



การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิต
ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

โดย

นางสาวจินตนา มาลาพงษ์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิต
ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2

โดย

นางสาวจินตนา มาลาพงษ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF VIDEO LESSON OF OCCUPATIONAL WORK LEARNING
AND TECHNOLOGY STRAND ON PRODUCTION OF LIQUID BIOFERTILIZER FOR
PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS OF WATHNONGPUNTAO SCHOOL, SUPHANBURI
PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 2.

By

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธ์
Jintana Malapong

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF EDUCATION

Department of Educational Technology

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2010

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การพัฒนา
บทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สุพรรณบุรี เขต 2 ” เสนอโดย นางสาวจินตนา มาลาพงษ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศน์วงศ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ
รองศาสตราจารย์ประทีน คล้ายนาค

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม)
...../...../.....

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์นาด นาถวรานันต์)
...../...../.....

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ประทีน คล้ายนาค)
...../...../.....

49257404 : สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คำสำคัญ : บทเรียนวีดิทัศน์ / การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

จินตนา มาลาพงษ์ : การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาศุพรรณบุรี เขต 2. อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ : รศ.ประทีน คล้ายนาค. 152 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1. เพื่อพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2553 โรงเรียนวัดหนองพันทา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศุพรรณบุรี เขต 2 จังหวัด สุพรรณบุรี จำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2. บทเรียนวีดิทัศน์กลุ่ม สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน และ 4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ มี ประสิทธิภาพ 84.58/82.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิต ปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าร้อยละแตกต่างกัน เท่ากับ 31.76

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ อยู่ในระดับมาก

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ.....

49257404 : MAJOR : EDUCATIONAL TECHNOLOGY

KEY WORD : VIDEO LESSON / PRODUCTION OF LIQUID BIOFERTILIZER

JINTANA MALAPONG : THE DEVELOPMENT OF VIDEO LESSON OF OCCUPATIONAL WORK LEARNING AND TECHNOLOGY STRAND ON PRODUCTION OF LIQUID BIOFERTILIZER FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS OF WATHNONGPUNTAO SCHOOL, SUPHANBURI PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 2. INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ASSOC.PROF. PRATIN KLAYNAK.152 pp.

The purposes of this research were 1) to develop the video lesson of occupational work learning and technology strand on production of liquid biofertilizer for prathomsuksa 6 students, with the efficient standard criterion. 2) to compare the students' learning progress before and after using the constructed video lesson for instruction, and 3) to study students' satisfaction towards the video lesson for instruction.

The samples were 36 prathomsuksa 6 student in the second semester, academic year 2010 from Wathnongpuntao School, Suphanburi Primary educational service area office 2.

The research instruments consisted of : 1) a structured interview form 2) video lesson of occupational work learning and technology strand on production of liquid biofertilizer, 3) an achievement learning test, and 4) the students' satisfaction questionnaire towards the video lesson instruction.

Statistics used for analyzing data were : average (μ) , percentage (%) , standard deviation (σ).

The results of this study revealed as the following :

1) Video lesson of occupational work learning and technology strand on production of liquid biofertilizer. 84.58/82.78 effective 80/80, which is higher than the standard set.

2) Students learn video lesson of occupational work learning and technology strand on production of liquid biofertilizer. Achievement of students after high school than before school. The percentage difference was 31.76.

3) Students were satisfied with the video lesson of occupational work learning and technology strand on production of liquid biofertilizer. At a high level.

Department of Educational Technology Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2010

Students' signature.....

Independent Study Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่ง จากรองศาสตราจารย์ ประทีน คล้ายนาค อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมการค้นคว้าอิสระและ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์นาด นาดวรานันต์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขให้ งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม ที่กรุณาเป็นประธาน กรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ อาจารย์วรวุฒิ มั่นสุขผล อาจารย์วรากร หงษ์โต คุณวีระพงษ์ น้ามาก คุณอชิศร รุ่งเช้า ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อนครู และนักเรียนโรงเรียนวัดหนองพันทา ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่จรินทร์ มาลาพงษ์ คุณพ่อประเทือง มาลาพงษ์ คุณติมิตร ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจและห่วงใยมาโดยตลอด จนสำเร็จการศึกษาสมปรารถนา ประโยชน์และคุณค่าอันเกิดจากงานศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณ และครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งหลายแก่ผู้วิจัยทั้ง ในอดีตและปัจจุบัน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	9
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี.....	9
เอกสารเกี่ยวกับปฏุน้ำชีวภาพ.....	12
ความหมายและประเภทของปฏุน้ำ.....	12
ความหมายของปฏุน้ำชีวภาพ.....	19
ประโยชน์ของปฏุน้ำชีวภาพ.....	20
วิธีการผลิตปฏุน้ำชีวภาพ.....	21
เอกสารเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน.....	26
ความหมายของสื่อการเรียนการสอน.....	26
ประเภทของสื่อการเรียนการสอน.....	27
คุณค่าและประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน.....	28

บทที่	หน้า
ทฤษฎีเกี่ยวกับวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา.....	29
ความหมายและคุณค่าของวิดิทัศน์.....	29
วิดิทัศน์เพื่อการศึกษา.....	30
รูปแบบรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา.....	32
การผลิตรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา.....	34
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
งานวิจัยภายในประเทศ.....	35
งานวิจัยต่างประเทศ.....	36
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
ระเบียบวิธีวิจัย.....	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
วิธีสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	39
การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนวิดิทัศน์.....	57
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	58
ตอนที่ 3 ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนวิดิทัศน์.....	58
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	62
อภิปรายผล.....	62
ข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	73

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	73
ภาคผนวก ข การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	75
ภาคผนวก ค การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	85
ภาคผนวก ง การหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์.....	88
ภาคผนวก จ ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ.....	92
ภาคผนวก ฉ สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านบทเรียนวีดิทัศน์....	95
ภาคผนวก ช เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	101
ประวัติผู้วิจัย	152

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แผนการวิจัย.....	38
2 แสดงผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์.....	43
3 การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จากการทดลองแบบเดี่ยว.....	45
4 การคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนวีดิทัศน์ จากการทดลองแบบกลุ่ม (9 คน).....	46
5 เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ.....	51
6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ.....	57
7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์.....	58
8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ.....	58
9 แบบรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	76
10 แสดงค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของแบบทดสอบ.....	79
11 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	81
12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	83
13 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์.....	86
14 ผลวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย, ความถูกต้อง ของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ (ด้านเนื้อหา).....	89
15 ผลวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย, ความถูกต้อง ของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนบทเรียนวีดิทัศน์ (ด้านบทเรียนวีดิทัศน์).....	89
16 แสดงผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ (ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา).....	90
17 แสดงผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ(ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียน วีดิทัศน์).....	91

ตารางที่	หน้า
18 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ.....	93
19 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ.....	94

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง.....	42
3 การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ.....	48
4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	50
5 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์.....	52
6 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและการรวบรวมข้อมูล.....	53

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการศึกษาทั่วโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงไปมากตามกระแสความเจริญของโลกหลายๆ ประเทศ โดยเฉพาะประเทศที่เจริญแล้วมองเห็นการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศ เพราะถ้าพลเมืองของประเทศมีการศึกษาที่ดี ย่อมส่งผลกระทบต่อทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นไปด้วย การศึกษา เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคล ให้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาท้องถิ่น และประเทศชาติ ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กล่าวถึงการจัดการศึกษาว่าต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิตอยู่กับผู้อื่นอย่างมีความสุข ซึ่งในหมวดที่ 1 มาตราที่ 4 และมาตราที่ 6 ได้ให้ความหมายของการศึกษาว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยถ่ายทอดความรู้ การฝึกอบรมการสืบสานวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ส่วน “การศึกษาตลอดชีวิต” หมายความว่า การศึกษาอันเกิดจากการผสมผสานระหว่างการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มาตรา 7, และมาตราที่ 23 กล่าวว่าจัดการศึกษาเพื่อปลูกฝังจิตสำนึกและความภาคภูมิใจในความเป็นไทย เน้นเรื่องความรู้คู่คุณธรรม ส่งเสริมความสัมพันธ์ทางด้านสังคม ประวัติศาสตร์ ศาสนา วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตลอดจนการอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะมาตรา 27 กำหนดให้จัดทำสาระของหลักสูตรท้องถิ่น ชุมชน สังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่เป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ

เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศไทย ที่กำหนดไว้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 โรงเรียนได้สร้างหลักสูตร โดยนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับสาระการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนเต็มตามศักยภาพ ปลูกฝังจิตสำนึกความรักท้องถิ่น เห็นความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดต่อๆ กันมา และมีความภูมิใจในความเป็นคนไทยที่มีความรู้คู่คุณธรรมในคนคนเดียว

วิสัยทัศน์ของรัฐบาล ก่อให้เกิดนโยบายด้านการศึกษาที่ปรับเปลี่ยน เพื่อครอบงำวิกฤตเศรษฐกิจและสังคม รัฐมุ่งหวังที่จะสร้างชาติให้มั่นคงยั่งยืนด้วยการศึกษา การปรับโครงสร้างและระบบการศึกษา ใช้เทคโนโลยีเพื่อการบูรณาการการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ในการปฏิรูปการเรียนรู้ กระทรวงศึกษาธิการโดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาล มาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เห็นสมควรให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กล่าวคือ เป็นหลักสูตรแกนกลาง ที่มีโครงสร้างยืดหยุ่น กำหนดจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวมสิบสองปี สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นช่วงชั้นละ 3 ปี จัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ โดยให้สถานศึกษา จัดทำสาระในรายละเอียดเป็นรายปี หรือรายภาคให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่นรวมถึงจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนแต่ละเป้าหมาย (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ 2545 : 2)

การจัดการศึกษาให้ได้ประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างแท้จริงต้องเน้นการศึกษาที่สอดคล้องต่อวิถีชีวิตจริง สามารถพัฒนาคุณภาพ เศรษฐกิจ และสังคมแต่ละท้องถิ่น ซึ่งหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ก็มุ่งหวังให้สถานศึกษาจัดทำสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง เพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิถีชีวิต และเอกลักษณ์อันดีงาม ของสังคมและท้องถิ่น สร้างความชื่นชมและความตระหนักถึงคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งนับว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสกัดกั้นการไหลบ่าของวัฒนธรรมต่างชาติสู่สังคมไทย การนำองค์ความรู้ท้องถิ่นมาบูรณาการหลักสูตร และจัดระบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องและต่อเนื่อง จะส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจ มีทักษะ ประสบการณ์ ตลอดจนเจตคติที่ดี และภาคภูมิใจในคุณค่าของภูมิปัญญา ซึ่งถือเป็นเอกลักษณ์และมรดกของท้องถิ่นของชาติ ซึ่งบรรพบุรุษได้สืบสานมาเป็นเวลายาวนาน

จากความสำคัญและความจำเป็น ในการจัดการศึกษาตามรัฐธรรมนูญ แห่งราชอาณาจักร พ.ศ.2540 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพ.ศ.2544 ส่งผลให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับท้องถิ่น นำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากธรรมชาติและสิ่งใกล้ตัว ซึ่งผู้เรียนจำนวนมากไม่สามารถนำความรู้ที่แท้จริงวัดดูประสงค์จริงๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานด้านงานอาชีพการเกษตรได้ไม่เท่าที่ควร จึงส่งผลทำ

ให้ผลิตผลการเกษตรมีคุณภาพต่ำไม่ได้มาตรฐานต่อภาวะการตลาด การทำปุ๋ยน้ำชีวภาพก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลิตผลการเกษตร ช่วยลดรายจ่ายของเกษตรกร เป็นการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยพบว่าประชากรในชุมชนตำบลบ่อสุพรรณ ซึ่งเป็นเขตบริการที่โรงเรียนวัดหนองพันเทาตั้งอยู่ มีอาชีพหลักคือการทำเกษตร การจัดทำปุ๋ยน้ำชีวภาพนี้เป็นเรื่องหนึ่งของหลักสูตรท้องถิ่นที่โรงเรียนจัดทำขึ้น แต่ปัญหาการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจัดระบบสอดแทรกในหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ให้ครบขั้นตอนการผลิต เป็นไปได้ยาก เพราะเป็นเรื่องของภูมิปัญญาชาวบ้านซึ่งอยู่ในเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง คนที่มีความรู้มากจะเป็นชาวบ้านหรือผู้ที่ทำอาชีพหลักในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ และการจัดการเรียนการสอนโดยการพานักเรียนไปดูถึงแหล่งผลิต ก็ไม่สามารถกระทำได้ครบถ้วนในครั้งเดียว ทั้งมีความเสี่ยงต่อการเดินทางและใช้เวลามาก การให้ดูจากของจริง หรือดูจากภาพ เป็นการสร้างความเข้าใจได้ไม่สมบูรณ์และครบถ้วน เนื่องจากขั้นตอนมีความละเอียดหลากหลายและใช้เวลานาน ไม่สามารถเรียนรู้ได้ในระยะเวลาที่กำหนด

สำหรับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้นยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเพราะยังขาดครูผู้สอนเฉพาะด้าน อีกทั้งวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญก็ยังไม่มีความมากพอที่จะมาสอนนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งยังขาดแคลนงบประมาณอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้เกี่ยวกับเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ จะต้องศึกษาให้ถ่องแท้ก่อนลงมือปฏิบัติ ผลที่ได้จึงจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการเชิญวิทยากรหรือเกษตรกรที่มีความรู้ทางด้านนี้มาให้ความรู้จึงเป็นเรื่องสำคัญเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งปัญหาช่วงเวลาวางของวิทยากรไม่ตรงตามที่โรงเรียนต้องการ จากปัญหาที่พบดังกล่าว ทำให้การดำเนินงานไม่ได้ผลเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงได้ค้นหาวิธีแก้ปัญหา เพื่อให้การดำเนินการทางด้านการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด วิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูเฉพาะด้านหรือการขาดแคลนวิทยากรหรือวิทยากรไม่มีเวลามาก่ายทอด ก็คือการใช้สื่อมาช่วยในการเรียนการสอน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่า ควรจัดทำสื่อการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในงานอาชีพการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ซึ่งมีคุณประโยชน์ในด้านการเกษตร ซึ่งการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั้น ต้องนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ อันได้แก่สื่อประเภทต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ สไลด์ รายการสำเร็จรูป เป็นต้น และสื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้ ต้องมีคุณภาพสามารถสื่อความหมาย และเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว เหมาะสมกับรายการ สร้างความเข้าใจและน่าสนใจ สอดคล้องกับสติปัญญา พื้นฐานอายุ และระดับชั้นของผู้เรียน นอกจากนี้ควรมีราคาถูก ใช้ง่าย คงทน และเก็บรักษาง่าย และในบรรดาสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนนั้น วิทยุทัศน์ เป็นสื่อที่ได้รับความนิยมและมีข้อดีหลายประการ ดังที่

กิดานันท์ มลิทอง (2536:131) ได้กล่าวว่า วิดิทัศน์ เป็นสื่อที่สามารถนำสื่อการสอนหลายชนิด เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียงมาใช้ร่วมกันกับการสอนทางวิดิทัศน์ได้อย่างสะดวก เรียกว่าเป็นการใช้สื่อประสมทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับและใช้สอนกับผู้เรียนเป็นจำนวนมากได้ในเวลาเดียวกันใช้สาธิตได้อย่างชัดเจนในรายการที่มีการแสดงเป็นตัวอย่างทางวิชาการที่มีการปฏิบัติจริง สามารถเอาชนะข้อจำกัดเกี่ยวกับระยะเวลา สถานที่ เกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนโดยเชิญผู้ชำนาญการหรือผู้มีความสามารถพิเศษต่างๆ ในแต่ละแขนงวิชามาเป็นผู้สอนทางวิดิทัศน์ ช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงเทคนิคการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพ สามารถสื่อสารได้รวดเร็วทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีชวนให้ปฏิบัติ และใช้สอนหลักการความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ กฎเกณฑ์ได้ผลดี รายการวิดิทัศน์เป็นสื่อที่สามารถใช้สอนทั้งผู้เรียนกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก และแสดงการเคลื่อนไหวเหมือนของจริงมาก นอกจากนี้ยังสามารถฉายทบทวนให้กับผู้เรียนได้ตามต้องการอีกด้วย

นภาพรณ อัจฉริยะกุล และพิไลพรรณ ปุกหุด (2536:843) กล่าวถึงประโยชน์ของวิดิทัศน์ว่าสามารถใช้เป็นชุดการสอนที่สมบูรณ์ เพราะมีทั้งภาพและเสียง ซึ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของชุดการสอนร่วมกับสื่ออื่นๆ ตลอดจนเป็นสื่อการสอนในการสอนเป็นกลุ่ม

ชัยพร สุขเอี่ยม (2542 : บทคัดย่อ) กล่าวว่า การนำเสนอในรูปแบบของรายการวิดิทัศน์ เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ นั้น รายการวิดิทัศน์สามารถแก้ปัญหาในเรื่อง บุคคล เวลา งบประมาณ สถานที่ และให้รายละเอียดของเนื้อหาที่เสมือนจริงทำให้ผู้เรียนไม่ว่าจะเรียนอยู่ที่ไหนจะไม่มีสภาพที่แตกต่างจากสถานที่จริง

ในลักษณะของสาระการเรียนรู้ในวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำสื่อการสอนที่มีคุณภาพ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนอย่างมีระบบเข้ามาใช้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษา และปัญหาด้านการขาดแคลนครู ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะวิชา ระยะเวลาในการสอน ความปลอดภัย ในการเดินทางไปยังแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนปัญหาของลักษณะวิชา ที่ต้องการทักษะความสามารถอย่างแท้จริงในการปฏิบัติงาน การใช้รายการวิดิทัศน์การสอนจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว (อุทัย หนูแดง 2530 : 110; วนิตา ศิริมาลา 2538:85)

จากแนวคิดดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนารายการวิดิทัศน์เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง และยังอาจสร้างอาชีพเสริมให้กับครอบครัว

ได้อีกด้วย ซึ่งผลจากการวิจัยจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการใช้สื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

สมมติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สุพรรณบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน
 2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) คือ การสอนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2.2 ความพึงพอใจต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เนื้อหาของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปุ๋ย ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย

ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตอนที่ 3 การใช้และประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 กำหนดเวลาในการสอน วันละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 3 วัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนวีดิทัศน์** หมายถึง สื่อการสอนที่มีภาพเคลื่อนไหวประกอบด้วยเสียง ที่ผู้วิจัย สร้างและพัฒนาขึ้นสำหรับสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

2. **ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์** หมายถึง คุณภาพของสื่อเมื่อผู้เรียนแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

3. **เกณฑ์ 80/80** หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

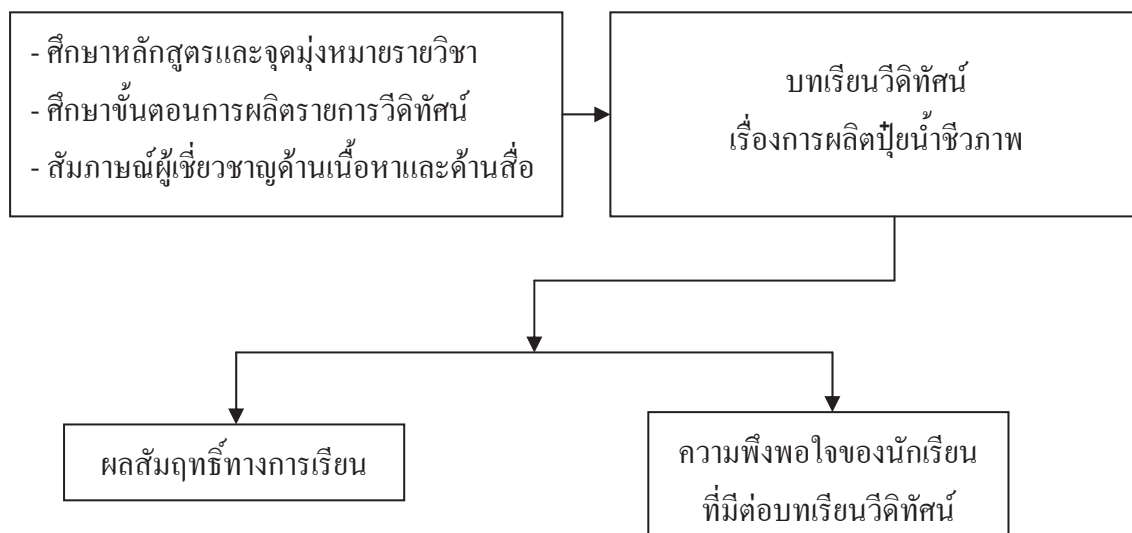
80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ถูกต้อง ร้อยละ 80 ของคะแนนแบบทดสอบ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้องร้อยละ 80 ของคะแนนแบบทดสอบ

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ระดับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์

5. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 2.1 ความสำคัญ
 - 2.2 คุณภาพของผู้เรียน
 - 2.3 สาระ
 - 2.4 มาตรฐานการเรียนรู้
3. เอกสารเกี่ยวกับปุ๋ยและปุ๋ยน้ำชีวภาพ
 - 3.1 ความหมายและประเภทของปุ๋ย
 - 3.2 ความหมายของปุ๋ยน้ำชีวภาพ
 - 3.3 ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ
 - 3.4 วิธีการผลิตและการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ
4. แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการสอน
5. ทฤษฎีเกี่ยวกับวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา
 - 3.1 ความหมายและคุณค่าของวิดิทัศน์
 - 3.2 วิดิทัศน์เพื่อการศึกษา
 - 3.3 รูปแบบรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา
 - 3.4 การผลิตรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เรียนทุกคนทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถปรับใช้ได้กับการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ ทั้งในระบบ นอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สถานศึกษานำไปใช้จัดการเรียนรู้ในสถานศึกษานั้น กำหนดโครงสร้างที่เป็นสาระการเรียนรู้ จำนวนเวลาอย่างกว้าง ๆ มาตรฐานการเรียนรู้ที่แสดงคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบ 12 ปี และเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นของสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระ สถานศึกษาต้องนำโครงสร้างดังกล่าวไปจัดทำเป็นหลักสูตรสถานศึกษา

2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กรมวิชาการ (2545 : 1 – 59) กล่าวว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลาง ที่มีลักษณะเป็นกรอบและแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร โดยได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ 8 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น 4 ช่วงชั้น คือ ป.1 – ป.3, ป.4 – ป.6, ม.1 – 3 และ ม.4 – 6 สำหรับให้สถานศึกษาได้จัดทำเป็นสาระการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้รายปี นำไปจัดทำคำอธิบายรายวิชา กำหนดหน่วยการเรียนรู้และกำหนดเวลาในการสอน ออกแบบการเรียนรู้ แล้วจัดทำแผนการวัดและประเมินผล

ความสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงาน อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นการมุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้เป็นคนที่มีความรู้ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ เทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

2. มีทักษะการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้ เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

3. มีความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละและมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรจะสามารถ ดังนี้

1. สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและชุมชน
2. ทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน
4. เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน
5. สามารถคิด ออกแบบ สร้างคัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ
6. ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน
7. ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

สาระ

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และสังคม ที่ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ งานบ้าน เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย การปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ ตามกระบวนการผลิตและการจัดการผลิต มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิต

ปลูกฝังลักษณะนิสัยการทำงาน ทักษะกระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาในการทำงาน มีความรับผิดชอบ สะอาด มีระเบียบ ประหยัด อวดอ้อม อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

งานช่าง เป็นงานที่เกี่ยวกับงานตามกระบวนการของงานช่าง ซึ่งประกอบด้วย การบำรุงรักษา การติดตั้ง/ประกอบ การซ่อม การผลิตเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน

งานประดิษฐ์ เป็นที่งานที่เกี่ยวกับการทำงานด้วยการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นความประณีต สวยงาม ตามกระบวนการทำงานประดิษฐ์เทคโนโลยี และเน้นการอนุรักษ์และสืบสานศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีไทย ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นและสากล

งานธุรกิจ เป็นงานที่เกี่ยวกับการจัดการด้านเศรษฐกิจครอบครัว การเป็นผู้บริโภคที่ฉลาด

สาระที่ 2 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริต ตลอดจนการเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ ในการแก้ปัญหา และสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการทำงานเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัวและการอาชีพ

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูง สถานศึกษาควรจัดให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาที่กว้างขึ้น มีความเข้มข้นขึ้น มีการฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น หรือจะจัดกิจกรรมเพิ่มเติมเข้าไปอีกก็ได้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี มีดังนี้

สาระที่ 1 : การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน 1 : 1 : เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต และครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน 1 : 2 : มีทักษะ กระบวนการทำงานและการจัดกิจกรรม การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 : อาชีพ

มาตรฐาน 2 : 1 : เข้าใจทักษะ มีประสบการณ์ในการทำงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพและเห็นทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 : การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 3 : 1 : เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบสร้างสรรค์ของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมโลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 : เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน 4 : 1 : เข้าใจเห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

สาระที่ 5 : เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน 5 : 1 : ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์จากสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่กล่าวมาแล้ว กรมวิชาการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดทำสาระการเรียนรู้รายปี คำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละระดับชั้น โดยเพิ่มเติมให้เหมาะสมสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของโรงเรียนเพื่อเป็นหลักสูตรสถานศึกษาต่อไป

3. เอกสารเกี่ยวกับปุ๋ยและปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ความหมายและประเภทของปุ๋ย

ปุ๋ย (Fertilizers) ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ได้บัญญัติไว้ว่าปุ๋ย หมายถึง สารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ ไม่ว่าจะเกิดโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ ไม่ว่าจะโดยวิธีใดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดิน เพื่อบำรุงความเติบโตแก่พืช

ปุ๋ย คือวัตถุใดก็ตามที่เราใส่ให้แก่พืช ไม่ว่าจะในทางใด โดยที่วัตถุนั้นมีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ซึ่งพืชนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เราเรียกว่า “ปุ๋ย” ปุ๋ยอาจเป็นวัตถุในรูปสารอินทรีย์ เช่น ซากพืช มูลสัตว์ มูลคน เศษขยะ เป็นต้น หรือในรูปของสารอนินทรีย์ เป็นสารประกอบเคมีที่ขุดได้จากดิน หรือทำการผลิตขึ้นมาใช้โดยกรรมวิธีทางเคมีและฟิสิกส์ต่างๆ

ยงยุทธ โอสดสภา (2545 : 354) ได้กล่าวว่า ปุ๋ย หมายถึงวัตถุหรือสารที่เราใส่ลงไปดิน โดยมีความประสงค์ที่จะให้ธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มเติมแก่พืช เพื่อให้พืชได้มีธาตุอาหารดังกล่าว เป็นปริมาณที่เพียงพอและสมดุลกันตามที่พืชต้องการ และให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น ปุ๋ย ตามความในพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 ได้ให้คำจำกัดความไว้คือ เป็นสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ ไม่ว่าจะโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดินเพื่อบำรุงความเค็มโตแก่พืช

ประเภทของปุ๋ย

ยงยุทธ โอสดสภา (2543 : 16) ได้กล่าวว่า ปุ๋ยอาจจำแนกได้หลายวิธีโดยอาศัยแนวทางที่แตกต่างกัน เช่น พิจารณาจากชนิดของสารประกอบที่เป็นปุ๋ย ชนิดและจำนวนของธาตุอาหารที่มีในปุ๋ย เป็นต้น

จำแนกโดยถือเอาชนิดของสารประกอบเป็นเกณฑ์ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **ปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี (Inorganic fertilizers)** คือ ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งที่ไม่มีชีวิต เป็นสารประกอบประเภทอนินทรีย์สาร เช่น จากหินหรือแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น หินฟอสเฟตบด ซึ่งสารเหล่านี้เป็นวัตถุดิบที่มีอยู่ในธรรมชาติ หรือสารที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นจากสิ่งที่ไม่มีชีวิต โดยใช้กรรมวิธีทางเคมีโดยนักวิทยาศาสตร์ เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ดังนั้นผลิตภัณฑ์ปุ๋ยที่ได้ จึงนิยมเรียกว่าปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ปุ๋ยเคมี ให้ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืช ทั้งธาตุอาหารพืชหลัก ธาตุอาหารพืชรอง หรืออาหารพืชเสริม ทั้งนี้ขึ้นกับกรรมวิธีในการผลิตปุ๋ยนั้นๆ

ปุ๋ยชนิดนี้เป็นปุ๋ยที่ได้มาจากการผลิตหรือสังเคราะห์ทางอุตสาหกรรมจากแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ได้ตามธรรมชาติ หรือเป็นผลพลอยได้ของโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด ปุ๋ยเคมีมีอยู่ 2 ประเภท คือ ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ยและปุ๋ยผสม

1.1 **ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย (Single fertilizer)** คือ ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักเป็นส่วนประกอบเพียงธาตุเดียว ได้แก่

1. ปุ๋ยเดี่ยวไนโตรเจน คือ ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลักชนิดไนโตรเจน (N) แก่พืช เป็นธาตุหลัก ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียไนเตรด ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$) ช่วยในการเจริญเติบโตของพืชในส่วนที่เป็นลำต้นและใบ ดังนั้นจึงเหมาะกับพืชผักกินใบและไม่ประดับ ที่นิยมใช้ เช่น

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (Ammonium sulphate) หรือ $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ เป็นปุ๋ยอัดเม็ดที่มีไนโตรเจนอยู่ประมาณ 20-21% มีซัลเฟอร์ (S) อยู่ 24% ปุ๋ยชนิดนี้จะให้ธาตุ N ในรูปของ NH_4 ลักษณะของปุ๋ย มีสีขาวคล้ายผลึก น้ำตาล มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี แต่มีข้อเสีย คือ มีผลตกค้างในดินมาก ถ้าใช้ปุ๋ยชนิดนี้นาน ๆ จะทำให้สภาพความเป็นกรดของดินเพิ่มขึ้น

ปุ๋ยยูเรีย (Urea) หรือ $\text{CO} (\text{NH}_2)_2$ เป็นปุ๋ยอัดเม็ดที่ให้ธาตุไนโตรเจนในรูปสาร อะไมด์ (NH_2) ประมาณ 45-46% มีลักษณะสีขาวขุ่นคล้ายเม็ดสาธู ละลายน้ำได้ดีมาก ในขณะที่ละลายน้ำเมื่อสัมผัสจะเย็น การใส่ปุ๋ยชนิดนี้ลงไป ในดินที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก สาร NH_2 จะเปลี่ยนรูปเป็นก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) ทันที และพร้อมกันนั้นก็เกิดการออกซิไดซ์ (Oxidise) เป็นปุ๋ยไนเตรต (NO_3) ให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. ปุ๋ยเดี่ยวฟอสฟอรัสเป็นปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัส (P) อยู่ในรูปกรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid) หรือ $(\text{P}_2 \text{O}_5)$ หรือบางครั้งเรียกว่า ฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ (Phosphorus-pentoxide) เช่น ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตและ หินฟอสเฟต มักใช้รองกันหลุมก่อนปลูกพืช เนื่องจากปุ๋ยชนิดนี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นและดอก ที่นิยมใช้มีดังนี้

