคทีเรียที่สร้างกรดน้ำนม (Lactic Acid Bacteria) และ Yeast โดยมีกลุ่มแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ที่สามารถสังเคราะห์แสงหรือสังเคราะห์สารต่าง ๆ ได้เอง (Photosynthetic or Autotrophic Bacteria) ได้แก่ Actinomycetes และมีกลุ่มเชื้อรา (Fungi) เป็นองค์ประกอบส่วนน้อย สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอีเอ็มเหล่านี้เป็นที่รู้จักกันดีในการเกษตรกรรมว่าเป็น “จุลินทรีย์ที่ก่อประโยชน์แก่ดินและพืช หรือ Beneficial Microorganisms” ซึ่งช่วยปรับปรุงคุณภาพของดิน เพิ่มการเจริญเติบโตของพืช รวมทั้งผลผลิต โดยมีคุณสมบัติที่ดี (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์มหาสารคาม เขต 1. 2555 : 1) ดังต่อไปนี้คือ สามารถย่อยสลายอินทรีย์สาร ได้แก่ ซากพืช ซากสัตว์ เศษวัสดุเหลือใช้ของเสีย

ต่าง ๆ ที่เป็นสารโมเลกุลเล็ก ที่สามารถดูดซึมได้โดยพืช เร่งการหมุนเวียนสารอาหารที่จำเป็น ได้แก่ ไนโตรเจนฟอสฟอรัส แร่ธาตุต่าง ๆ ครึ่งไนโตรเจนจากอากาศเข้าสู่ชีวมวล สร้างสารเร่งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (เช่น พืช จุลินทรีย์อื่น ๆ) ได้แก่ วิตามิน ฮอร์โมน เอนไซม์ เป็นต้น ย่อยสลายสารพิษต่าง ๆ ได้แก่ สารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในดิน สร้างสารปฏิชีวนะ (Antibiotics) ที่ยับยั้งและทำลายจุลชีพที่ให้โทษ (Pathogens) สร้างสารน้ำตาลเชิงซ้อน (Polysaccharides) ที่ช่วยการจับตัวเป็นเม็ดของดิน (Soil Aggregation) จับตรึงโลหะหนักให้เป็นสารประกอบของชีวมวล (ลดการแพร่กระจายสู่พืช หรือสัตว์) สร้างสารชะแร่ธาตุในดินที่ไม่ละลายน้ำ ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ โดยวิธีการนำ อีเอ็ม มาใช้คือ การคัดและเพาะพันธุ์ จุลชีพที่เป็นประโยชน์หลายกลุ่มให้มีจำนวนมากพอแล้วนำไปใส่ในระบบที่เราต้องการ โดยที่อีเอ็มเหล่านี้ ต้องสามารถเจริญเติบโตหรือคงอยู่ได้ หรือเจริญเติบโตได้ดีกว่าจุลชีพที่มีอยู่ในระบบเดิมในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ในหลายกรณี การเติมอีเอ็มแต่ละครั้ง จึงดูเหมือนเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การปรับเปลี่ยนระบบนิเวศน์ให้เหมาะสมกับธรรมชาติ (ได้แก่ สิ่งมีชีวิต เช่น กุ้ง ปลา พืช ฯลฯ หรือจุลชีพที่มีอยู่ หรือที่ต้องการให้มี) มากที่สุด น่าจะเป็นทางออกที่ดีกว่าในการแก้ปัญหา หากสามารถกระทำได้ ในกรณีที่ต้องการให้อีเอ็มคงอยู่ในระบบใด ๆ ที่ไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโต จึงจำเป็นต้องมีการแยกเลี้ยงและเพิ่มปริมาณ (Enrichment) อีเอ็มให้มากพอโดยสารอาหารที่ใช้ ส่วนใหญ่ เช่น กากน้ำตาล รำข้าว หรือรำข้าวผสมเศษปลาป่น ฯลฯ ก่อนนำไปเติมลงในระบบ เมื่อปริมาณอีเอ็มเริ่มลดน้อยลง จากการศึกษาในกลุ่มของอีเอ็มนี้ โดยสรุปพบว่าเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มสร้างกรด เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ไม่ก่อโรค มีประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ 2) กลุ่มทำลาย เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ ทำให้เกิดโรคมึประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ 3) กลุ่มกลาง มีประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ จุลินทรีย์กลุ่มนี้หากกลุ่มใดมีจำนวนมากกว่า กลุ่มนี้จะสนับสนุนหรือร่วมด้วย ปัจจุบันอีเอ็มได้รับความนิยมแพร่หลายทั่วไป เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์ที่ไม่มีพิษภัย ถ้าสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง และมุ่งเน้นการไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ทำให้การนำอีเอ็มไปสู่เกษตรกรและองค์กรทั่วโลกแล้วกว่า 30 ประเทศ อาทิ International Nature Farming Reserch Center Movement (INFRC) JAPAN, EM Research Organization (EMRO) JAPAN, International Federation of Agriculture Movement (IFPAM) GERMANY เป็นต้น และ California Certified Organics ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยเกษตรธรรมชาติได้ให้คำรับรองเมื่อ ค.ศ. 1993 ว่าเป็นวัสดุประเภทจุลินทรีย์ ที่ปลอดภัยและได้ผลจริง 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในประเทศไทย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้นำไปวิเคราะห์แล้วรับรองว่าไม่เป็น

อันตรายต่อมนุษย์และสัตว์จึงสามารถนำเอามาใช้ประโยชน์ได้หลายประการ (จารุณี มีจ้อย และสุมาลี พรหมรุกขชาติ. 2550 : 4-5)

โดยสรุปแล้วอาจกล่าวได้ว่าปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่าง ๆ มาหมักรวมกันแล้วปรับสภาพให้เกิดกระบวนการย่อยสลาย โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์เป็นระยะเวลาหนึ่ง จนกระทั่งได้วัสดุที่ผ่านการย่อยสลาย เป็นเนื้อเดียวกัน ช่วยในการปรับปรุงดิน ย่อยสลายอินทรีย์ในดินให้เป็นอาหารแก่พืช

2. กระบวนการในการย่อยสลายของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

2.1 ปริญา จันทศรี และคณะ (2555 : 12) ในการหมักปุ๋ยนั้นส่วนใหญ่มักจะแบ่งเป็นสองวิธีคือการหมักแบบให้อากาศและการหมักแบบอับอากาศ ซึ่งในการหมักทั้งสองแบบนี้ผลสุดท้ายก็จะได้สารพวกแอลกอฮอล์และสารพวก Acetic Acid ซึ่งถ้าเป็นสารพวก acetic acid เมื่อรวมตัวกับแร่ธาตุอาหารพืชก็จะอยู่ในรูปของสารอาหารที่พืชสามารถใช้เป็นอาหารได้เลย แต่ถ้าเป็นสารกลุ่มพวกแอลกอฮอล์ก็จะทำปฏิกิริยาต่อกลายเป็นเอสเทอร์ที่มีกลิ่นเฉพาะตัวและมีคุณสมบัติเป็นสารดึงดูดและไล่แมลงได้

2.2 สำหรับขบวนการหมักปุ๋ยชีวภาพนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นสองขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนแรกจะเป็นกระบวนการที่เรียกว่า พลาสโมไลซิส เป็นการเติมกากน้ำตาลเพื่อดึงน้ำเลี้ยงออกจากเซลล์พืช ขั้นที่สองจะเป็นขั้นตอนที่จุลินทรีย์เข้าไปย่อยสลายเศษพืชทำให้สารอินทรีย์ต่าง ๆ ถูกย่อยให้เล็กลง ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจจะมีการสร้างสารอินทรีย์บางชนิดขึ้นมาใหม่ โดยจุลินทรีย์ทำให้เกิดการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ในขั้นตอนนี้การหมักนั้นนอกจากจะใส่กากน้ำตาลแล้วอาจจะเติมหัวเชื้อจุลินทรีย์หรือไม่ก็ได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553 : 24)

สรุปได้ว่า ขบวนการหมักปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบ่งเป็น 2 วิธีคือ การหมักแบบให้อากาศและการหมักแบบอับอากาศ ขั้นตอนแรกจะเป็นกระบวนการที่เรียกว่า พลาสโมไลซิส เป็นการเติมกากน้ำตาลเพื่อดึงน้ำเลี้ยงออกจากเซลล์พืช ขั้นที่สองจะเป็นขั้นตอนที่จุลินทรีย์เข้าไปย่อยสลายเศษพืชทำให้สารอินทรีย์ต่าง ๆ ถูกย่อยให้เล็กลง ประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินและพืช

2.3 การผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีวิธีการผลิตได้ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดินเกษตรและสหกรณ์. 2553 : 159 - 161)

2.3.1 สารเร่ง พด. 6 หมายถึง เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมักเศษอาหาร เพื่อผลิตสารสำหรับทำความสะอาด คอกสัตว์ บำบัดน้ำเสีย และขจัดกลิ่น

2.3.2 วัสดุที่ใช้ผลิต

- | | | |
|------------------------|---------|-----------------------------|
| 1) เศษอาหารในครัวเรือน | 40 | กิโลกรัม |
| 2) น้ำตาล / กากน้ำตาล | 10 - 20 | กิโลกรัม |
| 3) น้ำ | 10 | ลิตร (หรือท่วมวัสดุที่หมัก) |
| 4) สารเร่ง พด.6 | 1 | ซอง (25 กรัม) |
| 5) ถังหมักพร้อมฝาปิด | | |

2.3.3 วิธีทำ

- 1) นำเศษอาหาร น้ำ และกากน้ำตาลผสมลงในถังหมัก
- 2) ละลายสารเร่ง พด.6 ในน้ำ 10 ลิตร ผสมให้เข้ากันนาน 5 - 10 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ทำงาน แล้วเทลงในถังหมัก เติมน้ำให้ท่วมวัสดุหมัก
- 3) คลุกเคล้าหรือคนให้ส่วนผสมเข้ากัน
- 4) ปิดฝา ใช้ระยะเวลาหมัก 7-14 วัน

2.3.4 อัตราการใช้

- 1) สารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น:น้ำ เท่ากับ 1 : 10
- 2) อาหารพืชหรือเป็นปุ๋ยให้กับพืชผักสวนครัว:น้ำ เท่ากับ 1 : 400
- 3) ใช้เป็นยาฆ่าหญ้า : น้ำ เท่ากับ 1 : 200
- 4) ใช้รดน้ำดอกไม้ เท่ากับ 1 : 1,000

2.3.5 ข้อควรระวัง

ห้ามให้โดนแสงแดด ควรเก็บไว้ในที่ร่ม ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ประกอบด้วย จุลินทรีย์และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ปุ๋ยหมักที่ดีจะมีกลิ่นหอม มีโยสสีขาวของเชื้อราเกาะกันเป็นก้อน ในระหว่างการหมักถ้าไม่เกิดความร้อนเลยแสดงว่าการหมักไม่ได้ผล อุณหภูมิในระหว่างการหมักที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 40 - 50 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้นานหลายเดือน และเก็บไว้ในที่แห้งในร่ม

2.3.6 วิธีใช้

- 1) ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพกับดินในแปลงไถพรวนทำนาข้าว ในอัตราส่วน

1 : 400

2) พืชผักอายุเกิน 2 เดือน เช่น กะหล่ำปลี ถั่วฝักยาว แดง และฟักทอง ใช้ปุ๋ย น้ำหมักชีวภาพฉีดพ่นกันหลุมก่อนปลูก และทุก 15 วัน ฉีดพ่นป้องกันแมลงศัตรูพืช

3) ไม้ผลควรรองกันหลุมด้วยเศษหญ้า ใบไม้แห้ง ฟาง และปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ 1-2 กิโลกรัม (ส่วนที่เหลือจากการหมักน้ำหมักชีวภาพ) สำหรับไม้ผลที่ปลูกแล้วใส่ปุ๋ย น้ำหมักชีวภาพแนวทรงพุ่ม 1-2 กำมือต่อ 1 ตารางเมตร แล้วคลุมด้วยหญ้าแห้ง ใบไม้แห้ง หรือ ฟาง แล้วรดน้ำหมักชีวภาพให้ชุ่มพอประมาณ

4) ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้กระถาง ควรใส่ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเดือนละ 1 ครั้ง ๆ ละ 1 กำมือ (รดด้วยน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1 : 1,000)

2.3.4 ลักษณะของปุ๋ยหมักที่สามารถนำไปใช้ได้มีดังนี้

- 1) สีของวัสดุเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือดำ และมีลักษณะเปื่อยยุ่ย
- 2) ไม่มีกลิ่นเหม็นของก๊าซต่าง ๆ

สรุปได้ว่า ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือปุ๋ยที่ประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ หรือจุลินทรีย์ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินและพืช ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะเป็นตัวการช่วยส่งเสริมให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ในด้านธาตุอาหารพืชมากขึ้น รวมทั้งมีกิจกรรมที่สามารถช่วยให้รากพืช ได้รับธาตุอาหารมากขึ้นด้วย และไม่เป็นอันตรายต่อดินในการใช้ไปนาน ๆ สามารถผลิตได้ง่าย ลงทุนต่ำ ใช้เวลาน้อย

3. ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

3.1 กรมพัฒนาที่ดินเกษตรและสหกรณ์ (2553 : 27 - 29) ปุ๋ยหมักชีวภาพมีประโยชน์ในการปรับโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น ทำให้เกิดช่องว่างในดิน มีความพรุนมากขึ้น ซึ่งจะช่วยในเรื่องของการระบายน้ำและอากาศ ทำให้ระบบรากพืชแพร่กระจายตัวในดินได้ดี เพิ่มความสามารถในการดูดซับน้ำ นอกจากนี้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพยังเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารต่าง ๆ ให้แก่ดิน วัสดุที่นำมาใช้ทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ส่วนใหญ่มักใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด ถั่วต่าง ๆ และกากวัสดุต่าง ๆ แล้วแต่จะหาได้ในพื้นที่ทางการเกษตรนั้น ๆ

3.2 ประโยชน์ของการนำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมาใช้ (พิชญ คนชื่อ. 2550 : 14)

3.2.1 ช่วยปรับโครงสร้างของดินทำให้ดินมีการจับตัวที่ดีขึ้นและร่วนซุย อุ้มน้ำ และอากาศได้ดียิ่งขึ้น

3.2.2 ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด ด่างของดินให้อยู่ในสภาพเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

3.2.3 ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืชดูดซึมไปใช้ได้ทันทีไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

3.2.4 เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดิน

3.2.5 ช่วยลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด เช่น แมงกานีส

3.2.6 เร่งการเจริญเติบโตของพืชให้แข็งแรง สมบูรณ์ตามธรรมชาติต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรู

3.2.7 ช่วยลดการใช้สารเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ช่วยรักษาสภาพแวดล้อม ลดมลพิษและช่วยลดต้นทุนการผลิต

3.2.8 ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูง และคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น

3.2.9 ช่วยให้ผลผลิตคงทน เก็บรักษาไว้ได้นาน

3.3 ประโยชน์ของการนำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมาใช้ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. ม.ป.พ. : 1 - 8)

3.3.1 ช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นจากฟาร์มสัตว์ ใกล้เคียง ได้ภายใน 24 ชั่วโมง

3.3.2 ช่วยกำจัดน้ำเสียจากฟาร์มได้ภายใน 1-2 สัปดาห์

3.3.3 ช่วยป้องกัน โรคหิวาและโรคระบาดต่าง ๆ ในสัตว์แทนยาปฏิชีวนะ และอื่น ๆ

3.3.4 ช่วยกำจัดแมลงวัน ด้วยการตัดวงจรชีวิตของหนอนแมลงวัน ไม่ให้เข้าดักแด้เกิดเป็นตัวแมลงวัน

3.3.5 ช่วยเสริมสุขภาพสัตว์เลี้ยง ทำให้สัตว์แข็งแรง มีความต้านทานโรค ให้ผลผลิตสูง และอัตราการรอดสูง

3.3.6 ช่วยควบคุมคุณภาพน้ำ ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำได้

3.3.7 ช่วยแก้ปัญหาโรคพยาธิในน้ำ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

3.3.8 ช่วยรักษาโรคแผลต่าง ๆ ในปลา กบ จระเข้ ฯลฯ ได้

3.3.9 ช่วยลดปริมาณจีเลนในบ่อ ช่วยให้เลนไม่เน่าเหม็น สามารถนำไปผสมเป็นปุ๋ยหมัก ใช้กับพืชต่าง ๆ ได้ดี

3.3.10 ช่วยบำบัดน้ำเสียจากการเกษตร ปศุสัตว์ การประมง โรงงานอุตสาหกรรม ชุมชน และสถานประกอบการทั่วไป

3.3.11 ช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นจากกองขยะ การเลี้ยงสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรม และชุมชนต่าง ๆ

3.3.12 ปรับสภาพของเสีย เช่น เศษอาหารจากครัวเรือนให้เป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงสัตว์ และการเพาะปลูกพืช

3.3.13 กำจัดขยะด้วยการย่อยสลายให้มีขยะจำนวนลดน้อยลง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

3.3.14 ช่วยปรับสภาพอากาศที่เสียให้สดชื่น

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือ ช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซับน้ำ ให้ธาตุอาหารแก่ดินช่วยปรับโครงสร้างของดินทำให้ดินมีการจับตัวที่ดีขึ้นและร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้ดียิ่งขึ้น ลดการใช้สารเคมีในการเกษตร และช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นในฟาร์ม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

1. ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดทำขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 95 - 96) อธิบายความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนรู้หลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้เป็นชุด เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วีระ ไทยพานิช (2534 : 134) กล่าวถึงชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self Instruction Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งชุดของสื่อประสม (Multi-Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ มีเนื้อหาของแต่ละหน่วยจัดไว้เป็นชุด อาจมีหลายรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วยคำชี้แจง จุดมุ่งหมาย หัวข้อ การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543 : 243) กล่าวถึงชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนรู้มุ่งให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือปฏิบัติการด้วยตนเอง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 14) ได้สรุปเรื่องชุดกิจกรรมหมายถึง ชุดของสื่อประสมที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลาย ๆ อย่างมาประกอบกันเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพครูมีการเตรียมความพร้อมก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาจประสบความสำเร็จในการสอน

สรุปได้ว่าชุดกิจกรรม เอกสารที่ประกอบไปด้วย เนื้อหา เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ ซึ่งเป็นการเตรียมการล่วงหน้าอย่างมีระบบแบบแผนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยมี 5 ชุดกิจกรรม ได้แก่

1. ทดสอบความรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ
2. ความรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ
3. ฝึกปฏิบัติการทำปฏิกิริยาหมักชีวภาพแบบกลุ่ม
4. การทำปฏิกิริยาหมักชีวภาพที่ครัวเรือน
5. การใช้ประโยชน์จากปฏิกิริยาหมักชีวภาพ และทดสอบความรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาหมัก

ชีวภาพหลังเรียน

2. ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิชย วงศ์ใหญ่ (2525 : 185 - 186) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย สำหรับผู้สอนใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ผู้สอนใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของผู้สอนให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาหน่วยเดียวใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น
2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบ่งกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ชุดกิจกรรมนี้ จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยซึ่งกิจกรรมนั้นผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะที่เพิ่มเท่านั้น ในขณะที่ทำกิจกรรมหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามผู้สอนได้เสมอ
3. ชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับเมื่อมีปัญหาจะปรึกษากันได้ระหว่าง

ผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะ
แนวทาง

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอน
ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับให้เป็นคู่มือหรือ
เครื่องมือสำหรับให้ครูนำไปใช้สอน ให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง โดยครูเป็นผู้ดำเนินการ
และควบคุมกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู
2. ชุดการเรียนการสอน เป็นชุดสำหรับนักเรียนที่จัดให้ผู้เรียนใช้ ครูมีหน้าที่จัด
อุปกรณ์และชุดการเรียนการสอนให้ แล้วคอยรับภาระรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมี
ปัญหา ชุดการเรียนการสอนแบบนี้ ฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้
ด้วยตนเอง
3. ชุดการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันเรียนมีลักษณะผสมระหว่างชุด
การเรียนการสอนแบบที่ 1 และแบบที่ 2 โดยมีครูคอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้
สาธิตให้นักเรียนดู กิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนแบบนี้
เหมาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอย่างยิ่ง ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักเรียนด้วยตนเองภายใต้การ
ดูแลของครู

วาสนา ชาวหา (2533 : 32-33) ได้แบ่ง ชุดกิจกรรมมี 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียน ซึ่ง
ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้สอนความรู้ให้นักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน
ประกอบด้วย

- 1.1 คู่มือผู้สอน ซึ่งเปรียบเหมือนแผนการสอน
- 1.2 สื่อการเรียนการสอน (Instructional media) ที่ใช้ประกอบการสอน
เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายมีหลายชนิด เช่น รูปภาพ แผนภูมิ เทป สไลด์ หรืออื่น ๆ ซึ่ง
เลือกสรรให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

1.4 แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนตามลำพัง (Independent Study) เป็นกลุ่มเล็ก ๆ
โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับการเรียนไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วย
บัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ระบุในบัตรคำสั่ง

3. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย สิ่งต่าง ๆ เหมือนประเภทที่ 2 แต่มีบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งที่สำคัญอยู่

จากข้อความข้างต้นที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแต่ละประเภทเป็นตัวกำหนด บทบาทของ ผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน และลักษณะกิจกรรม ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างการ จัดการเรียนการสอนในรูปแบบให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทั้งรายบุคคล และ รายกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา

3. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรม ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบหลักของชุดกิจกรรมเพื่อ จะได้นำมากำหนดองค์ประกอบหลักของชุดกิจกรรมที่จะสร้างขึ้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้ กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 94 - 97) กล่าวว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุด กิจกรรม สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนคือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่วิธีการ ของชุดกิจกรรม ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรม อาจทำให้เป็นเล่มหรือแผ่นพับ
2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือ ประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบ กลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย

- 2.1 คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา

- 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการ

- 2.3 การสรุปทบทวน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจ ประกอบด้วย การเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างของจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและ หลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือก คำตอบข้อที่ถูก จับคู่ คูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2523 : 762) ได้จำแนกองค์ประกอบในการ สร้างชุดกิจกรรมว่า ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

1. คู่มือครู อาจจัดทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่น โดยมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1 คำชี้แจง
 - 1.2 สิ่งที่คุณสอนต้องเตรียม
 - 1.3 บทบาทของผู้เรียน
 - 1.4 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง
 - 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.6 เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่าง ๆ
 - 1.7 การประเมิน (แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน)
 2. แบบฝึกหัด (Workbook) เป็นคู่มือของผู้เรียนที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกคำอธิบายของคุณสอน และใบงานหรือแบบฝึกหัดตามที่กำหนดไว้ในบัตรกิจกรรม แบบฝึกหัด อาจแยกเป็น ชุดละ 1 - 3 หน้า หรือนำมารวมเป็นเล่มก็ได้
 3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม หรือบัตรคำอภิปราย และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุด แบบเรียนหรือสิ่งอื่น ๆ หลายชนิด ประกอบกัน เช่น บทความ จุลสาร บทเรียน โปรแกรม แถบบันทึกเสียง วัสดุทัศน ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ผู้สอนอาจบรรจุไว้ในซองหรือกล่อง หรือกระเป๋า โดยให้จำนวนบัตรต่าง ๆ มีเท่ากับสมาชิกกลุ่มผู้เรียนส่วนสื่อการเรียนต่าง ๆ ควรมีจำนวนเพียงพอให้ใช้ร่วมกันได้โดยไม่จำเป็นต้องครบทุกคน
 4. แบบทดสอบสำหรับการประเมิน เป็นแบบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ 5-10 ข้อ ซึ่งผู้สอนจะใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก
- ทิสนา เขมมณี (2545 : 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้
1. ชื่อกิจกรรมประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม
 2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น
 3. จุดมุ่งหมายเป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น
 4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัตถุประสงค์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้วยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปราย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวาง

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย นำมาสรุปสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ต่อไป

7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียน ได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่ม

7.6 ขั้นประมวลผล เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน หลังจากฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายกิจกรรม

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522 : 153-154) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม 4 ส่วน

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน แผนการสอน แบบฝึกหัด และการประเมินผล

2. แบบฝึกหัดที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. สื่อการเรียนการสอน

4. แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล

3.4 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532 : 119) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอน 10 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน ได้หนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุปรวมแนวคิด สารและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะ เป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติเช่น อ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางคณิตศาสตร์ เล่นเกมส์ ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยใช้การสอนแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียน ได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดการสอน”
9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอน และระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที)

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ชี้นำสรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญ

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189 - 191) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของเนื้อหาวิชาอย่างละเอียดว่าสิ่งที่จะนำมาสร้างชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมนั้นต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง และต้องศึกษาวิเคราะห์แบ่งหน่วยของการเรียนออกเป็นเรื่องย่อย ๆ และควรมีการเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาตามธรรมชาติของวิชานั้น ๆ

2. ต้องพิจารณาตัดสินใจว่าจะสร้างชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะให้จัดกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ดีแค่ไหน สิ่งเหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยการเรียนที่น่าสนใจ ให้ความรู้ และหาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดว่าหน่วยการเรียนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดย่อย ๆ อะไรบ้าง ต้องพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ซึ่งต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยการสรุปแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้อง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องสอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ ภายหลังจากการเรียนการสอนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์เพื่อหา กิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสม และสอดคล้องกับ จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน ภายหลังจากที่นำจุดประสงค์การเรียน แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานแล้ว โดยเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสาน กลมกลืนของการเรียนการสอน และไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพื้นฐาน ของผู้เรียน วิธีดำเนินการเรียนการสอน ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลการเรียน

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนต้อง กระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูต้องจัดทำและหาไว้ให้เรียบร้อย

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบหลังการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนได้มีการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินนี้จะใช้วิธีใดก็ ตามแต่ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้

10. การทดสอบใช้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อ พิจารณารูปแบบของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมว่าจะผลิตออกมาในรูปแบบใดแล้ว การหา ประสิทธิภาพชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมเพื่อนำไปปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปใช้ทดลอง ใช้กับกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็ก ๆ ก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงแล้วจึง นำไปทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ต่อไป

ไชยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 154 - 156) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการสอนหรือ ชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาสาระและประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอนแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่องออกเป็นหน่วยการสอนย่อย
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการนำเนื้อหาการสอนให้ สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. กำหนดแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์พฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากใช้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกลงและผลิตสื่อการเรียน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าการสอนหรือชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม เป็นขั้นนำไปใช้ซึ่งต้องตรวจสอบและปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

สรุปประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ชุดการเรียนการสอนสำเร็จรูป เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบไปด้วย 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำชี้แจง 3) จุดมุ่งหมาย 4) เนื้อหา 5) สื่อในการสอน 6) เวลา 7) ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน ขั้นนำ ขั้นกิจกรรมและขั้นสรุป

การหาประสิทธิภาพ

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียนการสอน ก่อนที่จะนำไปใช้จริงจะมีการทดลอง แก้ไข ให้ได้มาตรฐานก่อน เพื่อให้ทราบว่าชุดกิจกรรมนั้นมีคุณภาพเพียงใด ชัยยงค์พรหมวงศ์ (2545 : 494 - 495) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” หมายถึงการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

4.1 การกำหนดประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ซึ่งเป็นการกำหนดเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ

E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

การคิดค่า E_1 และ E_2 ของชุดกิจกรรมการสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้ สูตรของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 495)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A} \times 100}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B} \times 100}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum Y$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองสอน โดยใช้ชุดการสอนแล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ แล้วนำประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้ไป เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับ ประสิทธิภาพหรือความแปรปรวน 2.5 - 5 เปอร์เซ็นต์ คือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ เช่น เราตั้งประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อนำชุดการสอนไปทดลอง พบว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เปอร์เซ็นต์ เรายอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมี ประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์
2. เท่าเกณฑ์

3. ต่ำกว่าเกณฑ์

4.2 การทดลองประสิทธิภาพ

4.2.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) คือการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ นำผลที่ได้หาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น ปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองจะต่ำกว่าเกณฑ์

4.2.2 ทดลองกลุ่มเล็ก (1:10) คือการทดลองกับผู้เรียน 6 - 11 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

4.2.3 การทดลองภาคสนาม (1:100) คือการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น จำนวน 30 - 100 คน นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ หากต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่าที่กำหนดไว้ต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ ตามหลักความจริงความจำเป็นที่ต้องการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

- 1) เพื่อความมั่นใจว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ
- 2) เพื่อความแน่ใจว่าชุดการสอนนั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุสรุปประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในศูนย์

การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีประสิทธิภาพ 88.91/91.32 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 พบว่าผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 8 คน ลงชื่อเรียนด้วยความสมัครใจ ให้ความสนใจ ตั้งใจศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และผู้เรียนมีจำนวนน้อยจึงทำให้ผู้สอนดูแล ให้คำปรึกษาได้อย่างทั่วถึง