2.1 หินฟอสเฟต (Rock Phosphate) เป็นหินฟอสเฟตที่มีอยู่ในธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็น องค์ประกอบของแร่อะพาไทต์ (Apatite) ซึ่งมี P_2O_5 อยู่ประมาณ 30-40% แต่ส่วนที่จะละลายเป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีมีเพียง 1-2 % เท่านั้น ปุ๋ยชนิดนี้จะละลายได้ในดินที่มีสภาพเป็นกรดอ่อน และมีแบคทีเรีย ชนิด ฟอสโฟแบคทีเรีย ซึ่งจะย่อยหินฟอสเฟตเป็นสารฟอสโฟแบคทีเรีย ที่นิยมนำไปใช้คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก

2.2 ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต (Super phosphate) มี P_2O_5 อยู่ประมาณ 20-21% ถ้าเป็นดับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต จะมีฟอสฟอรัสอยู่ประมาณ 40-42% และถ้าเป็นทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต จะมีฟอสฟอรัสประมาณ 46%

3. ปุ๋ยเดี่ยวโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียม (K) อยู่ในรูปของสารประกอบโพแทสเซียม (K_2O) ปุ๋ยดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของผลและราก ทำให้ผลไม้และพืชหัวมีรสชาติดี จึงมักใช้กับพวกไม้ผลและพืชหัวต่าง ๆ เช่น มันสำปะหลัง เป็นต้น ที่นิยมใช้มีดังนี้

3.1 โพแทสเซียมคลอไรด์ (Potassium chloride) หรือ KCl มี K_2O อยู่ประมาณ 60% ใช้กับพืชทั่วไป ยกเว้น ส้ม ยาสูบ มันฝรั่ง เพราะสารคลอรีนจะทำให้คุณภาพของพืชดังกล่าวลดลง เช่น ยาสูบไม่ติดไฟ มันฝรั่งเนื้อฟ้าม รสชาติของส้มเลวลง

3.2 โพแทสเซียมซัลเฟต (Potassium Sulphate) หรือ $\text{K}_2 \text{SO}_4$ เป็นปุ๋ยที่ให้ K_2O ประมาณ 48-52% พร้อมกับธาตุกำมะถัน (S) อีกประมาณ 18 % เป็น ปุ๋ยที่มีราคาแพง นิยมใช้แทนปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ในพืชประเภทยาสูบ มันฝรั่ง และส้มต่าง ๆ

3.3 โพแทสเซียมไนเตรต (Potassium Nitrate) หรือ K_2NO_3 ปุ๋ยชนิดนี้บางทีเรียกว่า ปุ๋ยดินประสิว มีธาตุอาหารหลัก 2 ธาตุ คือ ไนโตรเจนและ โพแทสเซียม ซึ่งมีปริมาณ K_2O ที่ ละลายน้ำได้ 46 % และมี NO_3 14% มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว มีราคาแพงกว่าแม่ปุ๋ยทุกชนิด เหมาะ สำหรับใช้เป็นปุ๋ยไม้ดอกไม้ประดับ ไม่เหมาะใส่เข้าไปในดินที่มีความชื้นสูง เพราะจะทำให้ NO_3 เปลี่ยนรูปไปเป็น N_2 ซึ่งเป็นก๊าซที่ระเหยไปจากดินโดยการกระทำของจุลินทรีย์บางชนิด

ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งเป็น สารประกอบทางเคมี มีธาตุอาหารปุ๋ยคือ N หรือ P หรือ K เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยหนึ่งหรือสอง ธาตุ แล้วแต่ชนิดของสารประกอบที่เป็นแม่ปุ๋ยนั้น ๆ มีปริมาณของธาตุอาหารปุ๋ยที่คงที่ เช่น ปุ๋ย แอมโมเนียมซัลเฟต มีไนโตรเจน 20% N ส่วนโพแทสเซียมไนเตรต มีไนโตรเจน 13% N และ โพแทสเซียม 46% K_2O อยู่ร่วมกันสองธาตุ

1.2 ปุ๋ยผสม (Mixed fertilizers) คือ ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักเป็นองค์ ประกอบอยู่ตั้งแต่ 2 ธาตุ ขึ้นไป ปุ๋ยผสมสำเร็จรูป ที่มีขายตามท้องตลาด ซึ่งผลิตโดยโรงงานปุ๋ยบรรจุกระสอบขายตาม ท้องตลาดทั่วไปมี 2 ชนิด คือ

1. ปุ๋ยผสมสูตรสมบูรณ์ (Complete fertilizers) หมายถึง ปุ๋ยเคมีที่ได้จากการผสมปุ๋ย ที่มีธาตุอาหารหลักครบทั้ง 3 ธาตุ เช่น ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 เป็นต้น
2. ปุ๋ยผสมสูตรไม่สมบูรณ์ (Incomplete fertilizers) คือ ปุ๋ยเคมีที่ได้จากการผสมปุ๋ย เดี่ยว 2 ชนิด ที่มีธาตุอาหารหลัก ไม่ ครบทั้ง 3 ธาตุ เช่น ปุ๋ยสูตร 16-20-0, 18-20-0, 20-20-0 เป็น ต้น

ปุ๋ยผสม ได้แก่ ปุ๋ยที่มีการนำเอาแม่ปุ๋ยหลาย ๆ ชนิดมาผสมรวมกัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ผสม ได้ มีปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหาร N P และ K ตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปุ๋ยที่มีสูตรหรือ เกรดปุ๋ยเหมาะที่จะใช้กับชนิดพืชและดินที่แตกต่างกัน ปุ๋ยผสมนี้จะมีขายอยู่ในท้องตลาดทั่วไป เพราะนิยมใช้กันมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีในการทำปุ๋ยผสมได้พัฒนาไปไกลมาก สามารถผลิตปุ๋ย ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ มีการปั้นเป็นเม็ดขนาดสม่ำเสมอสะดวกในการใส่ลง ไปในไร่นา ปุ๋ยพวกนี้เก็บไว้นาน ๆ จะไม่จับกันเป็นก้อนแข็ง สะดวกแก่การใช้เป็นอย่างยิ่ง

2. ปุ๋ยอินทรีย์ (Organic fertilizers) คือ ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งที่มีชีวิต ทั้งจาก ซากพืช ซากสัตว์ ทุกชนิด ที่ผ่านการย่อยสลายด้วยการกระทำของจุลินทรีย์รวมไปถึง มูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ และปุ๋ยพืช สดด้วย นอกจากนี้ยังรวมถึง ปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ได้จากสิ่งที่มีชีวิตเช่นกัน แต่เป็นวัสดุที่มี จุลินทรีย์เป็นตัวออกฤทธิ์ ในการก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารมากขึ้น โดยทั่วไป ปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารอยู่ในปริมาณที่น้อย แต่จะมีธาตุอาหารหลายชนิด และมีคุณสมบัติใน การปรับปรุง โครงสร้างของดินให้โปร่งและร่วนซุยให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็น

สำคัญปุ๋ยอินทรีย์ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยน้ำชีวภาพ หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดังนี้

2.1 ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงสัตว์ต่าง ๆ เช่น เป็ด ไก่ หมู วัว ควาย โดยสัตว์จะขับถ่ายออกมาทั้งรูปของแข็งและของเหลว รวมทั้งสิ่งที่ปูกหรือรองให้สัตว์ เช่น ฟาง หญ้า แกลบ ซึ่งเป็นตัวที่จับส่วนที่เป็นของเหลวเอาไว้ ปุ๋ยคอกไม่เพียงแต่ได้จากคอกสัตว์เท่านั้น แต่จะรวมไปถึงมูลสัตว์ในไร่นาอีกด้วย

ปุ๋ยคอก ที่สำคัญ เช่น จี๋หมู จี๋เป็ด จี๋ไก่ เป็นต้น เป็นปุ๋ยคอกที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในบรรดาสวนผักและสวนผลไม้ ปุ๋ยคอกโดยทั่วไปแล้วถ้าคิดราคาต่อหน่วยธาตุอาหารพืชจะมีราคาแพงกว่าปุ๋ยเคมี แต่ปุ๋ยคอกช่วยปรับปรุงดินให้โปร่งและร่วนซุย ทำให้การเตรียมดินง่าย การตั้งตัวของต้นกล้าเร็วทำให้มีโอกาสรอดได้มาก นาข้าวที่เป็นดินทราย เช่น ดินภาคอีสาน การใช้ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์อื่นๆ เท่าที่จะหาได้ในบริเวณใกล้เคียง จะช่วยให้การดำเนินงาน ข้าวตั้งตัวได้ดี และเจริญเติบโตงอกงามอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากดินทรายพวกนี้มีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก การใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไปจะทำให้ดินอุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดีขึ้น การปักดำกล้าทำได้ง่ายขึ้น เพราะหลังทำเทือกแล้วดินจะไม่อัดกันแน่น

ปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ มีในโตรเจนประมาณ 0.5% N ฟอสฟอรัส 0.25% P_2O_5 และโพแทสเซียม 0.5% K_2O

ปุ๋ยจี๋ไก่และจี๋เป็ด จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าจี๋หมู และจี๋หมูจะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าจี๋วัว และจี๋ควาย ปุ๋ยคอกใหม่ ๆ จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยคอกที่เก่าและเก็บไว้นาน ทั้งนี้เนื่องจากส่วนของปุ๋ยที่ละลายได้ง่ายจะถูกชะล้างออกไปหมด บางส่วนก็กลายเป็นก๊าซสูญหายไปดังนั้นการเก็บรักษาปุ๋ยคอกอย่างระมัดระวังก่อนนำไปใช้ จะช่วยรักษาคุณค่าของปุ๋ยคอกไม่ให้เสื่อมคุณค่าอย่างรวดเร็ว

การเก็บรักษาปุ๋ยคอกอาจทำได้ เช่น นำมากองรวมกันเป็นรูปฝาชี แล้วอัดให้แน่น ถ้าอยู่ภายใต้หลังคาก็ยิ่งดี ถ้าอยู่กลางแจ้งควรหาจากหรือทางมะพร้าวคลุมไว้ด้วยก็จะดี ปุ๋ยคอกที่ได้มาใหม่ ๆ และยังคงอยู่ถ้าจะใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตชนิดธรรมดา (20% P_2O_5) ลงไปด้วยสักเล็กน้อยก็จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียในโตรเจนโดยการระเหิดกลายเป็นก๊าซได้เป็นอย่างดี ถ้าเลี้ยงสัตว์อยู่ในคอกควรใช้แกลบ จี๋เลื้อยหรือฟางข้าวรองพื้นคอกให้ดูซับปุ๋ยไว้ เมื่อฟางข้าวอิมตัวด้วยปุ๋ยก็รองเพิ่มเป็นชั้น ๆ เมื่อสะสมไว้มากพอก็ลอกเอาไปกองเก็บไว้ อัตราปุ๋ยคอกที่ใช้ในนั้นไม่เคร่งครัดเหมือนกับปุ๋ยเคมี ปกติแนะนำให้ใส่อัตรา 1-4 ตันต่อไร่ โดยใส่ค่อนข้างมากในดินเหนียวจัดหรือดินทรายจัด หลังจากใส่ปุ๋ยคอกแล้วถ้ามีการไถหรือพรวนดินกลบลงไปดิน ก็จะช่วยให้ปุ๋ยเป็นประโยชน์แก่พืชได้เร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 ปุ๋ยหมัก คือ ปุ๋ยที่ได้จากการหมักเศษพืช เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ ฟางข้าว เป็นต้น ให้เน่าเปื่อยเสียก่อน จึงนำไปใส่ในดินเป็นปุ๋ย ปุ๋ยเทศบาลที่บรรจุถุงขายในชื่อของปุ๋ยอินทรีย์เบอร์ต่าง ๆ นั้น ก็คือปุ๋ยหมัก ได้จากการนำขยะจากในเมือง พวกเศษพืช เศษอาหารเข้าโรงหมักเป็นชั้นเป็นตอนจนกลายเป็นปุ๋ย ปุ๋ยหมักสามารถทำเองได้โดยการกองเศษพืชสูงขึ้นจากพื้นดิน 30-40 เซนติเมตร แล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 ประมาณ 1-1.5 กิโลกรัม ต่อเศษพืชหนัก 1,000 กิโลกรัม เสร็จแล้วก็กองเศษพืชซ้อนทับลงไปอีกแล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมี ทำเช่นนี้เรื่อยไปเป็นชั้น ๆ จนสูงประมาณ 1.5 เมตร ควรมีการรดน้ำแต่ละชั้นเพื่อให้มีความชุ่มชื้น และเป็นการทำให้มีการเน่าเปื่อยได้เร็วขึ้น

กองปุ๋ยหมักนี้ทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ ก็ทำการกลับกองปุ๋ยครั้งหนึ่ง ถ้ากองปุ๋ยแห้งเกินไปก็รดน้ำ ทำเช่นนี้ 3-4 ครั้ง เศษพืชก็จะเน่าเปื่อยเป็นอย่างดีและมีสภาพเป็นปุ๋ยหมัก นำไปใช้ใส่ดินเป็นปุ๋ยให้กับพืชที่ปลูกได้ เศษหญ้าและใบไม้ต่าง ๆ ถ้าเก็บรวบรวมกองสุ่มไว้แล้วทำเป็นปุ๋ยหมัก จะดีกว่าเผาทิ้งไป ปุ๋ยหมักจะช่วยปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ดีขึ้นและปลูกพืชเจริญงอกงามดีเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะพืชผักสวนครัว และ ไม้ดอกไม้ประดับ

ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

1. ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ทำให้ดินอุดมสมบูรณ์
2. ช่วยเปลี่ยนสภาพของดินจากดินเหนียวหรือดินทรายให้เป็นดินร่วนทำให้สะดวกในการไถพรวน
3. ช่วยสงวนรักษาความชุ่มชื้นในดินได้ดีขึ้น
4. ทำให้มีการถ่ายเทอากาศในดินได้ดี
5. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยเคมีและสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้
6. ช่วยกระตุ้นให้ธาตุอาหารพืชบางอย่างในดินที่ละลายน้ำยากให้ละลายน้ำง่ายเป็นอาหารแก่พืชได้ดีขึ้น
7. ไม่เป็นอันตรายต่อดินแม้จะใช้ในปริมาณมาก ๆ ติดต่อกันนาน ๆ
8. ช่วยปรับสภาพแวดล้อม เช่น กำจัดขยะมูลฝอยและวัชพืชน้ำทั้งหลายให้หมดไป

2.3 ปุ๋ยพืชสด คือ ปุ๋ยที่ได้จากการสลายตัวของพืชที่ยังสดหรือยังเขียวอยู่ โดยทั่วไปหมายถึง การปลูกพืชเช่นพืชตระกูลถั่วที่ตรึงธาตุไนโตรเจนจากอากาศมาใช้จนเจริญเติบโตพอแล้ว หลังจากนั้นไถกลบทำให้สลายตัวในดินเป็นปุ๋ยให้แก่พืชหลัก ซึ่งผลิตได้ในไร่นาโดยแรงงานและธรรมชาติ การใช้ปุ๋ยพืชสดนั้น ได้มีผู้ปฏิบัติกันมาเป็นเวลานานแล้วโดยมีรายงานว่ามีผู้รู้จักใช้ปุ๋ยพืชสดก่อนสมัยโรมันเรื่องอานาจ ปัจจุบันการใช้ปุ๋ยพืชสดได้รับความสำเร็จเป็นอย่างดี

ดีในหลายประเทศ จนเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายเช่นในประเทศจีนถือว่าปุ๋ยพืชสดนั้นเป็น "อาหารธรรมชาติสำหรับพืชและดิน" ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของปุ๋ยพืชสดเป็นอย่างดี

ประโยชน์ของการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินมีดังนี้

1. เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
2. เพิ่มธาตุไนโตรเจนซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักให้แก่พืช
3. กรดที่เกิดจากการสุพังของพืชสดช่วยละลายธาตุอาหารในดินให้แก่พืชได้มากยิ่งขึ้น
4. บำรุงและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน
5. รักษาความชุ่มชื้นในดินและให้ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น
6. ทำให้ดินร่วนซุยสะดวกในการเตรียมดินและไถพรวน
7. ช่วยในการปราบวัชพืชบางชนิดได้เป็นอย่างดี
8. ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้บางส่วน
9. ลดอัตราการสูญเสียดินอันเกิดจากการชะล้าง
10. เพิ่มผลผลิตของพืชให้สูงขึ้น

2.4 ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยน้ำชีวภาพหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่อยู่ในสภาพ

สารละลายเข้มข้นหรือของเหลว ที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ เศษพืชหรือสัตว์จะถูกย่อยสลาย โดยจุลินทรีย์ ปุ๋ยน้ำสกัด ชีวภาพที่ได้นี้มีคุณสมบัติ ประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ และสารอินทรีย์หลายชนิด เช่น จุลินทรีย์พวกลีแซ็ค แบคทีเรียที่ทำให้เกิดกรดแลคติก และพวกเชื้อราต่างๆ สำหรับสารอินทรีย์จะประกอบไปด้วย สารพวกคาร์โบไฮเดรท โปรตีน กรดอะมิโน ฮอว์โมน เอนไซม์ และธาตุอาหารพืชต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเศษพืช และสัตว์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำเอาส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ไปหมักกับกากน้ำตาล (Molasses) ได้เป็น สารละลายสีน้ำตาลไหม้ ซึ่งเป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ภายในเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์ที่ถูกดึงออกมานอกเซลล์ด้วยกระบวนการออสโมติก และกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ ซึ่งของเหลวสีน้ำตาลไหม้จะประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืช กรดอินทรีย์ กรดอะมิโนและฮอว์โมนพืชต่างๆ กระบวนการสกัดสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ออกจากเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์อาจเกิดได้ 2 กระบวนการ คือ

เกิดจากกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์

เกิดจากกระบวนการที่ของเหลวภายในเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์ถูกดึงออกมาให้ไหลออกมานอกเซลล์ด้วย สารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่ากระบวนการนี้เรียกว่า "กระบวนการออสโมติก"

ความหมายของปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ (liquid biofertilizer) หรือที่เรียกกันว่า “น้ำสกัดชีวภาพ (bioextract : BE) หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (liquid organic fertilizer)” เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ผลิตขึ้นโดยได้รับอิทธิพลจากแนวคิดการทำเกษตรธรรมชาติของนายฮาน คิวโซ โดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ 6 เทคนิค ดังนี้ คือ จุลินทรีย์ในพื้นที่ (indigenous microorganism : IMO) น้ำหวานหมักจากพืชสดสีเขียว (fermented plant juice : FPJ) น้ำหวานหมักจากผลไม้ (fermented fruit juice : FFJ) น้ำหวานหมักจากเศษปลาสด (fish amino acid : FAA) ซีรัมของจุลินทรีย์ในกรดน้ำนม (lactic acid bacteria serum : LAS) และน้ำส้มสายชูหมักจากข้าวกล้อง (brown rice vinegar : BRV) (กรมส่งเสริมการเกษตร ม.ป.ป.ก.)

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ทำจากการหมักซากพืช ซากสัตว์ ส่วนต่าง ๆ ของพืชหรือสัตว์ รวมทั้งวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในน้ำ (ทิพวรรณ 2542) โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาวะไร้ออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืช ซากสัตว์เหล่านั้นให้กลายเป็นสารละลาย รวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลาย (สุริยา 2542) ทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้ได้กรดอินทรีย์ ฮอร์โมน และสารเสริมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด (กรมพัฒนาที่ดิน 2547)

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำเอาสารอินทรีย์ไปหมักในน้ำในระยะหนึ่ง จนสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ถูกดึงออกมาจากเซลล์ สารเหล่านี้ประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืช กรดอะมิโน กรดอินทรีย์และฮอร์โมนพืชต่างๆ ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษพืชจึงแตกต่างจากผลไม้ แตกต่างจากเศษสัตว์ได้ (ธงชัย 2535)

น้ำหมักชีวภาพ มี 2 ประเภท คือ

1. น้ำหมักชีวภาพจากพืช ทำได้โดยการนำเศษพืช ผสมกับกากน้ำตาลทรายแดง หรือกากน้ำตาล อัตราส่วน กากน้ำตาล 1 ส่วน พืชผัก 3 ส่วน หมักรวมกันในถังปิดฝา หมักทิ้งไว้ประมาณ 3-7 วัน เราจะได้ของเหลวขึ้น ๆ สีน้ำตาล ซึ่งเราเรียกว่า น้ำหมักชีวภาพ

2. น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ มีขั้นตอนทำคล้ายกับน้ำหมักจากพืช แตกต่างกันตรงวัตถุดิบจากสัตว์ เช่น หัวปลา ก้างปลา หอยเชอรี่ เป็นต้น

ธงชัย มาลา (2535) กล่าวว่า ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตขึ้นมานั้น ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีและระยะเวลาในการหมัก จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องและวัสดุที่ใช้หมัก มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ธาตุอาหารพืช (plant minerals) เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เป็นต้น ชนิดและปริมาณของธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำชีวภาพจะแตกต่างกันออกไป ตามชนิดของวัสดุที่ใช้หมัก ถ้าเป็นเศษพืชหรือผลไม้จะมีธาตุอาหารน้อยมาก ประโยชน์ที่พืชได้รับจึงอาจไม่ใช้กรณีนี้ การเติมปุ๋ยเล็กน้อยลงไปจะช่วยให้มีการย่อยสลายเร็วขึ้นและมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น

2. กรดอะมิโน (amino acids) ปริมาณและชนิดของกรดอะมิโนในปุ๋ยน้ำชีวภาพแตกต่างกันออกไป กรดอะมิโนเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อพืชกล่าวคือ พืชสามารถดูดซับและนำไปใช้ได้โดยตรงเป็นส่วนใหญ่ บางส่วนเป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ทำให้ดินมีชีวิตมากขึ้น

3. กรดอินทรีย์ (organic acids) ปริมาณและชนิดของกรดอินทรีย์ในปุ๋ยน้ำชีวภาพจะแตกต่างกันไป พบทั้งกรดอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ เช่น กรดเบนซีนอซิติก (benzene acetic acid) กรดอิวมิก กรดฟูลวิกและ กรดอินทรีย์ที่มีโมเลกุลเล็ก ๆ เช่น กรดอะซิติก (acetic acid) และกรดฟอร์มิก (formic acid) เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วในปุ๋ยน้ำชีวภาพยังมีสารอินทรีย์ชนิดอื่นๆอยู่อีกหลายชนิด เช่น แอลกอฮอล์ และฟีนอล ซึ่งมีขนาดของโมเลกุลตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีฮอร์โมนพืชอีกหลายชนิด เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไดเนดิน ในปริมาณที่แตกต่างกัน สารเหล่านี้ล้วนมีประโยชน์ต่อพืชทั้งสิ้น

ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ปุ๋ยน้ำชีวภาพมีประโยชน์หลายประการดังนี้

1. เป็นการนำของเหลือใช้ทางการเกษตรให้กลับคืนความเป็นประโยชน์ในการเกษตร สารอินทรีย์เหลือใช้ เช่น เศษปลา เศษผัก เศษผลไม้ หากปล่อยทิ้งไว้จะเน่าเสียและไม่เกิดประโยชน์ใด ๆ

2. เป็นการช่วยกำจัดศัตรูพืชบางชนิดได้

3. เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ปุ๋ยน้ำชีวภาพเมื่อใส่ลงในดินแล้ว สารอินทรีย์ที่สะสมอยู่ในน้ำปุ๋ยจะถูกจุลินทรีย์กลุ่มเฮเทอโรโทรฟใช้ในการเจริญเติบโต เช่น Pseudomonas, Bacillus, Azotobacter เป็นต้น ทำให้มีกิจกรรมต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่น การย่อยสลายสารอินทรีย์ การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ และการตรึงไนโตรเจน เป็นต้น

4. ให้ธาตุอาหารในรูปอนินทรีย์แก่จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

5. ให้ธาตุอาหารอนินทรีย์แก่พืชทางใบปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำชีวภาพ แม้มีปริมาณไม่มากนัก แต่สามารถถูกดูดพืชผ่านผิวใบพืชเข้าสู่ระบบท่อลำเลียงซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้รวดเร็ว ในปุ๋ยน้ำชีวภาพนี้มีธาตุอาหารพืชครบทุกธาตุ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักของพืช และยังมีธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และธาตุอาหารเสริมจำนวนหนึ่ง ได้แก่ เหล็ก ทองแดง แมงกานีส โบรอน โมลิบดีนัม คลอรีน และนิกเกิล ซึ่งสามารถดูดซึมเข้าสู่ท่อลำเลียงของพืชและเป็นประโยชน์ต่อพืชได้อย่างรวดเร็ว

6. ส่งเสริมการเจริญเติบโตและการชอนไชของรากพืช การส่งเสริมการเจริญเติบโตของเสทเทอร์โรโทรฟในดิน ส่งผลให้ดินโปร่ง มีการถ่ายเทอากาศดีเหมาะแก่การเจริญเติบโตของราก อีกทั้งส่วนของน้ำปุ๋ยที่ตกลงสู่ดิน บางส่วนมีสารอินทรีย์บางชนิดกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ วิตามิน และจิบเบอเรลลิน เป็นต้น

7. สารอินทรีย์บางชนิดที่มีขนาดของโมเลกุลไม่ใหญ่นัก เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ และแอลกอฮอล์บางชนิดพืชสามารถดูดกินเมื่อสัมผัสกับใบและสามารถซึมผ่านเข้าสู่ใบได้ นอกจากนี้แล้วกลุ่มวิตามินและฮอร์โมนพืชบางชนิดที่ละลายอยู่ในน้ำปุ๋ยในระดับที่มีเพียงเล็กน้อยก็สามารถเป็นประโยชน์และส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืชที่ปลูกได้

วิธีการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ (กรมพัฒนาที่ดิน 2545)

1. ถังหมักที่บดแสงที่มีฝาปิดมิดชิด และทนต่อการกัดกร่อนของกรด อาจเป็นโอ่งดินเผา หรือ ถังพลาสติกพีวีซีก็ได้
2. แหล่งอาหารคาร์บอนของจุลินทรีย์ ได้แก่ กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายแดง เป็นต้น
3. วัสดุหมักที่มีสภาพสดใหม่ไม่บูดเน่า เช่น เศษพืช ผัก ผลไม้ พืชสมุนไพร ปลา หอยเชอรี่ หรือขยะในครัวเรือนจำพวกเศษอาหาร เป็นต้น
4. ของหนักเพื่อใช้กดให้วัสดุหมักจมอยู่ในน้ำหมัก เช่น ก้อนหิน หรืออิฐ เป็นต้น
5. แหล่งของธาตุไนโตรเจน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น ปุ๋ยไนโตรเจน หรือรำข้าว เป็นต้น
6. น้ำสะอาด ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุของโรคพืชปนเปื้อน
7. หัวเชื้อจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ เช่น หัวเชื้อจุลินทรีย์สารเร่ง พค.2 หัวเชื้อจุลินทรีย์ปุ๋ยน้ำชีวภาพ มข.1 หัวเชื้อจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) หรือหัวเชื้อจุลินทรีย์ทางการค้าที่มีประสิทธิภาพชนิดใดก็ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน 2545)

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

1. นำเศษพืช สัตว์ ผัก ผลไม้ หรือเศษอาหาร ที่มีสภาพสดใหม่ไม่บูดเน่า มาสับหรือบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ภาชนะที่มีฝาปิด อาจมีการเติมแหล่งไนโตรเจน และหัวเชื้อจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ

2. ใส่กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายแดง หรือน้ำตาลทรายขาว สำหรับปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากพืชจะใช้อัตราส่วนเศษพืช ผัก ผลไม้ ต่อกากน้ำตาล ต่อน้ำสะอาด เท่ากับ 4:1:1 (โดยน้ำหนัก) ถ้าเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์หรือเศษอาหารจากครัวเรือน จะใช้อัตราส่วนซากสัตว์หรือเศษอาหาร ต่อกากน้ำตาล เท่ากับ 3:1 (โดยน้ำหนัก) (กรมพัฒนาที่ดิน 2545)

3. วางของหนักทับวัสดุหมัก เพื่อกดไล่อากาศที่อยู่ระหว่างวัสดุหมัก จากนั้นปิดฝาถังหมักให้สนิท ทิ้งไว้ 5-7 วัน จะได้ของเหลวสีน้ำตาล คือ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หรือน้ำสกัดชีวภาพเกิดขึ้น

4. หมักต่อไปอีก 7-14 วัน สามารถนำปุ๋ยน้ำชีวภาพมาใช้ได้ โดยถ้าใช้วัสดุหมักจำพวกเนื้อสัตว์ให้ใช้เวลาหมัก 1 เดือน (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ 2545 อ้างโดยสมพร 2547) และในระหว่างการหมักควรคนทุก 7 วัน เพื่อคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน และเพื่อเป็นการระบายก๊าซที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการหมัก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน 2545)

กระบวนการระหว่างการหมักเพื่อผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 กระบวนการคือ กระบวนการแรกเป็นผลของแรงดันออสโมติก (osmotic pressure) เรียกว่า “กระบวนการพลาสโมไลซิส (plasmolysis) ” เนื่องจากความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลซึ่งสูงกว่าสารละลายภายในเซลล์ของวัสดุหมัก ทำให้เกิดการดึงสารละลาย ได้แก่ สารโมเลกุลใหญ่ ชนิดต่างๆ (พจนานุกรม 2545) ที่เป็นองค์ประกอบของน้ำเลี้ยงภายในเซลล์วัสดุหมักออกมารวมกับสารละลายน้ำตาลที่อยู่ภายนอกเซลล์ จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการที่สอง คือ กระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ซึ่งจะย่อยสลายอินทรีย์สารให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลงจนอยู่ในรูปสารอนินทรีย์ เป็นการปลดปล่อยธาตุอาหารพืช (mineralization) จากวัสดุหมัก และอาจมีการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิดขึ้นมาใหม่โดยจุลินทรีย์ เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ฮอร์โมน เอนไซม์ เป็นต้น ในกระบวนการหมักที่สภาวะไร้ออกซิเจน (สุริยา 2542 และกรมพัฒนาที่ดิน 2545)

ข้อควรระวังในการหมักเพื่อผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ (กรมวิชาการเกษตร ม.ป.ป.)

1. ระหว่างการหมักไม่ควรปิดฝาภาชนะที่ใช้หมักสนิทเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดการระเบิดได้ เนื่องจากในระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซขึ้นจำนวนมาก

2. หากใช้น้ำประปาในการหมักจะต้องผ่านการต้มสุก หรือทิ้งไว้อย่างน้อย 7 วัน เพื่อไล่คลอรีนออกก่อน เพราะคลอรีนอาจมีพิษต่อจุลินทรีย์ในกระบวนการหมักได้

3. พืชบางชนิดไม่ควรนำมาใช้ในการหมัก เช่น เปลือกส้ม เพราะส้มมีน้ำมันที่ผิวเปลือกอาจเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในกระบวนการหมักได้

4. ภาชนะที่ใช้หมักไม่ควรเป็นโลหะ เพราะปฏิกิริยาชีวภาพสูตรต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นกรด ซึ่งอาจกัดกร่อนโลหะได้

5. หากพบว่าระหว่างการหมักมีกลิ่นเน่าเหม็น ให้เติมกากน้ำตาลลงไปครึ่งหนึ่งของอัตราส่วนที่เติมในครั้งแรก (ทัศนีย์ และพนารัตน์ 2544)

ลักษณะของปฏิกิริยาชีวภาพที่ผ่านกระบวนการหมักเสร็จสมบูรณ์ (กรมพัฒนาที่ดิน 2545)

1. ปริมาณฝ้าที่ผิวหน้าวัสดุหมักลดลง และสารละลายปฏิกิริยาชีวภาพมีสีน้ำตาลใส ไม่ขุ่น เนื่องจากมีการเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง

2. มีการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นน้อยมาก และกลิ่นของแอลกอฮอล์ลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์จำพวกยีสต์ใช้น้ำตาลหมด จึงหยุดผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์

3. มีกลิ่นเปรี้ยวเพิ่มขึ้น เนื่องจากกิจกรรมของแบคทีเรียกรดอะซิติก (acetic acid bacteria) เปลี่ยนแอลกอฮอล์เป็นกรดอะซิติก (acetic acid)

คุณสมบัติของปฏิกิริยาชีวภาพ

1. คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์

1.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

มุกดา และจานุลักษณ์ (2546 อ้างโดยสมพร 2547) ได้ศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่างของปฏิกิริยาชีวภาพที่หมักจากเศษผัก ปุ๋ยคอก และกากน้ำตาล ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน คือ 4:1:1, 4:2:1 และ 4:2:2 ตามลำดับ พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของปฏิกิริยาชีวภาพมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาการหมักนานขึ้น ดังเห็นได้จากผลการวัดค่าในวันที่ 10, 20, 30 และ 40 ของการหมัก ความเป็นกรด-ด่างของปฏิกิริยาชีวภาพสองตำรับแรก มีค่าอยู่ในช่วง 5.00-5.20, 5.20-5.50, 5.10-6.20 และ 5.10-7.10 ตามลำดับ ส่วนตำรับสุดท้ายค่าความเป็นกรด-ด่าง มีแนวโน้มคงที่ตลอดระยะเวลาการหมัก

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติปฏิกิริยาชีวภาพของโครงการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ปฏิกิริยาชีวภาพชุมชนเกษตรเทพารักษ์ ซึ่งหมักด้วยหัวเชื้อจุลินทรีย์ปฏิกิริยาชีวภาพ มข. (ประกอบด้วยเชื้อจุลินทรีย์ 18 สายพันธุ์) ระยะเวลาการหมัก 14 วัน พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 5.22-6.35 (ลิตธิศักดิ์ และคณะ 2546)

1.2 ค่าความนำไฟฟ้า (electrical conductivity : EC)

กรมวิชาการเกษตร (2544 อ้างโดยกรมพัฒนาที่ดิน 2545) ได้วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา ผัก ผลไม้รวม หอยเชอร์รี่ และพืชน้ำพื้เมือง มีค่าเฉลี่ยมีความนำไฟฟ้าเท่ากับ 21.60, 15.93, 3.78, 29.18 และ 2.19 เดซิซีเมน/เมตร ซึ่งค่าเฉลี่ยค่าความนำไฟฟ้าของปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลามีค่าใกล้เคียงกับปุ๋ยน้ำชีวภาพจากหอยเชอร์รี่ ขณะที่ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากผัก ผลไม้รวม และพืชน้ำพื้เมือง มีค่าเฉลี่ยค่าความนำไฟฟ้าใกล้เคียงกัน และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยค่าความนำไฟฟ้าของปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลาและหอยเชอร์รี่มาก โดยการที่ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่จากปลาและหอยเชอร์รี่ มีค่าความนำไฟฟ้าสูง อาจเป็นผลมาจากในเศษปลาและหอยเชอร์รี่มีแร่ธาตุที่ทำให้เกิดค่าความนำไฟฟ้าสูง เช่น ธาตุโซเดียม หรือคลอรีน ซึ่งพบเฉพาะในพลาสติกหรือของเหลวภายนอกเซลล์ของสิ่งมีชีวิต (กรมพัฒนาที่ดิน 2545 ; สุรียา 2542)

จากผลการวิเคราะห์ พบว่าปุ๋ยน้ำชีวภาพส่วนใหญ่มีค่าความนำไฟฟ้าสูง ซึ่งหมายถึงความเข้มข้นของสารละลายที่สูงด้วย โดยเฉพาะปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์ (กรมพัฒนาที่ดิน 2545 ; ทศน์ และพนารัตน์ 2544) ดังนั้นจึงมีการแนะนำให้เจือจางปุ๋ยน้ำชีวภาพก่อนนำไปใช้กับพืช เพื่อลดความเข้มข้นลง ในอัตราส่วนปุ๋ยน้ำชีวภาพต่อน้ำสะอาดเท่า 1:100-1,000 (สุรียา 2545) หากใช้รากคองใบไม้ หญ้าสด หรือหญ้าแห้งเพื่อทำปุ๋ยหมัก หรือรากลงดินในแปลงเพาะปลูก หลังจากพรวนดิน ให้ใช้อัตราส่วนปุ๋ยน้ำชีวภาพต่อน้ำสะอาดเท่ากับ 1:200-500 (ทศน์ และพนารัตน์ 2544)

1.3 ปริมาณธาตุของอาหาร

สุรียา (2545) ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เหล็ก สังกะสี และแมงกานีส ในปุ๋ยปลาเชิงการค้าเปรียบเทียบกับปุ๋ยปลา วท. พบว่าปุ๋ยปลาเชิงการค้ามีปริมาณ 3.58, 1.25, 0.03, 0.50, 0.08, 0.02, 0.01 และ 0.01% ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยปลา วท. มีปริมาณ 3.28, 8.48, 0.15, 0.48, 0.08, 0.15, 0.35 และ 1.00% ตามลำดับ

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นว่า ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลามีปริมาณธาตุอาหารหลักสูงกว่าปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรอื่น ๆ ดังนั้นหากพิจารณาในแง่ศักยภาพของการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลาเชิงอุตสาหกรรมนั้นสามารถทำได้ เนื่องจากของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมปลากระป๋องมีปริมาณค่อนข้างมาก และของเสียดังกล่าวมีองค์ประกอบของธาตุอาหารพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ซึ่งได้มาจากส่วนของโปรตีน ฟอสฟอรัสและแคลเซียมได้มาจากส่วนของกระดูกและหัวปลา (สุรียา 2542) ประกอบกับของเหลือทิ้งดังกล่าวไม่เหมาะสำหรับนำมาใช้เป็นปุ๋ยโดยตรง เพราะมีกลิ่นเหม็นรุนแรง

1.4 ฮอร์โมน (hormone)

จรัส (2544 ,อ้างถึงใน สมพร 2547) รายงานว่าปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลาสด พบเฉพาะ IAA ในปริมาณ 0.11 ppm ขณะที่ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากนมสดมีปริมาณ IAA และ zeatin เท่ากับ 0.03 และ 4.38 ppm ตามลำดับ แต่ไม่พบ GA₃ และ kinetin ในตัวอย่างปุ๋ยน้ำชีวภาพ ส่วนปุ๋ยน้ำชีวภาพจากถั่วเหลืองพบปริมาณ IAA, zeatin และ kinetin เท่ากับ 0.11, 2.13 และ 4.95 ppm ตามลำดับ และไม่พบ GA₃ ในตัวอย่างปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับตัวอย่างปุ๋ยน้ำชีวภาพจากสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชพบเฉพาะปริมาณ GA₃ และ kinetin เท่ากับ 39.97 และ 11.57 ppm ตามลำดับ

สุรตน์วดี (2538, อ้างถึงใน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ม.ป.ป.) พบสารคล้าย GA ในปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรอีเอ็มกับส่วนผสมระหว่างนมสด 1 ลิตร และ ยาคลูท 80 มิลลิลิตร ในอัตราส่วน 4 : 1 ตามลำดับ ที่หมักนาน 24 ชั่วโมง

2. คุณสมบัติทางชีวภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพ

2.1 จุลินทรีย์ (microorganisms)

สุริยา และคณะ (2541, อ้างถึงใน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ม.ป.ป.) ได้วิเคราะห์ปุ๋ยน้ำชีวภาพ 4 ตัวอย่าง พบแบคทีเรียในจีส Bacillus sp. แบคทีเรียกรดแลคติก ยีสต์และราโดยแบ่งเป็นจุลินทรีย์ประเภทที่ต้องการออกซิเจนอยู่ในช่วง $5 \times 10^3 - 1.5 \times 10^7$ เซลล์/มิลลิลิตร ประเภทไม่ต้องการออกซิเจนอยู่ในช่วง $2.7 \times 10^5 - 9 \times 10^7$ เซลล์/มิลลิลิตร และจุลินทรีย์ที่สร้างกรด (acid producing microorganisms) อยู่ในช่วง $1.1 \times 10^6 - 3 \times 10^7$ เซลล์/มิลลิลิตร

จากการวิเคราะห์จุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลส ยีสต์ และ Azotobacter sp. ในปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรต่าง ๆ โดยสุพจน์ (2544 ,อ้างถึงใน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ม.ป.ป.) พบว่าจุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลสจำพวกรา มีจำนวนมากที่สุดในปุ๋ยน้ำชีวภาพจากว่านหางจระเข้ เท่ากับ 1.5×10^2 เซลล์/กรัม จำพวกแบคทีเรียพบมากที่สุดในปุ๋ยน้ำชีวภาพเปลือกไข่และส้มเขียวหวานในจำนวนเท่ากันคือ 4×10^6 เซลล์/กรัม และจำพวกแอคติโนมัยซิส พบในปุ๋ยน้ำชีวภาพจากขิงมากที่สุด เท่ากับ 4.5×10^5 เซลล์/กรัม ส่วนยีสต์นั้นพบมากในปุ๋ยน้ำชีวภาพจากส้มเขียวหวานจำนวน 4.5×10^6 เซลล์/กรัม และอะซิโตแบคเตอร์พบมากที่สุดในปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเปลือกไข่ เท่ากับ 10^4 เซลล์/กรัม

2.2 เอนไซม์ (enzyme)

กรมพัฒนาที่ดิน (2544 ,อ้างถึงใน สมพร 2547) พบว่าหากหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพด้วยวัสดุหมักจำพวกพืชจะมีปริมาณเอนไซม์เซลลูเลส (cellulase) ในน้ำหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพมากกว่าในน้ำหมักจากวัสดุจำพวกเนื้อสัตว์ แต่ถ้าหากเป็นวัสดุหมักจำพวกเนื้อสัตว์ จะพบว่าปริมาณเอนไซม์ฟอสฟาเทส (phosphatase) และโปรตีเอส (protease) ในน้ำหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพมากกว่าในน้ำหมัก

จากวัสดุจำพวกพืชซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้วิเคราะห์ปริมาณเอนไซม์ในตัวอย่างปุ๋ยน้ำชีวภาพ พบว่า ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลาและหอยเชอรี่ มีปริมาณเอนไซม์เซลลูเลสอยู่ในช่วง 72.50-85.60 และ 43.60-68.40 มิลลิวินิต/มิลลิลิตร ตามลำดับ มีปริมาณเอนไซม์ฟอสฟาเทส อยู่ในช่วง 379.20-406.80 และ 301.70-328.60 มิลลิวินิต/มิลลิลิตร ตามลำดับ และมีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 603.10-763.90 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ขณะที่ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากผักรวม ผลไม้รวม และ พืชสมุนไพร มีปริมาณเอนไซม์เซลลูเลส อยู่ในช่วง 440.20-579.40, 470.50-592.80 และ 263.70-291.40 มิลลิวินิต/มิลลิลิตร ตามลำดับ และมีปริมาณเอนไซม์ฟอสฟาเทส อยู่ในช่วง 103.60-145.70, 114.60-128.90 และ 83.10-95.60 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ

ความปลอดภัยและข้อควรระวังในการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ปุ๋ยน้ำชีวภาพเป็นของเหลวที่จุลินทรีย์ย่อยสลายสิ่งต่าง ๆ ภายในเซลล์วัสดุหมัก ดังนั้น คุณภาพและประสิทธิภาพ ขึ้นกับวัตถุดิบที่ใช้หมัก กระบวนการสลายตัวที่สมบูรณ์ในการหมัก และความเข้มข้นของสารละลาย การที่ปุ๋ยน้ำชีวภาพส่วนใหญ่มีความเป็นกรดและความเค็มจัด เมื่อนำไปใช้กับพืช อาจมีผลทำให้ใบไหม้ได้ ดังนั้นจึงควรเจือจางก่อนนำไปใช้ หรือเริ่มทดลอง ใช้ในอัตราความเข้มข้นต่ำๆ ก่อน เพื่อเสริมการเจริญเติบโตให้กับต้นพืชหรือช่วยเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์เท่านั้น (ทักษิณี และพนารัตน์ 2544) และต้องปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุในพื้นที่เพาะปลูกก่อนใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ (กรมพัฒนาที่ดิน 2547) เพื่อเป็นการปรับปรุง โครงสร้างทางกายภาพ และคุณสมบัติทางชีวภาพของดิน (อุราณี 2546)

4. เอกสารเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 75) ได้กล่าวถึงสื่อการสอนว่า “สื่อการสอนนับว่ามีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอนนับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของบทเรียนได้ตรงกับผู้สอน ไม่ว่าสื่อเหล่านั้นจะเป็นสื่อรูปแบบใดก็ตามล้วนเป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนได้ทั้งสิ้นในการใช้สื่อการสอนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิด เพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับจุดประสงค์การสอนและสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อกระบวนการการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ”

วนิดา จึงประสิทธิ์ (ม.ป.ป. : 7) ได้กล่าวว่า สื่อการสอน (Instruction media) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่นำความรู้ไปสู่ผู้เรียน อาจอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ (Book) หรือไม่ใช่สิ่งพิมพ์ (Nonbook)

ก็ได้ สื่อการสอนที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ก็คือสื่อการสอนประเภทโสตทัศนูปกรณ์ (Audio Visual Aids) นั้นเอง ซึ่งหมายถึง วัสดุ เครื่องมือ วิธีการทางโสตทัศนศึกษา

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนสามารถแยกประเภทได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การพิจารณาในด้านต่างๆ ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาจำแนกสื่อโดยยึดหลักต่าง ๆ กันมากมาย

สำหรับ Gerlach และ Ely (1980 : 247 – 251) ได้จำแนกสื่อการเรียนการสอนเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ภาพนิ่ง
2. การบันทึกเสียง
3. ภาพเคลื่อนไหว
4. โทรทัศน์
5. ของจริงการจำลองสถานการณ์และแบบจำลอง (Real Things, Simulation, and Models)

6. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน (Programmed and Computer Assisted Instruction)

ในการเลือกสื่อไปใช้ให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุดนั้น Gerlach และ Ely (1980 : 256 – 264) ได้เสนอให้คำนึงถึงด้านต่างๆ ดังนี้

1. ความเหมาะสม (Appropriateness)
2. ระดับของความซับซ้อน (Level of Sophistication)
3. ราคา (Cost)
4. ความยากง่ายในการที่จะนำมาใช้ (Availability)

Kemp (1980 : 45) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการใช้วีดิทัศน์ทางการศึกษา ไว้ดังนี้

1. เมื่อถ่ายทำวีดิทัศน์แล้วไม่ต้องผ่านกระบวนการล้างน้ำยาให้ยุ่งยาก สามารถฉายได้ทันทีหลังจากที่บันทึกเสร็จแล้ว และวีดิทัศน์ต่างจากฟิล์มชนิดอื่นคือไม่ไวต่อแสง การใช้หรือการนำออกจากเครื่องเล่นหรือเครื่องบันทึกจึงทำได้ง่าย

2. สามารถบันทึกภาพและเสียงไปพร้อม ๆ กันได้ หรือนำมาแก้ไขบันทึก เสียงภายหลังก็ได้สะดวก

3. สามารถนำภาพและเสียงจากสื่อประเภทอื่นมาตัดต่อเพิ่มเติม หรือประกอบเข้าด้วยกันได้

4. สามารถนำมาอัดสำเนาได้หลายชุดและราคาถูก

5. นำไปใช้งานได้สะดวกเพราะมีขนาดเล็กและสามารถบรรจุเนื้อหาไว้ได้มาก

คุณค่าและประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน

สุคตวาท เกศบุรมย์ (2520 : 14) ได้กล่าวถึง คุณค่าของสื่อวีดิทัศน์ว่า

1. ใช้สอนเนื้อหาตามหลักสูตร โดยจัดให้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวิชาเป็นผู้สอนจะทำให้ได้รายการที่มีคุณภาพ
2. ใช้ในการสาธิต การแสดง และการทำสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งในการถ่ายทอด สามารถนำเสนอในสิ่งที่ผู้ชมควรได้ดูได้ชมเป็นอย่างดี
3. ใช้ในการสอน ซึ่งอาจเป็นรายการเสริมบทเรียนหรือเป็นรายการเพิ่มพูนความรู้ เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. ใช้ในการอบรมบุคลากรและพัฒนาทักษะด้านปฏิบัติโดยบันทึกภาพกิจกรรมเหตุการณ์ หรือการฝึกภาคปฏิบัติ แล้วนำมาฉายดูข้อดี ข้อเสีย ต่าง ๆ เพื่อหาจุดบกพร่องแล้วแก้ไขให้ดีขึ้น
5. ใช้ในการเสริมสร้างหรือปลูกฝังทัศนคติ ระเบียบวินัย จริยธรรม คุณธรรม หรือใช้ในการให้ความคิดรวบยอด

สะอาด ทิพย์มงคล (2534 : 16) กล่าวว่า การพัฒนาคุณภาพของประชากรให้ได้ผลอย่างรวดเร็วและประหยัด วีดิทัศน์มีบทบาทมากในการศึกษาแก่คนโดยทั่วไปเพราะสามารถถ่ายทอดความรู้ได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่ความรู้ที่ง่ายไปหากระบวนการที่ซับซ้อนได้ เป็นเครื่องมือที่สามารถสอนได้เหมือนกับการสอนของครูโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับ ทศนีย์ นาครักษ์ (2540 : 32) วีดิทัศน์เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้ประกอบการสอน หรือสอนแทนครูในเรื่องต่าง ๆ ได้บางโอกาส เช่นการใช้สื่อหลักหรือสื่อเสริมในการสอน ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครูที่มีความสามารถเฉพาะด้านด้วยสื่อวีดิทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อที่ชมได้อย่างกว้างขวางและนิยมกันอย่างแพร่หลาย มีการปรับปรุงรูปแบบของรายการให้เหมาะสมกับการนำมาใช้ในวงการศึกษเพื่อส่งเสริมการดำรงชีวิตที่ดี เพิ่มพูนความรู้ข่าวสารให้ประชาชนในระบบและนอกระบบโรงเรียน แนวทางการปฏิบัติต่าง ๆ ถ้ามีการเผยแพร่โดยใช้รายการวีดิทัศน์จะได้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต 2528 : 274) รายการวีดิทัศน์เป็นสื่อที่มีอิทธิพลสำคัญต่อเยาวชน เพราะรายการวีดิทัศน์สามารถเข้าถึงตัวผู้เรียน โดยไปถึงแหล่งที่อยู่ ให้สัมผัสทั้งประสาทหูและประสาทตาสามารถเร้าอารมณ์โน้มน้าว ชักจูง และแนะนำได้ (ภูมิต อานมณี 2541 : 4)

5. ทฤษฎีเกี่ยวกับวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา

ความหมายและคุณค่าของวีดิทัศน์ (Video Tape)

คำว่า “วีดิทัศน์” มาจากภาษาอังกฤษว่า (Video Tape) โดยปกติเรามักเรียกทับศัพท์ว่า “วีดิโอ” (Video) แต่ราชบัณฑิตสถานได้บัญญัติศัพท์เรียกว่า “วีดิทัศน์” ได้มีนักวิชาการ นัก

การศึกษาแปลเป็นภาษาไทยต่าง ๆ กัน คือ แถบบันทึกโทรทัศน์ เทปบันทึกภาพ เทปโทรทัศน์ และเรียกทับศัพท์ว่า วิดีโอเทป ซึ่งได้ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนกันอย่างแพร่หลายจนกลายเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสูง เพราะสามารถที่จะเห็นภาพที่เหมือนจริง เป็นธรรมชาติและได้ยินเสียงไปพร้อมๆกัน จากความสำคัญของวิดิทัศน์จึงทำให้มีผู้ให้ความหมายของวิดิทัศน์และเทปโทรทัศน์ไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 198) กล่าวว่า ราชบัณฑิตยสถาน จะเรียกว่า วิดิทัศน์ โดยแบ่งเป็นวัสดุ คือ แถบวิดิทัศน์ และ อุปกรณ์เครื่องเล่นวิดิทัศน์ แถบวิดิทัศน์เป็นวัสดุที่สามารถใช้บันทึกภาพและเสียงไว้ได้พร้อมกันในแถบเทป ในรูปแบบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถลบแล้วบันทึกใหม่ได้ และแถบวิดิทัศน์ทำด้วยสารโพลีเอสเตอร์

ประทีน คล้ายนาค (2541 : 36) กล่าวว่า ในปัจจุบันวิดิทัศน์มีความหมายกว้างมากจะรวมไปถึงเครื่องมือและอุปกรณ์โทรทัศน์ที่ใช้ตามบ้าน สถาบัน และหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งยังรวมไปถึงอุปกรณ์ตามสถานีวิทยุโทรทัศน์อีกด้วย เช่น เทปวิดิทัศน์ (Video Tape) เครื่องบันทึกเทปวิดิทัศน์ กล้องโทรทัศน์ และเครื่องตัดต่อ

วาสนา ชาวหา (2533 : 202) กล่าวว่า เทปโทรทัศน์ สามารถบันทึกได้ทั้งภาพและเสียงพร้อมกัน หลังการบันทึกสัญญาณแล้ว สามารถฉายดูได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการล้างเหมือนฟิล์มภาพยนตร์ และยังสามารถลบสัญญาณเดิม และบันทึกใหม่ได้หลายครั้ง เช่นเดียวกับการบันทึกเสียง เนื้อเทปและวัสดุที่เคลือบผิวเส้นเทปคล้ายกับเทปบันทึกเสียง ดังนั้นการบันทึกสัญญาณภาพและเสียงลงเทปจึงอยู่ในรูปของสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าเช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 267-268) กล่าวว่า Video หรือ วิดิทัศน์ เป็นคำที่เรียกอุปกรณ์ในระบบสื่อสารใช้ในการสร้างส่งและรับสารสนเทศเชิงทัศนภาพ Video Tape เป็นแถบบันทึกวิดิทัศน์ หมายถึง แถบแม่เหล็กซึ่งใช้บันทึกสัญญาณวิดิทัศน์และสัญญาณเสียง

Diamond (1964 : 280) ได้กล่าวว่า แถบบันทึกโทรทัศน์ (Video Tape) คือ แถบแม่เหล็กที่สามารถบันทึกภาพและเสียงได้ โดยผ่านกล้องถ่ายโทรทัศน์หรือบันทึกโดยตรงจากเครื่องบันทึกและถ่ายโทรทัศน์หรือบันทึกโดยตรงจากเครื่องมือและจะถ่ายทอดโดยใช้ระบบโทรทัศน์

Hills (1982 : 280) ได้กล่าวถึง วิดิทัศน์ (Videotape Recorder หรือ VTR) เป็นการบันทึกภาพจากโทรทัศน์ โดยใช้เทปบันทึกภาพแบบม้วนเปิด หรือแบบดรัม ซึ่งสามารถบันทึกรายการโทรทัศน์ที่กำลังออกอากาศอยู่ หรือบันทึกขณะที่ถ่ายทำจากการเชื่อมต่อกับกล้องโทรทัศน์

Warshofsky (1979 : 90) ได้ให้ความหมายพื้นฐานของเครื่องเล่นบันทึกภาพแบบตลับ (Video Cassette Recorder) ว่าเป็นองค์ประกอบของเครื่องจักรสองสิ่งในเครื่องเดียวกัน คือ เครื่องรับวิทยุโทรทัศน์ เฉพาะส่วนที่เป็นเครื่องบันทึกภาพ ดังนั้นผลของเครื่องบันทึกภาพ คือ การช่วยให้ผู้ใช้วิทยุโทรทัศน์ได้มีวิทยุโทรทัศน์เครื่องที่สอง โดยเครื่องหนึ่ง คือ เครื่องรับวิทยุโทรทัศน์ที่สารบรรณรายการการแพร่ภาพจากสถานีได้โดยตรง และ เครื่องที่สอง เครื่องที่มีประสิทธิภาพที่จะบันทึกภาพที่รับจากสถานีลงแถบแม่เหล็ก จะทำให้ผู้ที่มีเครื่องบันทึกภาพสามารถที่จะชมรายการโทรทัศน์ของสถานีหนึ่งในขณะเดียวกันสามารถที่จะบันทึกภาพที่จะชมรายการโทรทัศน์ของสถานีหนึ่งในขณะเดียวกันสามารถที่จะบันทึกภาพอีกรายการของสถานีอื่นได้

วิธีทัศน์ในความหมายถึงวิธีการนำสัญญาณภาพมาสร้างให้เกิดภาพและเสียง

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล (2539 : 781) ได้ให้คำจำกัดความว่า สัญญาณภาพ เกี่ยวกับสัญญาณของภาพหรือเกี่ยวข้องกับส่วนต่าง ๆ ของระบบโทรทัศน์ที่นำสัญญาณเหล่านี้ไปในลักษณะของรูปแบบที่ยังไม่ผ่านการ Modulate หรือผ่านการ Modulate แล้วอย่างใดอย่างหนึ่ง

วิธีทัศน์เพื่อการศึกษา

วิธีทัศน์เพื่อศึกษานับเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบหนึ่ง มีบทบาทมากในปัจจุบัน วิกิ อุดมฉันท (2538 : 5) กล่าวว่า วิธีทัศน์จัดเป็นสื่อที่นำมาช่วยสอน และช่วยเสริมให้ผู้เรียนเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กว้างขวางดังนี้

ประสบการณ์ในมิติแห่งความเป็นจริง (Reality)

ประสบการณ์ในมิติแห่งกาลเวลา (Time)

ประสบการณ์ในมิติของสถานที่ (Space)

กล่าวได้ว่าวิธีทัศน์ช่วยขยายโลกของผู้เรียนให้กว้างขวางขึ้น โดยผ่านประสบการณ์ทำอ้อม (Indirect Experience) ในที่สุดจะนำผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ทางตรง (Direct Experience) ดังนั้นวิธีทัศน์เพื่อการศึกษา วสันต์ อติศัพท์ (2533 : 14) แบ่งขอบเขตของรายการวิธีทัศน์ออกได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของรายการได้แก่

1. รายการวิธีทัศน์เพื่อการศึกษา (Education Television : ETV) รายการประเภทนี้มุ่งส่งเสริมการให้ใช้ความรู้ทั่วไป

2. รายการวิธีทัศน์เพื่อการสอน (Instructional Television : ITV) รายการประเภทนี้เน้นในเรื่องของการเรียนการสอนแก่กลุ่มผู้เรียนโดยตรงทั้งเนื้อหาหลักและสอนเสริม

การนำรายการวิธีทัศน์ เพื่อการเรียนการสอนสามารถใช้ได้หลายวิธี เป็นชุดการสอนที่สมบูรณ์ เพราะมีทั้งภาพและเสียง ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของชุดการสอนร่วมกับสื่ออื่น ๆ ตลอดจนเป็นสื่อการสอนในการสอนเป็นคณะ

วิภา อุดมฉันท (2534:20) ได้กล่าวถึงลักษณะพิเศษของวีดิทัศน์ว่าเป็นสื่อใกล้ตัว และเป็นสื่อที่ให้ทั้งภาพและเสียงสามารถนำเสนอด้วยโสตทัศนูปกรณ์แบบเก่าเกือบทั้งหมด เช่น หุ่นจำลอง กราฟ ภาพถ่าย ภาพยนตร์ มานำเสนอด้วยวีดิทัศน์ซึ่งจะอำนวยความสะดวกต่อผู้สอน และกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดเหมือนเป็นสื่อส่วนตัว

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 198) กล่าวถึง การใช้วีดิทัศน์เพื่อความรู้ในการศึกษา และใช้ในการสอน โดยตรงเป็นการให้ความสะดวกทั้งผู้สอนและผู้เรียนทั้งนี้สามารถส่งการสอนยังผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลได้ ผู้สอนสามารถบันทึกการสอนของตนไว้ใช้สอนได้อีก หรือจะขอยืมวีดิทัศน์จากแหล่งอื่น มาใช้สอนในห้องเรียน สามารถเลือกคุณภาพตามที่ต้องการ โดยใช้การบังคับแถบเทปให้เลื่อนเดินหน้า ถอยหลัง รูปภาพหรือหยุดเฉพาะภาพได้ แต่ภาพที่หยุดจะไม่คมชัดเท่าที่ควร ในเครื่องเล่นบางชนิดยังปรับภาพให้ขยายเพื่อดูได้ใหญ่ชัดเจนยิ่งขึ้น การบันทึกวีดิทัศน์เพื่อใช้เป็นบทเรียนสามารถทำได้ในห้องสตูดิโอหรือภายในห้องปฏิบัติการ จุดเด่นของวีดิทัศน์ และข้อดีที่ใช้วีดิทัศน์ ในการเรียนการสอนจะสามารถตัดต่อส่วนที่ไม่ต้องการหรือเพิ่มเติมส่วนใหม่ลงไปได้ สรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. สามารถใช้ในสภาพการณ์ที่ผู้เรียนมีจำนวนมากและผู้สอนมีข้อจำกัด เพราะสามารถแพร่ภาพและเสียงไปตามห้องเรียนต่าง ๆ และผู้เรียนที่อยู่ตามบ้านได้
2. เป็นสื่อการสอนที่สามารถนำสื่อหลายอย่าง มาใช้ร่วมกันได้สะดวกในรูปแบบสื่อประสม
3. เป็นสื่อที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนได้โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่มีความสามารถพิเศษในแต่ละแขนงวิชามาสอนโดยใช้วีดิทัศน์ได้
4. สามารถสาธิตได้อย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเป็นสิ่งที่ต้องการเน้น โดยใช้เทคนิคการถ่ายใกล้ (Close-Up) เพื่อขยายภาพหรือวัสดุให้ผู้เรียนเห็นทั่วถึงกันอย่างชัดเจน
5. ช่วยปรับปรุงเทคนิคการสอนของครูประจำและครูฝึกสอน
6. เป็นสื่อที่สามารถนำรูปธรรมมาประกอบการสอนได้สะดวกรวดเร็ว ช่วยให้ผู้เรียนรับความรู้ที่ทันสมัย

จากความสำคัญของวีดิทัศน์ในการเรียนการสอนนั้น กล่าวได้ว่า วีดิทัศน์เป็นสื่อที่สามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง แสง สี ไปพร้อม ๆ กัน กระตุ้นและดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียน สามารถนำสื่อหลายชนิดไว้ในวีดิทัศน์เพียงชิ้นเดียว วีดิทัศน์สามารถสอนได้ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งผู้เรียนนั้นเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม อีกทั้ง สามารถศึกษาได้ทุกเวลา และยังใช้เทคนิคในการบังคับภาพ ในการเลื่อนลำดับภาพ เดินหน้า ถอยหลัง หยุดภาพ กำหนดการเคลื่อนไหวภาพช้า- เร็ว ขยายภาพได้

รูปแบบรายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา

วิธีการดำเนินการเสนอรายการวิทยุทัศน์ มีหลายรูปแบบการเลือกรูปแบบแล้วแต่จุดประสงค์ของการทำรายการ การเลือกรูปแบบรายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษาจะช่วยเสริมรายการที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น รูปแบบรายการวิทยุทัศน์มีการนำเสนอหลากหลาย วิชา อุดมฉันท (2536 : 23) จำแนกไว้ 3 ประเภท