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ได้ผลิตขึ้นมา จะดูถึงประสิทธิผลทางด้านการสอน และการวัดประเมินผลทางสื่อที่นั้นตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่ม

ทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะยังไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนน 18% การทดสอบหลังเรียน ได้คะแนน 67% และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนนจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) ต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนสอบ หลังเรียนที่เพิ่มขึ้นได้สูงสุดแล้วแต่กรณี การหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียน จากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : EI) ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 1 - 6)

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือว่าได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : EI) มีสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) วิเคราะห์จากคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำได้กับคะแนนเต็ม ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน (เชาวรัตน์ เตมียกุล. 2546 : 6)

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็มหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}$$

ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) โดยใช้วิธีของ Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30 - 34 โดยดัชนีประสิทธิผลที่ใช้ได้ควรมีค่า 0.50 ขึ้นไป สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนในรูปของร้อยละ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{E.I.} = \frac{P_2\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

เมื่อ $P_1\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน

$P_2\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน

สรุป ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าคะแนนที่แสดงความก้าวหน้าของผู้ปกครองนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ปรียาพร วงศ์นุตรโรจน์ (2532 : 122) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

กิตติมา ปริดีดิลก (2529 : 18) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง

สํารวย เกษกุล (2540 : 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะจิตใจที่ปราศจาก ความเครียด ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์เมื่อมีความต้องการ ถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนอง ทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลงความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น และในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้น ไม่ได้รับการตอบสนองความเครียดและความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546 : 26) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

Morse (1958 : 14) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็น้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

เทพนม เมืองแมน (2535 : 21) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ภาวะของความพอใจ หรือภาวะของการมีอารมณ์ในทางบวก ที่มีผลเกิดขึ้นเนื่องจากการประเมินประสบการณ์ในงานของคนคนหนึ่ง

จิรวัดน์ กิตติมงคลมา (2543 : 47) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกรัก ชอบ และสุขใจ หรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ ซึ่งถ้าบุคคลมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดก็จะมีผลให้บุคคลอุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญา เพื่อที่จะกระทำในสิ่งนั้น ๆ

สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง อารมณ์ที่เต็มไปด้วยความยินดี ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือปฏิบัติการกิจกรรมในเชิงบวก และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จสมกับใจที่ต้องการ

2. การวัดและประเมินผล

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551 : 81) เป็นกระบวนการเก็บรวบรวม ตรวจสอบ ตีความผลการเรียนรู้ และพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดของหลักสูตร นำผลไปปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนรู้และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจผลการเรียน สถานศึกษาต้องมีกระบวนการจัดการที่เป็นระบบ เพื่อให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ กำหนดระดับของการดำเนินงานไว้เป็น 4 ระดับ คือ การวัดและประเมินระดับชั้นเรียน การวัดและประเมินระดับสถานศึกษา การวัดและประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา การวัดและประเมินระดับชาติ ระดับที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้สอนมากที่สุด และเป็นหัวใจของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียน คือ การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันจึงให้นิยามคำศัพท์ต่าง ๆ ได้ดังนี้

การวัด (Measurement) หมายถึง การกำหนดตัวเลขให้กับวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน การจะได้มาซึ่งตัวเลขนั้น อาจต้องใช้เครื่องมือวัด เพื่อให้ได้ตัวเลขที่สามารถแทนคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการวัด เช่น ไม่บรรทัดวัดความกว้างของหนังสือได้ 3.5 นิ้ว ใช้เครื่องชั่งวัดน้ำหนักของเนื้อหมูได้ 0.5 กิโลกรัม ใช้แบบทดสอบวัดความรู้ในวิชาภาษาไทยของเด็กชายแดงได้ 42 คะแนน เป็นต้น

การประเมิน (Assessment) หมายถึง กระบวนการเก็บข้อมูล ตีความ บันทึก และใช้ข้อมูลเกี่ยวกับคำตอบของผู้เรียน ที่ทำในภาระงาน/ชิ้นงาน ว่าผู้เรียนรู้อะไร สามารถทำอะไรได้ และจะทำต่อไปอย่างไร ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย

กังวล เทียนกันท์เทศน์ (2540 : 16) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการบอกปริมาณหรือคุณภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นตัวเลข หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่ตกลงกันไว้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของสิ่งที่วัดและวัตถุประสงค์ของการวัด

วาสนา ประवालพฤษ์ (2544 : 15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คือกระบวนการที่จะกำหนดปริมาณของสิ่งที่ต้องการวัดออกมาเป็นจำนวนหรือตัวเลข ซึ่งใช้แทนคำอธิบายคุณลักษณะที่กำลังวัด โดยจะอธิบายลักษณะของบุคคลให้อยู่ในรูปของระดับของคุณลักษณะนั้นแบบต่อเนื่อง

ชูชัย สมितिไกร (2547 : 23) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดหรือการวัดผล คือการกำหนดตัวเลขให้แก่คุณลักษณะ (Attribute) ของบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์ เพื่อสะท้อนระดับความมากน้อยของคุณลักษณะที่วัดตรากฎ (Rule) ที่กำหนดไว้

สมชาย รัตนทองคำ (2554 : 137) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดและประเมินผล คือการจัดการเรียนการสอนหนึ่ง ๆ ควรมีการตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียน ผู้สอน และกระบวนการสอนเป็นระยะ ๆ (formative evaluation) เพื่อพิจารณาตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีคุณสมบัติหรือเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้หรือไม่ กระบวนการวัดและประเมินผลนี้จะพยายามทำให้ได้ข้อมูลจากการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ และตัดสินใจว่า การสอนดังกล่าวนั้นบรรลุผลหรือไม่ (summative evaluation) นำผลการตัดสินใจเพื่อประโยชน์การจัดลำดับ เลื่อนชั้นเรียนและพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 13) วัดผลเพื่อประเมินผลการเรียน (Summative evaluation) เป็นการวัดผลเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ในภาพรวมว่าผู้เรียนแต่ละคน เก่งหรืออ่อน มีความสามารถหรือทักษะมากน้อยเพียงใด หรือมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ มากน้อยเพียงใด การวัดผลนี้จะดำเนินการเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนทั้งหมด หรือการสอบปลายภาค

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผล หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบเพื่อให้ได้เป็นจำนวนหรือตัวเลขที่สามารถแทนค่าอธิบายคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการวัด ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อพิจารณาตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีคุณสมบัติหรือเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ และตัดสินใจว่า การสอนดังกล่าวนั้นบรรลุผลหรือไม่

บริบทของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ได้รับอนุมัติให้จัดตั้งเมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2543 และประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 121 ตอนที่ 58 วันที่ 20 กรกฎาคม 2547 หน้า 21 บริบทหน้าที่ของศูนย์ฯ การปฏิบัติงานในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สภาพโดยทั่วไปของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นศูนย์ที่ให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม พื้นฟูสมรรถภาพ คนพิการทั้ง 9 ประเภท คือ 1) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น 2) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 3) บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา 4) บุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพ 5) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 6) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการพูดและภาษา 7) บุคคลที่มีความบกพร่องทางพฤติกรรมหรืออารมณ์ 8) บุคคลออทิสติก และ 9) บุคคลพิการซ้อน ตั้งอยู่เลขที่ 400 ถนนถีนานนท์ หมู่ที่ 1 ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ มีพื้นที่ จำนวน 7 ไร่ 3 งาน 80 ตารางวา เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน จะมีการส่งต่อไปยังโรงเรียนเรียนร่วมต่อไป

2. การบริหารและการจัดการศึกษา

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ แบ่งการบริหารงานออกเป็น 4 กลุ่มงาน คือ กลุ่มบริหารงานวิชาการ กลุ่มบริหารงานบุคคล กลุ่มบริหารทั่วไป และกลุ่มบริหารแผนงานและงบประมาณ มีการจัดทำระบบประกันคุณภาพการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารมีภาวะผู้นำสูงมีการนำหลักคุณธรรมจริยธรรมมาใช้ในการบริหารจัดการ สามารถส่งเสริมสนับสนุนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคลได้เป็นอย่างดี

ความมุ่งหมายของแผนการจัดการศึกษาของศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ซึ่งมีการให้บริการตามห้องเรียนต่าง ๆ เช่น ห้องกิจกรรมเสริมทักษะ ห้องกีฬาบَابัด ห้องดนตรีบَابัด ห้องศิลปะบَابัด ห้องตะวัน ทอแสง รวมถึงห้องส่งเสริมอาชีพ ซึ่งห้องส่งเสริมอาชีพเป็นห้องที่ให้บริการในเรื่องของการช่วยเหลือตนเอง อาบน้ำ แปรงฟัน ทำความสะอาดร่างกาย ทานข้าว ล้างจาน และส่งเสริมทักษะด้านอาชีพ อาทิเช่น ทอเสื่อจากหญ้าแฝก ผลิตกัณฑ์ใดโนเสาร์หญ้าแฝก การปลูกผักสวนครัว การเลี้ยงไก่ไข่ และการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งผู้เรียนจะได้รับการฝึกและพัฒนาตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ทั้งนี้นอกจากตัวผู้เรียนเอง ผู้ปกครองนักเรียนยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สามารถนำทักษะความรู้ที่ได้รับ ไปฝึกกับผู้เรียนที่บ้านได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

อมลณีรัฐ ฉัตรตระกูล (2555 : 80 - 85) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของมะขาม พบว่าการผลิตปุ๋ยหมักด้วยน้ำหมักชีวภาพและสารเร่งซุเปอร์ พด.1 ใช้เวลาในการหมักใกล้เคียงกัน แต่การผลิตปุ๋ยหมักโบมะขามใช้เวลาในการย่อยสลายสั้นกว่าการผลิตปุ๋ยหมักฝักมะขาม และปุ๋ยหมักโบมะขามที่มีคุณสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารส่วนใหญ่มากกว่าในปุ๋ยหมักฝักมะขาม การใช้ปุ๋ยหมักโบมะขามและปุ๋ยหมักฝักมะขาม 4 - 6 ต้น/ไร่ เพื่อปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ผลปรากฏว่ามีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตทางใบดีขึ้น ขณะที่ผลผลิตในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการให้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปลูกข้าว พบว่าส่งผลทำให้เมล็ดข้าวสมบูรณ์สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มการทดลองอื่น ๆ

คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (2555 : 82) เกษตรกรมีการนำน้ำหมักชีวภาพมาใช้แทนปุ๋ยเคมี ยาง่าหญ้า ยาฆ่าแมลงและเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งพบว่าต้นทุนการผลิตลดลง 4-16 เท่า และผลผลิตสูงขึ้น 3-5 เท่า ภายใน 3-5 ปี เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น และรายจ่ายน้อยลงมาก ในที่สุดปัญหาความยากจนและหนี้สินก็หมดไปภายในเวลา 6 ปี อีกทั้งด้านการทะเลาะวิวาทระหว่างเพื่อนบ้านเนื่องจากสาเหตุของกลิ่นและมลภาวะไปรบกวนก็หมดไป เกษตรกรมีความสุขมากขึ้น กินดี มั่งมี ศรีสุข เนื่องจากหมดหนี้สิน

ทรงพล คุณศรีสุข และคณะ (2553 : 56) ศึกษาการทำปุ๋ยน้ำสกัด (Compost tea) จากขุยมะพร้าว เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการทำเกษตรอินทรีย์ ฟันฟูความอุดมสมบูรณ์ให้กับทรัพยากรทางการเกษตรและลดต้นทุนทางการเกษตร ใช้ปุ๋ยหมักหรือน้ำหมักชีวภาพฉีดพ่นทางใบ เนื่องจากพบว่าในน้ำหมักชีวภาพมีฮอร์โมนพืช กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ เอนไซม์ และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ผลการวิจัย พบว่าปุ๋ยหมักขุยมะพร้าวมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำปุ๋ยน้ำสกัด โดยต้องมีการเติมกากน้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนให้กับจุลินทรีย์ในการเจริญเติบโต ใช้ระยะเวลาการบ่ม 12 - 48 ชั่วโมง เนื่องจากช่วงระยะเวลาดังกล่าวจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตค่อนข้างสูง และสามารถผลิตกรดอินทรีย์ในปริมาณที่สูง แต่หากมองในแง่ของการใช้เป็นสารอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของพืช พบว่า ยิ่งเพิ่มระยะเวลาการบ่มนานมากขึ้นก็จะส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหาร N, P และ K เพิ่มขึ้นตามลำดับ

สำนักงานเกษตรกรอำเภอพุนพิน (2551 : 63) เกษตรกรอำเภอพุนพิน มีการนำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ทดลองกับผลผลิตทางการเกษตร คือ การนำน้ำหมักชีวภาพไปทาหน้า

ยางพาราบริเวณบนและล่างของหน้ายางในอัตราส่วน 1 : 2 พบว่า เมื่อทาแล้วกรีดยางปรากฏว่าปริมาณของน้ำยางพาราเพิ่มขึ้นรวมทั้งความเข้มข้นสูงขึ้น เกษตรกรบอกว่าผลที่ได้รับทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะเมื่อก่อนต้องเสียเงินซื้อน้ำยาทาหน้ายางและต้องเลี้ยงกับหน้ายางเสียตั้งแต่หันมาใช้ น้ำหมักชีวภาพไม่ต้องห่วงเรื่องหน้ายางเสีย อีกทั้งยังประหยัด ใช้กับปาล์มโดยฉีดรดที่โคนปาล์ม อัตราส่วนที่ใช้ 100 ซีซี:น้ำ 1 ลิตร พบว่าปาล์มมีผลเยอะและใหญ่ ทะลายปาล์มติดลูกดีขึ้น ใช้กับมันเทศและแครอต อัตราส่วนที่ใช้ 1 : 200 ฉีดรดทำให้ได้ผลผลิตเร็ว หัวโตขายได้ราคาดี ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูง และเมื่อเทใส่ท่อน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ไว้ 1 คืน พบว่าทำให้ท่อน้ำระบายได้ดี จากการใช้ น้ำหมักชีวภาพเกษตรกรได้เห็นถึงประโยชน์ และหันมาใช้เกษตรอินทรีย์มากขึ้น

สมเกียรติ สุวรรณศิริ (2550 : 48) ศึกษาปุ๋ยน้ำชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ และการประยุกต์ใช้ในกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (อีเอ็ม) พบว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพสามารถปรับปรุงบำรุงดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ ช่วยทำให้อนุภาคของเม็ดดินจับตัวกันเป็นก้อน ทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดี ซึ่งจะทำให้ดินมีการชะล้างการพังทลายของดินน้อยลง