1. รายการพูดคนเดียว (Straight talk Program) โดยทั่วไปมักเป็นรายการที่ผลิตในสตูดิโอ ผู้พูดจะพูดคนเดียวต่อหน้ากล้อง ซึ่งถือเสมือนเป็นตัวแทนกลุ่มผู้ชม ศิลปะของการพูดและบุคลิกของผู้พูดจึงเป็นสิ่งมีค่าอย่างยิ่งสำหรับรายการประเภทนี้ การพูดจะต้องเป็นไปอย่างธรรมชาติ วิธีที่จะช่วยการพูดให้น่าสนใจและเข้าใจง่าย ผู้พูดควรใช้แผ่นภาพวัตถุ แผ่นผัง กระดานดำ หรืออุปกรณ์อื่นๆ เข้าช่วย กระทั่งควรแทรกภาพ (Insert) หรือตัดเข้าสู่ภาพที่ถ่ายทำมาก่อนจากที่อื่น หรือถ่ายทอดตรงมาจากที่อื่น ช่วยเพิ่มความหลากหลายให้แก่รายการลักษณะเด่นของรูปแบบรายการชนิดนี้ คือ เพื่อให้ข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่งในลักษณะที่กระชับและน่าเชื่อถือ

2. รายการสัมภาษณ์และสนทนา (Interview and Forum Program) การสัมภาษณ์ คือ การพูดคุยระหว่างคนสองคน ส่วนการสนทนา หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มคน ร่วมรายการมากกว่าสองขึ้นไป แต่ทั้งสองแบบล้วนมีคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นพิธีกรคอยกำกับรายการในกรณีสัมภาษณ์ พิธีกรจะทำหน้าที่เป็นผู้สัมภาษณ์ไปด้วยในเวลาเดียวกัน ในขณะที่ทำหน้าที่ พิธีกรจะต้องพยายามดึงประเด็นที่คิดว่าเป็นความสนใจของผู้ชมเข้าสู่คำถามหรือวงสนทนาให้ได้ สภาพตรงกันข้ามที่ต้องพยายามหลีกเลี่ยง ก็คือ พิธีกรไม่มีจุดรวมความสนใจ มุ่งแต่จะให้ผู้ชมได้รู้ไปหมดทุกเรื่อง ลักษณะนี้กลับจะทำให้ประเด็นหลักของปัญหาไม่ชัดเจน ผู้ชมเกิดความสับสน ความสำเร็จของรายการจึงอยู่ที่พิธีกรซึ่งจะต้องสามารถนำการสนทนาให้ไปได้อย่างรวดเร็ว

3. รายการสารคดี (Documentaries) สารคดีทำหน้าที่เสนอเหตุการณ์และเรื่องราวที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริง สารคดีไม่เพียงบรรยายให้เห็นเรื่องราวต่าง ๆ ตามที่เกิดขึ้นจริงเท่านั้น แต่ยังสามารถนำเรื่องราวในอดีตกลับมาเสนอใหม่ ใช้ฟิล์มภาพยนตร์ ประวัติศาสตร์ รูปภาพ หรือวัตถุโบราณต่าง ๆ มาผลิตรายการสารคดีประวัติศาสตร์ขึ้นมาใหม่ ปัจจุบันกล้องถ่ายวิดีโอที่มีขนาดเล็กกะทัดรัดช่วยให้การผลิตรายการสารคดีง่ายขึ้นและแพร่หลายมากขึ้น

วสันต์ อดิศัพท์ (2533 : 146) เสนอรูปแบบรายการเพื่อศึกษาดังนี้

1. รายการสอนตรง (Direct Teaching) เป็นรูปแบบดั้งเดิม ที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ และยังนิยมใช้กันอยู่มากในปัจจุบัน เพราะให้การเรียนรู้ได้ดีในเวลาไม่มากนัก โดยเฉพาะเมื่อครูโทรทัศน์มีความสามารถสูงในการสอน การอธิบาย ยิ่งทำให้รายการแบบนี้มีประสิทธิภาพสูง

2. รายการบรรยาย (Monologue) เป็นรายการที่มีผู้ปรากฏตัวพูดคุยกับผู้ชมเพียงคนเดียว คล้าย ๆ กับการสอนตรง เพียงประเภทแรกเน้นในเรื่องการสอนเป็นหลักแต่ประเภทนี้จะเน้นในการให้ความรู้ความคิดทั่ว ๆ ไปแก่ผู้ชมมากกว่า

3. รายการสอนแบบจุลภาค เป็นการสอนในสถานการณ์แบบย่อส่วน ในห้องเรียนแบบง่าย ๆ ที่สามารถควบคุมได้ทุกกระบวนการ โดยใช้นักเรียนเพียง 5-6 คน และใช้เวลาประมาณ 5-15 นาที เป็นฝึกทักษะต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์จริง การบันทึกด้วยวีดิทัศน์สามารถทำได้สะดวก และให้ผู้เรียนเห็นทั้งภาพและเสียง โดยคุณภาพตัวเองสอนจากวีดิทัศน์

4. รายการสถานการณ์จำลอง เป็นการบันทึกสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้สร้างขึ้น เพื่อการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาบุคลิกภาพของผู้เรียนให้เหมาะสมกับงานในสาขานั้น ๆ รวมทั้งการสร้างสถานการณ์จำลองประเภทต่าง ๆ ไว้เพื่อเป็นกรณีตัวอย่างในการศึกษา

5. รายการสาธิต การสาธิต คือ การอธิบายถึงข้อเท็จจริง โดยมีการแสดงประกอบในบางส่วน หรือทั้งหมด โดยมุ่งให้ผู้ชมทราบวิธีการดำเนินงานตามลำดับขั้น โดยสามารถที่จะเห็นภาพและได้ยินเสียง และสามารถที่จะทำภาพขนาดต่าง ๆ เพื่อความชัดเจนในการชม

6. รายการสารคดี เป็นรายการเพื่อการเล่าเรื่องราวที่น่าสนใจให้ผู้ชมเข้าใจ สารคดีนั้นควรจะให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน ใช้อารมณ์ และกรโน้มน้าวจิตใจ ลักษณะสารคดี สามารถเสนอได้หลายรูปแบบ อาจเป็นด้วยภาพภาพถ่าย สไลด์ ภาพยนตร์ที่จะนำเสนอในรูปแบบวีดิทัศน์

7. รายการดนตรีและร่ายรำ เป็นการเสนอภาพที่ปรากฏในแง่ผลของภาพ ซึ่งเป็นการจัดองค์ประกอบของภาพการใช้เงาในการตกแต่งภาพตลอดจนการเคลื่อนไหวต่าง ๆ และในแง่ของการให้ข่าวสาร ไม่ว่าจะเป็นเทคนิคการใช้นิ้วกับเครื่องดนตรี การเคลื่อนไหวของมือหรือเท้าในการร่ายรำโดยที่การจับภาพและการตัดต่อภาพจะต้องเข้ากับอารมณ์และจังหวะของภาพที่ปรากฏ ลักษณะรายการประเภทนี้จะเหมาะสมกับการส่งเสริม กิจกรรมพิเศษของนักเรียนและการสอนภาษา

รูปแบบรายการของวีดิทัศน์มีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างการเรียนแบบรายการสารคดีกับแบบรายการสาธิต พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (อานนท์ หินแก้ว 2533 : บทคัดย่อ) คัตติยา เพชรชูช่วย (2534 : บทคัดย่อ) ศึกษาพบว่ารูปแบบรายการที่เหมาะสมสำหรับเยาวชนในการพัฒนาทักษะต่างๆ รูปแบบการสนทนา อภิปราย ส่งผลต่อให้ความรู้ด้านพุทธิพิสัย รูปแบบการสาธิต จะมีผลต่อความรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ส่วนรูปแบบสารคดีและกึ่งสารคดี เหมาะทำให้เกิดความรู้ด้านเจตพิสัย

การผลิตรายการวิดีโอเพื่อการศึกษา

วิชา อุดมฉันท (2544 : 2-5) กล่าวว่า หลักพื้นฐานของการวางแผนเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตวิดีโอ อยู่ที่ตัวผู้ผลิต ที่จะต้องตอบคำถาม 4 ข้อ คือ

WHY : วัตถุประสงค์อะไร ในการผลิตรายการ มีความจำเป็นอะไรที่ต้องผลิต

WHO : เพื่อใคร เป้าหมายผู้ชมคือใคร

WHAT : ผลิตเรื่องอะไรเมื่อกำหนดเป้าหมายแล้วต้องกำหนดเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

HOW : ใช้รูปแบบอย่างไรในการนำเสนอ

ในการผลิตรายการวิดีโอเพื่อศึกษานั้น วสันต์ อดิศักดิ์ (2533 : 138) กล่าวว่า รายการวิดีโอเพื่อการศึกษา ต้องพิจารณาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แก่กลุ่มผู้ชมอย่างสูง งานเทคนิคต่าง ๆ จึงต้องเสริมต่อการส่งเสริมสมรรถภาพการเรียนรู้ทั้งสิ้น การผลิตสื่อการสอนโดยเป็นลักษณะเป็นรายการวิดีโอเพื่อการศึกษาในวิชาการปลูกพืชสมุนไพรเรื่องขมิ้น โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในครั้งนี้ใช้ขั้นตอนการผลิตรายการของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2538 : 76-78) เป็นขั้นตอนในการนำเสนอซึ่งมีด้วยกัน 13 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดจุดประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน (Objectives)
2. รวบรวมข้อมูลและเอกสาร (Collection of Materials and Research) เป็นสิ่งสำคัญในการจัดทำรายการ การตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล และขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญมากก่อนการจัดสร้างสื่อการสอนในลักษณะรายการวิดีโอ
3. คัดเลือกข้อมูล (Selection of Materials) การเลือกข้อมูลเฉพาะที่ใช้ในการจัดสร้างสื่อการสอนเท่านั้น
4. เขียนบทรายการวิดีโอ (Scenario Writing) การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นรายการวิดีโอ
5. การเตรียมบันทึกเทปวิดีโอ (Preparation for Video Recording) จัดทำตารางในการบันทึกเทป จัดเจ้าหน้าที่แต่ละงานเพื่อให้ทุกฝ่ายเข้าใจงานที่จะปฏิบัติได้ไม่ผิดพลาด
6. งานศิลป์ (Artwork) การเตรียมหัวเรื่อง งานกราฟิก ฉาก อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานถ่ายทำ
7. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้การสาธิต (Equipment and Material for Demonstration) ก่อนการบันทึกเทปอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้งานต้องพร้อมที่ใช้งานได้เป็นอย่างดี
8. การบันทึกภาพ (Video Recording) ก่อนการบันทึก ต้องตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่สภาพที่พร้อมใช้งาน และดำเนินการบันทึกภาพตามเนื้อหา
9. การตัดต่อ (Editing) หลังการบันทึกเทปแล้วนำภาพมาเรียบเรียงตัดต่อ เพื่อให้ดำเนินเนื้อหาตามที่กำหนด

10. การบันทึกเสียง (Sound Recording) คำบรรยาย ดนตรีประกอบ เสียงประกอบ จะถูกบันทึกในเทปวีดิทัศน์ตามบทรายการวีดิทัศน์

11. ฉายทดลอง (Preview) เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

12. การนำไปใช้ (Utilization of Program) นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

13. การประเมินผล (Evaluation) เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย แล้วจะต้องประเมินผลของรายการวีดิทัศน์เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงรายการ และเป็นแนวทางในการผลิตรายการเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

สุริย์ภรณ์ แจ่มประจักษ์ (2548 : 88) ได้พัฒนารายการวีดิทัศน์ เรื่องเบญจรงค์ : ของดีที่ทำเสา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดท่าเสา จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเบญจรงค์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .05

นายชานินทร์ จันทอง (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนจากสื่อวีดิทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า สื่อวีดิทัศน์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ อยู่ในระดับมาก

เมธี เจริญสุข (2538 : 56) ได้พัฒนารายการวีดิทัศน์โดยใช้อุปกรณ์ชุดถ่ายทำแบบกล้องเดี่ยวแบบเบ็ดเสร็จ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ขยายพันธุ์พืช โดยการตอนกิ่งและทาบกิ่ง ในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .01

สุชัญญา ภูรัตนพิชญ์ (2539 : 66) ได้พัฒนารายการวีดิทัศน์ ชุด การล้างฟิล์มและการอัดขยายภาพขาว-ดำ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .01

เอกนถน บางท่าไม้ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนา บทเรียนวีดิทัศน์วิชาถ่ายภาพ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์แฟลช สำหรับกล้องถ่ายภาพ 35 มม. นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 30 คน ใช้วิธีการทดลอง โดยให้นักศึกษาเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ที่ได้ผ่านการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้การเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนวิดีโอทัศน์ ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.24

นายวุฒิ พลเยี่ยม (2550 : 95) ศึกษาเรื่องการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้กิจกรรมแบบโครงการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโนนรัง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับที่ .05

อภิญา แสงสุวรรณ (2546 : 128) ศึกษาเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพจากขยะอินทรีย์ พบว่าการหมักแบบเติมอากาศ ทำให้เศษผัก มีการย่อยสลายร้อยละ 88.04 ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งเร็วกว่าการหมักแบบไม่เติมอากาศที่มีการย่อยสลายเพียงร้อยละ 53.34 ของน้ำหนักแห้ง

งานวิจัยต่างประเทศ

เคอร์เก้ (Kurke 1971 : 120) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์กับการสอนโดยใช้ครูในห้องเรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ให้คุณภาพการเรียนการสอนที่ดีกว่าการสอนโดยใช้ครูในห้องเรียนปกติ และมีความเห็นเพิ่มเติมว่า การสอนโดยใช้โทรทัศน์ดีกว่าเพราะสามารถมองเห็นได้ทั่วทุกคน ไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบการทดลอง การสาธิตหรือการสอนด้วยภาษา

ฟิชเชอร์ (Fisher 1977 : 216) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้เทปโทรทัศน์ในการสอนทักษะว่ายน้ำ และการเรียนรู้จังหวะการเคลื่อนไหว โดยการศึกษาวิจัยนักเรียนชายและหญิงอายุประมาณ 10 - 13 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีพัฒนาการเรียนดีขึ้น มีการเรียนรู้ทักษะที่สอน และมีทักษะในการว่ายน้ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบลสัน (Belson 1959 : 145-158) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของรายการโทรทัศน์ที่มีต่อความสนใจ ความริเริ่มของชาวลอนดอน พบว่าโทรทัศน์สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้ และสามารถสร้างความคิดริเริ่มในตัวผู้ชมให้สูงขึ้นได้

มิลเลอร์ (Miller 1984 : 44) แห่งมหาวิทยาลัยหลุยส์เซียนา ทำการทดลองวิดีโอชุด “นาทีปลอดภัย” เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พบว่าลูกจ้างได้ดูรายการวิดีโอ “นาทีปลอดภัย” จะมีความปลอดภัยในการทำงานมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ดูวิดีโอ

ชวอร์ชวอลเดอร์ (Schwarzwalder 1961 : 1-29) ได้ทำการเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยรายการวิดีโอทัศน์กับการสอนปกติ สำหรับนักเรียนมัธยมชั้นปีที่ 5 พบว่า “การจัดเตรียมจัดทัศนวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบรายการวิดีโอทัศน์ผู้เรียนจะได้รับความรู้เพิ่มเติมมากกว่า

ทัศนวิสัยที่ครูใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน การสอนด้วยรายการวีดิทัศน์ยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และได้รับความรู้มากกว่าการสอนปกติ”

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่า วีดิทัศน์เป็นสื่อสามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้อย่างดี มีผลการเรียนสูงกว่า เพราะว่ามีทั้งภาพที่เคลื่อนไหวได้และเสียงประกอบ สามารถเอาสื่อต่าง ๆ มาผสมผสานกันไว้ในวีดิทัศน์ มีความดึงดูดใจ สามารถดูได้หลายครั้ง ผู้สอนสามารถเตรียมการสอนล่วงหน้าทำให้เกิดความพร้อมมากกว่าการสอนปกติ มีประโยชน์มากต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการสอนปกติ และสามารถนำไปใช้ได้ในทุกระดับชั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคการผลิตที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นวีดิทัศน์จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะเพิ่มพูนความรู้ให้ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) บทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 2 เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยใช้แบบแผนการวิจัย One-group Pretest-Posttest ดังนี้

ตารางที่ 1 แผนการวิจัย

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

T₁ คือ การทดสอบก่อนเรียน

X คือ การสอนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์

T₂ คือ การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ
2. บทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน ได้แก่
 - ตอนที่ 1 ปุ๋ย ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย
 - ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
 - ตอนที่ 3 การใช้และประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เป็นชนิด 4 ตัวเลือก
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 100) จำนวน 10 ข้อ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้ในการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อนำมาสร้างประเด็นสัมภาษณ์สอบถามด้านบทเรียนวีดิทัศน์และด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. วิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบ แล้วนำผลการวิเคราะห์ไปสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อสอบถามผู้เชี่ยวชาญ
3. สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 ด้านเนื้อหาเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ และแบบสัมภาษณ์ชุดที่ 2 ด้านบทเรียนวีดิทัศน์ จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจแก้ไข
4. นำแบบสัมภาษณ์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนวีดิทัศน์ จำนวน 3 คน จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสามารถ สรุปผลการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

ด้านเนื้อหาการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

1. การนำเสนอต้องเป็นเนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจง่ายและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง แสดงขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพอย่างชัดเจน มีคำแนะนำในการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพอย่างถูกต้อง ควรมีบทสัมภาษณ์เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพและได้ผลดี เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นความรู้กับนักเรียน

2. บทนำควรมีเนื้อหาชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นและประโยชน์ของการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพในการเกษตร

3. การสอนควรประกอบด้วย การบรรยายและการปฏิบัติ คือให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพจากวัตถุดิบก่อน จากนั้นจึงจัดให้นักเรียนได้ลองปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ และให้นักเรียนลองสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง ระหว่างการหมักของปุ๋ยหมักชีวภาพ พร้อมทั้งสอนวิธีการสังเกตด้วยว่าปุ๋ยหมักชีวภาพ สามารถนำมาใช้ได้หรือยัง

4. การดำเนินเนื้อหา ควรที่จะเริ่มจากการแนะนำถึงความจำเป็นและประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ วัสดุที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ตามด้วยขั้นตอนการผลิต พร้อมทั้งสอดแทรกความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เข้าไปในแต่ละขั้นตอนด้วย จากนั้นจึงให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ

หมักปุ๋ยน้ำชีวภาพใช้เอง ถ้าสามารถนำไปใช้กับพืชที่นักเรียนปลูกเองจะดีมาก เพราะเด็กนักเรียนจะได้ทดลองผลของการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพด้วย

5. ควรประเมินผลความรู้ก่อนและหลังเรียนเนื้อหาด้วยวิธีทัศนเพื่อวัดความรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการด้วยวิธีทัศนว่านักเรียน มีความรู้สึกอย่างไรในการเรียนด้วยวิธีทัศน และอาจจะประเมินความพึงพอใจด้วยแบบประเมิน ประเมินผลจากใบกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

6. แบบทดสอบหลังเรียน ควรจะเป็นข้อสอบเพื่อวัดความรู้โดยอาจจะเป็นข้อสอบเดียวกับการวัดผลก่อนเรียนหรือไม่ใช้ข้อสอบเดียวกันก็ควรเป็นข้อสอบที่มีเนื้อหาของข้อสอบที่ใกล้เคียงกัน

ด้านบทเรียนวิธีทัศน

1. ควรมีการเกริ่นนำถึง ความสำคัญของการปลูกพืชที่จะเจริญเติบโตได้ดีต้องให้ปุ๋ย ปุ๋ยมีหลายชนิดแต่ที่ปลอดภัย ราคาถูก คือ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ เพราะสามารถผลิตได้เอง บทเรียนนี้จะแสดงถึงวิธีการผลิต การใช้ รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้

2. ควรใช้รูปแบบการบรรยาย (อธิบาย) พร้อมกับการสาธิตให้เห็นขั้นตอนการทำ การใช้ มีการตัดภาพ เปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างระหว่างการใช้กับไม่ใช้ มีการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ใช้แล้วได้ผลดี การถ่ายทำจะต้องใช้ภาพระยะใกล้ ให้เห็นภาพได้ชัดเจน บางครั้ง จะต้องใส่ตัวอักษร

ลักษณะ DSK ประกอบภาพ หรือเป็นสูตรเพื่อให้ผู้เรียนเห็นและจำได้นาน ตอนท้ายควรชักชวนหรือท้าทายให้ผู้เรียนทำตาม

3. รูปแบบของบทเรียนวีดิทัศน์ ควรเป็นการบรรยาย สาธิต สัมภาษณ์ และถ่ายทำจากสถานที่และเหตุการณ์ ทั้งหมดนี้จะต้องนำมาเรียบเรียงให้มีความต่อเนื่องกัน โดยแบ่งเป็นตอน ๆ ให้นักเรียนค่อย ๆ เรียนรู้ทีละเรื่อง พร้อมทั้งมีคำถาม หรือกิจกรรมให้ปฏิบัติ

4. การใช้เทคนิคพิเศษในการตัดต่อบทเรียนวีดิทัศน์ ได้แก่ DSK ใช้ซ้อนภาพพิธีกรเสริม คำอธิบาย DISSOLVE เพื่อแสดงถึงความต่อเนื่อง (ย่นระยะเวลา) Fade in - out ตอนเริ่ม - จบรายการ ตัวลักษณะวิ่งขึ้นที่ละบรรทัด แบ่งจอเป็น 2 ส่วน (Split serene) เพื่อเปรียบเทียบ อาจใช้ Clip ที่แสดงให้เห็นปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)

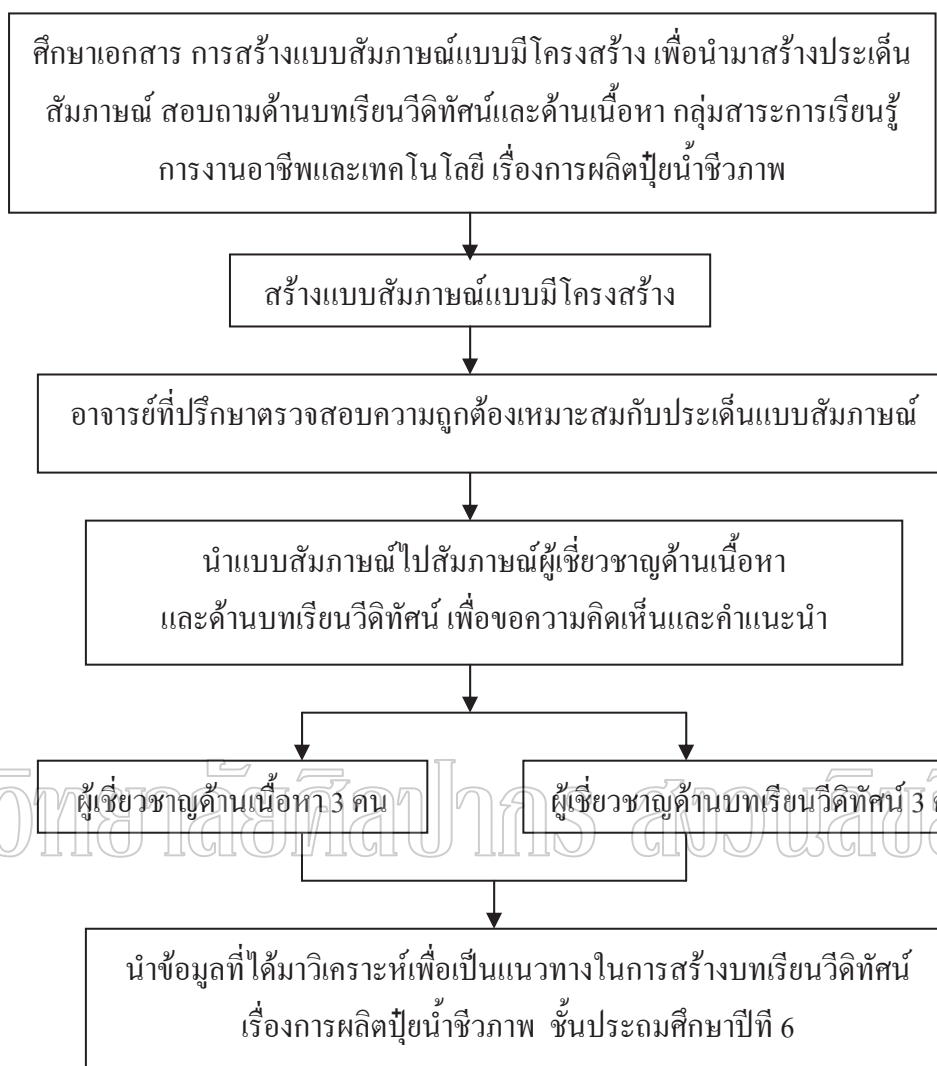
5. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนวีดิทัศน์ ไตเติลจะต้องโต อ่านง่าย สวยงาม มีฉากหลังที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราว Sub - title ตรงกับเนื้อหาของตอนนั้นๆ ถ้าเป็นข้อคำถามที่บรรจุไว้ในรายการ จะต้องตัวโต อ่านง่าย End title ตัวโตพอสมควร อ่านง่าย ชัดเจน ถ้าเป็นข้อความเลื่อนจะต้องมีช่วงเวลาพอสมควรเพื่อให้อ่านทัน

6. เสียงบรรยายควรดังชัดเจน ไม่เร็วหรือช้าเกินไป ถ้ามีเพลงประกอบช่วง Main หรือ Sub title อาจมีเสียงร้องได้บ้าง แต่ถ้าเป็นในเนื้อหาบทเรียน ควรเป็นเสียงดนตรีที่เข้ากับบรรยากาศอย่างเดียว ช่วงที่มีการสาธิตและทำแบบฝึกหัดไม่ควรมีเสียงดนตรีประกอบ เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดสมาธิ เสียงดนตรีจะต้องไม่ดังเกินไปหรือดังมากกว่าเสียงบรรยาย

7. ควรมีกิจกรรมระหว่างเรียน โดยแบ่งเป็นตอน ๆ เมื่อจบบทเรียนแต่ละตอนจะต้องมีคำถาม หรือกิจกรรมให้ผู้เรียนทำตามที่บทเรียนกำหนด

รวบรวมและสรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา 3 คน และด้านบทเรียนวีดิทัศน์ 3 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 95) จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ดังแผนภูมิที่ 2

ซึ่งสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัณภาพแบบมีโครงสร้าง

การสร้างและพัฒนาบทเรียนวิดิทัศน์

การศึกษาครั้งนี้มุ่งพัฒนาบทเรียนวิดิทัศน์ โดยเลือกเนื้อหาเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนวิดิทัศน์
2. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ และเอกสารเพิ่มเติมต่าง ๆ ที่ประกอบในเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
3. นำผลจากการสัณภาพผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้านมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนวิดิทัศน์

4. วิเคราะห์และกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวางโครงเรื่องที่จะเขียนเรียบเรียงและลำดับเรื่องราวก่อน-หลัง เพื่อให้มีลำดับเนื้อหาที่สอดคล้องครอบคลุมตามหลักสูตร แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปูย ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปูย

ตอนที่ 2 การผลิตปูยน้ำชีวภาพ

ตอนที่ 3 การใช้และประโยชน์ของปูยน้ำชีวภาพ

5. สร้างบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปูยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาและบทเรียนวีดิทัศน์ แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข โดยถือเกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม ดังนี้

ดีที่สุด	ให้	5	คะแนน
ดี	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พอใช้	ให้	2	คะแนน
ปรับปรุง	ให้	1	คะแนน

และมีแบบประเมินปลายเปิดเพื่อให้ผู้ประเมินให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ซึ่งรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	ดีที่สุด
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4.67	ดีที่สุด
3. ความเหมาะสมของการจัดลำดับของเนื้อหา	4	4	4	4.00	ดี

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา					
4. การแยกแยะเนื้อหาแต่ละขั้นตอนมีความเด่นชัด	4	4	4	4.00	ดี
5. การบรรยายมีความเหมาะสมกับบทเรียนวีดิทัศน์	4	5	5	4.67	ดีที่สุด
6. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	3	5	4	4.00	ดี
7. การสอนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์สามารถประหยัดเวลาเรียนได้เหมาะสม	4	5	5	4.67	ดีที่สุด
รวมเฉลี่ย				4.38	ดีที่สุด
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวีดิทัศน์					
1. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อวีดิทัศน์กับเนื้อหาบทเรียน	4	4	4	4.00	ดี
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหา	4	4	4	4.00	ดี
3. ความชัดเจนของภาพ	3	4	4	3.67	ปานกลาง
4. ความสอดคล้องของภาพกับเสียงบรรยาย	4	4	5	4.33	ดี
5. คุณภาพของเสียงและระดับความดังของเสียง	3	5	3	3.67	ปานกลาง
6. ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาดของตัวอักษร	4	3	5	4.00	ดี
7. ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี	4	3	5	4.00	ดี
8. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอของวีดิทัศน์	5	4	5	4.67	ดีที่สุด
รวมเฉลี่ย				4.04	ดี

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้คำศัพท์ทางการเกษตร บางคำยังไม่ถูกต้องมากนัก ควรใช้คำที่ถูกต้อง
2. การสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกพืช ยังไม่ชัดเจนของคำถาม เช่น การถามว่าใช้ปุ๋ยกับไม่ใช้ปุ๋ยแตกต่างกันอย่างไร หมายความว่าปุ๋ยอะไร
3. การใช้ศัพท์ว่า การกำจัดศัตรูพืชกับยาฆ่าแมลง คู่กันไม่เหมาะสม ยาฆ่าแมลงควรใช้ว่า สารป้องกันกำจัดแมลง และเป็นสารกำจัดศัตรูพืชชนิดหนึ่ง สารกำจัดศัตรูพืชจะประกอบด้วย การป้องกันกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารป้องกันกำจัดแมลง
4. มุมกล้องไม่นิ่ง เนื่องจากไม่ใช่ขาตั้งกล้อง
5. Caption ตั้งอักษร ควรปรับแก้ไขให้สวยงามขึ้น
6. ภาพนิ่ง ประกอบ ไม่ชัดเจน ยังเห็นเป็นรอยแตก
7. นำบทเรียนวิดีโอ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

7.1 นำบทเรียนวิดีโอไปทดลองกับนักเรียนเป็นแบบเดี่ยว (One – to - one Tryout) จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียน เก่ง กลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหัววัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 2 จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนวิดีโอมาคำนวณหาประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขและปรับปรุงบทเรียนวิดีโอให้ดีขึ้น โดยรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จากการทดลองแบบเดี่ยว

คนที่	คะแนน		คะแนนทดสอบ หลังเรียน (30)	ประสิทธิภาพ E1/E2
	ตอนที่ 1 (10)	ตอนที่ 2 (10)		
1	9	8	28	71.67/70.00
2	8	7	21	
3	5	6	14	
รวม	22	21	63	

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นถึงคะแนนจากการทำแบบทดสอบ เมื่อหาค่า E1/E2 ได้เท่ากับ 71.67/70.00

ข้อเสนอแนะของนักเรียนที่ทดลองแบบเดี่ยว ผู้วิจัยนำมาพิจารณาและพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ดังต่อไปนี้ เสียงบรรยายขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำเบาไป โดยปรับเสียงบรรยายให้ดีขึ้น และภาพประกอบไม่ชัดเจน โดยปรับเปลี่ยนภาพประกอบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7.2 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนวีดิทัศน์แบบกลุ่ม (Small Group Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหัววัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 จำนวน 9 คน แบ่งเป็น กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์มาคำนวณหาประสิทธิภาพเพื่อแก้ไขและปรับปรุงบทเรียนวีดิทัศน์ให้ดีขึ้น โดยมีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนวีดิทัศน์ จากการทดลองแบบกลุ่ม (9 คน)