สายชน พรหมอยู่ และคณะ (2550 : 107) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยมูลวัว ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีต่อการผลิตผักบุ้งจีน เก็บข้อมูลเมื่อผักบุ้งจีนอายุ 7 วัน 15 วัน 21 วัน และ 25 วัน หลังปลูก พบว่า แปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยมีการเจริญโตต่ำกว่ากลุ่มการทดลองอื่น และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลวัว 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ผักบุ้งจีนมีความสูงมากที่สุดคือ 34.55 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมัก พบว่า ความเข้มของใบผักบุ้งมีสีเขียวเข้มมากที่สุด

ดวงกมล ศรีทับทิม (2554 : 127) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทำอัฐศึกษา จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง พบว่า 1) ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.11/83.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ฐิติยาภรณ์ มีจันทร์ (2555 : 55 - 57) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E's สำหรับนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านเหล่าผักไล่ อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ ชุด กิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน การทดสอบค่าที และการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E's มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13/81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เครือวัลย์ แสงโสภา (2556 : 64 - 67) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางลาด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้อง มี นักเรียน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทุกเรื่องเฉลี่ย เท่ากับ 85.33/85.17 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Haghighi and Yarmahmodi (2011 : 17) ศึกษาการวิจัยเรื่องผลของปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อ ลักษณะทางกายภาพ ต่อผลิตผลและองค์ประกอบของข้าวโพด ภายใต้สภาพความแห้งแล้ง ผล ปรากฏว่าผลิตผลข้าวโพดสูงขึ้น ซึ่งจากการวิจัยพบว่าใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพอย่างเดียวไม่ เพียงพอ แต่หากใช้ร่วมกันทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพจะทำให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น

Sarhan *et al* (2011 : 20) ศึกษาการวิจัยเรื่องผลของปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการ เจริญเติบโต ผลิตผล และคุณภาพของผลิตผลฝักในช่วงฤดูร้อน พบว่าแบคทีเรียที่ตรึง ไนโตรเจนในดินเพียงอย่างเดียว หรือใช้มูลแกะร่วมกับส่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติทำให้มีการเจริญเติบโตและลักษณะพิเศษของหน่อดีขึ้น และยังช่วยพัฒนาคุณสมบัติของ
ผลิตผลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการ
เจริญเติบโตของพืชฤดูร้อน รวมถึงมีผลทำให้คุณลักษณะในการขยายพันธุ์เพิ่มขึ้น

Khalilzadeh *et al* (2012 : 12) ศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพและปุ๋ยยูเรียทางใบ
ที่มีผลต่อผลผลิต และลักษณะองค์ประกอบผลผลิตถั่วเขียว พบว่าปริมาณ โปรตีนในถั่วเขียว
เพิ่มขึ้น และให้เมล็ดมากขึ้น

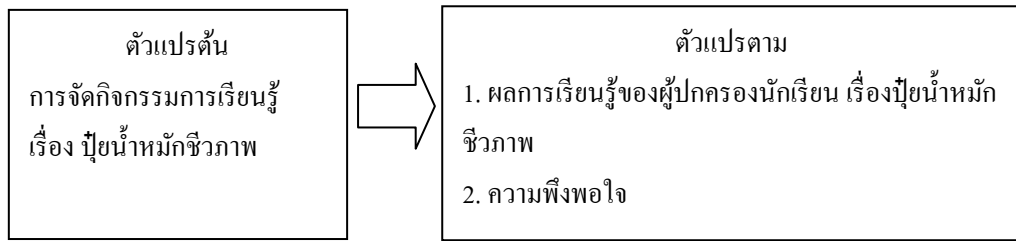
Moradi *et al* (2011 : 7) ศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อผลผลิตน้ำมันเมล็ด
ยี่ห่วยหวาน พบว่าหลังจากมีการทดลองใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับเมล็ดยี่ห่วยหวานผลผลิตที่เป็นน้ำมัน
และแป้งในน้ำมันสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Uyanoz (2007 : 21) ศึกษาเรื่องผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพที่มีความ
แตกต่างกัน และการใช้ปุ๋ยแบบผสมทั้งเคมีและชีวภาพที่มีผลต่อผลผลิตปริมาณสารอาหารใน
ถั่วแห้ง พบว่าปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชแตกต่างจากกลุ่มทดลองอื่น
ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สายพันธุ์แบคทีเรียคุณภาพของดินและพืชร่วมด้วย

สรุปจากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ พบว่า ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ได้
จากวัชพืชรกรชาติ เศษอาหาร เศษวัชพืชทางการเกษตร นำมาหมักและเกิดการย่อยสลายจนได้
กรดอินทรีย์ เอ็นไซม์ ที่มีประโยชน์ต่อพืชและดิน เมื่อนำมาใช้ประโยชน์กับผลผลิตทางการ
เกษตรพบว่าปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมีประสิทธิภาพในการช่วยเร่งการเจริญเติบโต ช่วยบำรุงรักษา
ดิน และสามารถลดต้นทุนในการซื้อปุ๋ยเคมีในการทำเกษตรได้อีกด้วย ซึ่งชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

สำหรับการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อ
ส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด
กาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดัง
แผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียน ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ประกอบอาชีพเกษตรกรกรรม จำนวน 8 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยให้ผู้ปกครองนักเรียนผู้ที่สนใจ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ ลงชื่อด้วยความสมัครใจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาหมักชีวภาพ
2. แบบสอบถามความพึงพอใจ
3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาหมักชีวภาพ จำนวน 10 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาหมักชีวภาพ

ระดับความเหมาะสมมาก	ตรวจให้ 4 คะแนน
ระดับความเหมาะสมปานกลาง	ตรวจให้ 3 คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด	ตรวจให้ 1 คะแนน

การแปลผลคะแนนเฉลี่ยซึ่งเป็นเกณฑ์สำหรับผู้ปกครองนักเรียน มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า ระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า ระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

เมื่อผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนแล้วนำมาแปลผลตามเกณฑ์ความเหมาะสมปรากฏว่าได้ค่าคะแนนความเหมาะสมทั้งฉบับ 4.03

1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง 5 ท่านชุดเดิมพิจารณาตรวจสอบแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 8 คน

2. แบบสอบถามความพึงพอใจ

2.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารตำรา และวารสารวิชาการ ตลอดจนงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง ใช้น้ำหมักชีวภาพ

2.2 กำหนดข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ศึกษาเพื่อนำไปสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง ใช้น้ำหมักชีวภาพ

2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง

2.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ใช้น้ำหมักชีวภาพ โดยกรอบโครงสร้างด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้และด้านวัดผลประเมินผล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง 5 ท่านชุดเดิม พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะจำนวน 20 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ เพื่อให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการ

ปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ภาคผนวกตารางที่ 3
หน้า 110)

3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ 20 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ

3.1 ศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ
วัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบอิงเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 56 - 93)

3.2 ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อทราบจุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดผล
ประเมินผล เพื่อออกข้อสอบให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การวิเคราะห์
การสังเคราะห์ และการนำไปใช้

3.3 กำหนดจำนวนข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ซึ่งต้องการใช้จริง 10 ข้อ เป็นแบบ
ปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาย่อยและ
จุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ จำนวน 20 ข้อ
เสนอ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง 5 ท่านชุดเดิมพิจารณาตรวจสอบ
เพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ปรับปรุงแก้ไข
แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง 5 ท่านชุดเดิมพิจารณา
ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบแต่ละข้อโดยหาค่า (IOC) ตามวิธีของ
Rovinelli and R.K.Hambleton (บุญชมศรีสะอาด. 2546 : 60) โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้
ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้ไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับผลการ
เรียนรู้ที่คาดหวัง

3.6 นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of
Consistency : IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 หมายถึง ข้อคำถาม
มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพราะวัดผลตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนั้นจริง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) น้อยกว่า 0.60 หมายถึง ข้อคำถามนั้นต้อง
แก้ไข เพราะไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ปรากฏว่า ข้อสอบผ่านเกณฑ์การพิจารณาจำนวน
17 ข้อ คัดเลือกให้เหลือจำนวน 10 ข้อ ที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00 (ตารางภาคผนวกที่ 4

หน้า 119) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อ
เก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ
ทดลองตามแบบวิจัย One Group Pretest Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2538 : 1) ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบวิจัยเชิงทดลอง

กลุ่มทดลอง	การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	ทดลอง	การทดสอบหลังเรียน (Posttest)
E	T ₁	X ₁	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง

X₁ แทน ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำ

หมักชีวภาพ

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลอง

จากข้อความข้างต้นผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มี
ลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม เสนอต่อผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อขอความ
อนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการวิจัยภาคสนาม

2. สํารวจผู้ที่สนใจสมัครลงใน โครงการวิจัย เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในศูนย์
การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

3. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับผู้ปกครองนักเรียน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

4. ผู้วิจัยทำการทดลองตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

5. เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกหัวข้อผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ วัดด้านความรู้ความเข้าใจ ในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

6. สอบถามความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

7. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้สูตรการหาดัชนีประสิทธิภาพ E_1/E_2 นำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ E_1/E_2 ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความพึงพอใจและนำค่าเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Consistency) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือ
ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

$$N \text{ แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

1.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ย
น้ำหมักชีวภาพ (กรมวิชาการ. 2545 : 65) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B คือ ค่าอำนาจจำแนก

U คือ จำนวนผู้ปกครองนักเรียนที่ผ่านตอบถูก

L คือ จำนวนผู้ปกครองนักเรียนไม่ผ่านตอบถูก

n_1 คือ จำนวนผู้ปกครองนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์

n_2 คือ จำนวนผู้ปกครองนักเรียนผู้ไม่ผ่านเกณฑ์

1.3 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (กรมวิชาการ. 2545 : 65)
สูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ระดับความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนผู้ปกครองนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้น ได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้ปกครองนักเรียนทั้งหมด

1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) สูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

1.5 ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : EI) โดยใช้สูตร ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 1 - 6)

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็มหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}$$

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 สถิติพื้นฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 68)

2.1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ X แทน ค่าเฉลี่ย

Σx แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม
 N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

2.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

$$S.D. = \frac{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2}}{n(n-1)}$$

เมื่อ S.D . แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ค่าคะแนน
 N แทน จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม
 Σ แทน ผลรวม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการและเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ตลอดจนการสื่อความหมายข้อมูลที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวนผู้ปกครองนักเรียน

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีประสิทธิภาพ 88.9/91.3 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ตามเกณฑ์ 80/80

คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1)	71.12	0.462	88.90
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)	9.13	0.641	91.30
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 88.90/91.30			

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 88.90 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 91.30 ดังนั้น การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.90/91.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

จำนวนผู้ปกครองนักเรียน (คน)	คะแนน เต็ม	คะแนน หลังเรียน	คะแนน ก่อนเรียน	ดัชนี ประสิทธิผล
8	20	146	84	0.8157

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.81 แสดงว่าผู้ปกครองนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 81

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1	ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้ปกครองนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	2.75	.707	น้อย
2	หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้ปกครองนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	4.63	.518	มากที่สุด
3	ผู้ปกครองนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้นำไปประยุกต์ใช้ทำเกษตรกรรม	4.25	.886	มาก
4	ผู้ปกครองนักเรียนได้ผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไว้ใช้ในครัวเรือน	4.13	.835	มาก
5	ผู้ปกครองนักเรียนเผยแพร่ถ่ายทอดความรู้การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพกับคนอื่น	4.13	.835	มาก

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
6	ผู้ปกครองนักเรียน ได้เตรียมเศษวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกัน	4.38	.744	มาก
7	ผู้ปกครองนักเรียน ได้รับความรู้จากผู้สอนที่ชัดเจน	4.75	.463	มากที่สุด
8	ผู้ปกครองนักเรียน ได้ทำใบงานกิจกรรมร่วมกัน	4.75	.463	มากที่สุด
9	ผู้ปกครองนักเรียน ได้รู้คะแนนการเรียน เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	4.75	.463	มากที่สุด
10	ผู้ปกครองนักเรียน ได้ร่วมกลุ่มกันทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	4.75	.463	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย		4.33	.637	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .637 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีความพึงพอใจมากที่สุด ในเรื่องที่ผู้ปกครองนักเรียน ได้รับความรู้จากผู้สอนที่ชัดเจน ได้ทำใบงานกิจกรรมร่วมกัน ได้รู้คะแนนการเรียน เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพและได้ร่วมกลุ่มกันทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากันคือ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .463 รองลงมาหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้ปกครองนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .518 และผู้ปกครองนักเรียน ได้เตรียมเศษวัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกัน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .744

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้สรุปผล ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สรุปผลของการวิจัย
3. อภิปรายผลการวิจัย
4. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

สรุปผลของการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ปรากฏผล ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีประสิทธิภาพ 88.90 / 91.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80 / 80
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.81 หรือร้อยละ 81.00

3. ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ อยู่ในระดับพอใจมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ผู้วิจัยได้นำผลที่ควรแก่การอภิปรายผล ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 8 คน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.90 / 91.30 ซึ่งได้จากคะแนนไปกิจกรรมท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คิดเป็นร้อยละ 88.90 และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คิดเป็นร้อยละ 91.30 การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ สรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 8 คน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร หลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้สื่อวัตกรรมการที่มีความเหมาะสมผ่านกระบวนการสร้าง ทดลองตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่นำมาใช้อย่างถูกต้อง เป็นระบบก่อนนำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 8 คน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักการของ (ทิสนา แฉมมณี. 2545 : 10 - 12) ชุดกิจกรรมประกอบด้วย 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำชี้แจง 3) จุดมุ่งหมาย 4) เนื้อหา 5) สื่อ 6) เวลา 7) ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ขั้นนำขั้นกิจกรรม ขั้นสรุป เป็นกิจกรรมที่แตกต่างจากการเรียนรู้ในบทเรียนปกติ เหมาะกับวัยผู้ปกครองนักเรียนสามารถปฏิบัติตามกิจกรรมได้เป็นลำดับขั้นตอน ผู้วิจัยสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึงทำให้ผู้ปกครองนักเรียนสามารถทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้ด้วยตนเองและร่วมกันทำสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเผยแพร่ให้กับคนอื่นได้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้ปกครองนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.81 คิดเป็นร้อยละ 81.00 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมกลุ่มและฝึกปฏิบัติจริง ทำให้ผู้ปกครองนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผู้ปกครองนักเรียนได้รับความรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ จึงทำให้มีผลทางการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

(2542 : 14) ที่กล่าวไว้ว่าชุดกิจกรรมที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลาย ๆ อย่างมาใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูมีการเตรียมความพร้อมก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ประสบความสำเร็จในการสอน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ อยู่ในระดับพอใจมาก สอดคล้องกับ สุน ภูกะฮาด (2557) กล่าวว่า การนำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไปฉีดพ่นในนาข้าว ไม่ต้องกังวลเรื่องสารเคมี รู้สึกปลอดภัย ห่างไกลจากสารเคมี เช่นเดียวกับบุญแสง ภูนกยูง (2557) และจำปาทอง ทะนงแสง (2557) นำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไปฉีดพ่นในนาข้าวมีความรู้สึกปลอดภัยมากขึ้น อีกทั้งยังนำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในแปลงผักสวนครัว เก็บผักไว้บริโภคเองและจำหน่ายไปยังตลาดนัดชุมชน ช่วยเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว สุขภาพดีขึ้น รายจ่ายลดลง รายได้เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (2554 : 82) กล่าวถึงเกษตรกรมีการนำน้ำหมักชีวภาพมาใช้แทนปุ๋ยเคมี ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลงและเชื้อโรคต่างๆ พบว่าต้นทุนการผลิตลดลง 4-6 เท่า ภายใน 3 - 5 ปี เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น หนี้สินก็หมดไปภายใน 6 ปี เกษตรกรมีความสุขมากขึ้น กินดี มีสุข เนื่องจากหมดหนี้สิน

4. ผลการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพในการทำเกษตรกรรมโดยผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิต การใช้สารเคมีในนาข้าวลดลง นาง ระวีโรจน์ (2557) ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ กล่าวว่า ได้ทำนาข้าวปีละ 3 ครั้ง ซื้อปุ๋ยเคมีราคา 890 - 900 บาท ในพื้นที่ 1 ไร่ ต้องใช้ประมาณ 4 กระสอบ คิดเป็นเงิน 3,560 - 3,600 บาทต่อไร่ต่อครั้ง เมื่อเทียบกับปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผู้ปกครองนักเรียนผลิตขึ้นเองราคาอยู่ที่ 250 บาทต่อ 1 ถึง 40 ลิตร นำน้ำหมักชีวภาพ 2 แก้ว ผสมกับน้ำ 200 ลิตรต่อ 1 ไร่ ฉีดพ่นในขั้นตอนการไถพรวนหมักทิ้งไว้ 15 วัน ไถคราดฉีดพ่นอีกครั้งเพื่อค้ำนา อายุข้าว 1 เดือนฉีดพ่นอีกครั้งและฉีดทุก 15 วัน เพื่อป้องกันศัตรูพืช ก่อนข้าวตั้งท้องใส่ปุ๋ยเคมีหว่านในนาข้าว ผลปรากฏว่าผลผลิตที่ได้เทียบเท่ากับปีที่ผ่านมา แต่ดินมีสภาพที่ดีขึ้นสังเกตจากลักษณะร่วนซุยและสีของดินที่เปลี่ยนไป ซึ่งสอดคล้องกับ นารี ทระคำหาญ (2557) กล่าวว่าเมื่อใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพในแปลงทำเกษตรกรรมพบว่าดินมีลักษณะร่วนซุย สีของดินเข้มขึ้น ดินไม่แข็งกระด้างเวลาไถพรวนในรอบถัดไปง่ายขึ้นสอดคล้องกับ พิษณุ คนชื่อ (2550 : 14) ศึกษาปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพช่วยปรับโครงสร้างของดิน ทำให้ดินมีการจับตัวดีขึ้น และร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้ดี ผู้ปกครอง

นักเรียนลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงเป็น 3 กระสอบต่อไร่ คิดเป็นเงิน 2,670-2,700 บาท ซึ่งสอดคล้องกับ จำปาทอง ทะนงแสง (2557) ลดจำนวนปุ๋ยเคมีลงเหลือ 2 กระสอบต่อไร่ซึ่งใช้คู่กับปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ พบว่าผลผลิตที่ได้เทียบเท่ากับการทำนาในหลาย ๆ ปีที่ผ่านมาไม่แตกต่างกัน แต่ค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีลดลง เช่นเดียวกับ สมเกียรติ สุวรรณศิริ (2550 : 48) นำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไปใช้ปรับปรุงดิน พบว่าเมล็ดดินจับตัวกันเป็นก้อนทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดี ช่วยทำให้มีการชะล้างการพังทลายของดินน้อยลง

จากการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ผู้ปกครองนักเรียนตั้งใจเรียน สนุกสนาน สนใจร่วมกิจกรรม ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ที่เน้นผู้ปกครองนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้ปกครองนักเรียนได้ฝึกซ้ำ ย้ำ ทวน เพื่อให้เกิดความจำที่ยั่งยืน เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติ และเรียนรู้ร่วมกัน โดยคนเก่งและคนปานกลางจะคอยช่วยเหลือและฝึกฝนคนอ่อนให้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กันตามลำดับขั้นตอน ผู้ปกครองนักเรียนนำวิธีการและขั้นตอนการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้ลดรายจ่ายเพิ่มรายได้ และผู้ปกครองนักเรียนมีความสุขในการดำเนินชีวิตรู้สึกปลอดภัยจากสารเคมี

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้วิจัยเตรียมสื่อ เครื่องมือเครื่องใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และใบกิจกรรมให้พร้อม คอยดูแลกำกับ ติดตามให้ผู้ปกครองนักเรียนปฏิบัติตามงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์

1.2 ผู้วิจัยต้องคอยดูแลให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดในบางกรณี ที่ผู้ปกครองนักเรียนสับสนไม่เข้าใจในกระบวนการขั้นตอนต้องคอยอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ปกครองนักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้อง

1.3 ระยะเวลาในการทดลองอาจมีการคาดเคลื่อนจากที่วางไว้ สามารถปรับเปลี่ยนยืดหยุ่นช่วงเวลาดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ให้หลากหลายในเรื่องของการส่งเสริมอาชีพ การดำเนินชีวิต และการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้

2.2 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นรูปภาพมากขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กั้ววล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2540). การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.
กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- กัญญารัตน์ ขุบลพันธ์. (2554). คู่มือการใช้ห้องกิจกรรมบำบัด/ห้องตะวันออกแสง. ศูนย์
การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.
- กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์
การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่. คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่.
- กิตติมา ปรีดีคิดก. (2529). ทฤษฎีบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชนะการพิมพ์.
- กุลทวี พลจันทร์. (2554). คู่มือการใช้ห้องทักษะการดำเนินชีวิตประจำวันและนิทานคุณธรรม.
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.
- กรมพัฒนาที่ดินเกษตรและสหกรณ์. (2553). คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและ
เกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดินจังหวัดกาฬสินธุ์.
- กรมวิชาการ. (2545). ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎีการเรียนการสอน การวัดผล
ประเมินผล. กรุงเทพฯ : ครูสภา.
- กรมวิชาการเกษตร. (2551). [ออนไลน์]. นำสกัดชีวภาพ. [สืบค้นเมื่อ 29 สิงหาคม 2555]. จาก
<http://agriinfo.doae.go.th>.
- กรมวิชาการเกษตร. (2555). [ออนไลน์]. ปัญหาความยากจนของเกษตรกร. [สืบค้นเมื่อ 15
เมษายน 2556]. จาก <http://doa.go.th/th/>.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2553). [ออนไลน์]. ปุ๋ยหมักชีวภาพ. [สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2556].
จาก <http://maecharim.nan.doae.go.th/new/puy.htm>.
- คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. (2554). การทำปุ๋ยหมักชีวภาพและการ
ประยุกต์ใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ. นครราชสีมา : ศูนย์วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา.

- คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. (2555). [ออนไลน์].**การทำปุ๋ยหมักชีวภาพ และการ ประยุกต์ใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ.** [สืบค้นเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2556].
จาก http://clinetech.most.go.th/online/techlist/techlist_display.asp?tid=709. 2555.
- คู่มือศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์. (2554). **แนวทางการให้บริการช่วยเหลือระยะ แรกเริ่มเด็กที่มีความพิการทั้ง 9 ประเภทความพิการ.** สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษา พิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- เครือข่ายแสงโสดา. (2556). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทาง ชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์.** สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- จารุณี มีชัยและสุมาณี พรหมรุขชาติ. (2550). **การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Rhodopseudomonas* และ *Azospirillum* เป็นปุ๋ยชีวภาพสำหรับข้าว.** ลำปาง : สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตร ลำปาง.
- จิรวัดน์ กิตติมงคลมา. (2543). **ความพึงพอใจของลูกค้าต่อการบริการของธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาหนองหิน (ภูกระดึง).** ปริญญาามหาบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- จำปาทอง ทนงแผน. (2556). **ผู้ปกครองของนักเรียน : บ้านค้อ ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์.** (วันที่สัมภาษณ์ข้อมูล 25 มีนาคม 2556)
- _____. (2557). **ผู้ปกครองของนักเรียน : บ้านค้อ ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์.** (วันที่สัมภาษณ์ข้อมูล 10 มิถุนายน 2557)
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์. (2532). **กระบวนการทัศนการณ์วิทยาการและระบบสื่อการสอน.**
เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการสอนเล่นที่ 1 หน่วยที่ 1 - 5 : นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์. (2545). [ออนไลน์]. **ความหมายของชุดกิจกรรม.** [สืบค้นเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2556]. จาก <http://pasa-thai.net>.
- ชูชัย สมितिไกร. (2547). **การสรรหา การคัดเลือก และการประเมินผลการปฏิบัติงานของ บุคลากร.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2522). [ออนไลน์]. **ชุดกิจกรรม.** [สืบค้นเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2556]. จาก <http://sulove001.blogspot.com>.

- เขาวรัตน์ เตมียกุล. (2546). **การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย**. เอกสารประกอบการเรียนการสอน. สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จิตติยาภรณ์ มีจันท์. (2555). **ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E's สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาหมาบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.**
- คาราลักษณ์ เอกโชติ. (2556). **คู่มือการใช้ห้องส่งเสริมอาชีพ. ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.**
- ดวงกมล ศรีทับทิม. (2554). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมตามหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทำอัฐศึกษา จังหวัดนนทบุรี. ปรินญาหมาบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.**
- ทพวงมหาวิทยาลัย. (2525). **การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (เล่ม 2) ทพวงฯ.**
- ทิตนา เขมมณี. (2545). **ศาสตร์การสอน. องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- เทพนม เมืองแมน. (2535). **พฤติกรรมองค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.**
- ทรงพล คุณศรีสุข และคนอื่น ๆ. (2553). **ศึกษาการทำปุ๋ยน้ำสกัด (Compost tea) จากปุ๋ยหมักขุยมะพร้าว Production of Compost tea Coir pith compost. ปรินญาหมาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.**
- นาง ระวิโรจน์. (2557). **ผู้ปกครองของนักเรียน. บ้านยางน้อย ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์. (วันที่สัมภาษณ์ข้อมูล 16 มิถุนายน 2557)**
- นารี ทรศำหาญ. (2557). **ผู้ปกครองของนักเรียน. บ้านห้วยวัง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์. (วันที่สัมภาษณ์ข้อมูล 22 พฤษภาคม 2557)**
- บ้านไร่ศรีสุทัศน์ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงแบบพึ่งพาตนเอง. (2552). [ออนไลน์]. **การทำปุ๋ยหมักชีวภาพ. [สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2556]. จาก <https://sites.google.com/site/banraisrisutus/home>.**