คนที่	คะแนน		คะแนนทดสอบหลังเรียน (30)	ประสิทธิภาพ E1/E2
	ตอนที่ 1 (10)	ตอนที่ 2 (10)		
1	8	9	27	72.78/81.48
2	9	9	29	
3	8	8	28	
4	7	7	24	
5	8	7	26	
6	7	8	27	
7	5	6	18	
8	6	7	20	
9	6	6	21	
รวม	64	67	220	

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงคะแนนจากการทำแบบทดสอบ เมื่อหาค่า E1/E2 ได้เท่ากับ 72.78/81.48

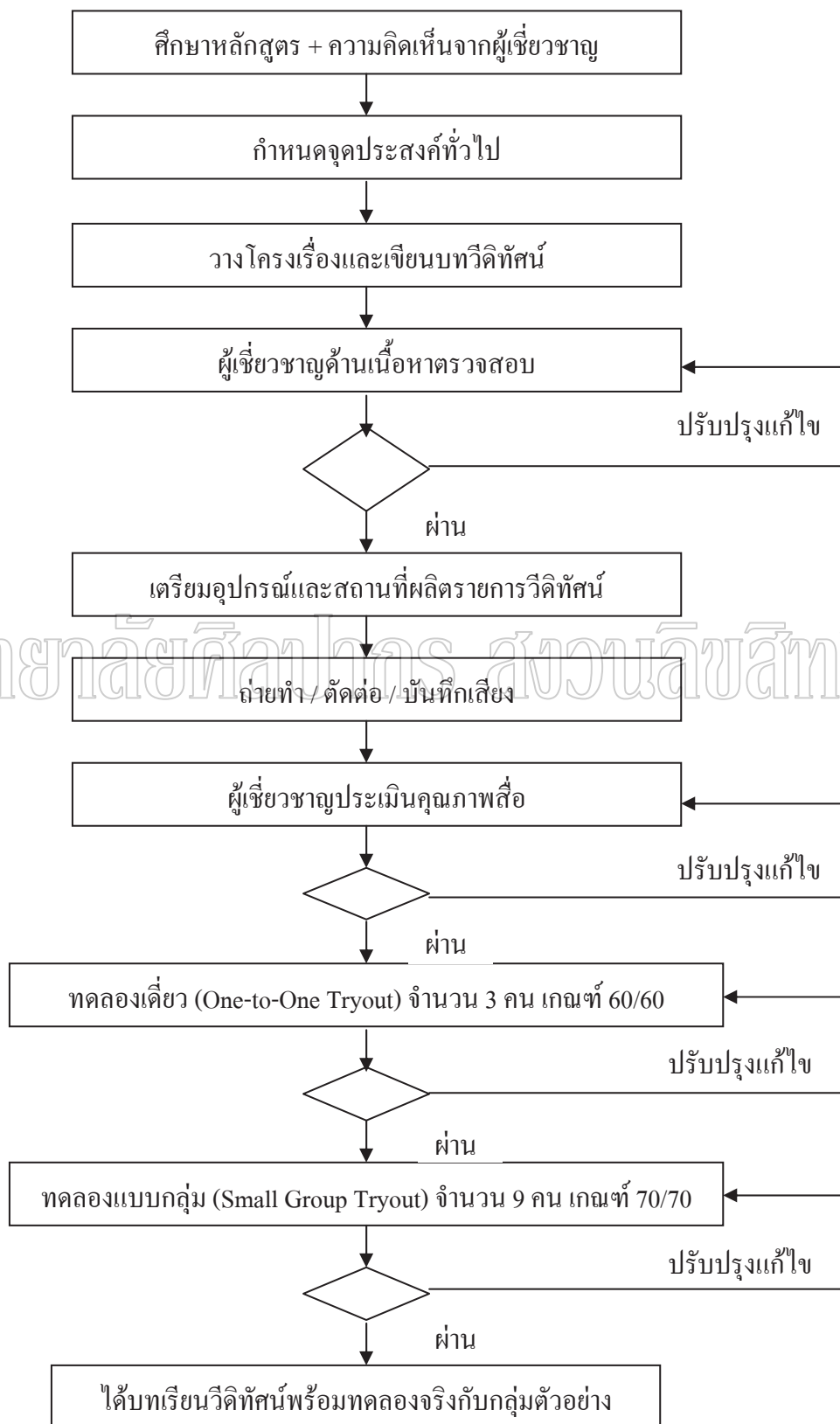
ข้อเสนอแนะของนักเรียนที่ทดลองแบบกลุ่ม ผู้วิจัยนำมาพิจารณาและพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ดังต่อไปนี้ ข้อความตัวอักษรไม่ชัดเจน โดยปรับเปลี่ยนเป็นตัวอักษรที่อ่านง่าย และ

ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนนานเกินไป โดยปรับเปลี่ยนเวลาในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ซึ่งมีแบบทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 2 ตอนๆ ละ 10 ข้อ ใช้เวลาทำแบบทดสอบข้อละ 1 นาที

7.3 นำบทเรียนวีดิทัศน์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองภาคสนาม (Field Tryout) กับกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่กำลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน กับคะแนนการทดสอบหลังเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์มาคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 80/80

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 3 การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนชุดเดียวกัน เพื่อใช้กับกลุ่มทดลอง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
3. สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและแก้ไขปรับปรุง
4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) โดยถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ก็ให้ลงความเห็นนั้นว่าสอดคล้องได้ 1 คะแนน ไม่แน่ใจได้ 0 คะแนน ไม่เห็นด้วย -1 คะแนน โดยนำข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไปมาใช้เป็นแบบทดสอบ และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าไม่ถึง .50 (รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 9 ในภาคผนวก ข หน้า 76)
5. นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนมาแล้ว โรงเรียนบ้านห้วยวัง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น แล้วคัดข้อสอบที่เหลือ 30 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งผลการนำแบบทดสอบไปทดลองปรากฏว่า ได้แบบทดสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.30-0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.53 (รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 10 ในภาคผนวก ข หน้า 79)
6. คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้ว ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และตรงตามเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาเป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
7. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR_{20} ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 182)

ผลจากการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.80 (รายละเอียดปรากฏ
 ดังตารางที่ 12 ในภาคผนวก ข หน้า 83)

8. นำแบบทดสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมดไปใช้ทดลองจริง ดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้

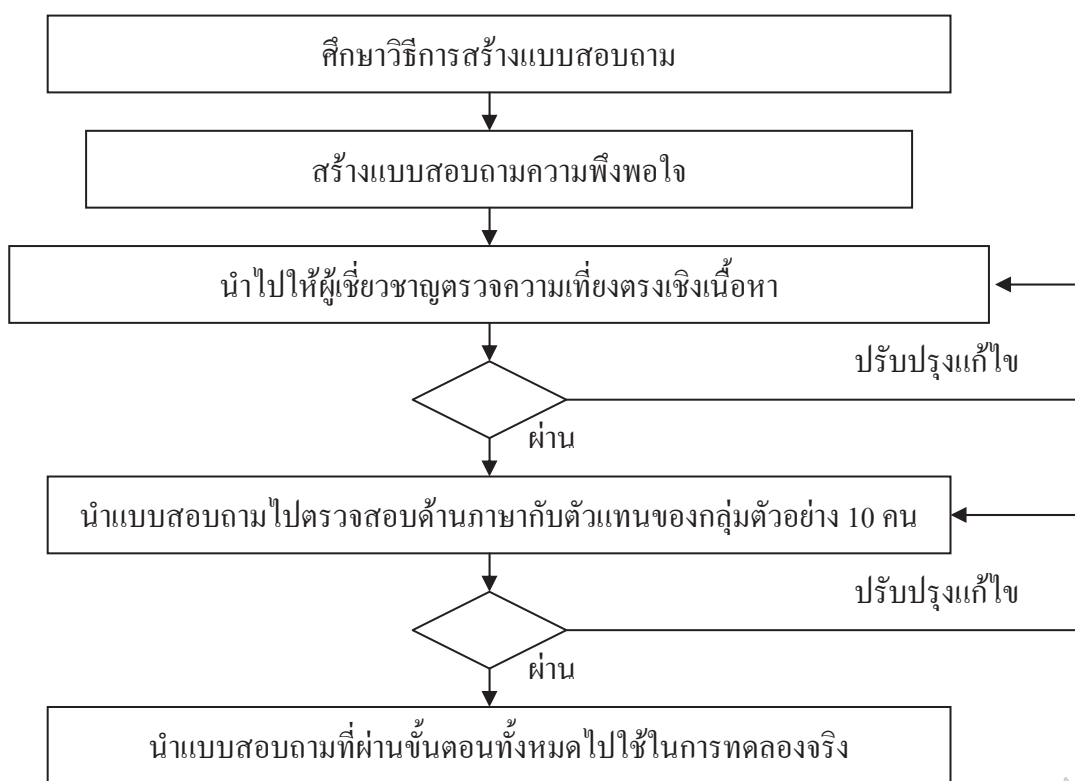
1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ จำนวน 1 ฉบับ ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ สอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ด้านต่างๆ กับแบบสอบถามปลายเปิด (ให้เขียนเพิ่มเติม) ซึ่งเป็นแบบทดสอบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) ใช้เกณฑ์ 5 ระดับ (อ้างถึงในบุญชม ศรีสะอาด 2537 :163) ดังนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ

ระดับคะแนน	คะแนนเฉลี่ย	คุณภาพ
5	4.51 – 5.00	มากที่สุด
4	3.51 – 4.50	มาก
3	2.51 – 3.50	ปานกลาง
2	1.51 – 2.50	น้อย
1	1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม จากนั้นนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 18 ในภาคผนวก จ หน้า 93)

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มทดลอง ดังแผนภูมิที่ 5



มหาวิทยาลัยศิลปากร - สถาบันวิทยากร

แผนภูมิที่ 5 การสร้างแบบสอบถามความฟังพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ดังนี้

1. เตรียมสถานที่ใช้ในการทดลองสอนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ จำนวน 1 ห้อง คือ ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนวัดหนองพัน อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

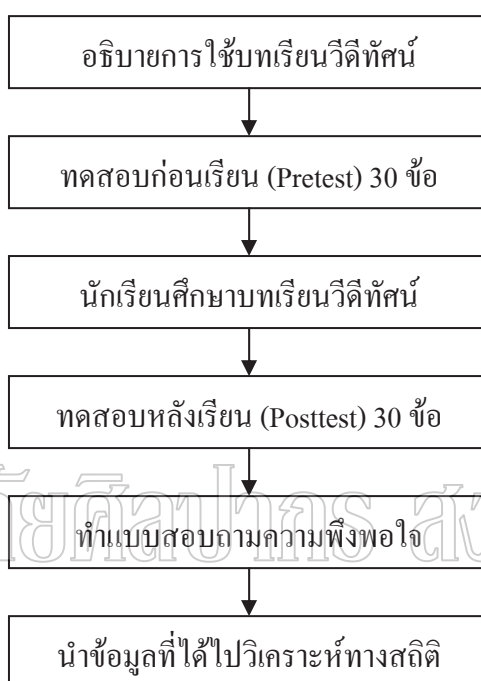
2. ชี้แจง อธิบายขั้นตอนในการเรียนให้นักเรียนเข้าใจ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ เวลา 30 นาที

3. ให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ บทเรียนวีดิทัศน์แบ่งเป็น 3 ตอน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน หลังจบตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ใช้เวลาเรียน 3 คาบ ๆ ละ 60 นาที

4. หลังการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ (Posttest) จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

5. หลังการเรียนจบ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียน วิดีทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที

6. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ ข้อมูลตามวิธีทางสถิติต่อไป ดังแผนภูมิที่ 6



แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและการรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 KR₂₀ ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของประชากร

3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ค่าร้อยละ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ ใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของประชากร

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ ใช้การหาค่าร้อยละใช้สูตร E1/E2 โดยใช้เกณฑ์ 80/80 (อ้างอิงใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523:495) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum \frac{X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣX แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

คือร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum \frac{X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣX แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

คือร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Objective Congruency) ของวินลดีและแฮมเลตัน (อ้างอิงใน ชีรศักดิ์ อุ่่นอารมณฺ์เลิศ 2549:65)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3. การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538:196)

	ค่าความยากง่าย	$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$
เมื่อ	p	แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	P_H	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

4. ค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร (อ้างอิงใน ชีรศักดิ์ อุ่ออารมณ์เลิศ 2549:54)

	ค่าอำนาจจำแนก	$r = \frac{P_H - P_L}{n}$
เมื่อ	r	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	P_H	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

5. ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยใช้สูตร KR_{20} ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (อ้างอิงใน ชีรศักดิ์ อุ่ออารมณ์เลิศ 2549:75)

	$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$	
เมื่อ	r_{tt}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน จำนวนข้อสอบ
	p	แทน อัตราส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน อัตราส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
	Σ	แทน ผลรวม

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Excel for Windows เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยร้อยละ ค่าความแปรปรวน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด และการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งใช้สูตรดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\text{ค่าความแปรปรวน} \quad S^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$\text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \quad S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

มหาวิทยาลัยศิลปากร ส่วนวนลิขสิทธิ์

สัญลักษณ์ของสูตรค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าความแปรปรวน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มี

ความหมายดังนี้

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวน
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยโดย แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

จำนวน นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน		ประสิทธิภาพ E_1 / E_2
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	คะแนน	คะแนน	
	10 คะแนน	10 คะแนน	เต็ม	เฉลี่ย	
36	324	285	30	24.83	84.58/ 82.78
	รวมคะแนน 609				
	คิดเป็นร้อยละ 84.58		ร้อยละ 82.78		

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.58 และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.78 แสดงว่าบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 84.58/82.78

ตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	σ	ค่าเฉลี่ย (μ)
ก่อนเรียน	36	30	15.31	3.44	51.02
หลังเรียน	36	30	24.83	2.62	82.78

จากตารางที่ 7 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ พบว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนร้อยละ 51.02 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 82.78 ซึ่งแตกต่างกัน เท่ากับ 31.76 (รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 12 ภาคผนวก ค หน้า 83)

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

รายการประเมิน	เฉลี่ย (μ)	σ	ระดับความพึงพอใจ	อันดับที่
1. การนำเสนอที่น่าสนใจ	4.81	0.40	มากที่สุด	1
2. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.28	0.70	มาก	9
3. ภาพชัดเจน น่าสนใจ	4.47	0.56	มาก	5
4. ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน	4.44	0.61	มาก	6
5. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียง	4.39	0.69	มาก	7
6. เสียงบรรยายและเสียงประกอบ ชัดเจนเหมาะสม	4.53	0.70	มากที่สุด	4
7. เนื้อหาความรู้ของสื่อวีดิทัศน์น่าศึกษา	4.39	0.64	มาก	7

ตารางที่ 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	เฉลี่ย (μ)	σ	ระดับความ พึงพอใจ	อันดับ ที่
8. ความยาวของวิดีโอที่สั้นเหมาะสม	4.22	0.68	มาก	10
9. หลังจากชมวิดีโอแล้ว นักเรียนได้รับความรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำเพิ่มขึ้น	4.75	0.44	มากที่สุด	2
10. นักเรียนมีความพึงพอใจในวิดีโอเรื่องนี้อยู่ใน ระดับ	4.69	0.47	มากที่สุด	3
เฉลี่ย	4.50	0.59	มาก	-

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนวิดีโอที่ค้นพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อชุดการสอนในระดับมาก ($\mu = 4.50$) โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.28 ถึง 4.81 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจต่อการนำเสนอบทเรียนวิดีโอที่สั้น ($\mu = 4.81$) รองลงมาได้แก่ หลังจากชมวิดีโอแล้วนักเรียนได้รับความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำเพิ่มขึ้น ($\mu = 4.75$) ระดับความพึงพอใจในวิดีโอ ($\mu = 4.69$) เสียงบรรยายและเสียงประกอบ ชัดเจนเหมาะสม ($\mu = 4.53$) ภาพชัดเจน น่าสนใจ ($\mu = 4.47$) ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน ($\mu = 4.44$) ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียง และ เนื้อหาความรู้ของสื่อวิดีโอที่สั้นน่าศึกษา ($\mu = 4.39$) ความต่อเนื่องของเนื้อหา ($\mu = 4.28$) ความยาวของวิดีโอที่สั้นเหมาะสม ($\mu = 4.22$)

ดังนั้น สรุปได้ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนวิดีโอที่ค้นกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับ มาก ($\mu = 4.50$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตัวแปรตาม คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ความพึงพอใจต่อบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้เวลาในการทดลอง วันละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 3 วัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และด้านบทเรียนวิดิทัศน์

2. บทเรียนวิดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.30-0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.53 และค่าความเชื่อมั่น KR_{20} เท่ากับ 0.80

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนวิดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ที่ผ่านการหาค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนวิดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนวิดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.58/82.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนร้อยละ 51.02 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 82.78 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปข้างต้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า บทเรียนวีดิทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.58/82.78 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 การที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้รับการพัฒนาและสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบตามระเบียบขั้นตอนของการวิจัย มีลำดับขั้นตอนโดยเริ่มจากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน โดยกำหนดเนื้อหาของบทเรียนให้สอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร และระดับชั้นของผู้เรียน ตลอดจนแนวทางการวัดผลประเมินผล และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนวีดิทัศน์ จำนวน 3 คน ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนวีดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงของบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาตามลำดับ และระดับชั้นของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้อาศัยหลักการออกแบบ การสร้างและพัฒนาตามลำดับขั้นทางวิชาการซึ่งประกอบด้วยการออกแบบ ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ออกแบบลำดับขั้นตอนการผลิตบทเรียนวีดิทัศน์ การเขียน Script และการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เมื่อสร้างบทเรียนวีดิทัศน์เสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินและ

เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับ พินิต วัฒน (2520 : 19-20) ได้กล่าวไว้ว่า ขบวนการผลิตบทเรียนวีดิทัศน์ตามหลักสูตรนั้นจะต้องร่วมมือกัน อย่างใกล้ชิดระหว่างฝ่ายผลิตหรือฝ่ายเทคนิคกับฝ่ายหลักสูตรวิชาการ ในขั้นต้นคือการวางแผนงาน และวิเคราะห์เนื้อหา โดยนำวีดิทัศน์ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง กลาง อ่อน จากการทดลองพบว่า บทเรียน วีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของ ประถมศึกษาปีที่ 6 มี ประสิทธิภาพ 71.67/70.00 แสดงว่าบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่จากข้อเสนอแนะของนักเรียนพบว่ามีข้อควรแก้ไขอัน เนื่องมาจากในบทเรียนวีดิทัศน์ เสียงของผู้บรรยายเบาไป และเวลาในการทำแบบทดสอบระหว่าง เรียนนานเกินไป ผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ โดยทดลองกับ ผู้เรียนแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน พบว่าบทเรียนวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพ 72.78/81.48 เป็นไปตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยบทเรียน วีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ พบว่าคะแนน ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.31 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.83 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีผล คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชานินทร์ จันทอง (2547) ได้ พัฒนาสื่อวีดิทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มลพิษทางน้ำ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 6 พบว่า หลังจาก การเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนได้ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพ แบบเดี่ยวและแบบกลุ่มจนมีความเหมาะสมที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยมีการพัฒนาสื่อขึ้น เรื่อย ๆ ประกอบกันผ่านกระบวนการผลิตที่ดีเป็นไปตามขั้นตอน มีเนื้อหาที่ตรงกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ ผ่านการปรับปรุงทั้งด้านเนื้อหาด้านการผลิตจากผู้เชี่ยวชาญและการแนะนำจากอาจารย์ที่ ปริญญาทุกประการ จึงทำให้ได้สื่อที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และการนำเอาบทเรียนวีดิทัศน์เข้ามา ใช้ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ดี เพราะโดยปกติการสอนวิชาต่าง ๆ จะมีการสอนแบบบรรยาย และไม่ค่อยมีสื่อประกอบ ส่วนสื่อวีดิทัศน์เป็นการนำเอาสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกันอย่างสะดวก เป็นการใช้สื่อที่เรียกว่าสื่อประสม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ และสามารถทำให้เห็นทั้งภาพ และได้ยินทั้งเสียง ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ดังความเห็นของ ประทีน คล้ายนาค (2541 : 66) วีดิทัศน์ช่วยจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี เพราะมีทั้ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเหมือนจริง จึงทำให้สื่อความหมายได้ดียิ่งขึ้น วีดิทัศน์ช่วยกระตุ้นและจูง

ใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการสอนปกติเพราะเป็นการสร้างและเปลี่ยนบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย สามารถสร้างจินตนาการในการเรียนและการเรียนรู้ได้มากกว่าการสอนปกติ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและการทดสอบได้ผ่านการตรวจคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ ทำให้หลังเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ทำให้เห็นว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนวีดิทัศน์อยู่ในระดับ มาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากได้ดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ลำดับขั้นตอนตามระเบียบวิธีวิจัย โดยเริ่มจากการสัมภาษณ์ ด้านเนื้อหา เพื่อให้ทราบถึงเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการสอน เทคนิคการสอนรวมทั้งการวัดและประเมินผล ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนวีดิทัศน์เพื่อให้ทราบรูปแบบ ลำดับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด เมื่อได้ข้อมูลครบแล้วได้ดำเนินการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์แล้วนำบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา รูปแบบบทเรียนวีดิทัศน์ นำบทเรียนวีดิทัศน์ไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วได้นำไปทดลองกับนักเรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้ได้ชุดการสอนที่ดีที่สุด บทเรียนวีดิทัศน์ เป็นสื่อที่มีการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การจำลองสถานการณ์จากเหตุการณ์จริง มีการออกแบบการนำเสนอที่ดึงดูดความสนใจกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยากอีกทั้งยัง แตกต่างจากสื่อหรือหนังสือเรียนวิชาถ่ายภาพปกติที่มีแต่ตัวหนังสือและภาพนิ่ง จึงทำให้ผลการวิจัย เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ จารุวรรณ มณีโชติ (2546) ได้พัฒนาสื่อวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเลี้ยงไก่ไข่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะต้องใช้เวลาในการผลิตและต้องใช้งบประมาณมาก จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การค้นหาเกษตรกรผู้ทำการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพที่มีความรู้อย่างจริงจังเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ จึงจะให้ข้อมูลที่ถูกต้องในแต่ละขั้นตอนของการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพจริงๆ

2. ในการเข้าไปสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ต้องนัดเวลาที่แน่นอนเพื่อให้จำนวนสมาชิกมารวมตัวกัน เพื่อดำเนินการถ่ายทำขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ เพราะสถานที่ถ่ายทำนั้นเป็นศูนย์การเรียนรู้ชุมชน

3. ในการนำความรู้เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ มาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องมีการเรียนวางแผนที่ดีระหว่างผู้สอน เกษตรกรผู้รู้ และผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอน เพื่อจะได้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ต้องมีการวางแผนและกำหนดระยะเวลาให้ชัดเจน เพราะขั้นตอนการผลิตรายการ จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนวีดิทัศน์ที่สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง

2. ในการเขียนบทรายการวีดิทัศน์ ต้องกระชับรัดกุมในข้อเรื่องราวไปมา เพราะจะทำให้กลุ่มทดลองสับสน เสียเวลาในการตัดต่อและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายโดยเปล่าประโยชน์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนวีดิทัศน์ในรูปแบบอื่นๆ เช่น แบบสาริต แบบมีผู้ดำเนินรายการ และแบบสนทนา

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ในระดับชั้นอื่นๆ และเนื้อหาวิชาอื่นๆ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรณ์พรรณ รัตติรยากร, เกียรติศักดิ์ ศิริพงษ์โรจน์ และโกศล มุกสิกวัตร. “ความเหมาะสมทางด้าน การตลาด และการลงทุนของการผลิตปุ๋ยชีวภาพเชิงอุตสาหกรรม.” วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 5,3 (2533): 54-74.

กรมวิชาการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การ รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.

กรมพัฒนาที่ดิน. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. ม.ป.ท.: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , 2545.

_____ . ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ทางการเกษตรของกรมพัฒนาที่ดิน สารเร่ง พด1. พด2 พด.3 พด.5 พด.6 พด.7 และสารปรับปรุงดิน พด.4. ม.ป.ท.: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ , 2547.

กรมส่งเสริมการเกษตร. ความเป็นมาปุ๋ยน้ำชีวภาพ [ออนไลน์].อ้างเมื่อ

12 มิถุนายน 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.doa.go.th/soil_fert/biofert/histirbybiofer.htm

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : กุรุสภาลาดพร้าว,2535.

กาญจนา วัฒนายุ. การวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนา ผู้บริหารการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ,2544.

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

คัตติยา เพชรชูช่วย. “การศึกษารูปแบบรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษาที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนา ทักษะของเยาวชน.” ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534.

จารุวรรณ มณีโชติ. “พัฒนาสื่อวิดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเลี้ยงไก่ไข่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.”ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร,2546.

ชัยพล สุขเอี่ยม. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นที่มีต่อวิดิทัศน์ เรื่อง การรณรงค์ วัฒนธรรมไทยของนักศึกษาปีที่ 1 สถาบันราชภัฏพระนคร.” วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2542.

ชัยขงค์ พรหมวงศ์. ก “กระบวนการสันนิเวทนาและระบบสื่อการสอน.” ใน เอกสารการสอน
ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา หน่วยที่ 1-8, 114. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมราช, 2539.

_____. ข “ชุดการสอนระดับประถมศึกษา.” ใน เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสื่อ
การสอนระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 8-15, 459-500. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมราช, 2539.

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร. นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2523.

นภาพรณ อัจฉริยะกุล และ พิไลพรรณ ปุกहुต. หลักและทฤษฎีการสื่อสาร. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2536.

นิรนาม. “ น้ำหนักชีวภาพ.”วารสารศูนย์บางพระ 38,4 (2545):49-55.

_____. “ ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปุ๋ยอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรไทย.” มติชนบทฉบับเทคโนโลยี
ชาวบ้าน 15,303(2546) :67-70.

บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น,2537.

ประทีป คล้ายนาค. การผลิตรายการโทรทัศน์ทางการศึกษา. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2541.

ศกามาศ ใจฉลาด. “ ผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพแบบง่ายๆ สูตรเด็ดของวิทยาเขตจันทบุรีช่วยลดต้นทุน
ผลผลิตงาม.” มติชนบทฉบับเทคโนโลยีชาวบ้าน 14 ,289(2545) : 18.

พันธณี วิหคโต. รายงานการวิจัยการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2536.

พินิต วันโณ . การผลิตรายการโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร,2520.

ไพโรจน์ ตีระธนากุล และนิพนธ์ สุภศรี. วิดีโอเทปเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : พลพันธ์การพิมพ์,
2538.

ภูษิต อานมณี. “ การพัฒนารายการวีดิทัศน์ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. ” ปรินญา
นิพนธ์ปรินญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒประสานมิตร, 2541.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช. เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา
หน่วยที่ 1-5. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. ยูไนเต็ด์โปรดักชั่น, 2539.

ขงยุทธ โอสดสภา. ธาตุอาหารพืช. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.

ทัศนีย์ นาครักษ์. “การผลิตเทปวีดิทัศน์เพื่อการสอน.” ปฏิญานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2540.

ทัศนีย์ เรืองหิรัญ และ พนารัตน์ เสรีทวีกุล. “นานาภูมิปัญญากับน้ำศักดิ์ชีวภาพ.” กสิกรรม 74,4(2544)
:4-23.

ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. ปุ๋ยหมัก ดินหมัก และปุ๋ยน้ำชีวภาพ : เพื่อการปรับปรุงดินโดยวิธี
เกษตรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2542.

ธงชัย มาลา. ปุ๋ยชีวภาพเพื่อการเกษตร. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535.

ชานินทร์ จันทอง. “การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องมลพิษทางน้ำ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัด
สมุทรสาคร.” ปฏิญานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

ธีรศักดิ์ อุ่ณารมณเลิศ. เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา : การสร้างและการพัฒนา. นครปฐม : คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.

นภาพรณ อัจฉริยะกุล และ พิไลพรรณ ปุกहुต. หลักการและทฤษฎีการสื่อสาร. นนทบุรี :
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2529.

มุกดา สุขสวัสดิ์. ปุ๋ยอินทรีย์. กรุงเทพฯ: บ้านและสวน, 2544.

เมธี เจริญสุข. “การพัฒนารายการวีดิทัศน์โดยใช้ชุดถ่ายทำแบบกล้องเดียวแบบเบ็ดเสร็จ.”

ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยา
สาสน์, 2538.

วนิดา จึงประสิทธิ์. การบริหารและบริการงานโสตทัศนศึกษา. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
ศิลปากร, ม.ป.ป.

วนิดา ศิริมาลา. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทย
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนโดยการสอน
ตามคู่มือภาษาไทย.” ปฏิญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา-
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.

วสันต์ อดิศักดิ์. การผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียน สโตร์, 2533.

วารินทร์ รัศมีพรหม. สื่อการสอน : เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย : กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.

วาสนา ชาวหา. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮาส์, 2533.

วิฑูร ชินพันธ์. การปรับปรุงบำรุงดินด้วยจุลินทรีย์พื้นบ้าน. นครสวรรค์:สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9 จังหวัดนครสวรรค์ กรมพัฒนาที่ดิน,2543.

วิภา อุดมฉันท. การผลิตสื่อโทรทัศน์และวีดิทัศน์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2538.

วุฒิ พลเยี่ยม. “ การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่องการทำน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้กิจกรรมแบบ โครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโนนรัง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,2550.

สถาบันส่งเสริมเกษตรกรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการประยุกต์ใช้ EM. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์,ม.ป.ป.

สมาคมเทคโนโลยีพืชไร่. “การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพเพื่อการเกษตร.”2544.(โรเนียว)

สะอาด ทิพย์มงคล. “การสร้างและทดลองการใช้เทปโทรทัศน์หนึ่งตะลุงสอนประชากรศึกษา เรื่องผลสืบเนื่องจากภาวะเจริญพันธุ์ สำหรับนักเรียนวิทยาลัยครู.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประชากรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล,2534.

สมพร แซ่ลี. “การศึกษาวิเคราะห์และทดสอบปุ๋ยน้ำชีวภาพที่มีจำหน่ายในท้องตลาด.”

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์ บัณฑิต

วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.

สิทธิศักดิ์ อุปริวงศ์. สุรศักดิ์ ประชันกาญจนา และชัยทัศน์ ไพรินทร์. “ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ปุ๋ยน้ำชีวภาพชุมชนเกษตรเทพารักษ์.” วารสารศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 11,3(2546): 37-41.

สุกัญญา พัวพันธ์. “ปุ๋ยน้ำชีวภาพทางเลือกใหม่ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล.” วารสารส่งเสริมการเกษตร 30,142 (2542):22-23.

สุดสวาท เกศบุรมณ์. “ความคิดเห็นและความต้องการรายการวิดีโอเทปการศึกษาเพื่ออาชีพสำหรับ ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

สุรัชัญญา ภูรัตนพิณ. “การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์การสอนชุด การล้างฟิล์ม และการขยายภาพ ขาว-ดำ.” วิทยานิพนธ์ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.

สุพจน์ ชัยวิมล. 2544. “ปุ๋ยน้ำชีวภาพ.” เอกสารประกอบการสัมมนาเนื่องในโอกาสฉลองครบรอบ 10 ปี ของการจัดตั้งสถาบันพัฒนาและส่งเสริมปัจจัยการผลิต กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544. (โรเนียว)

สุพิทย์ กาญจนพันธ์. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2541.

สุภัทตา สิ้นไชย์. “เกษตรธรรมชาติ.”วารสารการสัตว 17,2(2543):48-51.

สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล. “การศึกษารูปแบบการนำเสนอรายการสารคดีทางโทรทัศน์แบบเต็มรูปแบบกับ แบบกิ่งสารคดี ที่มีผลต่อการนำไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539.

สุริยา สาสนรักกิจ. “ปุ๋ยน้ำชีวภาพ.” วารสารดินและปุ๋ย 21,3(2542): 152-171.

สุริย์ภรณ์ แจ่มประจักษ์. “ การพัฒนารายการวีดิทัศน์ เรื่องเบญจรงค์ : ของดีที่ทำเสา ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดท่าเสา จังหวัดสมุทรสาคร.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แนวทางการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2533) และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมศาสนา, 2538.

อภิัญญา แสงสุวรรณ. “ การผลิตปุ๋ยน้ำหมักจากขยะอินทรีย์.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ สาขาปฐพีวิทยา ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 254.

ออมทรัพย์ นพอมรบดี. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2545.

อานนท์ หินแก้ว. “การสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง ศัพท์สังคิต คนตรีไทยตามหลักสูตรวิทยาลัยครู พุทธศักราช 2530.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2533.

อุทัย หนูแดง. “การทดลองชุดการเรียนการสอนมินิคอร์สกับนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 3 วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 4.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2530.

อุทุมพร (ทองอุทัย) จามรมาน. แบบสอบถาม : การสร้างและการใช้. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

อรุณี ทับทอง. “ป้อนน้ำชีวภาพจากกรรอกสุกรของกลุ่มเกษตรกรชีวภาพบ้านสอยดาว.” มติชนบทฉบับ เทคโนโลยีชาวบ้าน 15,303(2546): 71.

เอกนถน บางท่าไม้. “การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์วิชาถ่ายภาพเรื่องอิเล็กทรอนิกส์แฟลช สำหรับ กล้องถ่ายภาพ 35 มม. นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร.” ปรินญาณิศึกษาสาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย ศิลปากร, 2545.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาษาอังกฤษ

Belson, W.A. “Effect of television on the Interest and the Initiative of Adult Viwers in Greater London.” British Journal of Psychology , 12 (1959) : 145-158.

Diamond, Edgar. Audio-Visual Methods in Teaching. New York : The Dryden Press, 1964.

Fisher, Judith C. “The Effect Videotape Recording on Swimming Performance and Knowledge of Stoke Mechanics.” Completed Research in Health Physical Education and Research 20, 73 (September 1977) : 216.

Gerlach, Vereman S., and P.Ely. Teaching and Media a Systematic Approach. 2nd ed. Englewood Cliff : Prentice – Hall, 1980.

Hill, P.J. A Dictionary of Education. U.S.A. : Routledge & Kegan Paul, 1982.

Kemp, J.E. Planning and Producing Audiovisuai Materials. 4th ed. New York : Harper & Row, 1980

Kurke, James W., Richard B. Lewis and Fred F. Herclcroad. “A-V Insteuctional Technology.” Media and Method Sixth Edition 22 (21 May 1971) : 120.

Miller, R.S. "The Effectiveness of Video Technology in Safety Training at an Industrial Site."

Dissertation Abstracts International 9 (March 1984) : 2659-A

Schwarzwalder, John C. "An Investigation of the Relative Effectiveness of Certain

Specific Television Techniques on Learning." Audio-Visual Communication

Review9 (1961) : 1-29.

WarsHofsky, Fred W. "The Biggest Thing Since Television." The Reader's Digest 32 (March

1979) : 90.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. ผศ.ดร.พงษ์นาค นาทวารานันต์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
จังหวัดนครปฐม |
| 2. นายวีระพงษ์ น้ามาก | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
ศูนย์บริหารศัตรูพืช จังหวัดสุพรรณบุรี |
| 3. นายอชิศสรร รุ่งเช้า | นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ
สำนักงานเกษตรอำเภอสองพี่น้อง
จังหวัดสุพรรณบุรี |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนวีดิทัศน์

- | | |
|------------------------|---|
| 1. รศ.ประทีน คล้ายนาค | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม |
| 2. นายวรากร หงษ์โต | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบางลี่วิทยา
อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี |
| 3. นายวรวุฒิ มั่นสุขผล | ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม |

ภาคผนวก ข

การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

คุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหากับข้อคำถามแต่ละข้อว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่

- +1 หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและข้อสอบมีความสอดคล้องกัน
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและข้อสอบ ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 9 แบบรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5.	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
6.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8.	-1	1	1	1	0.33	ปรับปรุง
9.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12.	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
13.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14.	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
15.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
18.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19.	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
20.	-1	1	1	1	0.33	ปรับปรุง
21.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
24.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26.	1	0	0	1	0.33	ปรับปรุง
27.	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
28.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
29.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
30.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
31.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
32.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
33.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
34.	-1	1	1	1	0.33	ปรับปรุง
35.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
36.	-1	1	1	1	0.33	ปรับปรุง
37.	-1	1	1	1	0.33	ปรับปรุง
38.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
39.	1	1	1	1	0.33	ปรับปรุง
40.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
41.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
42.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
43.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
44.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
45.	-1	1	1	1	0.33	ปรับปรุง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
46.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
47.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
48.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
49.	1	1	1	3	1	ใช้ได้
50.	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 10 แสดงค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายของแบบทดสอบ

ข้อ	คนตอบถูกกลุ่มสูง	คนตอบถูกกลุ่มต่ำ	P	r	ผลการคัดเลือก
1.	13	8	0.7	0.33	นำไปใช้ได้
2.	15	5	0.67	0.7	นำไปใช้ได้
3.	10	6	0.53	0.27	นำไปใช้ได้
4.	9	5	0.47	0.27	นำไปใช้ได้
5.	10	6	0.53	0.27	นำไปใช้ได้
6.	6	4	0.33	0.13	ตัดทิ้ง
7.	9	6	0.5	0.2	นำไปใช้ได้
8.	9	6	0.5	0.2	นำไปใช้ได้
9.	8	5	0.43	0.2	นำไปใช้ได้
10.	11	4	0.5	0.47	นำไปใช้ได้
11.	12	7	0.63	0.33	นำไปใช้ได้
12.	5	5	0.33	0	ตัดทิ้ง
13.	12	6	0.6	0.4	นำไปใช้ได้
14.	11	8	0.63	0.2	นำไปใช้ได้
15.	10	9	0.63	0.07	ตัดทิ้ง
16.	11	8	0.63	0.2	นำไปใช้ได้
17.	10	5	0.5	0.33	นำไปใช้ได้
18.	11	6	0.57	0.33	นำไปใช้ได้
19.	9	8	0.57	0.07	ตัดทิ้ง
20.	9	4	0.43	0.33	นำไปใช้ได้
21.	9	5	0.47	0.27	นำไปใช้ได้
22.	12	7	0.63	0.33	นำไปใช้ได้
23.	7	8	0.5	-0.07	ตัดทิ้ง
24.	12	8	0.67	0.27	นำไปใช้ได้
25.	6	6	0.4	0	ตัดทิ้ง
26.	9	6	0.5	0.2	นำไปใช้ได้
27.	11	9	0.5	0.47	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อ	คนตอบถูกกลุ่มสูง	คนตอบถูกกลุ่มต่ำ	P	r	ผลการคัดเลือก
28.	10	8	0.6	0.13	ตัดทิ้ง
29.	12	7	0.63	0.33	นำไปใช้ได้
30.	11	4	0.5	0.47	นำไปใช้ได้
31.	14	6	0.67	0.53	นำไปใช้ได้
32.	7	2	0.3	0.33	นำไปใช้ได้
33.	11	9	0.67	0.13	ตัดทิ้ง
34.	8	6	0.47	0.13	ตัดทิ้ง
35.	12	4	0.53	0.53	นำไปใช้ได้
36.	11	6	0.57	0.33	นำไปใช้ได้
37.	11	6	0.57	0.33	นำไปใช้ได้
38.	12	6	0.56	0.4	นำไปใช้ได้
39.	10	9	0.63	0.07	ตัดทิ้ง
40.	9	5	0.47	0.27	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 11 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	p	q	pq
1.	0.7	0.3	0.21
2.	0.7	0.3	0.22
3.	0.5	0.5	0.25
4.	0.5	0.5	0.25
5.	0.5	0.5	0.25
7.	0.5	0.5	0.25
8.	0.5	0.5	0.25
9.	0.4	0.6	0.25
10.	0.5	0.5	0.25
11.	0.6	0.4	0.23
13.	0.6	0.4	0.24
14.	0.6	0.4	0.23
16.	0.6	0.4	0.23
17.	0.5	0.5	0.25
18.	0.6	0.4	0.25
20.	0.4	0.6	0.25
21.	0.5	0.5	0.25
22.	0.6	0.4	0.23
24.	0.7	0.3	0.22
26.	0.5	0.5	0.25
27.	0.5	0.5	0.25
29.	0.6	0.4	0.23
30.	0.5	0.5	0.25
31.	0.7	0.3	0.22
32.	0.3	0.7	0.21

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่	p	q	pq
35.	0.5	0.5	0.25
36.	0.6	0.4	0.25
37.	0.6	0.4	0.25
38.	0.6	0.4	0.24
40.	0.5	0.5	0.25
		ผลรวมของ pq	7.20

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนสอบ (x)	X^2
1.	22	484
2.	21	441
3.	19	361
4.	23	529
5.	22	484
6.	22	484
7.	21	441
8.	25	625
9.	19	361
10.	19	361
11.	18	324
12.	24	576
13.	24	576
14.	21	441
15.	22	484
16.	12	144
17.	11	121
18.	15	225
19.	14	196
20.	12	144
21.	12	144
22.	9	81
23.	7	49
24.	11	121
25.	12	144

ตารางที่ 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบ (x)	X ²
26.	11	121
27.	13	169
28.	14	196
29.	11	121
30.	7	49
	$\Sigma x = 493$	$\Sigma X^2 = 8997$

การหาค่าความแปรปรวน

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{36(8997) - (493)^2}{36(35)}
 \end{aligned}$$

$$= 64.16$$

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right) \\
 &= \frac{30}{29} \left(1 - \frac{7.20}{64.16} \right) \\
 &= 0.80
 \end{aligned}$$

แบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีค่าความเชื่อมั่น = 0.80

ภาคผนวก ก

การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์

คนที่	คะแนนสอบ			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	14	27	13	169
2	15	23	8	64
3	17	25	8	64
4	18	26	8	64
5	12	22	10	100
6	10	19	9	81
7	22	28	6	36
8	11	25	14	196
9	22	29	7	49
10	14	21	7	49
11	16	25	9	81
12	11	23	12	144
13	14	26	12	144
14	17	27	10	100
15	14	22	8	64
16	19	28	9	81
17	19	24	5	25
18	20	28	8	64
19	20	24	4	16
20	14	26	12	144
21	13	24	11	121
22	15	27	12	144
23	14	22	8	64
24	15	26	11	121
25	16	28	12	144
26	15	22	7	49

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบ			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
27	16	27	11	121
28	14	22	8	64
29	15	26	11	121
30	21	28	7	49
31	15	23	8	64
32	12	20	8	64
33	20	28	8	64
34	10	24	14	196
35	12	27	15	225
36	9	22	13	169
รวม	551	894	343	3515
เฉลี่ย	15.31	24.83		
ร้อยละ(μ)	51.02	82.78		
σ	3.44	2.62		

ภาคผนวก ง

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สรุปการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องแบบทดสอบ IOC
ของแบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย, ความ
ถูกต้องของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ (ด้านเนื้อหา)

ข้อคำถาม ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้

ตารางที่ 15 ผลวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อถามลักษณะของคำถาม, การสื่อความหมาย, ความ
ถูกต้องของเนื้อหาของแบบประเมินบทเรียนบทเรียนวีดิทัศน์ (ด้านบทเรียนวีดิทัศน์)

ข้อคำถาม ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้

ตารางที่ 16 แสดงผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
(ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

(n = 3)

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. เนื้อหาตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	ดีมาก
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการจัดลำดับของเนื้อหา	4	4	4	4.00	มาก
4. การแยกแยะเนื้อหาแต่ละขั้นตอนมีความเด่นชัด	4	4	4	4.00	มาก
5. การบรรยายมีความเหมาะสมกับบทเรียนวีดิทัศน์	4	5	5	4.67	ดีมาก
6. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	3	5	4	4.00	มาก
7. การสอนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์สามารถประหยัดเวลาเรียนได้เหมาะสม	4	5	5	4.67	ดีมาก
รวม				4.38	มาก

ตารางที่ 17 แสดงผลการประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
(ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนวีดิทัศน์)

(n = 3)

ข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อวีดิทัศน์กับเนื้อหาบทเรียน	4	4	4	4.00	มาก
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหา	4	4	4	4.00	มาก
3. ความชัดเจนของภาพ	3	4	4	3.67	มาก
4. ความสอดคล้องของภาพกับเสียงบรรยาย	4	4	5	4.33	มาก
5. คุณภาพของเสียงและระดับความดังของเสียง	3	5	3	3.67	มาก
6. ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาดของตัวอักษร	4	3	5	4.00	มาก
7. ความเหมาะสมกมลทินของเสียงดนตรี	4	3	5	4.00	มาก
8. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอของวีดิทัศน์	5	4	5	4.67	ดีมาก
รวม				4.04	มาก

ภาคผนวก จ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพมหานคร ส่งมอบลิขสิทธิ์
ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

สรุปการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องแบบทดสอบ IOC
ของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์
เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตารางที่ 18 แสดงค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อคำถาม	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน รวม	ดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+3	1	ใช้ได้

ตารางที่ 19 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการผลิต
ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

รายการประเมิน	เฉลี่ย (μ)	σ	ระดับความ พึงพอใจ	อันดับ ที่
1. การนำเสนอที่น่าสนใจ	4.81	0.40	มากที่สุด	1
2. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.28	0.70	มาก	9
3. ภาพชัดเจน น่าสนใจ	4.47	0.56	มาก	5
4. ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน	4.44	0.61	มาก	6
5. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียง	4.39	0.69	มาก	7
6. เสียงบรรยายและเสียงประกอบ ชัดเจนเหมาะสม	4.53	0.70	มากที่สุด	4
7. เนื้อหาความรู้ของสื่อวีดิทัศน์น่าศึกษา	4.39	0.64	มาก	7
8. ความยาวของวีดิทัศน์เหมาะสม	4.22	0.68	มาก	10
9. หลังจากชมวีดิทัศน์แล้ว นักเรียนได้รับความรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำเพิ่มขึ้น	4.75	0.44	มากที่สุด	2
10. นักเรียนมีความพึงพอใจในวีดิทัศน์เรื่องนี้อยู่ใน ระดับ	4.69	0.47	มากที่สุด	3
เฉลี่ย	4.50	0.59	มาก	-

ภาคผนวก ก

สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านบทเรียนดิจิทัล

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

สรุปแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ผศ.ดร.พงษ์นาค นาทวรานันต์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม
2. นายวีระพงษ์ น้ามาก นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ ศูนย์บริหารศัตรูพืช จังหวัดสุพรรณบุรี
3. นายอริศสร รุ่งเช้า นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ สำนักงานเกษตรอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน
1.	ท่านคิดว่าบทเรียนวิดีโอ เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ควรมีลักษณะอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - มีเนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจง่ายและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง - แสดงขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพอย่างชัดเจน - มีคำแนะนำในการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพอย่างถูกต้อง - ควรมีบทสัมภาษณ์เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ และได้ผลดี เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นความรู้กับนักเรียน
2.	ท่านคิดว่าลักษณะของบทนำ (Introduction) ในบทเรียนวิดีโอ เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ควรมีการนำเข้าสู่บทเรียนลักษณะอย่างไร	บทนำควรมีเนื้อหาชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นและประโยชน์ของการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการเกษตร
3.	3. ท่านคิดว่าขั้นตอนและวิธีดำเนินการสอนในเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ควรมีลักษณะอย่างไร	การสอนควรประกอบด้วย การบรรยายและการปฏิบัติ คือ ให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และวิธีการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพจากวิดีโอที่สอนก่อน จากนั้นจึงจัดให้นักเรียนได้ลองปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ และให้นักเรียนลองสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง ระหว่างการหมักของปุ๋ยหมักชีวภาพ พร้อมกับสอนวิธีการสังเกตด้วยว่าปุ๋ยหมักชีวภาพ สามารถนำมาใช้ได้หรือยัง

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน
4.	ท่านคิดว่าลำดับการดำเนินเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรเป็นเช่นไร เพราะเหตุใด	การดำเนินเนื้อหา ควรที่จะเริ่มจากการแนะนำถึงความจำเป็นและประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ วัสดุที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ตามด้วยขั้นตอนการผลิต พร้อมทั้งสอดแทรกความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เข้าไปในแต่ละขั้นตอนด้วย จากนั้นจึงให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ หมักปุ๋ยน้ำชีวภาพใช้เอง ถ้าสามารถนำไปใช้กับพืชที่นักเรียนปลูกเองจะดีมาก เพราะเด็กนักเรียนจะได้ทดลองดูผลของการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพด้วย
5.	ท่านคิดว่าการประเมินผลในเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ควรประเมินผลความรู้ก่อนและหลังเรียนเนื้อหาด้วยวิดิทัศน์ เพื่อวัดความรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบ - สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการด้วยวิดิทัศน์ว่านักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรในการเรียนด้วยวิดิทัศน์ และอาจจะประเมินความพึงพอใจด้วยแบบประเมิน - ประเมินผลจากใบกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
6.	การวัดและประเมินผล (แบบทดสอบหลังเรียน) ควรเป็นรูปแบบใด จึงจะสอดคล้องกับเนื้อหาและมีความเหมาะสม	แบบทดสอบหลังเรียน ควรจะเป็นข้อสอบเพื่อวัดความรู้ โดยอาจจะเป็นข้อสอบเดียวกับการวัดผลก่อนเรียน หรือถ้าไม่ใช่ข้อสอบเดียวกันก็ควรเป็นข้อสอบที่มีเนื้อหาของข้อสอบที่ใกล้เคียงกัน

สรุปแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนวีดิทัศน์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รศ.ประทีน คล้ายนาค ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
จังหวัดนครปฐม
2. นายวรากร หงษ์โต ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบางลี่วิทยาอำเภอสองพี่น้อง จังหวัด
สุพรรณบุรี
3. นายวรวุฒิ มั่นสุขผล ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
จังหวัดนครปฐม

ข้อที่	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านวีดิทัศน์ 3 คน
1.	ท่านคิดว่าการนำเสนอเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ย น้ำชีวภาพ ควรมีลักษณะการ นำเข้าสู่บทเรียนอย่างไร	ควรมีการเกริ่นนำถึง ความสำคัญของการปลูกพืชที่ จะเจริญเติบโตได้ดีต้องให้ปุ๋ย ปุ๋ยมีหลายชนิดแต่ที่ ปลอดภัย ราคาถูก คือ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ เพราะ สามารถผลิตได้เอง บทเรียนนี้จะแสดงถึงวิธีการ ผลิต การใช้รวมถึงเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้
2.	ท่านคิดว่ารูปแบบบทเรียนวีดิทัศน์ ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชากลุ่ม สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำ ชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะ อย่างไร	ควรใช้รูปแบบการบรรยาย (อธิบาย) พร้อมกับการ สาธิตให้เห็นขั้นตอนการทำ การใช้ มีการตัดภาพ เปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างระหว่างการใช้กับ ไม่ใช้ มีการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ใช้แล้วได้ผลดี การทำจะต้องใช้ภาชนะใส ให้เห็นภาพได้ ชัดเจน บางครั้ง จะต้องใส่ตัวอักษรลักษณะ DSK ประกอบภาพ หรือเป็นสูตรเพื่อให้ผู้เรียนเห็นและ จำได้นาน ตอนท้ายควรชักชวนหรือท้าทายให้ ผู้เรียนทำตาม
3.	ท่านคิดว่ารูปแบบบทเรียนวีดิทัศน์ ที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างใน เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับ	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย - สาธิต - สัมภาษณ์ - ถ่ายทำจากสถานที่และเหตุการณ์จริง ทั้งหมดนี้จะต้องนำมาเรียบเรียงให้มีความ
	หัวข้อสัมภาษณ์	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านวีดิทัศน์ 3 คน

ข้อที่		
	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะอย่างไร	ต่อเนื่องกัน โดยแบ่งเป็นตอนๆ ให้นักเรียนค่อยๆ เรียนรู้ทีละเรื่อง พร้อมทั้งมีคำถาม หรือกิจกรรมให้ปฏิบัติ
4.	ท่านคิดว่าการใช้เทคนิคพิเศษในการตัดต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะพิเศษอย่างไร เพราะเหตุใด	<ul style="list-style-type: none"> - DSK ใช้ซ่อนภาพพิธีกร เสริม คำอธิบาย - DISSOLVE เพื่อแสดงถึงความต่อเนื่อง (เช่น ระยะเวลา) - Fade in - out ตอนเริ่ม – จบรายการ - ตัวลักษณะวิ่งขึ้นที่ละบรรทัด - แบ่งจอเป็น 2 ส่วน (Split serene) เพื่อเปรียบเทียบ - อาจใช้ Clip ที่แสดงให้เห็นปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้น (ถ้ามี)
5.	ท่านคิดว่าข้อความรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนวีดิทัศน์ ควรมีลักษณะอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ใต้เคิล จะต้องโต อ่านง่าย สวยงาม มีฉากหลังที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราว - Sub – title ตรงกับเนื้อหาของตอนนั้นๆ - ถ้าเป็นข้อความที่บรรจุไว้ในรายการ จะต้องตัวโต อ่านง่าย - End title ตัวโตพอสมควร อ่านง่าย ชัดเจน ถ้าเป็นข้อความเลื่อนจะต้องมีช่วงเวลาพอสมควร เพื่อให้อ่านทัน
6.	ท่านคิดว่าควรมี การบรรยาย เนื้อหาประกอบการสาธิต และ เพลงประกอบ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนวีดิทัศน์ เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	<ul style="list-style-type: none"> - เสียงบรรยายควรดังชัดเจน ไม่เร็วหรือช้าเกินไป - ถ้ามีเพลงประกอบช่วง Main หรือ Sub title อาจมีเสียงร้องได้บ้าง แต่ถ้าเป็นในเนื้อหาบทเรียน ควรเป็นเสียงดนตรีที่เข้ากับบรรยากาศอย่างเดียว - ช่วงที่มีการสาธิต และทำแบบฝึกหัดไม่ควรมีเสียงดนตรีประกอบ เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดสมาธิ - เสียงดนตรีจะต้องไม่ดังเกินไปหรือดังมากกว่า

ข้อที่	หัวข้อสัมมนา	สรุปแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิดิทัศน์ 3 คน
	ควรมีลักษณะที่เหมาะสมอย่างไร	เสียงบรรยาย
7.	การเรียนด้วยบทเรียนวิดิทัศน์ เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีกิจกรรมระหว่างเรียน หรือไม่ อย่างไร	ควรมีกิจกรรมระหว่างเรียน โดยแบ่งเป็นตอน ๆ เมื่อจบบทเรียนแต่ละตอนจะต้องมีคำถาม หรือ กิจกรรมให้ผู้เรียนทำตามที่บทเรียนกำหนด

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก ช

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

ส่วนที่ 1 หลักการเบื้องต้น

ชื่อผู้วิจัย นางสาวจินตนา มาลาพงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ประทีน คล้ายนาค
สถานศึกษา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
หัวข้อวิจัย การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหนองพันทา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ให้มีได้ตามเกณฑ์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

สมมติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ อยู่ในระดับมาก

สรุปเนื้อหาได้ว่า

การจัดการศึกษาให้ได้ประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างแท้จริงต้องเน้นการศึกษาที่สอดคล้องต่อวิถีชีวิตจริง สามารถพัฒนาคุณภาพ เศรษฐกิจ และสังคมแต่ละท้องถิ่น ซึ่งหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ก็มุ่งหวังให้สถานศึกษาจัดทำสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง เพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นจึงเปิดโอกาส

ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิถีชีวิต และเอกลักษณ์อันดีงาม ของสังคมและท้องถิ่น สร้างความชื่นชมและความตระหนักถึงคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งนับว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสกัดกั้นการไหลบ่าของวัฒนธรรมต่างชาติสู่สังคมไทย การนำองค์ความรู้ท้องถิ่นมาบูรณาการหลักสูตร และจัดระบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องและต่อเนื่องจะส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจ มีทักษะ ประสบการณ์ ตลอดจนเจตคติที่ดี และภาคภูมิใจในคุณค่าของภูมิปัญญา ซึ่งถือเป็นเอกลักษณ์และมรดกของท้องถิ่นของชาติ ซึ่งบรรพบุรุษได้สืบสานมาเป็นเวลายาวนาน

จากความสำคัญและความจำเป็น ในการจัดการศึกษาตามรัฐธรรมนูญ แห่งราชอาณาจักร พ.ศ.2540 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ส่งผลให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับท้องถิ่น นำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากธรรมชาติและสิ่งใกล้ตัว ซึ่งผู้เรียนจำนวนมากไม่สามารถนำความรู้ที่แท้จริงวัดดูประสงค์จริงๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานด้านงานอาชีพการเกษตรได้ไม่เต็มที่ควร จึงส่งผลทำให้ผลิตผลทางการเกษตรมีคุณภาพต่ำไม่ได้มาตรฐานต่อภาวะการตลาด การทำปุ๋ยน้ำชีวภาพก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ช่วยลดรายจ่ายของเกษตรกร เป็นการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยพบว่าประชากรในชุมชนตำบลบ่อสุพรรณ ซึ่งเป็นเขตบริการที่โรงเรียนวัดหนองพันเทาตั้งอยู่ มีอาชีพหลักคือการทำเกษตร การจัดทำปุ๋ยน้ำชีวภาพนี้เป็นเรื่องหนึ่งของหลักสูตรท้องถิ่นที่โรงเรียนจัดทำขึ้น แต่ปัญหาการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจัดระบบสอดแทรกในหลักสูตร และการจัดการเรียนรู้ให้ครบขั้นตอนการผลิต เป็นไปได้ยาก เพราะเป็นเรื่องของภูมิปัญญาชาวบ้านซึ่งอยู่ในเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง คนที่มีความรู้มากน่าจะเป็นชาวบ้านหรือผู้ประกอบการโดยตรงมากกว่า หรือการจัดการเรียนการสอนโดยการพานักเรียนไปดูถึงแหล่งผลิต ก็ไม่สามารถกระทำได้ครบถ้วนในครั้งเดียว ทั้งมีความเสี่ยงต่อการเดินทางและใช้เวลามาก การให้ดูจากของจริง หรือดูจากภาพ เป็นการสร้างความเข้าใจได้ไม่สมบูรณ์และครบถ้วน เนื่องจากขั้นตอนมีความละเอียดหลากหลายและใช้เวลานาน ไม่สามารถเรียนรู้ได้ในระยะเวลาสั้นๆ

สำหรับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้นยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเพราะยังขาดครูผู้สอนเฉพาะด้าน อีกทั้งวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญก็ยังไม่มีความพร้อมที่จะมาสอนนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งยังขาดแคลนงบประมาณอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้เกี่ยวกับเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ จะต้องศึกษาให้ถ่องแท้ก่อนลงมือปฏิบัติ ผลที่ได้จึงจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการเชิญวิทยากรหรือ

เกษตรกรที่มีความรู้ทางด้านนี้มาให้ความรู้จึงเป็นเรื่องสำคัญเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งปัญหาช่วงเวลาว่างของวิทยากรไม่ตรงตามที่โรงเรียนต้องการ จากปัญหาที่พบดังกล่าว ทำให้การดำเนินงานไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงได้ค้นหาวิธีแก้ปัญหามา เพื่อให้การดำเนินการทางด้านการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด วิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูเฉพาะด้านหรือการขาดแคลนวิทยากรหรือวิทยากรไม่มีเวลามาถ่ายทอด ก็คือการใช้สื่อมาช่วยในการเรียนการสอน

ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนารายการวิดีโอเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง และยังอาจสร้างอาชีพเสริมให้กับครอบครัวได้อีกด้วย ซึ่งผลจากการวิจัยจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการใช้สื่อวิดีโอเพื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำเอาสารอินทรีย์ไปหมักในน้ำในระยะหนึ่ง จนสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ถูกดึงออกมาจากเซลล์ สารเหล่านี้ประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืช กรดอะมิโน กรดอินทรีย์และฮอร์โมนพืชต่างๆ ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษพืชจึงแตกต่างจากผลไม้ แตกต่างจากเศษสัตว์ได้ (ธงชัย, 2535)

วิธีการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545; สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี, ม.ป.ป. และกรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

- 1) ถังหมักที่บดแสงที่มีฝาปิดมิดชิด และทนต่อการกัดกร่อนของกรด อาจเป็นโอ่งดินเผา หรือ ถังพลาสติกพีวีซีก็ได้
- 2) แหล่งอาหารคาร์บอนของจุลินทรีย์ ได้แก่ กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายแดง เป็นต้น
- 3) วัสดุหมักที่มีสภาพสดใหม่ไม่บูดเน่า เช่น เศษพืช ผัก ผลไม้ พืชสมุนไพร ปลา หอยเชอรี่ หรือขยะในครัวเรือนจำพวกเศษอาหาร เป็นต้น
- 4) ของหนักเพื่อใช้กดให้วัสดุหมักจมอยู่ในน้ำหมัก เช่น ก้อนหิน หรืออิฐ เป็นต้น
- 5) แหล่งของธาตุไนโตรเจน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น ปุ๋ยไนโตรเจนหรือรำข้าว เป็นต้น
- 6) น้ำสะอาด ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุของโรคพืชปนเปื้อน

7) หัวเชื้อจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ เช่น หัวเชื้อจุลินทรีย์สารเร่ง พค.2 หัวเชื้อจุลินทรีย์ปุ๋ยน้ำชีวภาพ มข.1 หัวเชื้อจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) หรือหัวเชื้อจุลินทรีย์ทางการค้าที่มีประสิทธิภาพชนิดใดก็ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546 ข; สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี, ม.ป.ป. และ สิทธิศักดิ์ และคณะ, 2546)

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

1) นำเศษพืช สัตว์ ผัก ผลไม้ หรือเศษอาหาร ที่มีสภาพสดใหม่ไม่บูดเน่า มาสับหรือบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ภาชนะที่มีฝาปิด อาจมีการเติมแหล่งไนโตรเจน และหัวเชื้อจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ

2) ใส่กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายแดง หรือน้ำตาลทรายขาว สำหรับปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากพืชจะใช้อัตราส่วนเศษพืช ผัก ผลไม้ ต่อกากน้ำตาล ต่อน้ำสะอาด เท่ากับ 4 : 1 : 1 (โดยน้ำหนัก) ถ้าเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์หรือเศษอาหารจากครัวเรือน จะใช้อัตราส่วนซากสัตว์หรือเศษอาหาร ต่อกากน้ำตาล เท่ากับ 3 : 1 (โดยน้ำหนัก) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545; กรมพัฒนาที่ดิน, 2546 ก; สิทธิศักดิ์ และคณะ, 2546 และสำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร, ม.ป.ป.)