- ปริญญญา จันทร์ศรี, ประทุมพร ยิ่งงชัย และชิตา ศรีปวน. (2555). **โครงการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ทางการเกษตร.** มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปรียาพร วงศ์นุตร โรจน์. (2532). **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สมมติธรรมออฟเซต.
- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (2542). **องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์ SR printing.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2532). **การวิเคราะห์ข้อทดสอบ.** พัฒนาวัสดุผลการวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์.
- _____. (2545). **การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า.** วารสารการวัดผลการศึกษา มศว มหาสารคาม.
- _____. (2546). **การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญแสง ภูณกยูง. (2557). **ผู้ปกครองของนักเรียน.** บ้าน โลกสี่ ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์. (วันที่สัมภาษณ์ข้อมูล 22 มิถุนายน 2557)
- เผชิญ กิจระการ. (2546). **“ดัชนีประสิทธิผล”.** เอกสารประกอบการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. (2542). [ออนไลน์]. **ว่าด้วยการศึกษาแห่งชาติ เกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล.** [สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2556]. จาก <http://tamanoon.com/eduact/>.
- พิกุล หินวิเศษ. (2553). **คู่มือการใช้ห้องแต่งแต่งเติมฝัน.** ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.
- พิษณุ คนชื้อ. (2550). [ออนไลน์]. **ปุ๋ยหมักชีวภาพ.** [สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2556]. จาก <http://gotoknow.org/posts/214567>.
- ภาณุ กอหาร. (2554). **คู่มือการใช้ห้องกีฬาบ้ำบัด.** ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2523). **เอกสารการสอนชุดวิชาระบบการเรียนการสอนเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา หน่วยที่ 1-5.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มารุต คล่องแคล่ว. (2554). **คู่มือการใช้ห้องสถานฝันวันสดใส.** ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วาสนา ชาวหา. (2533). **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- วาสนา ประวาลพฤกษ์. (2544). **คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา** เรื่อง“หลักการและเทคนิคการประเมินทางการศึกษา”. (กรุงเทพฯ : บริษัท เดอะ มาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์จำกัด.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. (2557). **เกษตรยั่งยืน วิธีการเกษตรเพื่ออนาคต**. กรุงเทพฯ. มูลนิธิสายใยแผ่นดิน.
- วีระ ไทพานิช. (2534). **57 วิธีสอน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). **การพัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองธรรม.
- วรพล ภูมิ้งเดือน. (2554). **คู่มือการใช้ห้องดนตรีและนาฏศิลป์บำบัด**. ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.
- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (ม.ป.พ.). [ออนไลน์]. **ปุ๋ยหมักชีวภาพและประโยชน์ของปุ๋ยหมักชีวภาพ**. [สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2556]. จาก <http://www.google.co.th/url?q=http://www.hongkhrai.com>.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2556). **สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2556 THAILAND FOREIGN AGRICULTURAL TRADE STATISTICS 2013**.
- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (2555). [ออนไลน์]. **เกษตรอินทรีย์ พลิกฟื้นวิถีไทย ทางเลือก ทางรอดของเกษตรกรไทย**. [สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2556]. จาก http://fisheries.go.th/cf-kung_krabaen/kaset.htm.
- สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน. (2556). [ออนไลน์]. **การป้องกันและควบคุมสารเคมี**. [สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม 2556]. จาก <http://shawpat.or.th>.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). **เอกสารคำสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับครูประถม**. สาขาวิชาการประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุทธิ หินวิเศษ. (2554). **คู่มือการใช้ห้องศิลปะบำบัด**. ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์. _____ . (2554). **คู่มือการใช้ห้องแต่งแด้มเติมฝัน**. ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์.
- สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. (2555). [ออนไลน์]. **การจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ**. [สืบค้นเมื่อ 1 กรกฎาคม 2556]. จาก <http://special.obec.go.th/special/>.
- สำนักงานเกษตรกรอำเภอพนมพิณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี. (2551). [ออนไลน์]. **ผลจากการใช้น้ำหมักชีวภาพจากการอบรมอาสาสมัครเกษตรกรอำเภอพนมพิณ**. [สืบค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2556]. จาก <http://phunphin.suratthani.doae.go.th/4km51>.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคามเขต 1. (2555). [ออนไลน์]. **การทำน้ำหมักชีวภาพ EM และ อีเอ็ม (EM) คืออะไร**. [สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2556]. จาก <http://202.143.138.115/e-doc/index.php?topic=46.0>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2555). [ออนไลน์]. **แนวทางการแก้ไขปัญหาความยากจน**. [สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2555]. จาก <http://th.wikipedia.org>.
- สำนักงานอนุรักษ์น้ำระยอง. (2555). [ออนไลน์]. **ปุ๋ยหมักชีวภาพ มีดีกว่าที่คิด ช่วยลดมลพิษสิ่งแวดล้อม**. [สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2556]. จาก <http://rayongcity.go.th>.
- สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2550). [ออนไลน์]. **ความรู้เรื่องดินสำหรับเยาวชน ดินที่มีปัญหาทางการเกษตร**. [สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2556]. จาก http://oss101.idd.go.th/web_soils_For_youth/s_problem2.htm.
- สำรวจ เกษกุล. (2540). **ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อการบริการของสำนักทะเบียนอำเภออุษันธุ์ จังหวัด ศรีสะเกษ**. ภาคนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาศังคมสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ไสย ภูวดเขียน. (2556). **ผู้ปกครองของนักเรียน**. บ้านดงบ่อ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์. (วันที่สัมภาษณ์ข้อมูล 24 มีนาคม 2556)
- สมเกียรติ สุวรรณศิริ. (2550). **ศึกษาปุ๋ยหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพและการประยุกต์ใช้ในกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (อีเอ็ม) (ด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อม) Bio fertilizer or Bio extract and Using Application on Effective Microorganism (EM) (Agricultural and Environmental)**. ปรินญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- สมชาย รัตนทองคำ. (2554). **การวัดและประเมินผลทางการศึกษา**. การพัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษากายภาพบำบัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สายชน พรมีอยู่, อัจฉรา จิตตลดากร และ หุญทิว ภัทรดิลก. (2550). **ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยมูลวัว ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี ต่อการผลิตผักบ่งจิ้น**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (2551). **คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน 293/2551**. การให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช.
- _____. (2553). **พุทธศักราช 2551. แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพมหานคร. พิมพ์ครั้งที่ 2.
- อรพร สุทธิเนียม. (2551). **ยุทธศาสตร์การผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อใช้ในการเกษตรโดยการวิจัยปฏิบัติการณศึกษาหมู่บ้านหนองกางเขน ตำบลบางแม่นาง อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี**. หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- อมลฉัฐ นัตรตระกูล. (2555). **ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของมะขาม Development of Compost Products from Tamarind Waste**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. SARAKHAM UNIVERSITY
- อนันต์ ศรีโสภิต. (2525). **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- Haghighi B.J. and Z. (2011). Yarmahmodi. Evaluation the effects of biological fertilizer on physiological characteristic on yield and its components of corn (zea mays l.) under drought stress.
- Goodman R.I., K.A. Fletcher and E.W. Schneider. (1980). The Effectiveness Index as Comparative Measure in Media Product Evaluation, Educationl Technology.
- Morse Nancey C. (1958). Satisfaction in the White Collar Job. Michigan : University of Michigan Press. <http://22www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/9316353>.
- Sarhan T.Z., G.H. Mohammed. and J.A. Teli. (2011). Effect of bio and organic fertilizers on groth, yield, and fruit quality of summer squash.

- Khalilzadeh R., M. Tajbakhsh., and J. Jalilian. (2012). Effect of foliar application of bio - organic fertilizers and urea on yield and yield components characteristics of mung bean.
- Moradi R., P. R. Moghaddam., M. N. Mahallati. and A. Nezhadali. (2011). Effects of organic and biological fertilizers on fruit yield and essential oil of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* var.dulce). 546 - 553.
- Uyanoz R. (2007). The effect of different bio-organic, chemical fertilizers and their combination on yield, macro and micro nutrition content of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L).



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. นายอำนาจ เลื่อมใส
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 วุฒิกการศึกษา ศศ.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
2. นางจันทร์สุดา สุริยะ
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนค่านางคุ่มโนนสวรรค์ ครูชำนาญการพิเศษ
วุฒิกการศึกษา ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
3. นางสาวสาคร พิมพ์ทา
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบ้านสะอาด อำเภอเมยวดี
จังหวัดร้อยเอ็ด วุฒิกการศึกษา ศศ.ม. (การวิจัยและวัดผลทางการศึกษา)
4. นางอุไรวรรณ ถายา
ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์
วุฒิกศึกษ วทม. (ส่งเสริมการเกษตร)
5. นางกนกวรรณ คั่นสินธุ์
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนเมยวดีพิทยาคม อำเภอเมยวดี จังหวัดร้อยเอ็ด
วุฒิกการศึกษา ศศ.ม. (ภาษาไทย)



ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้ปกครองของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อผู้ปกครองนักเรียน
ลงชื่อร่วมโครงการวิจัยในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

1. นางประครอง ภูเยี่ยมจิตร
อายุ 54 ปี อาชีพ ทำนา
ที่อยู่ 87 หมู่ 3 ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
2. นางไสย์ ภูวาดเขียน
อายุ 43 ปี อาชีพ เกษตรกรรม
ที่อยู่ 160 หมู่ 3 ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
3. นางนาง ระวีโรจน์
อายุ 48 ปี อาชีพ ทำนา
ที่อยู่ 48 บ้านยางน้อย ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
4. นายสุนัน ภูกะฮาด
อายุ 59 ปี อาชีพ เกษตรกรรมและรับจ้างทั่วไป
ที่อยู่ 37 บ้านหนองบัวหน่วย อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
5. นางจำปาทอง ทรคำหาญ
อายุ 44 ปี อาชีพ ทำนาและรับจ้างทั่วไป
ที่อยู่ 112 บ้านห้วยแก้ว ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
6. นางนารี ทรคำหาญ
อายุ 46 ปี อาชีพ เกษตรกรรม
ที่อยู่ 76 บ้านห้วยแก้ว ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
7. นายบุญแสง ภูนกยูง
อายุ 53 ปี อาชีพ ทำนา
ที่อยู่ 321 หมู่ 6 บ้านโคกสี ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
8. นายทองลุน พิมพิสาร
อายุ 56 ปี อาชีพ เกษตรกรรม
ที่อยู่ 113 หมู่ 8 บ้านดงบ่อ ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์



ภาคผนวก ค

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

.....

1. เอกสารประกอบการประเมิน

1.1 เอกสารหมายเลข 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

1.2 เอกสารหมายเลข 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

2. คำชี้แจง

เมื่อท่านได้ทำความเข้าใจเอกสารหมายเลข 1 เรียบร้อยแล้ว โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านในแบบสอบถาม คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ตามที่ท่านเห็นว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีคุณภาพในระดับใด โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ตามเกณฑ์ในการให้คะแนน 5 ระดับตามแบบของ Likert ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด
 ระดับคะแนน 4 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก
 ระดับคะแนน 3 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ เหมาะสมปานกลาง
 ระดับคะแนน 2 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ เหมาะสมน้อย
 ระดับคะแนน 1 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ เหมาะสมน้อยที่สุด

3. ข้อมูลผู้วิจัย

นางสาวเกื้อกุล แก้วใส

นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม รหัส 558210180102

e-mail : boom_260@hotmail.com

4. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ภูษิต บุญทองเถิง และ ผศ.ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล

หน่วยงาน

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตอนที่ 2 การประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ภาษาชัดเจนเข้าใจง่าย					
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน					
2.เนื้อหา					
2.1 ความเหมาะสมกับผู้เรียน					
2.2 ความยากง่ายเหมาะสม					
2.3 น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้เรียน					
3.รูปแบบของกิจกรรม					
3.1 มีภาพประกอบเหมาะสมและชัดเจน					
3.2 กิจกรรมน่าสนใจ					
3.3 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้					
3.4 สามารถประเมินผลได้					
4. การใช้ภาษา					
4.1 เหมาะสมกับวัย					
4.2 อธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5.การออกแบบ					
5.1 กิจกรรมน่าสนใจ					
5.2 กิจกรรมเรียงจากง่ายไปหายาก					
6.การวัดผลประเมินผล					
6.1 วัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.2 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา					
6.3 สามารถวัดและประเมินผลได้จริง					

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอกราบขอบพระคุณ

นางสาวเกื้อกุล แก้วใส

ผู้วิจัย

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.จุดประสงค์การเรียนรู้			
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	3.80	0.44	มากที่สุด
1.2 ภาษาชัดเจนเข้าใจง่าย	4.20	0.54	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	4.20	0.44	มาก
รวมเฉลี่ย	4.06	0.47	มากที่สุด
2.เนื้อหา			
2.1 ความเหมาะสมกับผู้เรียน	3.80	0.44	มาก
2.2 ความยากง่ายเหมาะสม	3.80	0.54	มาก
2.3 น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.20	0.44	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	3.93	0.47	มาก
3.รูปแบบของกิจกรรม			
3.1 มีภาพประกอบเหมาะสมและชัดเจน	3.60	0.54	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมน่าสนใจ	3.80	0.44	มาก
3.3 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้	3.80	0.00	มาก
3.4 สามารถประเมินผลได้	3.80	0.44	มาก
รวมเฉลี่ย	3.80	0.35	มาก
4. การใช้ภาษา			
4.1 เหมาะสมกับวัย	3.80	0.44	มาก
4.2 อธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย	3.80	0.44	มาก
รวมเฉลี่ย	3.80	0.44	มาก
5.การออกแบบ			
5.1 กิจกรรมน่าสนใจ	3.80	0.44	มาก
5.2 กิจกรรมเรียงจากง่ายไปหายาก	4.20	0.54	มาก

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
รวมเฉลี่ย	4.00	0.49	มาก
6.การวัดผลประเมินผล			
6.1 วัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.20	0.54	มาก
6.2 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	3.80	0.54	มาก
6.3 สามารถวัดและประเมินผลได้จริง	4.20	0.54	มาก
รวมเฉลี่ย	4.06	0.54	มาก
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	4.03	0.46	มาก

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 แปลความว่า ระดับดีมาก

3.51 - 4.50 แปลความว่า ระดับดี

2.51 - 3.50 แปลความว่า ระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 แปลความว่า ระดับพอใช้

1.00 - 1.50 แปลความว่า ระดับควรปรับปรุง

**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้
เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

.....

1. เอกสารประกอบการประเมิน

1.1 เอกสารหมายเลข 1 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.2 เอกสารหมายเลข 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

2. คำชี้แจง

เมื่อท่านได้ทำความเข้าใจเอกสารหมายเลข 1 เรียบร้อยแล้ว โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านในแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ตามที่ท่านเห็นว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีคุณภาพในระดับใด โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ตามเกณฑ์ ดังนี้

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

3. ข้อมูลผู้วิจัย

นางสาวเกื้อกุล แก้วใส

นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม รหัส 558210180102

e-mail : boom_260@hotmail.com

4. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ภูษิต บุญทองเถิง และ ผศ.ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล

หน่วยงาน

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตอนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
1. ทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	1.1 วัดความรู้พื้นฐานของผู้ปกครอง นักเรียนเกี่ยวกับ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ			
2. ความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	2.1 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้ถูกต้อง 2.2 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถอธิบายการบำรุงรักษา ได้อย่างถูกต้อง 2.3 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถอธิบายการนำไปใช้ได้ถูกต้อง 2.4 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถขยายผลต่อผู้อื่น ได้			
3. ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม	3.1 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถบอกขั้นตอนวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้ถูกต้อง 3.2 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถบอกวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ได้อย่างถูกต้อง 3.3 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถประยุกต์ใช้เศษเศษวัชพืช เศษอาหาร อื่นๆ ในการนำมาผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้อย่าง			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
	ถูกต้อง 3.4 ผู้ปกครองนักเรียนมีความสุข สนุก ร่า เริง ในการทำกิจกรรมร่วมกัน			
4. ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำ หมักชีวภาพที่ครัวเรือน	4.1 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถเลือก อุปกรณ์ในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพใน ครัวเรือนได้เอง โดยมีในครัวเรือนของตน ได้เหมาะสม 4.2 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถผลิตปุ๋ยน้ำ หมักชีวภาพไว้ใช้ได้เองที่ครัวเรือนของตน 4.3 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถขยายผลให้ ผู้อื่นได้			
5. การใช้ประโยชน์จาก ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ และ ทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ย น้ำหมักชีวภาพหลังเรียน	5.1 ผู้ปกครองนักเรียนสามารถนำปุ๋ยน้ำ หมักชีวภาพไปใช้ประโยชน์ได้อย่าง เหมาะสม 5.2 วัดความรู้หลังเรียนของผู้ปกครอง นักเรียนเกี่ยวกับ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

นางสาวเกื้อกุล แก้วใส

ผู้วิจัย

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้
เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม $\sum R$	ค่าเฉลี่ย IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
2.1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
2.2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
2.3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
2.4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
3.1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
3.2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
3.3	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
3.4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
4.1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
4.2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
4.3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
5.1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
5.2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
เฉลี่ย	+1	0.92	+1	+1	+1	4.92	0.98	สอดคล้อง



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3

เรื่อง ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม



จัดทำโดย
นางสาวเกื้อกุล แก้วใส

คำนำ

การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้ปกครองนักเรียนเป็นสำคัญ และจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับการ สอนเนื้อหาความรู้ ความเข้าใจ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการ ประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นเอกสารที่เหมาะสมกับผู้ปกครองนักเรียนหรือผู้สนใจโดยศึกษาหาความรู้ด้วย ตนเองเพื่อเป็นแนวทางในการฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญตามความสามารถ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีทั้งหมด 5 ชุด เพื่อให้ผู้ปกครองนักเรียนได้เรียนรู้และฝึก ปฏิบัติตามคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และใช้สื่อประกอบ

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ผู้สอนให้คำปรึกษาแนะนำ และติดตาม ประเมินผลการเรียนรู้สำหรับผู้ปกครองนักเรียน