3) วางของหนักทับวัสดุหมัก เพื่อกดไล่อากาศที่อยู่ระหว่างวัสดุหมัก จากนั้นปิดฝาถังหมักให้สนิท ทิ้งไว้ 5-7 วัน จะได้ของเหลวสีน้ำตาล คือ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หรือน้ำสกัดชีวภาพเกิดขึ้น (สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี, ม.ป.ป. และกรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

4) หมักต่อไปอีก 7-14 วัน สามารถนำปุ๋ยน้ำชีวภาพมาใช้ได้ โดยถ้าใช้วัสดุหมักจำพวกเนื้อสัตว์ให้ใช้เวลาหมัก 1 เดือน (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้, 2545 อ้างโดยสมพร, 2547) และในระหว่างการหมักควรคนทุก 7 วัน เพื่อคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน และเพื่อเป็นการระบายก๊าซที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการหมัก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545 และกรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

ส่วนที่ 2
แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

1. ข้อมูลส่วนบุคคล

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

อายุ.....ปี เพศ ชาย หญิง

วุฒิการศึกษา.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

คำชี้แจงในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มารวบรวมและนำมาสร้างเป็นบทเรียนวีดิทัศน์

เนื้อหาที่ใช้

ได้แก่เนื้อหาเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่ใช้สอนนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเน้นในเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้และสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ เนื้อหาของการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปุ๋ย ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย

ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ตอนที่ 3 การใช้และประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ

2. ข้อคำถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

1. ท่านคิดว่าบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าลักษณะของบทนำ (Introduction) ในบทเรียนวิดีโอ เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ควรมีการนำเข้าสู่บทเรียนลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าขั้นตอนและวิธีดำเนินการสอนในเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าลำดับการดำเนินเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรเป็นเช่นไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่ากระบวนการประเมินผลในเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

6. การวัดและประเมินผล (แบบทดสอบหลังเรียน) ควรเป็นรูปแบบใด จึงจะสอดคล้องกับเนื้อหาและมีความเหมาะสม

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ท่านได้กรุณาตอบแบบสัมภาษณ์นี้

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

2. ข้อคำถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านบทเรียนวีดิทัศน์

1. ท่านคิดว่าการนำเสนอเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ควรมีลักษณะการนำเข้าสู่บทเรียนอย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่ารูปแบบบทเรียนวีดิทัศน์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่ารูปแบบบทเรียนวีดิทัศน์ที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างในเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าการใช้เทคนิคพิเศษในการตัดต่อบทเรียนวีดิทัศน์ เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะพิเศษอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าข้อความรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนวีดิทัศน์ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่าควรมี การบรรยายเนื้อหาประกอบการสาธิต และเพลงประกอบ ที่สอดคล้อง กับเนื้อหาในบทเรียนวิดีโอทัศน์ เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีลักษณะที่เหมาะสมอย่างไร

.....

.....

.....

7. การเรียนด้วยบทเรียนวิดีโอทัศน์ เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีกิจกรรม ระหว่างเรียนหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ขอขอบพระคุณที่ท่านได้กรุณาตอบแบบสัมภาษณ์นี้

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....

แผนการสอนทางรายการวิดีโอทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

โดย

นางสาวจินตนา มาลาพงษ์

แผนการสอนทางรายการวิดีโอทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ปุ๋ยน้ำชีวภาพ	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 1 ปุ๋ย ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย	เวลา 1 ชั่วโมง

ความคิดรวบยอด

ปุ๋ย คือ สารอินทรีย์ หรือสารอนินทรีย์ ไม่ว่าจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดินเพื่อบำรุงความเติบโตของพืช

ประเภทของปุ๋ย สามารถจำแนกปุ๋ยออกได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือปุ๋ยอินทรีย์กับปุ๋ยอนินทรีย์ หรือปุ๋ยเคมี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนบอกความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ยได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกปุ๋ยแต่ละประเภทได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์และโทษของปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้

สาระการเรียนรู้

ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาทักทายนักเรียน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 30 ข้อ
3. ครูชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนวิดีโอทัศน์ ตอนที่ 1 ปุ๋ย ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย ให้นักเรียนฟังและชี้เน้นจุดที่สำคัญที่น่าสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนวิดีโอทัศน์ ตอนที่ 1

4. นักเรียนศึกษาจากบทเรียนวีดิทัศน์ ตอนที่ 1 ปู่ ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปู่ และเมื่อรายการวีดิทัศน์ตอนที่ 1 จบลง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 1 ปู่ ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปู่

สื่อการสอน

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. รายการวีดิทัศน์ ตอนที่ 1 ปู่ ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปู่
3. แบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 1 ปู่ ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปู่

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนต่อเนื้อหาในรายการวีดิทัศน์ ตอนที่ 1 ปู่ ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปู่
2. ประเมินผลจากความก้าวหน้าทางการเรียน ของแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ประเมินผลจากแบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 1 ปู่ ความหมาย ความสำคัญและ

ประเภทของปู่

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แผนการสอนทางรายการวิทยุทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ปุ๋ยน้ำชีวภาพ	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ	เวลา 1 ชั่วโมง

ความคิดรวบยอด

วิธีการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

- 1) ถังหมักทึบแสงที่มีฝาปิดมิดชิด
- 2) กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายแดง
- 3) เศษพืช ผัก ผลไม้ พืชสมุนไพร ปลา หอยเชอรี่ หรือขยะในครัวเรือนจำพวกเศษอาหาร
- 4) ก้อนหิน หรืออิฐ
- 5) น้ำสะอาด
- 7) หัวเชื้อจุลินทรีย์

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

- 1) นำเศษพืช สัตว์ ผัก ผลไม้ หรือเศษอาหาร ที่มีสภาพสดใหม่ไม่บูดเน่า มาสับหรือบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ภาชนะที่มีฝาปิด อาจมีการเติมแหล่งไนโตรเจน และหัวเชื้อจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ
- 2) ใส่กากน้ำตาล หรือน้ำตาลทรายแดง หรือน้ำตาลทรายขาว สำหรับปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากพืชจะใช้อัตราส่วนเศษพืช ผัก ผลไม้ ต่อกากน้ำตาล ต่อน้ำสะอาด เท่ากับ 4 : 1 : 1 (โดยน้ำหนัก) ถ้าเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์หรือเศษอาหารจากครัวเรือน จะใช้อัตราส่วนซากสัตว์หรือเศษอาหาร ต่อกากน้ำตาล เท่ากับ 3 : 1 (โดยน้ำหนัก)
- 3) วางของหนักทับวัสดุหมัก เพื่อกดไล่อากาศที่อยู่ระหว่างวัสดุหมัก จากนั้นปิดฝาดังหมักให้สนิท ทิ้งไว้ 5-7 วัน จะได้ของเหลวสีน้ำตาล คือ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หรือน้ำสกัดชีวภาพเกิดขึ้น
- 4) หมักต่อไปอีก 7-14 วัน สามารถนำปุ๋ยน้ำชีวภาพมาใช้ได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
2. นักเรียนมีความตระหนักและเห็นคุณค่าของการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ซึ่งได้จาก พืชผักผลไม้ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น
3. นักเรียนรู้ถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น

สาระการเรียนรู้

กระบวนการขั้นตอนในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ วิธีการทำ ขั้นตอนการดำเนินงาน การเลือกวัสดุ การเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเนื้อหาในวิดิทัศน์ ตอนที่ 1 ปุ๋ย ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของปุ๋ย
2. ครูชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนวิดิทัศน์ ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ให้นักเรียนฟังและชี้เน้นจุดที่สำคัญที่น่าสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนวิดิทัศน์ ตอนที่ 2
3. นักเรียนศึกษาจากวิดิทัศน์ ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ และเมื่อรายการวิดิทัศน์ตอนที่ 2 จบลง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

สื่อการสอน

1. รายการวิดิทัศน์ ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
2. แบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนต่อเนื้อหาในรายการวิดิทัศน์ ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
2. ประเมินผลจากแบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

แผนการสอนทางรายการวิทยุทัศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ปุ๋ยน้ำชีวภาพ	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 3 ประโยชน์และวิธีการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ	เวลา 1 ชั่วโมง

ความคิดรวบยอด

ประโยชน์ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

1. ใช้เป็นปุ๋ยเสริมธาตุอาหารและจุลินทรีย์ให้พืช ในระหว่างการเจริญเติบโต เพราะเป็นของเหลวที่สามารถไหลซึมสู่บริเวณรากพืชได้ง่าย
2. ในระยะยาว การใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพทำให้ดินไม่เสีย ทำให้ได้ผลผลิตของพืชได้ดี
3. ลดต้นทุนในการผลิต
4. พืชผักที่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจะปลอดจากยาฆ่าแมลง ซึ่งปลอดภัยต่อผู้บริโภค

วิธีการใช้

1. นำน้ำสกัดชีวภาพผสมกับน้ำธรรมดา
2. ถัดพ่นผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น ส่วนผสมน้ำสกัด 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 – 10 ลิตร
3. รดกองใบไม้สด ใบไม้แห้ง อัตราส่วนน้ำหมัก 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำสะอาด 2 – 3 ลิตร ใช้พลาสติกคลุมกองพืช ปล่อยให้ย่อยสลาย 1 – 2 สัปดาห์ แล้วนำไปใช้ได้
4. ใช้ทำปุ๋ยหมักแห้ง
5. รดน้ำแปลงเพาะปลูกดังนี้ พรวันดินผสมคลุกเคล้ากับวัชพืช หรือเศษพืช อัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 2 – 5 ลิตร รดรด 1 ตารางเมตร ปล่อยให้ย่อยสลาย
6. ผสมน้ำอัตรา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1-5 ลิตร รดพื้นทำความสะอาด แหล่งน้ำ พื้นส้วม คอก สัตว์ บ่อปลา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนได้ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ
2. นักเรียนสามารถนำปุ๋ยน้ำไปใช้ได้ถูกต้อง
3. นักเรียนนำปุ๋ยน้ำชีวภาพไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน

สาระการเรียนรู้

ประโยชน์และวิธีการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเนื้อหาในวีดิทัศน์ ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ที่ได้เรียนรู้จากรายการวีดิทัศน์ไปแล้ว
2. ครูชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ ตอนที่ 3 ประโยชน์และวิธีการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ให้นักเรียนฟังและชี้เน้นจุดที่สำคัญที่น่าสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ ตอนที่ 3
3. นักเรียนศึกษาจากบทเรียนวีดิทัศน์ ตอนที่ 3 ประโยชน์และวิธีการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ และเมื่อรายการวีดิทัศน์ตอนที่ 3 จบลง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

สื่อการสอน

1. รายการวีดิทัศน์ ตอนที่ 3 ประโยชน์และวิธีการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

2. แบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนต่อเนื้อหาในรายการวีดิทัศน์ ตอนที่ 3 ประโยชน์และวิธีการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ
2. ประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียน จากแบบทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

การใช้บทเรียนวีดิทัศน์การสอน

สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประถมศึกษาปีที่ 6
สงวนลิขสิทธิ์

จัดทำโดย

นางสาวจินตนา มาลาพงษ์

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คู่มือการใช้บทเรียนวีดิทัศน์การสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

บทเรียนวีดิทัศน์การสอนเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น ผู้ผลิตได้จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนวีดิทัศน์การสอนเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน ให้เกิดสัมฤทธิ์ผลมากยิ่งขึ้น โดยต้องจัดให้ผู้ดูได้เห็นภาพและได้ยินเสียงชัดเจน ซึ่งสิ่งที่ควรพิจารณาในการใช้บทเรียนวีดิทัศน์การสอนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. การเตรียมผู้สอน ครูผู้สอนควรจะต้องดูบทเรียนวีดิทัศน์การสอนก่อนที่จะนำไปสอน เพื่อดูว่าส่วนใดสำคัญและน่าสนใจ นำมาเป็นจุดเน้นแนะนำนักเรียนก่อนการเรียน และจะต้องตรวจสอบว่าเครื่องเล่นเทปวีดิทัศน์ใช้การได้ดีหรือไม่ เครื่องรับโทรทัศน์สามารถปรับภาพและเสียงได้ชัดเจนหรือไม่

2. การเตรียมห้องเรียน

2.1 จัดห้องเรียนให้มีแสงสว่างพอควร โดยไม่ใช้ห้องมืด ทั้งนี้เพื่อความสบายสายตาในการชม และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านหรือจดข้อความได้

2.2 ไม่ควรติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ใกล้หน้าต่างหรือในที่ที่จะมีแสงตกลงบนจอได้โดยตรง เพราะจะเกิดเงาสะทอนทำให้เห็นภาพไม่ชัดเจน

2.3 ขนาดของเครื่องรับโทรทัศน์ หากนักเรียนจำนวน 25-30 คน ควรจะใช้เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 20-24 นิ้ว ดังนั้นหากนักเรียน 100 คน ก็ควรใช้ห้องเรียนขนาดใหญ่และเครื่องรับโทรทัศน์ถึง 4 เครื่องด้วยกัน

2.4 ความกว้างของการจัดแถวที่นั่งชมไม่ควรกว้างเกิน 45 องศา ทั้งนี้โดยกำหนดจากเส้นกลางจอเครื่องรับโทรทัศน์

2.5 ควรจัดเก้าอี้นั่งใกล้กันและไม่ควรนั่งดูไกลกว่า 7 ฟุต จากจอเครื่องรับโทรทัศน์

2.6 ระยะนั่งไกลที่สุดจากจอเครื่องรับโทรทัศน์ต้องไม่เกินกว่าขนาดของจอ เช่น เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 24 นิ้ว นักเรียนแถวสุดท้ายไม่ควรนั่งเกินกว่า 24 ฟุต จากจอเป็นต้น

2.7 ควรติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ไม่สูงกว่า 30 องศาจากระดับสายตา หรือสูงประมาณ 7 ฟุต จากพื้น

3. การเตรียมนักเรียน ผู้สอนจะต้องบอกจุดประสงค์ของบทเรียนวีดิทัศน์ การสอนและแนะนำก่อนว่าเรื่องที่จะชมนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร และมีความเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่กำลังเรียน

อย่างไรบ้าง มีจุดสำคัญ จุดสนใจ ของเรื่องอยู่ตรงไหน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถชมเรื่องนี้ได้
เข้าใจมากยิ่งขึ้น

4. การสอน

4.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ในการเรียน
จากบทเรียนวีดิทัศน์ การสอนให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน

4.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 30 ข้อ เพื่อทดสอบ
ความรู้พื้นฐานของนักเรียน เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนในบทเรียนวีดิทัศน์การสอนเพื่อเก็บ
ข้อมูลไว้เปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียน

4.3 ให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ การสอนเรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ จน
จบแต่ละตอน

4.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนละ 10 ข้อ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลใน
การทดสอบหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนวีดิทัศน์การสอน (E_1)

4.5 เมื่อนักเรียนเรียนครบทั้ง 3 ตอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-
test) จำนวน 30 ข้อ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนวีดิ
ทัศน์

บทโทรทัศน์
เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

ลำดับ	ภาพ	ลักษณะการ ถ่าย	เสียง
1.	Color bar		
2.	Countdown		
3.	ภาพพระพิฆเนศวร์ Caption title ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เสนอ....	CU	ดนตรี
4.	Caption title วีดิทัศน์เพื่อการศึกษา เรื่อง	CU	ดนตรี
5.	Caption title การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ	CU	ดนตรี ดนตรีบรรเลง
6.	Caption title ตอนที่ 1 ประเภทของปุ๋ย ภาพ ต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ งามเขียวชอุ่ม (สวนผลไม้ ไร่ อ้อย นาข้าว)	LS Cut / Pan	เสียงบรรยาย ปัจจุบันการประกอบอาชีพเกษตรกรรมมี ความสำคัญมาก โดยเฉพาะการปลูกพืช ต้นไม้ทุกชนิดต้องการอาหารเพื่อการ เจริญเติบโต พืชอาจสร้างอาหารส่วน ใหญ่ได้จากแสงและอากาศผ่าน ขบวนการสังเคราะห์แสง อย่างไรก็ตาม

			พืชยังต้องการธาตุอาหารอีกกว่า 10 ชนิดจากภายนอกเพื่อให้ขบวนการเจริญเติบโตสามารถดำเนินไปได้อย่างปกติ และหากต้องการให้พืชมีการเจริญเติบโตผิดไปจากธรรมชาติ เราก็อาจใช้ปุ๋ยหรืออาหารเสริมควบคุมได้
7.	ภาพปุ๋ยต่าง ๆ	MS	เสียงบรรยาย ปุ๋ย คือ สารอินทรีย์ หรือ สารอนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดินเพื่อบำรุงความเติบโตของพืช
8.	Caption ประเภทของปุ๋ย - ปุ๋ยอินทรีย์ - ปุ๋ยอนินทรีย์	CU	เสียงบรรยาย ประเภทของปุ๋ย สามารถจำแนกปุ๋ยออกได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ปุ๋ยอินทรีย์ กับปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี
9.	Caption ปุ๋ยคอก ภาพปุ๋ยคอก	CU	เสียงบรรยาย ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก คือปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ ปุ๋ยคอกจะมีธาตุอาหารพืชอุดมสมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อพืช
10.	Caption ปุ๋ยหมัก ภาพปุ๋ยหมัก	CU	เสียงบรรยาย ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยที่ได้จากการเก็บเศษซากพืชมาหมักให้ผุพังเน่าเปื่อยเป็นปุ๋ย
11.	Caption ปุ๋ยพืชสด ภาพปุ๋ยพืชสด	CU	เสียงบรรยาย ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยที่ได้จากการปลูกพืชตระกูลถั่ว แล้วทำการไถกลบในขณะที่ต้นถั่วกำลังออกดอก แล้วปล่อยให้วัชมนำเปื่อยจึงทำการเพาะปลูก

12.	Caption ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ภาพปุ๋ยน้ำชีวภาพ	CU	เสียงบรรยาย ปุ๋ยน้ำชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ คือ น้ำที่ทำมาจากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ นำมาหมักกับน้ำตาลทรายแดงหรือกากน้ำตาลเป็นฮอร์โมนต้องนำไปผสมกับน้ำให้เจือจางก่อนนำไปฉีดพ่นต้นไม้
13.	Caption ปุ๋ยเดี่ยว ภาพปุ๋ยเดี่ยว	CU	เสียงบรรยาย ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยเดี่ยวคือปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเพียงธาตุใดธาตุหนึ่ง เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยไนเตรท
14.	Caption ปุ๋ยผสม ภาพปุ๋ยผสม	CU	เสียงบรรยาย ปุ๋ยผสม หมายถึงปุ๋ยที่มีธาตุอาหารตั้งแต่ 2 ธาตุ ขึ้นไป เช่น ปุ๋ยสูตร 16-20-0
15.	เกษตรกรกำลังใช้ปุ๋ยเคมี ขามาแมลงและยาปราบ ศัตรูพืช	LS Zoom in CU	เสียงบรรยาย การปลูกพืชมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ อย่างแพร่หลาย เช่น ปุ๋ยเคมี ยาปราบ ศัตรูพืช และขามาแมลง เพื่อเพิ่มผลผลิต ให้มีปริมาณมากกับความต้องการ
16.	แผ่นดิน แม่น้ำที่เน่าเสีย สกปรก	LS	สารเคมีที่นำมาใช้มีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ผลิตและ ผู้บริโภคทำให้เกิดการเจ็บป่วยหรือตาย ได้
17.	คนเดินถนน คนกำลังซื้อ ผักผลไม้ สวนผลไม้ ไร่อ้อย นาข้าว ที่ สวยงามเขียวชอุ่ม	LS	เสียงบรรยาย จึงมีการแสวงหาวิธีการทำการเกษตรที่ไม่ เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ด้วยวิธีการ เกษตรตามแนวธรรมชาติ โดยการใช้ปุ๋ย อินทรีย์ ช่วยเพิ่มจุลินทรีย์และปรับปรุง โครงสร้างของดินเหมาะต่อการ เจริญเติบโตของพืช ช่วยให้พืชมีการ

			เจริญเติบโตได้ดี แข็งแรง มีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืชได้ และสามารถให้ผลผลิตที่ดี และมีคุณภาพ
18.	สัมภาษณ์เกษตรกร(3คน)	MS DSK ชื่อพิธีกร และ เกษตรกร	ผลของการใส่ปุ๋ย/ไม่ใส่ปุ๋ย และผลกระทบของการใช้ปุ๋ยเคมี
19.	ภาพพิธีกร	CU	พิธีกรสรุป สัมภาษณ์ เห็นไหมละคะว่า ปุ๋ยมีความสำคัญต่อพืชในการเจริญเติบโตได้ดี แต่ในทางกลับกัน ถ้าเราใช้ปุ๋ยเคมี ยาปราบศัตรูพืช และยาฆ่าแมลง ก็จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของเราได้ ดังนั้นเราจึงควรหาวิธีทำการเกษตรที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทุกชนิด โดยการนำจุลินทรีย์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการหมักคองมาใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ย ให้กับพืชแทนสารเคมี
20.	ภาพพิธีกร	MS	เสียงพิธีกร ปุ๋ยน้ำชีวภาพ เป็นปุ๋ยเสริมให้แก่พืชเพื่อเสริมธาตุอาหารให้พืชในขณะที่พืชกำลังเจริญเติบโต ด้วยวิธีทางธรรมชาติอย่างง่าย ๆ ค่าใช้จ่ายน้อย เหมาะสมกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบัน ทั้งสามารถนำไปใช้ในโครงการเกษตรกรรมแบบพอเพียงตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระ

			<p>เจ้าอยู่หัวได้เป็นอย่างดี</p> <p>และก่อนที่เราจะเรียนรู้กันต่อไป พี่ๆ มีคำถามมากมาย ดังนี้ค่ะ</p>
21.	<p>หยุดทำข้อสอบ (ครั้งที่ 1)</p> <p>Caption</p> <p>ข้อสอบ 10 ข้อๆ ละ</p> <p>ประมาณ 1 นาที</p>	CU	<p>1. ข้อใดจำแนกปุยโดยใช้สารประกอบเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ปุยอินทรี และ ปุยอนินทรีหรือปุยเคมี</p> <p>ข. ปุยผสม และปุยอนินทรีหรือปุยเคมี</p> <p>ค. ปุยอนินทรีหรือปุยเคมี และปุยเดี่ยวหรือแม่ปุย</p> <p>ง. ปุยพืชสด และปุยคอก</p> <p>2. ปุยพืชสดจัดเป็นปุยประเภทใด</p> <p>ก. ปุยเคมี</p> <p>ข. ปุยอินทรี</p> <p>ค. ปุยอนินทรี</p> <p>ง. ปุยวิทยาศาสตร์</p> <p>3. ข้อใดเป็นปุยที่ได้จากซากพืชมาหมักให้ผุพังเน่าเปื่อย</p> <p>ก. ปุยหมัก</p> <p>ข. ปุยคอก</p> <p>ค. ปุยเชิงเดี่ยว</p> <p>ง. ปุยพืชสด</p> <p>4. ปุยพืชสดที่มีประโยชน์มากที่สุดควรทำจากพืชชนิดใด</p> <p>ก. ถั่วเขียว</p> <p>ข. หญ้าแพรก</p> <p>ค. ผักบุ้ง</p> <p>ง. เศษผักต่างๆ</p> <p>5. ปุยเดี่ยว เป็นปุยในรูปลักษณะใด</p> <p>ก. ปุยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่เป็น</p>

		<p>ประโยชน์ต่อใบ และลำต้นเท่านั้น</p> <p>ข. ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักเป็นส่วนประกอบอยู่เพียงธาตุเดียว</p> <p>ค. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารแก่สองชนิดเป็นส่วนประกอบอยู่เท่านั้น</p> <p>ง. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารสามชนิดคือ ยูเรีย สังกะสี และกลูตามัท</p> <p>6. ปุ๋ยผสม มีความหมายอย่างไร</p> <p>ก. ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักในปริมาณที่มากกว่าธาตุอาหารเสริม</p> <p>ข. ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักในปริมาณที่เท่า ๆ กันกับธาตุอาหารเสริม</p> <p>ค. ปุ๋ยเคมีที่ได้จากการผสมปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักตั้งแต่ 2 ธาตุ ขึ้นไป</p> <p>ง. ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของธาตุอาหารประเภทอินทรีย์ และอนินทรีย์ในปริมาณเท่า ๆ กัน</p> <p>7. ข้อใดเป็นการเขียนสูตรปุ๋ยเดี่ยวได้ถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. 45%</p> <p>ข. 15 - 14 - 0</p> <p>ค. 0 - 16 - 0</p> <p>ง. 16 - 11 - 14</p> <p>8. 16 - 20 - 15 จากสูตรปุ๋ยมีธาตุอาหารชนิดใดมากที่สุด</p> <p>ก. ไนโตรเจน</p> <p>ข. ฟอสฟอรัส</p> <p>ค. โพแทสเซียม</p> <p>ง. กำมะถัน</p> <p>9. ปุ๋ยน้ำชีวภาพได้จากการผสมของสิ่งใด</p>
--	--	---

			<p>ก. ส่วนต่าง ๆ ของสัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาลและจุลินทรีย์</p> <p>ข. ส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาล</p> <p>ค. ส่วนต่าง ๆ ของพืช และสารประกอบอนินทรีย์ ผสมเข้ากับน้ำตาลสด</p> <p>ง. ส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์และสารอินทรีย์อนินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาล</p> <p>10. ข้อใดเกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นเวลานานๆ</p> <p>ก. ดินร่วนซุยระบายน้ำได้ดี</p> <p>ข. อากาศ ถ่ายเทในดินได้ดี</p> <p>ค. ดินมีสีดำนวล</p> <p>ง. ดินอัดกับแน่น</p>
22.	<p>Caption</p> <p>ตอนที่ 2</p> <p>“การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ”</p> <p>ภาพพิธีกร</p>	<p>MS</p> <p>DSK</p> <p>ชื่อพิธีกร</p> <p>Pan ก๊ออง</p> <p>ไปจับที่ป้าย</p> <p>ศูนย์การ</p> <p>เรียนรู้</p> <p>ชุมชน</p>	<p>พิธีกร</p> <p>สวัสดีค่ะท่านผู้ชม ตอนนี้เราก็คืนอยู่ที่หน้าศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ต.บางช้าง อ.สามพราน จ.นครปฐม และที่มาในวันนี้เราได้นัดกับคุณพี่ประหยัด ปานเจริญ ที่เป็นเกษตรกรผู้ที่ได้นำขยะสดมาทำเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพ เดี่ยวเราเข้าไปพบกับเขากันเลยดีกว่าค่ะ</p>
23.	ภาพพิธีกร และวิทยากร	<p>Two shot</p> <p>MS</p> <p>DSK</p>	<p>พิธีกร : สวัสดีค่ะพี่ (แนะนำชื่อและตำแหน่งวิทยากร)</p> <p>วิทยากร :</p> <p>พิธีกร : ทราบมาว่าที่นี่ทำปุ๋ยน้ำชีวภาพ</p>

		ชื่อวิทยากร Two shot	<p>ขึ้นใจเองใช่ไหมคะ วันนี้เราเลยขอ รบกวนพี่ช่วยให้ความรู้เกี่ยวกับการผลิต ปุ๋ยน้ำชีวภาพได้ไหมคะ</p> <p>เริ่มแรกเลย ปุ๋ยน้ำชีวภาพคืออะไรคะ</p> <p>วิทยากร : (อธิบายที่มาของปุ๋ยน้ำชีวภาพ)</p> <p>พิธีกร : ช่วยอธิบายได้ไหมคะว่า จุลินทรีย์คืออะไรคะ</p> <p>วิทยากร : จุลินทรีย์สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กซึ่ง มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ทำหน้าที่เป็นผู้ ย่อยสลายอินทรีย์สารในระบบนิเวศ มี ทั้งชนิดที่ให้ประโยชน์แก่เรา และชนิดที่ ทำให้เกิดโรค จุลินทรีย์ที่ใช้ในการ หมักขยะสดเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพเป็นชนิดที่ ให้ประโยชน์ และมีประสิทธิภาพในการ ย่อยสลาย</p>
24.	ภาพพิธีกร และวิทยากร	Two shot	<p>พิธีกร : มาถึงที่นี่แล้ว วันนี้คงต้องให้พี่ สาธิตการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพให้ได้ชมกัน ด้วยนะคะ</p> <p>วิทยากร :</p> <p>พิธีกร : เริ่มจากวัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องใช้มี อะไรบ้างคะ</p> <p>วิทยากร : (อธิบายวัสดุ อุปกรณ์)</p> <p>พิธีกร : เริ่มขั้นแรกเลยนะคะ ต้องเริ่มจาก การทำอะไรก่อนคะ</p> <p>วิทยากร : (อธิบายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มจน เสร็จออกมาเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่อยู่ใน ขวด)</p>
25.	หยุดทำข้อสอบ (ครั้งที่ 2)	CU	<p>1. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ คืออะไร</p> <p>ก. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักพืช สมุนไพร</p>

		<p>ข. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักมูลสัตว์ อย่างเดียว</p> <p>ค. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักกระดูกสัตว์</p> <p>ง. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักเศษอาหารที่ เหลือกับกากน้ำตาล</p> <p>2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นใช้วัสดุอุปกรณ์ในการ ผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ</p> <p>ก. กากน้ำตาล น้ำสะอาด</p> <p>ข. ฟืชผัก ผลไม้</p> <p>ค. ถังหมักโปร่งแสงที่มีฝาปิดมิดชิด</p> <p>ง. มีด เขียง ไม้คน</p> <p>3. การหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพวัสดุใดใช้ ทดแทนกันได้</p> <p>ก. กากน้ำตาลกับน้ำตาลทรายขัดขาว</p> <p>ข. กากน้ำตาล กับน้ำตาลทรายแดง</p> <p>ค. กากน้ำตาลกับน้ำส้มสายชู.ส.ร.</p> <p>ง. กากน้ำตาล กับ นํ้านมสด</p> <p>4. อัตราส่วนที่ใช้ในการหมักเศษพืช ผัก ผลไม้ ต่อกากน้ำตาล ต่อน้ำสะอาด คือ เท่าไร</p> <p>ก. 3 : 1 :10</p> <p>ข. 3 : 1 :20</p> <p>ค. 2 : 2 :10</p> <p>ง. 1 : 2 :10</p> <p>5. ในการนำปุ๋ยประปามาหมักต้องทำ อย่างไร</p> <p>ก. ต้มให้สุก หรือทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน</p> <p>ข. ต้มให้สุกแล้วใช้หมักได้เลย</p> <p>ค. ต้มจนถึงอุณหภูมิที่ 60 องศา และทิ้ง ไว้ 5 วัน</p>
--	--	--

		<p>ง. เติมสารละลายคาร์บอนेटเพื่อทำให้น้ำมีค่าความเป็นกรดต่างเป็นกลาง</p> <p>6. ในการหมักเศษพืชผักผลไม้ ในอัตราส่วน 30 กิโลกรัม กับกากน้ำตาล 10 กิโลกรัม เราต้องผสมน้ำในอัตราส่วนเท่าไร</p> <p>ก. 5 ลิตร ข. 10 ลิตร</p> <p>ค. 15 ลิตร ง. 20 ลิตร</p> <p>7. เพราะเหตุใดในขั้นตอนการหมักไม่สมควรปิดฝาจนสนิท</p> <p>ก. อาจทำให้เกิดการระเบิดได้ เนื่องจากเกิดก๊าซเป็นจำนวนมาก</p> <p>ข. อาจทำให้อากาศเป็นพิษ เนื่องจากขั้นตอนการหมักจะมีกลิ่นเหม็น</p> <p>พอสมควร</p> <p>ค. เพราะต้องการใช้จุลินทรีย์จากอากาศมาเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยย่อยเศษวัสดุ</p> <p>ง. เพราะต้องใช้ไม้คนในการทำให้ส่วนผสมเข้ากันอย่างทั่วถึง</p> <p>8. ในระหว่างการหมักควรปฏิบัติอย่างไรกับถังหมัก</p> <p>ก. ห้ามเปิดฝาภาชนะจนกว่าจะสิ้นสุดขบวนการย่อยสลาย</p> <p>ข. ตั้งถังหมักในที่แจ้งเพื่อเร่งการย่อยสลายของจุลินทรีย์</p> <p>ค. ห้ามปิดฝาภาชนะจนแน่นสนิท เพราะอาจทำให้ระเบิดได้</p> <p>ง. ตั้งถังหมักในที่ร่มอากาศถ่ายเทได้สะดวกโดยไม่ต้องปิดฝา</p> <p>9. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ใช้เวลาหมักอย่างน้อย</p>
--	--	---

			<p>นานเท่าไร จึงจะนำไปใช้ได้</p> <p>ก. 1 สัปดาห์ ข. 2 สัปดาห์</p> <p>ค. 3 สัปดาห์ ง. 4 สัปดาห์</p> <p>10. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีลักษณะเป็นเช่นใด</p> <p>ก. น้ำสีน้ำตาล หรือดำ</p> <p>ข. น้ำสีเขียว</p> <p>ค. น้ำสีเหลือง</p> <p>ง. น้ำสีม่วง</p>
26.	<p>Caption</p> <p>ตอนที่ 3</p> <p>ภาพพิธีกร และวิทยากร</p>	MS	<p>พิธีกร : ตอนนี้เราก็ได้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ที่พร้อมใช้มาแล้วนะคะ แล้วปุ๋ยน้ำชีวภาพขวดนี้นำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้างคะพี่</p> <p>วิทยากร : (อธิบายประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ)</p> <p>พิธีกร : ได้ทราบถึงประโยชน์มากมายของปุ๋ยน้ำชีวภาพขนาดนี้แล้ว ท่านผู้ชมคงจะสนใจที่จะนำปุ๋ยน้ำชีวภาพนี้มาใช้แล้วสิคะ วันนี้เราก็ต้องขอบคุณพี่ประหยัด ปานเจริญ วิทยากรจากศูนย์การเรียนรู้ชุมชนที่ได้ให้ความรู้กับเรามากมายเลยทีเดียวนะคะ ขอบคุณพี่มากเลยคะ</p>
27.	<p>ภาพพิธีกรยื่นถือขวดน้ำชีวภาพ</p>	MS	<p>พิธีกร</p> <p>เห็นไหมล่ะคะ ว่าขั้นตอนการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพไม่ยากเลยใช่ไหมคะ เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่เกิดจากการนำเศษพืชสัตว์ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นไปหมักกับกากน้ำตาล กลายเป็นสิ่งที่มีคุณค่ามากๆ ให้ประโยชน์กับพืชได้อีกเยอะเลยนะคะ หลักการนี้ไม่ใช่เพียงแค่</p>

			จะทำให้ได้ปุ๋ยน้ำชีวภาพเท่านั้นนะคะ ผลที่ได้ยังช่วยลดปริมาณขยะ ทำให้ คุณภาพชีวิตดีขึ้น เป็นการเกื้อกูลกัน ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ท้ายที่สุดแล้วก็ส่งผลให้ระบบนิเวศที่ดี กลับคืนมาสู่ชีวิตของเรา ลองหันมาใช้ ปุ๋ยน้ำชีวภาพกันนะคะ
27.	Caption ขอขอบคุณ คุณประหยัด ปานเจริญ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน คุณวีระพงษ์ น้ามาก คุณกอง ใจหลัก คุณนภา ศรีสังข์ คุณใจ ใจหลัก พิธีกร คุณนิศากร คำสนิท ภาพเคลื่อนไหว โจ วิดีโอ ภาพนิ่ง ฉัตรชัย อารยเดชขจร เสียงบรรยาย จินตนา มาลาพงษ์ ควบคุมการตัดต่อ ประยูทธ พิ้วเผือก ณรงค์ สำเนียงหวาน ภาพนิ่งเปลี่ยนไปตาม รายชื่อ	CU	Fade in ดนตรีบรรเลง
29.	Caption ที่ปรึกษา	CU	ดนตรีบรรเลง

	<p>รศ.ประทีน คล้ายนาค ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร ภาพนิ่ง รศ.ประทีน คล้ายนาค</p>		
30.	<p>Caption ผู้จัดทำ จินตนา มาลาพงษ์ นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร ภาพนิ่ง</p>	CU	ดนตรีบรรเลง
31.	<p>Caption สวัสดี (ภาพพระพิฆเนศวร์)</p>	CU Fade out	ดนตรีบรรเลง

ศัพท์านุกรมของบทเรียนวิชทัศน์

ศัพท์เกี่ยวกับการเปลี่ยนมุมมอง

ARC	การเคลื่อนกล้องโทรทัศน์ในแนวโค้ง
PAN	การเคลื่อนกล้องโทรทัศน์ไปในแนวระนาบด้านข้าง เช่น แพนซ้าย (PAN LEFT) แพนขวา (PAN RIGHT)
TILT	การเคลื่อนกล้องโทรทัศน์ในแนว เช่น การเงยขึ้น (TILT UP) การก้มลง (TILT DOWN)
DOLLY	การเคลื่อนกล้องโทรทัศน์เข้าใกล้ (DOLLY OUT) ในแนวเส้นตรง
TRUCK	การเคลื่อนย้ายทั้งตัวกล้องและขากล้องไปทางซ้าย หรือขวา โดยกล้องจะจับภาพอยู่ที่ตำแหน่งเดิม ทำให้ผู้ดูเห็นมุมมองอื่นของภาพ
ZOOM	การเปลี่ยนทางยาวโฟกัสของเลนส์ไปในมุมแคบ (ZOOM IN) หรือมุมกว้าง (ZOOM OUT)

ศัพท์เกี่ยวกับการถ่ายภาพ

Extreme Long Shot (XLS)	ภาพที่วัตถุอยู่ไกลจากกล้องมาก เช่น ภาพวิวทิวทัศน์ ภาพชายทะเล จึงบอกรายละเอียดของภาพได้น้อย
Long Shot (LS)	เป็นภาพระยะไกล หากเป็นบุคคลก็จะเห็นเต็มตัว ให้รายละเอียดของภาพมากขึ้น
Medium Shot (MS)	ภาพระยะปานกลาง หรือบุคคลครึ่งตัวซึ่งนิยมใช้ในการ ถ่ายทำรายการวิชทัศน์
Close-up (CU)	เป็นภาพระยะใกล้ เช่น ภาพเห็นหัวไหล่
Extreme close-up (XCU)	เป็นภาพที่ต้องการเน้นเฉพาะส่วน เช่น ใบหน้า ดวงตา

ศัพท์เกี่ยวกับการเปลี่ยนภาพ

CUT	การตัดภาพจากภาพหนึ่งไปอีกภาพหนึ่งอย่างรวดเร็ว
FADE	การค่อยๆ เพิ่มหรือลดลงของสัญญาณภาพหรือเสียง
DISSOLVE	การทำภาพจางซ้อน ภาพหนึ่งค่อยๆ เลือนหายไป และอีกภาพหนึ่งค่อยๆ เข้ามาแทนที่
SUPERIMPOSE	การนำภาพจากสองแหล่งภาพมาซ้อนกัน เช่น การนำ ตัวอักษรมาซ้อนลงบนภาพ

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนวีดิทัศน์



มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนวีดิทัศน์



นภา ศรีสังข์ (เฟี้ยว)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



๒. นำมาถูกลงกับกาน้ำตาล

แบบทดสอบ ก่อนเรียน - หลังเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดจำแนกปุ๋ยโดยใช้สารประกอบเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง
 - ก. ปุ๋ยอินทรีย์ และ ปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี
 - ข. ปุ๋ยผสม และปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี
 - ค. ปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี และปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย
 - ง. ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยคอก
2. ข้อใดต่อไปนี้นำให้ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์ได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น ชากพืช ชากสัตว์ ที่ผ่านการย่อยสลายจากจุลินทรีย์ รวมไปถึง มูลสัตว์ ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพ
 - ข. ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น ชากพืช ชากสัตว์ ที่ผ่านการย่อยสลายจากจุลินทรีย์ และโปรโตซัว รวมไปถึง มูลสัตว์ ปุ๋ยพืชสด
 - ค. ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการย่อยสลายจากจุลินทรีย์ประเภทแบคทีเรียราและฟังไจ รวมไปถึง มูลสัตว์ ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพ
 - ง. ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิตที่ผ่านการย่อยสลายจากการหมักโดยใช้สารเคมีเป็นตัวเร่งการย่อย รวมไปถึงมูลสัตว์ ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพ
3. ข้อใดเป็นปุ๋ยที่ได้จากชากพืชมาหมักให้สุกพองแล้ว
 - ก. ปุ๋ยหมัก
 - ข. ปุ๋ยคอก
 - ค. ปุ๋ยเชิงเดี่ยว
 - ง. ปุ๋ยพืชสด
4. ปุ๋ยพืชสดจัดเป็นปุ๋ยประเภทใด
 - ก. ปุ๋ยเคมี
 - ข. ปุ๋ยอินทรีย์
 - ค. ปุ๋ยอนินทรีย์
 - ง. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

5. ปุ๋ยพืชสดที่มีประโยชน์มากที่สุดควรทำจากพืชชนิดใด

- ก. ถั่วเขียว
- ข. หญ้าแพรก
- ค. ผักบุ้ง
- ง. เศษผักต่างๆ

6. ธาตุอาหารหลักของพืช คือข้อใด

- ก. N P K
- ข. Ca Mg S
- ค. C H O
- ง. Fe Zn Cu Mo Mn B Cl

7. 16-20-15 จากสูตรปุ๋ยมีธาตุอาหารชนิดใดมากที่สุด

- ก. ไนโตรเจน
- ข. ฟอสฟอรัส
- ค. โพแทสเซียม
- ง. กำมะถัน

8. ข้อใดเกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นเวลานานๆ

- ก. ดินร่วนซุยระบายน้ำได้ดี
- ข. อากาศถ่ายเทในดินได้ดี
- ค. ดินมีสีดำนวล
- ง. ดินอัดตัวกันแน่น

9. ปุ๋ยเดี่ยว เป็นปุ๋ยในรูปลักษณะใด

- ก. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อใบ และลำต้นเท่านั้น
- ข. ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักเป็นส่วนประกอบอยู่เพียงธาตุเดียว
- ค. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารแก่สองชนิดเป็นส่วนประกอบอยู่เท่านั้น
- ง. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารสามชนิด คือ ยูเรีย สังกะสี และกลูตาเมท

10. ปุ๋ยสูตร 20-20-0 เป็นปุ๋ยประเภทใด

- ก. ปุ๋ยผสมสูตรสมบูรณ์
- ข. ปุ๋ยผสมสูตรปกติ
- ค. ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ
- ง. ปุ๋ยผสมสูตรไม่สมบูรณ์

11. คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์คือข้อใด
- มีธาตุอาหารอยู่ในปริมาณที่น้อย แต่จะมีธาตุอาหารหลายชนิด
 - ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวออกฤทธิ์ในการก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารมากขึ้น
 - ปรับปรุงโครงสร้างของดินให้โปร่งและร่วนซุย
 - ปรับปรุงโครงสร้างของพืชทำให้พืชทนต่อสภาพทางกายภาพได้ดี
12. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ คืออะไร
- ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักพืชสมุนไพร
 - ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักมูลสัตว์อย่างเดียว
 - ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักกระดูกสัตว์
 - ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักเศษอาหารที่เหลือกับกากน้ำตาล
13. ปุ๋ยน้ำชีวภาพได้จากการผสมของสิ่งใด
- ส่วนต่าง ๆ ของสัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาลและจุลินทรีย์
 - ส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาล
 - ส่วนต่าง ๆ ของพืช และสารประกอบอินทรีย์ ผสมเข้ากับน้ำตาลสด
 - ส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์และสารอินทรีย์ อินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาล
14. ข้อใดกล่าวถูกต้องในการเตรียมวัสดุที่จะนำมาผลิตปุ๋ยชีวภาพ
- พืชผัก ผลไม้ น้ำ
 - พืชผัก ผลไม้ กากน้ำตาล ถัง
 - พืชผัก ผลไม้ น้ำ กากน้ำตาล
 - เศษวัสดุพืชผัก ผลไม้ กากน้ำตาล หัวเชื้อจุลินทรีย์
15. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
- กากน้ำตาล น้ำสะอาด
 - พืชผัก ผลไม้
 - ถังหมักโปร่งแสงที่มีฝาปิดมิดชิด
 - มีด เขียง ไม้คน
16. ธาตุอาหารที่มีในปุ๋ยน้ำชีวภาพนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- กรรมวิธีในการหมัก
 - สารอินทรีย์ที่นำมาให้ผสมในส่วนประกอบการหมัก
 - วัสดุที่นำมาใช้หมัก

ง. อุณหภูมิ และระยะเวลาในการหมัก

17. อัตราส่วนที่ใช้ในการหมักเศษพืช ผัก ผลไม้ ต่อกากน้ำตาล ต่อน้ำสะอาด คือเท่าไร

ก. 3 : 1 :10

ข. 3 : 1 :20

ค. 2 : 2 :10

ง. 1 : 2 :10

18. ในการนำน้ำประปามาหมักต้องทำอย่างไร

ก. ต้มให้สุก หรือทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน

ข. ต้มให้สุกแล้วใช้หมักได้เลย

ค. ต้มจนถึงอุณหภูมิที่ 60 องศา และทิ้งไว้ 5 วัน

ง. เติมน้ำสารละลายคาร์บอนेटเพื่อทำให้น้ำมีค่าความเป็นกรดต่างเป็นกลาง

19. เพราะเหตุใดในขั้นตอนการหมักไม่สมควรปิดฝาจนสนิท

ก. อาจทำให้เกิดการระเบิดได้ เนื่องจากเกิดก๊าซเป็นจำนวนมาก

ข. อาจทำให้อากาศเป็นพิษ เนื่องจากขั้นตอนการหมักจะมีกลิ่นเหม็นพอสมควร

ค. เพราะต้องการใช้อุณหภูมิจากอากาศมาเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยย่อยเศษวัสดุ

ง. เพราะต้องใช้ไม้คนในการทำให้ส่วนผสมเข้ากันอย่างทั่วถึง

20. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีลักษณะเป็นเช่นใด

ก. น้ำสีน้ำตาล หรือดำ

ข. น้ำสีเขียว

ค. น้ำสีเหลือง

ง. น้ำสีม่วง

21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ลักษณะของปุ๋ยน้ำชีวภาพที่หมักเสร็จสมบูรณ์แล้ว

ก. ปริมาณฟอสฟอรัสที่ผิวหน้าวัสดุหมักลดลง และสารละลายปุ๋ยน้ำชีวภาพมีสีน้ำตาลใส ไม่ขุ่น

ข. มีการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นน้อยมาก และกลิ่นของแอลกอฮอล์ลดลง

ค. มีกลิ่นเปรี้ยวเพิ่มขึ้น เนื่องจากกิจกรรมของแบคทีเรียกรดอะซิติกเปลี่ยนแอลกอฮอล์เป็น

กรดอะซิติก

ง. มีฟองอากาศเกิดขึ้นบนผิวหน้าของน้ำปุ๋ยชีวภาพ เนื่องจากจุลินทรีย์ทำปฏิกิริยากับ

ออกซิเจน

22. อัตราส่วนการผสมน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำใช้ปริมาณเท่าใด

ก. น้ำสกัดชีวภาพ 1.5 ส่วนต่อน้ำ 500–1,500 ส่วน

- ข. น้ำสกัดชีวภาพ 1 ส่วนต่อน้ำ 500–1,000 ส่วน
- ค. น้ำสกัดชีวภาพ 1 ส่วนต่อน้ำ 550–1,500 ส่วน
- ง. น้ำสกัดชีวภาพ 1.5 ส่วนต่อน้ำ 550–1,000 ส่วน

23. การฉีดพ่นควรทำในช่วงเวลาใด

- ก. ตอนเช้า หรือหลังจากฝนตกหนัก
- ข. ตอนสาย หรือหลังจากฝนตกแล้วประมาณครึ่งชั่วโมง
- ค. ตอนเย็น โดยต้องอยู่ในช่วงเวลาระหว่าง 16.30 – 17.45 น.
- ง. ตอนพลบค่ำ เพราะจะได้ น้ำค้างช่วยเพิ่มความชื้น

24. ปุ๋ยน้ำชีวภาพส่งผลโดยตรงต่อดินอย่างไร

- ก. ช่วยทำให้โครงสร้างของดินแข็งแรง และเสริมจุลินทรีย์ชนิดพิเศษต่อดิน
- ข. ให้ธาตุอาหารในรูปอนินทรีย์แก่จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ค. ทำให้ดินมีฮิวมัสเพิ่มมากขึ้นเป็น 10 เท่า และความร่วนของดินเพิ่มขึ้น
- ง. ดินมีความแน่นเหมาะสมกับการปลูกพืชทุกชนิด

25. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ

- ก. ลำต้นอวบใหญ่
- ข. ใบกว้างเขียวเข้ม ปรุงอาหารดี
- ค. ทำให้ดินจับตัวแน่น และอุ้มน้ำไว้ดี
- ง. ติดดอกง่าย และผลดก

26. ข้อดีการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ คือ

- ก. ชะลอการเจริญของแบคทีเรีย
- ข. การกำจัดวัชพืชชั้นต่ำ
- ค. ช่วยสร้างจุลินทรีย์ในดิน
- ง. ทำให้เศษพืชแปรสภาพไปเป็นปุ๋ยหมักได้ช้าลง

27. ปุ๋ยน้ำชีวภาพมีประโยชน์ต่อสัตว์เลี้ยงอย่างไร

- ก. ทำให้สัตว์เลี้ยงผลิตเพลลิน
- ข. ทำให้สัตว์เลี้ยงสะอาด
- ค. ทำให้สัตว์เลี้ยงมีภูมิคุ้มกันโรค
- ง. ทำให้สัตว์เลี้ยงโตเร็ว

28. การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรต่าง ๆ สิ่งใดที่เราต้องคำนึงมากที่สุด

- ก. การนำไปใช้กับพืชที่เราปลูก เช่น พืชกินใบ กินผล กินราก

- ข. การเตรียมวัสดุคิบในการผลิต เศษพืช ซากสัตว์ กากน้ำตาล
- ค. ระยะเวลาและฤดูกาล ฤดูร้อน ฤดูฝน เพื่อความสอดคล้องกับการปลูกพืช
- ง. ความพอเพียงของอุปกรณ์ สถานที่เก็บ ถังหมัก วัสดุการกรอง
29. ในการเก็บปุ๋ยหมักชีวภาพในช่วงการหมักข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก. เก็บไว้ในที่ร่มไม่ให้ถูกแสงแดดหมั่นเปิดฝาภาชนะเพื่อระบายก๊าซออก
- ข. เก็บไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึงปิดฝาให้สนิท
- ค. เก็บไว้ในที่อุณหภูมิเหมาะสมหมั่นเปิดฝา
- ง. ถูกทุกข้อ
30. การเก็บปุ๋ยหมักชีวภาพหลังจากการหมักและแยกกากออกจากน้ำควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. เก็บไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึงปิดฝาให้สนิท
- ข. เก็บไว้ในที่ร่มไม่ให้ถูกแสงแดดหมั่นเปิดฝาภาชนะเพื่อระบายก๊าซออก
- ค. เก็บไว้ในที่อุณหภูมิเหมาะสมหมั่นเปิดฝา
- ง. เก็บที่มีอุณหภูมิต่ำหรือในตู้เย็น ปิดฝาให้สนิท

มหาวิทยาลัยศิลปากร ส่วนวนลิขสิทธิ์

เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

-
1. ก 2. ก 3. ก 4. ข 5. ก 6. ก 7. ข 8. ง 9. ข 10. ง
11. ค 12. ง 13. ข 14. ง 15. ค 16. ค 17. ก 18. ก 19. ก 20. ก
21. ง 22. ข 23. ก 24. ก 25. ค 26. ค 27. ค 28. ข 29. ก 30. ข

แบบทดสอบ ระหว่างเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
 ตอนที่ 1 ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดจำแนกปุ๋ยโดยใช้สารประกอบเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง
 - ก. ปุ๋ยอินทรีย์ และ ปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี
 - ข. ปุ๋ยผสม และปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี
 - ค. ปุ๋ยอนินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี และปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย
 - ง. ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยคอก
2. ปุ๋ยพืชสดจัดเป็นปุ๋ยประเภทใด
 - ก. ปุ๋ยเคมี
 - ข. ปุ๋ยอินทรีย์
 - ค. ปุ๋ยอนินทรีย์
 - ง. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์
3. ข้อใดเป็นปุ๋ยที่ได้จากซากพืชมาหมักให้ผุพังเน่าเปื่อย
 - ก. ปุ๋ยหมัก
 - ข. ปุ๋ยคอก
 - ค. ปุ๋ยเชิงเดี่ยว
 - ง. ปุ๋ยพืชสด
4. ปุ๋ยพืชสดที่มีประโยชน์มากที่สุดควรทำจากพืชชนิดใด
 - ก. ถั่วเขียว
 - ข. หญ้าแพรก
 - ค. ผักบุ้ง
 - ง. เศษผักต่าง ๆ
5. ปุ๋ยเดี่ยว เป็นปุ๋ยในรูปลักษณะใด
 - ก. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อใบ และลำต้นเท่านั้น
 - ข. ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักเป็นส่วนประกอบอยู่เพียงธาตุเดียว
 - ค. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารแก่สองชนิดเป็นส่วนประกอบอยู่เท่านั้น

ง. ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุอาหารสามชนิด คือ ยูเรีย สังกะสี และกลูตามัท

6. ปุ๋ยผสม มีความหมายอย่างไร

ก. ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักในปริมาณที่มากกว่าธาตุอาหารเสริม

ข. ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักในปริมาณที่เท่า ๆ กันกับธาตุอาหารเสริม

ค. ปุ๋ยเคมีที่ได้จากการผสมปุ๋ยที่มีธาตุอาหารหลักตั้งแต่ 2 ธาตุ ขึ้นไป

ง. ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของธาตุอาหารประเภทอินทรีย์ และอนินทรีย์ในปริมาณเท่า ๆ กัน

9. ข้อใดเป็นการเขียนสูตรปุ๋ยเดี่ยวได้ถูกต้องที่สุด

ก. 45%

ข. 15 - 14 - 0

ค. 0 - 16 - 0

ง. 16 - 11 - 14

10. 16 - 20 - 15 จากสูตรปุ๋ยมีธาตุอาหารชนิดใดมากที่สุด

ก. ไนโตรเจน

ข. ฟอสฟอรัส

ค. โพแทสเซียม

ง. กำมะถัน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

9. ปุ๋ยน้ำชีวภาพได้จากการผสมของสิ่งใด

ก. ส่วนต่าง ๆ ของสัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาลและจุลินทรีย์

ข. ส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์หรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาล

ค. ส่วนต่าง ๆ ของพืช และสารประกอบอนินทรีย์ ผสมเข้ากับน้ำตาลสด

ง. ส่วนต่าง ๆ ของพืช สัตว์และสารอินทรีย์ อนินทรีย์ต่าง ๆ ผสมเข้ากับกากน้ำตาล

10. ข้อใดเกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นเวลานานๆ

ก. ดินร่วนซุยระบายน้ำได้ดี

ข. อากาศ ถ่ายเทในดินได้ดี

ค. ดินมีสีดำคล้ำ

ง. ดินอัดกับแข็งแน่น

แบบทดสอบ ระหว่างเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
 ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ คืออะไร

- ก. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักพืชสมุนไพร
- ข. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักมูลสัตว์อย่างเดียวน
- ค. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักกระดูกสัตว์
- ง. ปุ๋ยน้ำที่ได้จากการหมักเศษอาหารที่เหลือกับกากน้ำตาล

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวัชวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

- ก. กากน้ำตาล น้ำสะอาด
- ข. พืชผัก ผลไม้
- ค. ถังหมักโปร่งแสงที่มีฝาปิดมิดชิด
- ง. มีด เขียง ไม่นคน

3. การหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพวัสดุใดใช้ทดแทนกันได้

- ก. กากน้ำตาล กับ น้ำตาลทรายขัดขาว
- ข. กากน้ำตาล กับ น้ำตาลทรายแดง
- ค. กากน้ำตาล กับ น้ำส้มสายชู อ.ส.ร.
- ง. กากน้ำตาล กับ น้านมสด

4. อัตราส่วนที่ใช้ในการหมักเศษพืช ผัก ผลไม้ ต่อกากน้ำตาล ต่อน้ำสะอาด คือเท่าไร

- ก. 3 : 1 :10
- ข. 3 : 1 :20
- ค. 2 : 2 :10
- ง. 1 : 2 :10

5. ในการนำน้ำประปามาหมักต้องทำอย่างไร

- ก. ต้มให้สุก หรือทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน
- ข. ต้มให้สุกแล้วใช้หมักได้เลย
- ค. ต้มจนถึงอุณหภูมิที่ 60 องศา และทิ้งไว้ 5 วัน

- ง. เติมสารละลายคาร์บอนेटเพื่อทำให้น้ำมีค่าความเป็นกรดต่างเป็นกลาง
6. ในการหมักเศษพืชผักผลไม้ ในอัตราส่วน 30 กิโลกรัม กับกากน้ำตาล 10 กิโลกรัม เราต้องผสมน้ำในอัตราส่วนเท่าไร
- 5 ลิตร
 - 10 ลิตร
 - 15 ลิตร
 - 20 ลิตร
7. เพราะเหตุใดในขั้นตอนการหมักไม่สมควรปิดฝาจนสนิท
- อาจทำให้เกิดการระเบิดได้ เนื่องจากเกิดก๊าซเป็นจำนวนมาก
 - อาจทำให้อากาศเป็นพิษ เนื่องจากขั้นตอนการหมักจะมีกลิ่นเหม็นพอสมควร
 - เพราะต้องการใช้จุลินทรีย์จากอากาศมาเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยย่อยเศษวัสดุ
 - เพราะต้องใช้ไม้คนในการทำให้ส่วนผสมเข้ากันอย่างทั่วถึง
8. ในระหว่างการหมักควรปฏิบัติอย่างไรกับถังหมัก
- ห้ามเปิดฝาภาชนะจนกว่าจะสิ้นสุดขบวนการย่อยสลาย
 - ตั้งถังหมักในที่แจ้งเพื่อเร่งการย่อยสลายของจุลินทรีย์
 - ห้ามปิดฝาภาชนะจนแน่นสนิทเพราะอาจทำให้ระเบิดได้
 - ตั้งถังหมักในที่ร่มอากาศถ่ายเทได้สะดวกโดยไม่ต้องปิดฝา
9. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ใช้เวลาหมักอย่างน้อยนานเท่าไร จึงจะนำไปใช้ได้
- 1 สัปดาห์
 - 2 สัปดาห์
 - 3 สัปดาห์
 - 4 สัปดาห์
10. ปุ๋ยน้ำชีวภาพ มีลักษณะเป็นเช่นใด
- น้ำสีน้ำตาล หรือดำ
 - น้ำสีเขียว
 - น้ำสีเหลือง
 - น้ำสีม่วง

เฉลย แบบทดสอบระหว่างเรียน

เฉลย แบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 1 ความหมาย ความสำคัญและประเภทของปุ๋ย

1. ก 2. ข 3. ก 4. ก 5. ข 6. ค 7. ค 8. ข 9. ข 10. ง

เฉลย แบบทดสอบระหว่างเรียน ตอนที่ 2 การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ

1. ง 2. ค 3. ข 4. ก 5. ก 6. ข 7. ก 8. ค 9. ข 10. ก

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนตามระดับความเห็น

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ควรปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
3. ความเหมาะสมของการจัดลำดับของเนื้อหา					
4. การแยกแยะเนื้อหาแต่ละขั้นตอนมีความเด่นชัด					
5. การบรรยายมีความเหมาะสมกับบทเรียนวีดิทัศน์					
6. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
7. การสอนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์สามารถประหยัดเวลาเรียนได้เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ
ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวีดิทัศน์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนตามระดับความเห็น

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = ควรปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของรูปแบบสื่อวีดิทัศน์กับเนื้อหาบทเรียน					
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหา					
3. ความชัดเจนของภาพ					
4. ความสอดคล้องของภาพกับเสียงบรรยาย					
5. คุณภาพของเสียงและระดับความดังของเสียง					
6. ความเหมาะสมของลักษณะ ขนาดของตัวอักษร					
7. ความเหมาะสมกลมกลืนของเสียงดนตรี					
8. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอของวีดิทัศน์					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนวีดิทัศน์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง “การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ”
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง : โปรดประเมินตามความเป็นจริง โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นสมควร

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ประเด็นในการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอที่น่าสนใจ					
2. ความต่อเนื่องของเนื้อหา					
3. ภาพชัดเจน น่าสนใจ					
4. ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน					
5. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียง					
6. เสียงบรรยายและเสียงประกอบ ชัดเจนเหมาะสม					
7. เนื้อหาความรู้ของสื่อวีดิทัศน์น่าศึกษา					
8. ความยาวของวีดิทัศน์เหมาะสม					
9. หลังจากชมวีดิทัศน์แล้ว นักเรียนได้รับความรู้ เรื่องการผลิตปุ๋ยน้ำเพิ่มขึ้น					
10. นักเรียนมีความพึงพอใจในวีดิทัศน์เรื่องนี้อยู่ในระดับ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวจินตนา มาลาพงษ์
 ที่อยู่ 333 หมู่ 12 ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง
 จังหวัดสุพรรณบุรี
 ที่ทำงาน โรงเรียนวัดหนองพันทา ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง
 จังหวัดสุพรรณบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2530 ป.6 โรงเรียนวัดหนองพันทา จังหวัดสุพรรณบุรี
 พ.ศ. 2533 ม.3 โรงเรียนบ่อสุพรรณวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี
 พ.ศ. 2538 ม.6 ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน กรุงเทพมหานคร
 พ.ศ. 2540 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง (ปวส.)

สายวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

จังหวัดนครปฐม

พ.ศ. 2543 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต (คบ.)

วิชาเอกธุรกิจศึกษา สถาบันราชภัฏนครปฐม

พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต (ป.บัณฑิต)

สาขาวิชาการบริหารจัดการโครงการ

พ.ศ. 2549 ศึกษาต่อระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต (ศษ.ม.)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม

ประวัติการทำงาน

พ.ศ.2546-ปัจจุบัน ครู โรงเรียนวัดหนองพันทา ตำบลบ่อสุพรรณ อำเภอสองพี่น้อง
 จังหวัดสุพรรณบุรี