เกื้อกูล แก้วใส

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ มีจำนวนทั้งหมด 5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 ทดสอบความรู้เรื่องน้ำหมักชีวภาพ
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 ความรู้เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 มีกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ครัวเรือน
5. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 5 การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ และทดสอบความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ หลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 มีกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม ประกอบด้วย

- 1.1 การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม
- 1.2 ใบงานกิจกรรมที่ 3.1
- 1.3 เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3.1
- 1.4 ใบงานกิจกรรมที่ 3.2
- 1.5 เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3.2



คำชี้แจงสำหรับผู้สอน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 มีกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ผู้ปกครองนักเรียนสามารถนำไปศึกษาทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน เพื่อเป็นการฝึกทักษะในการเรียนรู้

ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้ปกครองนักเรียนควรได้รับคำแนะนำ และคำชี้แจงจากผู้สอนให้เข้าใจถึงขั้นตอน และวิธีการศึกษาแล้วจึงลงมือปฏิบัติตาม ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดคำอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ
2. ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด เพื่อความถูกต้องก่อนนำไปให้ผู้ปกครองนักเรียน
3. เตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอกับจำนวนผู้ปกครองนักเรียน
4. ดูแล อำนวยความสะดวกให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



คำชี้แจงสำหรับผู้ปกครองนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 มีกิจกรรมการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม เพื่อประโยชน์สำหรับผู้ปกครองนักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ให้ผู้ปกครองนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจ และมีความรับผิดชอบ
2. ผู้ปกครองนักเรียนต้องมีคุณธรรมและความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น
3. ผู้ปกครองนักเรียนต้องให้ความช่วยเหลือเพื่อนในการปฏิบัติกิจกรรมในขั้นตอนการฝึกปฏิบัติทุกขั้นตอน
4. ให้ผู้ปกครองนักเรียนปฏิบัติตามคำชี้แจงอย่างเคร่งครัดด้วยความรับผิดชอบ มีสมาธิ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ อย่างมีประสิทธิภาพ หากมีข้อสงสัยให้ขอคำแนะนำจากครูผู้สอน จะทำให้ประสบผลสำเร็จในการทำกิจกรรม
ทุกกิจกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



จุดมุ่งหมาย

เป็นการฝึกทักษะการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 8 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน มีเป้าหมายเดียวกันคือการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความชำนาญหรือสามารถทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้บรรลุเป้าหมาย

1. ผู้ปกครองนักเรียนสามารถบอกขั้นตอนวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้ถูกต้อง
2. ผู้ปกครองนักเรียนสามารถบอกวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้ปกครองนักเรียนสามารถประยุกต์ใช้เศษเศษวัชพืช เศษอาหาร อื่นๆ ในการนำมาผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้อย่างถูกต้อง
4. ผู้ปกครองนักเรียนมีความสุข สนุก ว่องไว ในการทำกิจกรรมร่วมกัน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
คำชี้แจง.....	ข
คำแนะนำการใช้สำหรับผู้สอน.....	ค
คำแนะนำในการใช้สำหรับผู้ปกครองนักเรียน.....	ง
จุดมุ่งหมาย.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
ตารางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....	ช
เนื้อหาฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม.....	1
สื่อในการสอน.....	2
เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	2
ขั้นตอนการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ.....	3
แบบสังเกตพฤติกรรมผู้ปกครองนักเรียน.....	10
ใบกิจกรรมที่ 3.1.....	11
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.1.....	12
ใบกิจกรรมที่ 3.2.....	13
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.2.....	14



ตารางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ ดังนี้

หน่วยที่	เนื้อหา	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่	สอนวันที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
1	ปฐมนิเทศและทดสอบความรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ก่อนเรียน	1	1 พฤศจิกายน 56	1
	ความรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	2	5 พฤศจิกายน 56	1
	ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม	3	12 พฤศจิกายน 56	1
	ลงมือปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม	3	19 พฤศจิกายน 56	1
	สรุปเนื้อหาและทำใบงานกิจกรรมที่ 3.1 และ 3.2	3	26 พฤศจิกายน 56	1
	การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ครัวเรือน	4	3 ธันวาคม 56	1
	ลงมือปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ครัวเรือน	4	17 ธันวาคม 56	1
	สรุปเนื้อหาและทำใบงานกิจกรรมที่ 4.1 และ 4.2	4	24 ธันวาคม 56	1
	การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ และทดสอบความรู้ เรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพหลังเรียน	5	14 มกราคม 57	2
รวม				10

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3

เรื่อง ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยหมักชีวภาพแบบกลุ่ม
เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพผู้ปกครองนักเรียน
ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ใบความรู้

เรื่อง ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้ปกครองนักเรียนศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจ แล้วทำใบงานร่วมกัน



มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์
RAJABHAT MAHARAJKHAM UNIVERSITY

ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม

เป็นการกระทำเพื่อให้เกิดความชำนาญ คือ ให้ผู้ปกครองนักเรียนมากกว่า 1 คนขึ้นไป โดยครูหรือผู้สอนจัดให้ผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 8 คน แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน เป้าหมาย คือ ทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกัน มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความชำนาญหรือสามารถทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้บรรลุเป้าหมาย



สื่อในการสอน

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. เศษอาหารในครัวเรือน | 40 กิโลกรัม |
| 2. น้ำตาล/กากน้ำตาล | 10 - 20 กิโลกรัม |
| 3. น้ำ | 10 ลิตร (หรือท่วมวัสดุที่หมัก) |
| 4. สารเร่ง พด.6 | 1 ซอง (25 กรัม) |
| 5. ถังหมักพร้อมฝาปิด | |

เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3 ชั่วโมง

- | | |
|--|-----------|
| 1. ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนการสอน | 1 ชั่วโมง |
| 2. ผู้ปกครองแบ่งกลุ่มลงมาปฏิบัติกิจกรรม | 1 ชั่วโมง |
| 3. ผู้สอนและผู้ปกครองนักเรียนร่วมกันสรุปทบทวน
พร้อมกับทำใบงานกิจกรรมที่ 3.1 และ 3.2 | 1 ชั่วโมง |

ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง น้ำหมักชีวภาพ

ขั้นนำ ผู้สอนกล่าวทักทายผู้ปกครองนักเรียน และอธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 ฝึกปฏิบัติการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม อธิบายเกี่ยวกับสื่อในการสอน เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการปฏิบัติโดยให้ผู้ปกครองนักเรียน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน มีเป้าหมายเดียวกันคือการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความชำนาญหรือสามารถทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้บรรลุเป้าหมาย

ขั้นกิจกรรม

- 1 แบ่งกลุ่มผู้ปกครองนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 4 คน ให้อิสระในการเข้ากลุ่ม
- 2 สืบรวจวัสดุอุปกรณ์ในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพพร้อมกัน



2.1 เศษอาหาร 40 กิโลกรัม (ตามความเหมาะสม)



2.2 น้ำตาล/กากน้ำตาล 10-20 กิโลกรัม (ตามความเหมาะสม)



2.3 น้ำ 10 ลิตร (หรือท่วมวัสดุทั้งหมด)



2.4 สารเร่ง พด. 6 1 ซอง (25 กรัม) (สารช่วยเร่งปฏิกิริยาในการหมัก)



2.5 ถังหมักพร้อมฝาปิด ขนาดบรรจุ 54 ลิตร (ตามความเหมาะสม)

3

น้ำเศษอาหารทำความสะอาดด้วยน้ำ เกลือในถังหมัก



4

เทกากน้ำตาลผสมกับน้ำแล้วคนให้เข้ากัน (1:4)



5

หลังจากนั้นเทกากน้ำตาลที่ผสมกับน้ำเข้ากันดีแล้วลงในถังหมักที่มีเศษอาหารให้ห่มเศษอาหารที่หมัก คลุกเคล้าให้เข้ากัน



6

ใส่สารเร่ง พด. 6 1 ชอง (25 กรัม) ลงในถังหมัก กระตุ้นจุลินทรีย์ โดยการคนหมุนเวียน ขวา-ซ้าย กลับไป-มา ใช้เวลา 5 นาที จากนั้นปิดฝาให้สนิท อีก 7-14 วัน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้



7

ผ่านไป 7-14 วัน บรรจุลงในขวดหรือภาชนะที่สามารถใช้ประโยชน์ได้
อย่างสะดวก หรือมระบุนเดือนปีที่ผลิตข้างขวด



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
RAJABHAT MAHACHULABHONGKORAJITRAJANIKHAI UNIVERSITY

8

ขั้นสรุป ผู้สอนกล่าวทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาโดยให้ผู้ปกครองนักเรียนอธิบายวิธีการทำ
ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพแบบกลุ่ม พร้อมบอกด้วยว่ามีสื่อในการเรียนการสอนมีอะไร

สรุป การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพโดยเรียงลำดับขั้นตอน ได้ดังนี้สื่อในการเรียนการ
สอน ได้แก่

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. เศษอาหารในครัวเรือน | 40 กิโลกรัม |
| 2. น้ำตาล/กากน้ำตาล | 10 - 20 กิโลกรัม |
| 3. น้ำ | 10 ลิตร (หรือท่วมวัสดุที่หมัก) |
| 4. สารเร่ง พด.6 | 1 ซอง (25 กรัม) |
| 5. ถังหมักพร้อมฝาปิด | |

ขั้นตอนการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีดังนี้

1. นำเศษอาหารทำความสะอาดด้วยน้ำ
2. เทกากน้ำตาลผสมกับน้ำแล้วคนให้เข้ากัน
3. เทกากน้ำตาลที่ผสมกับน้ำแล้วลงในถังหมักที่มีเศษอาหารให้ท่วมเศษ
อาหารที่หมัก คลุมเคล้าให้เข้ากัน
4. ใส่สารเร่ง พด.6 จำนวน 1 ซอง ลงในถังหมัก แล้วคนให้เข้ากัน
ประมาณ 5 นาที จากนั้นปิดฝาให้สนิท 7-14 วัน นำไปบรรจุลงใน
ภาชนะพร้อมที่ถ่ายและสะดวกในการนำไปใช้ประโยชน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบกิจกรรมที่ 3.1

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย
 ✗ หน้าคำตอบที่เห็นว่าผิด (10 คะแนน)

คำถาม : วัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ มีอะไรบ้าง

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.1

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าคำตอบที่เห็นว่าผิด (10 คะแนน)

คำถาม : วัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีอะไรบ้าง

<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	

(คำตอบอยู่ในตุลยพินิจของผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้)

ใบกิจกรรมที่ 3.2

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนทำใส่หมายเลข 1 - 6 หน้ารูปภาพ โดยเรียงลำดับ ก่อน-หลัง

คำถาม : ให้เรียงลำดับขั้นตอนการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ (10 คะแนน)

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.2

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนใส่หมายเลข 1 – 6 หน้ารูปภาพ โดยเรียงลำดับ ก่อน-หลัง

คำถาม : ให้เรียงลำดับขั้นตอนการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ (10 คะแนน)

3



4



5



2



1



6



(คำตอบอยู่ในตุลยพินิจของผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้)



ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

1. เอกสารประกอบการประเมิน

1.1 เอกสารหมายเลข 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

1.2 เอกสารหมายเลข 2 แบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

2. คำชี้แจง

เมื่อท่านได้ทำความเข้าใจเอกสารหมายเลข 1 เรียบร้อยแล้ว โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านในแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ตามที่ท่านเห็นว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มีคุณภาพในระดับใด โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ตามเกณฑ์ในการให้คะแนน 5 ระดับตามแบบของ Likert ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ พอใจ

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3. ข้อมูลผู้วิจัย

นางสาวเกื้อกุล แก้วใส

นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม รหัส 558210180102

e-mail : boom_260@hotmail.com

4. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ภูษิต บุญทองเถิง และ ผศ.ดร.ประสพสุข ฤทธิเศษ

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล

หน่วยงาน

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตอนที่ 2 การประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้ปกครองของนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ					
2	หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้ปกครองของนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ					
3	ผู้ปกครองของนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้นำไปประยุกต์ใช้ทำเกษตรกรรม					
4	ผู้ปกครองของนักเรียนได้ผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไว้ใช้ในครัวเรือน					
5	ผู้ปกครองของนักเรียนเผยแพร่/ถ่ายทอดความรู้การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพกับคนอื่น					
6	ผู้ปกครองของนักเรียนได้เตรียมเศษวัสดุพืชที่ใช้ทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกัน					
7	ผู้ปกครองของนักเรียนได้รับความรู้จากผู้สอนที่ชัดเจน					
8	ผู้ปกครองของนักเรียนได้ทำใบงานกิจกรรมร่วมกัน					

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
9	ผู้ปกครองของนักเรียนได้รู้คะแนนการเรียนเรื่อง ปฏิกิริยาหมักชีวภาพ					
10	ผู้ปกครองของนักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้จาก เรียนเรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ มีความเหมาะสม					
11	ผู้ปกครองของนักเรียนได้รวมกลุ่มกันทำปฏิกิริยา หมักชีวภาพ					
12	ผู้ปกครองของนักเรียนพอใจที่ครูคอยแนะนำ ช่วยเหลือในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาหมักชีวภาพ					
13	ผู้ปกครองของนักเรียนพอใจที่ได้เรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาหมักชีวภาพ					
14	ผู้ปกครองของนักเรียนมีความสนุกสนานในการ เรียน					
15	ผู้ปกครองของนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่ง กันและกันในระหว่างทำกิจกรรม					
16	ผู้ปกครองของนักเรียนมีสุขภาพที่ดี โดยใช้ปฏิกิริยา หมักชีวภาพในการทำเกษตรกรรมในครัวเรือน ตนเอง					
17	ผู้ปกครองของนักเรียนมีทักษะในการผลิตปฏิกิริยา หมักชีวภาพเพิ่มขึ้น					
18	ผู้ปกครองของนักเรียนมีปัญหาในการใช้ปุ๋ยเคมี ลดลง					
19	ผู้ปกครองของนักเรียนมีรายได้เพิ่มขึ้น					
20	ผู้ปกครองของนักเรียนสามารถพึ่งพาตนเองได้					

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....


ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง
นางสาวเกื้อกุล แก้วใส
ผู้วิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยผู้ปกครอง
นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC	ผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
13	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
14	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง



ภาคผนวก จ
แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบ
เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

.....

1. เอกสารประกอบการประเมิน

1.1 เอกสารหมายเลข 1 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบ เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.2 เอกสารหมายเลข 2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

2. คำชี้แจง

เมื่อท่านได้ทำความเข้าใจเอกสารหมายเลข 1 เรียบร้อยแล้ว โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านในแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบ เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ตามที่ท่านเห็นว่า มีคุณภาพในระดับใด โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ตามเกณฑ์ในการให้คะแนน 5 ระดับ ตามวิธีของโรวินेलลี (Rovinelli) และ แฮมบรินตัน (R.K.Hambleton) ดังนี้

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับข้อสอบ

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับข้อสอบ

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับข้อสอบ

3. ข้อมูลผู้วิจัย

นางสาวเกื้อกุล แก้วใส

นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม รหัส 558210180102

e-mail : boom_260@hotmail.com

4. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ภูษิต บุญทองเถิง และ ผศ.ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล

หน่วยงาน

(ลงชื่อ) ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตอนที่ 2 การประเมินแบบทดสอบวัดผลการการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้ถูกต้อง	1. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ หมายถึง ก. ปุ๋ยหญ้าสด ข. ปุ๋ยที่หมักไว้นาน ๆ ค. ปุ๋ยที่ได้จากการหมักเศษอาหารโดยใช้ EM				
	2. ปุ๋ยอะไรที่ได้จากการสลายตัวของซากพืชเศษเหลือของพืช ก. ปุ๋ยพืชสด ข. ปุ๋ยหมัก ค. ปุ๋ยคอก				
2.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้ถูกต้อง	3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ก. ปุ๋ยที่ประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ หรือจุลินทรีย์ซึ่งมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น				
	ข. ช่วยบำรุงดินให้มีความอุดม				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	สมบูรณ์ในด้านธาตุอาหารพืชมากขึ้นซึ่งช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของพืช ค. ปุ๋ยที่ประกอบไปด้วยสิ่งที่ไม่มีชีวิต				
2.2 ผู้เรียนสามารถอธิบายการบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง	4. การเก็บปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพควรเก็บอย่างไร ก. ใส่โถงตากแดดไว้ ข. ใส่ขวดพลาสติกเก็บที่อุณหภูมิปกติ ค. ใส่ขวดพลาสติกเก็บไว้ในตู้เย็น				
2.3 ผู้เรียนสามารถอธิบายการนำไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง	5. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง ก. ใช้รดพืชผักช่วยให้พืชเจริญเติบโต ข. ใช้กำจัดศัตรูพืช ค. สำหรับมนุษย์ดื่มเพื่อปรับสมดุลร่างกาย				
2.4 ผู้เรียนสามารถขยายผลต่อผู้อื่นได้	6. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ก. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตควรได้รับคำแนะนำจากผู้ชำนาญการถึงจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้ ข. สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้อื่นได้โดยไม่เป็น				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	อันตราย ก. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต สามารถผลิตเพื่อเสริมสร้างรายได้ให้ครอบครัว				
3.1 ผู้เรียนสามารถบอกขั้นตอนวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ได้ถูกต้อง	7. ขั้นตอนในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือข้อใด ก. ผสมกากน้ำตาลกับน้ำเข้าด้วยกัน ข. ผสมเศษอาหารกับสารเร่งพด.6 เข้าด้วยกัน ค. ผสมมูลสัตว์กับสารเร่งพด.6 ใส่ในถังหมัก				
3.2 ผู้เรียนสามารถบอกวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ได้อย่างถูกต้อง	8. ข้อใดคือวัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ก. เกลือ ข. เหล้า ค. เศษอาหาร				
	9. วัสดุที่สามารถใช้ทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้คือข้อใด ก. เศษอาหาร ข. เศษพืชผัก/เศษผลไม้ ค. ถูทุกข้อ				
	10. ข้อใดเป็นส่วนหนึ่งในการ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ก. สารเร่ง พด.6 ข. กากน้ำตาล ค. ถูกทุกข้อ				
3.3 ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้เศษเศษวัชพืช เศษอาหาร อื่นๆ ในการนำมาผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกต้อง	11. ข้อใดไม่สามารถนำมาผลิตเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้ ก. เศษพืช เศษผัก เศษอาหาร ข. เศษอาหาร เศษใบไม้ เศษหญ้า ค. ไม่มีข้อถูก				
4.1 ผู้เรียนสามารถเลือกอุปกรณ์ในการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพในครัวเรือนได้เอง โดยมีในครัวเรือนของตนเองได้เหมาะสม	12. อุปกรณ์ในข้อใดไม่เหมาะสมในการนำมาหมักปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ก. ถังหมัก ข. ตะกร้า ค. กระตุ				
	13. อุปกรณ์ในข้อใดไม่อยู่ในขั้นตอนใดของการผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ก. กระตุ ข. จอบ ค. ถังหมัก				
4.2 ผู้เรียนสามารถผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไว้	14. จุดประสงค์ของการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพคืออะไร ก. เพิ่มค่าใช้จ่ายในเรื่องของ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ใช้ตัวเองที่ครัวเรือนของตน	การซื้อปุ๋ย ข. กำจัดขยะมูลฝอยในครัวเรือน ค. เพื่อผลิตปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ				
5.1 ผู้เรียนสามารถนำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม	15. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ใช้เวลาในการหมักกี่วัน ก. 7-14 วัน ข. 3 เดือน ค. ไม่มีกำหนดอายุ				
	16. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร ก. เป็นอาหารสัตว์ ข. ใช้ฉีดพ่นปรับอากาศ ค. ใช้บำรุงดินและพืช				
	17. สามารถนำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในค่านใดได้บ้าง ก. ด้านการเกษตร ด้านสิ่งแวดล้อม ข. ด้านปศุสัตว์ ด้านประมง ค. ถูกทุกข้อ				
	18. ภาคส่วนที่หลีกเลี่ยงการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพนำไปใช้ประโยชน์ คือ ก. เป็นอาหารสัตว์ได้				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ข. ใช้ฟังก์ชันได้ต้นไม่ใหญ่ เป็นปุ๋ยบำรุงดิน ค. ใช้บังแดดแปลงพืชผักสวนครัว				
	19. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพใช้เป็นยาฆ่าหญ้า อัตราส่วนเท่าใด ก. 1:400 ข. 1:200 ค. 1:1,000				
	20. ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพใช้ในนาข้าวในอัตราส่วนเท่าใด ก. 1:400 ข. 1:200 ค. 1:1,000				

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอกราบของพระคุณอย่างสูง
 นางสาวเกื้อกุล แก้วใส
 ผู้วิจัย

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ของแบบวัดผลการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม $\sum R$	ค่าเฉลี่ย IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
2	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	0	0	+3	0.60	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	0	0	+3	0.60	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
13	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+1	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมัก
ชีวภาพ

คนที่	คะแนน(30)	X ²	(X _i - c)	(X _i - c) ²
1	27	729	9	81
2	12	144	-6	36
3	18	324	0	0
4	15	225	-3	9
5	12	144	-6	36
6	24	576	6	36
7	18	324	0	0
8	15	225	-3	9
รวม	141	2691	-3	207
k		30	คำนวณจากสูตร	
k-1		29		
รวม x		141		
รวมX ²		2691		
รวม(X _i - c)		-3		
รวม(X _i - c) ²		207		
k คูณ รวม x - รวม x ²		1539		
k-1 คูณ รวม(X _i - c) ²		6003		
บน ทหาร ล่าง		0.256371		
1 - ในวงเล็บ		0.743629		
ค่าความเชื่อมั่น =		0.74		

เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

ค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80

ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.20 - 1.00

การคัดเลือกข้อสอบต้องอยู่ในเกณฑ์ทั้ง 2 ค่า จึงถือว่าใช้ได้

สรุปคุณภาพของแบบทดสอบ

ค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.38 - 0.75

ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.27 - 0.80

ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ตามวิธีของ Lovett เท่ากับ 0.75

$$P = \frac{R}{N}$$

p แทน ระดับความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน ผู้ผ่านตอบถูก

L แทน ผู้ไม่ผ่านตอบถูก

n_1 แทน จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนผู้ไม่ผ่านเกณฑ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนกรายข้อ (B)
ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ
โดยผู้ปกครองนักเรียน

ข้อ ที่	ตอบ ถูก	ผ่าน เกณฑ์ ตอบ ถูก	ไม่ผ่าน ตอบ ถูก	ความยาก (p)	แปลผล ความยาก	อำนาจ จำแนก (B)	แปลผล อำนาจ จำแนก	สรุปผล
1	3	3	0	0.38	ค่อนข้างยาก	0.60	ดีมาก	ใช้ได้
2	6	4	2	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.13	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
3	4	4	0	0.50	ปานกลาง	0.80	ดีมาก	ใช้ได้
4	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
5	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.50	ปานกลาง	ใช้ได้
6	3	2	1	0.38	ค่อนข้างยาก	0.07	ดีมาก	ใช้ได้
7	3	3	0	0.38	ค่อนข้างยาก	0.60	ดีมาก	ใช้ได้
8	5	4	1	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดี	ใช้ได้
9	5	5	1	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.67	ดีมาก	ใช้ได้
10	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
11	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
12	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
13	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
14	5	4	2	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.13	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
15	3	2	1	0.38	ค่อนข้างยาก	0.07	ต่ำ	ใช้ได้
16	4	4	0	0.50	ปานกลาง	0.80	ดีมาก	ใช้ได้
17	5	4	1	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดี	ใช้ได้
18	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้
19	6	4	2	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.13	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
20	4	3	1	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ใช้ได้

ภาคผนวก ฉ

คะแนนระหว่างเรียนประสิทธิภาพ (E_1) และทดสอบหลังเรียนประสิทธิภาพ
ของผลลัพธ์ (E_2) เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 คะแนนระหว่างเรียนประสิทธิภาพ (E_1) และทดสอบหลังเรียน
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เรื่อง ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียน							คะแนน ประเมิน หลัง เรียน รวม (E_2)
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ประเมิน พฤติกรรม	รวม คะแนน	
	แบบ ทดสอบ ย่อย	แบบ ทดสอบ ย่อย	แบบ ทดสอบ ย่อย	แบบ ทดสอบ ย่อย	แบบ ทดสอบ ย่อย	มทักษะ ปฏิบัติ รวม	ระหว่าง เรียน (E_1)	
	10	10	10	10	10	30	80	
1	8.00	8.33	6.67	7.00	8	28	66.00	20.00
2	5.00	10.00	10.00	8.00	9	28	70.00	18.00
3	5.00	6.67	6.67	8.00	9	29	64.34	18.00
4	9.00	10.00	10.00	10.00	8	28	75.00	16.00
5	10.00	8.33	10.00	10.00	9	29	76.33	18.00
6	10.00	10.00	10.00	8.00	8	29	75.00	18.00
7	6.00	8.33	6.67	10.00	9	29	69.00	20.00
8	8.50	10.00	6.67	10.00	9	29	73.17	18.00
รวม	61.50	71.66	66.68	71.00	69	229	568.84	146.00
เฉลี่ย	7.69	8.96	8.34	8.88	8.63	28.63	71.12	18.25
ร้อยละ	76.9	89.6	83.4	88.8	86.3	95.43	88.9	91.3
S.D.	0.986	0.839	0.779	0.546	0.617	0.517	0.462	0.641



ภาคผนวก ช
หนังสือราชการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๐๖๑๘



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๕๔๐๐๑

๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ด้วย นางสาวก้อยกุล แก้วไชย รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๘๐๑๐๒ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุยหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมผู้ปกครองนักเรียนใน
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อ
การวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัด
กาฬสินธุ์ จำนวน ๘ คน (เลือกแบบสะดวกใจ) เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์
ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๑๒-๕๔๓๘

ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๑/๐๖๒๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเจ้าของเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์

ด้วย นางสาวเกื้อกุด แฉ้ววีส วิทยาระจำตัว ๕๕๔๑๐๑๐๑๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน วิทยาลัยการศึกษามหาสารคาม ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องนิทานวิถีชีวิต เพื่อส่งเสริมผู้ปกครองนักเรียนใน
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์” เพื่อให้การวิจัยคำนึงไปถึงความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเจ้าของเครื่องมือ
และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ปกครองนักเรียนศูนย์การศึกษา
พิเศษ ประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน ๔ คน (เลือกแบบสุ่มง่าย) เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุ
ตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๐๑๒-๕๕๔๑

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๖๑๑



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ข.เมือง มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณนายอานวย เกื่อนโต

ด้วย นางสาวก้อยกุด แก้วโต รหัสประจำตัว ๕๕๗๒๑๐๑๗๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกระบบราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทำถึงทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปฏิกิริยาชีวภาพ เพื่อส่งเสริมผู้ปกครองนักเรียนใน
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา
 ตรวจสอบด้านเนื้อหา
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวัดและการประเมินผล
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ ได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภวรงค์ศักดิ์ โพบรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๔

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๖๐๖๘



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ข.เมือง มหาสารคาม ๔๔๐๐๓

๓๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอุไรวรรณ ฤชา

ด้วย นางสาวก้อยกุล แก้วใส รหัสประจำตัว ๕๕๔๒๑๐๑๗๐๑๐๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมผู้ปกครองนักเรียนใน
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา
 ตรวจสอบด้านเนื้อหา
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวัดและการประเมินผล
 อื่นๆ ระบุ ด้านการทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๐๒-๕๔๓๔



ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๓/ว ๐๖๓๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณศาสตราจารย์พิฑา

ด้วย นางสาวเกื้อกูล แก้วใส รหัสประจำตัว ๕๕๔๒๑๐๑๕๐๑๒ นักศึกษาริญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมผู้ปกครองนักเรียนใน
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา
 ตรวจสอบด้านเนื้อหา
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวัดและการประเมินผล
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๔

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๖๐๒๗



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณจันทร์สุภา สุริยะ

ด้วย นางสาวเกื้อกูล แก้วใส รหัสประจำตัว ๕๕๔๖๑๐๑๗/๐๑๐๒ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน ภาควิชาการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปัญหาผักชีวิภาพ เพื่อส่งเสริมผู้ปกครองนักเรียนใน
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องคัมภานา
 ตรวจสอบด้านเนื้อหา
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวัดและการประเมินผล
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุนมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โปรวรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๓/ว ๐๖๓๓

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๓

๑๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณกนกวรรณ คันธินธ์

ด้วย นางสาวก้อยกุล แก้วใส รหัสประจำตัว ๕๕๗๒๑๐๓๗๐๑๐๒ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อส่งเสริมผู้ปกครองนักเรียนใน
ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา
 ตรวจสอบด้านเนื้อหา
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวัดและการประเมินผล
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โปวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวเกื้อกุล แก้วใส
วันเกิด	2 กันยายน 2532
ที่อยู่ปัจจุบัน	15 หมู่ที่ 10 ตำบลกุดปลาตุก อำเภอชื่นชม จังหวัดมหาสารคาม 44160
สถานที่ทำงาน	ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2555	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY