



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ส่งเสริมการเกษตร)

ปริญญา

ส่งเสริมการเกษตร

ส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการ
ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

The Evaluation of 3D Animation Video on Transesterification in Biodiesel Production
for Agricultural Extension

نامผู้วิจัย นายสันต์ เพชรแสง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์พิชัย ทองดีเลิศ, ค.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพัตรา ศรีสุวรรณ, กศ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์พิชัย ทองดีเลิศ, ค.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

The Evaluation of 3D Animation Video on Transesterification in Biodiesel Production
for Agricultural Extension

โดย

นายสันดี เพชรแสง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมการเกษตร)

พ.ศ. 2553

สันดี เพชรแสง 2553: การประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยา
ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมการเกษตร) สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร
ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์พิชัย ทองดีเลิศ, ค.ศ. 142 หน้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ 1) เพื่อศึกษาสภาพพื้นฐานบางประการของผู้รับการอบรมการ
ผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนารูปแบบการผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร 2) เพื่อ
ศึกษาความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยา
ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล 3) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อ
วีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล ของ
ผู้รับการอบรม

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรื่อง การผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนารูปแบบ
การผลิตผลการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ปี 2552 จำนวน 40 คน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้รับการอบรมที่ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยา
ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง
มีอายุเฉลี่ย 48.6 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด ส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรมและค้าขายหรือมีธุรกิจ
ส่วนตัว และช่วงรายได้อยู่ที่ 10,000–25,000 บาทต่อเดือน ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์
ของผู้รับการอบรมอยู่ในระดับดี โดยมีความพึงพอใจในด้านสีของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย และ
ระดับของเสียงบรรยายในระดับดีมาก ในขณะที่ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว
3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพึงพอใจในหัวข้อที่ว่าด้วยการใช้ภาพ
เคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบลงไป ช่วยให้วีดิทัศน์น่าสนใจ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ สามารถช่วยลดความ
เบื่อหน่ายในการเรียน ทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้ได้ และภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ สามารถสร้างภาพปฏิกริยา
ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลได้อย่างเหมาะสม โดยมีระดับความพึงพอใจดีมาก ผลการ
เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยา
ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรของผู้รับการอบรม พบว่า
ความรู้ของผู้เข้าอบรมหลังชมสื่อวีดิทัศน์สูงกว่าก่อนชมสื่อวีดิทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

San Phetsaeng 2010: The Evaluation of 3D Animation Video on Transesterification in Biodiesel Production for Agricultural Extension. Master of Science (Agricultural Extension), Major Field: Agricultural Extension, Department of Agricultural Extension and Communication. Thesis Advisor: Associate Professor Pichai Tongdeelert, Ph.D. 142 pages.

The objectives of the study were to investigate 1) some characteristics of the trainee in biodiesel of agricultural product research and development group, Department of Agriculture 2) study the trainee's satisfaction toward 3D animation video on transesterification in biodiesel production 3) compare the knowledge in 3D animation video on transesterification in biodiesel production of the trainee.

The 40 trainees attendant in biodiesel production of agricultural product research and development group, Department of Agriculture, 2009 were the sample of the study.

The result found that majority of the trainees of 3D Animation Video on Transesterification in biodiesel production for agricultural extension were male, average age 48.6 years, completed bachelor's degree, most of them were farmer, commerce and personal profession with annual monthly income 10,000-25,000 baht. Totally, trainees' satisfaction towards 3D animation video was rated at good level. The trainees' satisfaction on color of picture, clearly voice in video and level of speech in video were rated at very good level. Also, the trainees' satisfaction on 3D animation integrated into video was rated at good level. Especially, the trainees' satisfaction on 3D animation video concerning the interest in video, the ability to decrease boredom in learning with enhancing the learning competency and its ability to create the picture of transesterification reaction in biodiesel production properly were rated at very good level. The comparison of pre-test and post-test concerning 3D animation video on transesterification in biodiesel production for agricultural extension found that the post-test has higher knowledge than the pretest at .05 level of statistical significance.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้แล้วเสร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร.พิชัย ทองดีเลิศ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพัตรา ศรีสุวรรณ กรรมการที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำในด้านการศึกษาวิจัย ตลอดจนแก้ไขและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านทั้งสองเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณ คุณอภิวัฒน์ ยศวัฒน์ นักวิจัยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่เอื้อเฟื้อเนื้อหาเรื่อง การผลิตไบโอดีเซล รวมทั้งเอื้อเฟื้อสถานที่ และกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการทำวิจัยจนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ และ ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า ที่ช่วยกรุณาตรวจแก้ไข และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ในการผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.กิตติ ปายะนันท์ และรองศาสตราจารย์สมศรีภัทรธรรม ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นต่างๆ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ทำให้สำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้โอกาสและสนับสนุนทุนการศึกษา และให้กำลังใจมาโดยตลอดในระหว่างทำการศึกษาวิจัยจนสำเร็จไปได้ด้วยดี

สันดี เพชรแสง

มกราคม 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
สื่อเพื่อการส่งเสริมการเกษตร	5
การประเมิน	42
ความรู้	52
ความพึงพอใจ	61
เนื้อหาเรื่อง ไปโอเคเชล	63
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	69
สมมติฐานการวิจัย	71
เค้าโครงการวิจัย	72
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	73
ประชากร	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	73
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	74
การดำเนินการวิจัย	77
วิเคราะห์ข้อมูล	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	80
ผลการวิจัย	80
ข้อวิจารณ์	89
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	93
สรุปผลการวิจัย	93
ข้อเสนอแนะ	94
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	96
ภาคผนวก	101
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	102
ภาคผนวก ข บทวิพากษ์	107
ภาคผนวก ค แบบสอบถามและแบบทดสอบ	121
ภาคผนวก ง ตารางแสดงข้อมูล	135
ภาคผนวก จ สูตรคำนวณที่ใช้ในการวิจัย	138
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	142

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบสนองของสื่อชนิดต่างๆ ต่อวัตถุประสงค์การเรียนรู้	16
2	จำนวนและร้อยละของกลุ่มผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร จำแนกตามสภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจ และสังคมบางประการ	82
3	แสดงค่าประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร	83
4	แสดงค่าประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร	85
5	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร ของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล	87
6	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ ของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าการจำแนก และความเที่ยงของ แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน	136
2	ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่องกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการ ส่งเสริมการเกษตรตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80	137

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กระบวนการสื่อสาร	7
2	กรอบแห่งการอ้างอิง	8
3	องค์ประกอบของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ	19
4	แสดงแนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน	42
5	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สารสนเทศ และความรู้	54
6	ความแตกต่างระหว่างข้อมูลสารสนเทศ และความรู้	55
7	พัฒนาการของข้อมูล สารสนเทศ และความรู้	56
8	กระบวนการจัดการความรู้	59
9	แสดงปฏิกิริยาการเกิดเมทิลเอสเทอร์	65
10	ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันของไตรกลีเซอไรด์	66
11	ปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชันของกรดไขมันอิสระ	67

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะปัจจุบันความต้องการพลังงานน้ำมันมีมากขึ้น โดยเฉพาะน้ำมันดีเซลมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มว่าจะเกิดสภาวะขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงในอนาคตไม่ไกลจากนี้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาพลังงานใหม่มาทดแทน สำหรับพลังงานทดแทนที่กำลังเป็นที่น่าจับตามองในปัจจุบัน คือ ไบโอดีเซล ซึ่งเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันพืช หรือไขมันสัตว์ โดยผ่านกระบวนการที่ทำให้โมเลกุลเล็กลง เนื่องจากเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากพืชและสัตว์ จึงสามารถผลิตขึ้นมาใช้ใหม่ได้อย่างต่อเนื่องไม่มีวันหมด ประกอบกับการที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีศักยภาพสูงในการผลิตพืชน้ำมันซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตไบโอดีเซล โดยเฉพาะภาคใต้ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยมีพื้นที่ผลผลิตปาล์มน้ำมันภาคใต้ในปี พ.ศ. 2548 ทั้งหมด 1,912,112 ไร่ จากทั่วประเทศ 2,004,164 ไร่ และคิดเป็นร้อยละ 95.4 ของพื้นที่ผลผลิตปาล์มน้ำมันทั้งประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) กระทรวงพลังงานจึงได้ร่วมมือกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กำหนดพื้นที่ปลูก จัดหาพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก และถ่ายทอดการบริหารจัดการปลูกปาล์ม ตลอดจนการพัฒนาพืชน้ำมันอื่นสำหรับในพื้นที่ไม่เหมาะสมจะปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลที่ประกาศให้เรื่องพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ (สำนักวิจัย คำนวณพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2548) โดยได้มีการส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลในระดับชุมชน เพื่อให้ชุมชนสามารถนำวัตถุดิบในท้องถิ่น เช่น พืชน้ำมัน น้ำมันพืชใช้แล้ว มาผลิตเป็นไบโอดีเซลชุมชนใช้แทนน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ประชาชนสามารถพึ่งพาพลังงานได้เองภายในชุมชนแล้วยังเป็นการส่งเสริมการเกษตรอีกด้วย

การที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้นได้นั้น การให้ความรู้ในเรื่องการเพาะปลูกพืชน้ำมันเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ เพราะเกษตรกรจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องการผลิตไบโอดีเซลด้วย ดังนั้นการส่งเสริมการเกษตรจึงเข้ามามีบทบาทอย่างยิ่ง เพราะต้องให้ความรู้เรื่องการนำวัตถุดิบภายในท้องถิ่นมาผลิตเป็นไบโอดีเซล ตามความหมายของการส่งเสริมการเกษตร คือ กระบวนการถ่ายทอดสารสนเทศที่เป็นประโยชน์แก่ประชาชน เพื่อให้ประชาชนได้รับความรู้ทักษะ ทักษะคติที่พึง

ประสงค์ และสามารถนำสารสนเทศหรือเทคโนโลยีไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Maunder, 1973 อ้างใน ลิน พันธุ์พินิจ, 2544)

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ก็เป็นอีกหน่วยงานหนึ่ง ที่ได้จัดการอบรมเรื่องการผลิตไบโอดีเซลขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่วิธีการรู้เรื่องการผลิตไบโอดีเซลให้แก่ เกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป จึงนับได้ว่าการจัดการฝึกอบรมดังกล่าวเป็นการส่งเสริมการเกษตรประเภทหนึ่ง และยังเป็นส่งเสริมให้มีการใช้ผลิตผลทางการเกษตรมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลอีกด้วย เช่น น้ำมันพืชที่ใช้แล้วภายในชุมชน การฝึกอบรมนี้จึงมีความเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเกษตร คือ การถ่ายทอดความรู้ไปยังประชาชนและเกษตรกร ในการฝึกอบรมนั้นหากจะให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ย่อมต้องอาศัยสื่อที่ดี เพื่อใช้เป็นตัวกลางนำสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร หรือกลุ่มเป้าหมาย ประกอบกับเนื้อหาความรู้ด้านการผลิตไบโอดีเซลบางขั้นตอนมีความยาก ดังนั้นในการฝึกอบรมดังกล่าวจึงควรมีการใช้สื่อประกอบด้วย เพราะช่วยให้การถ่ายทอดความรู้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เข้ารับการอบรมสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม (กิดานันท์ มลิทอง, 2535) การใช้สื่อวีดิทัศน์จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมการฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะเป็นสื่อที่สามารถรับรู้ได้ทั้งภาพและเสียง และยังสามารถใส่ภาพกราฟิกประกอบลงไปเพื่อช่วยให้กลุ่มเป้าหมายสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Graphic) ในปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก สามารถที่จะสร้างภาพจำลองต่างๆ ได้อย่างงดงามสมจริง และน่าสนใจ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีความทันสมัย และมีลักษณะเด่นหลายประการ มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่มีความสมจริง และยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะและมุมมองต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการนำเสนอและการอธิบายเพื่อสร้างความเข้าใจทั้งในด้านของการรับรู้รูปทรง และการเรียนรู้ สามารถนำเสนอสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นในสถานการณ์จริงได้ และยังช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ จึงเป็นสื่อที่มีประโยชน์ต่อการฝึกอบรมการผลิตสื่อวีดิทัศน์ร่วมกับการฝึกอบรม

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการผลิตและประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรขึ้น เพื่อใช้ร่วมกับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล โดยทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของผู้รับการอบรม ประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ และ

เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังชมสื่อวีดิทัศน์ เพื่อให้ได้สื่อวีดิทัศน์ที่มีคุณภาพมาใช้ในการส่งเสริมการเกษตร และเป็นแนวทางในการผลิตสื่อวีดิทัศน์เพื่องานส่งเสริมการเกษตรต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพพื้นฐานบางประการของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล ของผู้รับการอบรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร
2. เป็นแนวทางในการผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้รับการฝึกอบรมการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตรปีพุทธศักราช 2552 ที่มีการจัดฝึกอบรมขึ้นในเดือน กันยายน จำนวน 40 คน

นิยามศัพท์

ผู้วิจัยได้ให้คำนิยามศัพท์ไว้ดังนี้

ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animation Graphic) หมายถึง ภาพกราฟิกประเภทหนึ่ง ที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ โดยภาพดังกล่าวเมื่อมองผ่านจอแสดงผล จะเห็นเป็นภาพที่มีความสูง ความลึก ความกว้าง และมีการเคลื่อนที่ตามรูปแบบที่ได้กำหนดขึ้น

วีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ หมายถึง ภาพและเสียงที่บันทึกลงในแผ่นวีดิโอดิสก์ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อใช้ประกอบการฝึกอบรม โดยในเนื้อหาได้มีการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อดังกล่าว

ความรู้ หมายถึง ความรู้ ในเนื้อหา เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล ของผู้รับการอบรม

การผลิตไบโอดีเซล หมายถึง การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากน้ำมันพืชใช้แล้ว โดยผ่านกระบวนการที่ทำให้โมเลกุลเล็กลง เพื่อให้อยู่ในรูปของเมทิลเอสเตอ์ หรือ เอทิลเอสเตอ์

การส่งเสริมการเกษตร หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดสารสนเทศที่เป็นประโยชน์แก่ประชาชน เพื่อให้ประชาชนได้รับความรู้ทักษะ ทักษะคิดที่พึงประสงค์ และสามารถนำสารสนเทศหรือเทคโนโลยีไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการ หรือกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะความชำนาญ ความรู้ และผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้

ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิด ทักษะคิด ความชอบ ที่เกิดจากการชมสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล และสามารถวัดได้

การประเมิน หมายถึง การวัดความรู้ความเข้าใจ และระดับความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยเรื่องการประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิริยา
ทรานส์เอสเตอร์พีเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่
เกี่ยวข้องในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สื่อเพื่อการส่งเสริมการเกษตร
2. การประเมิน
3. ความรู้
4. ความพึงพอใจ
5. เนื้อหาเรื่องการผลิตไบโอดีเซล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สื่อเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

เมื่อกล่าวถึงการใช้สื่อแล้วย่อมมีความเกี่ยวข้องกับการสื่อสารด้วยเช่นกัน เพราะสื่อเป็น
องค์ประกอบตัวหนึ่งในการสื่อสาร การที่จะใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องเข้าใจ
กระบวนการสื่อสารด้วย เพื่อให้เห็นถึงปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ต่างๆ
ผ่านทางการใช้สื่อ

ความหมายของการสื่อสาร

คำว่า “การสื่อสาร” (Communication) มาจากภาษาละตินว่า “Communis” หมายถึง ร่วมกัน
คล้ายคลึงกัน (Common) ถ้าแปลกันตามรากศัพท์เดิม หมายถึง สิ่งที่มีงูสร้างให้เกิด “ความร่วมมือ”
ระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้องหรือกล่าวโดยทั่วไปก็ คือ การสื่อสารเป็นกระบวนการในการส่งเสริมหรือ
แลกเปลี่ยนข่าวสาร หรือความคิดระหว่างบุคคลต่อบุคคล

ได้มีผู้ให้ความหมายของการสื่อสารแตกต่างกันออกไป ตามทัศนะของแต่ละคนและสิ่งที่ยึดถือในการพิจารณา

Osgood (n.d. อ้างใน ณรงค์ สมพงษ์, 2535) ได้ให้ความหมายว่า เรามีการสื่อสารกันก็ต่อเมื่อมีระบบหนึ่งซึ่งแหล่งของสารมีอิทธิพลต่ออีกระบบหนึ่งที่เป็นจุดหมายปลายทางโดยการควบคุมสัญญาณต่างๆ กัน ซึ่งสามารถส่งผ่านไปตามช่องทางที่มีการต่อเนื่องกัน

Shanon and Weaver (n.d. อ้างใน ณรงค์ สมพงษ์, 2535) กล่าวถึงการสื่อสารโดยทั่วไปว่าครอบคลุมถึงกระบวนการทั้งหมดที่ทำให้จิตใจของบุคคลหนึ่งไปมีผลกระทบถึงบุคคลอื่นๆ ไม่เพียงแต่เป็นการเขียนและคำพูดเท่านั้น แต่รวมถึงดนตรี ศิลปะ รูปภาพ ละคร ฟอนร่า และพฤติกรรมทั้งหมดของคน บางกรณีอาจจะใช้ในการนิยามให้กว้างขึ้น โดยรวมถึงกระบวนการที่ทำให้เครื่องกลไกอย่างหนึ่งมีผลต่อกลไกอีกอย่างหนึ่งก็ได้

Schramm (n.d. อ้างใน ณรงค์ สมพงษ์, 2535) เน้นการสื่อสารว่าอยู่ที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์ (Human Relationship) พื้นฐานความสัมพันธ์ตามความหมายนี้คือหามนุษย์ไม่มีความสัมพันธ์กัน การสื่อสารก็ไม่เกิดขึ้น

Rogers (n.d. อ้างใน ณรงค์ สมพงษ์, 2535) ได้ให้ความหมายของการสื่อสารคือการที่ผู้ส่งสาร (Source) ส่งสารไปยังผู้รับสาร (Receiver) โดยมีวัตถุประสงค์ในการส่งสารเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวของผู้รับสารด้านความรู้ ทักษะคติ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้รับสาร

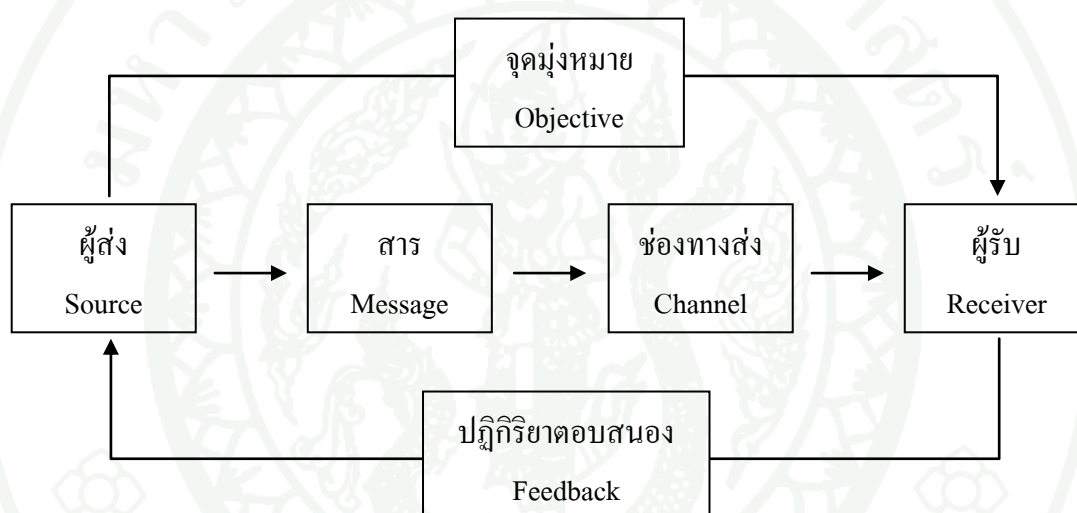
ณรงค์ สมพงษ์ (2535) ได้ให้ความหมายของการสื่อสารไว้ว่า การสื่อสารก็เป็นการติดต่อเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในผู้รับสาร

องค์ประกอบของการสื่อสาร

ณรงค์ สมพงษ์ (2535) ได้สรุปองค์ประกอบของการสื่อสารเป็น 5 องค์ประกอบดังต่อไปนี้

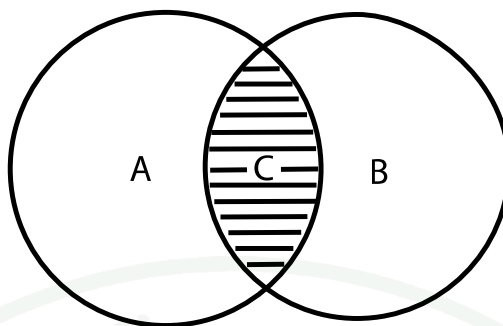
1. ผู้ส่ง (Source or communicator)
2. สาร (Message)
3. ช่องทางหรือสื่อ (Channel)
4. ผู้รับสาร (Receiver or Destination)
5. ผลของการสื่อสาร (Effect)

นอกจากองค์ประกอบทั้ง 5 นี้แล้ว อาจรวมถึงจุดมุ่งหมาย (Objective) และปฏิกิริยาตอบสนอง (Feedback) โดยอาจเขียนแผนภูมิแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กระบวนการสื่อสาร
ที่มา: ณรงค์ สมพงษ์ (2535)

1. ผู้ส่ง (Source or communicator) คือ บุคคล หรือแหล่งที่มาของข่าวสาร ซึ่งอาจเป็นบุคคลเพียงคนเดียว หรือคณะบุคคลหรือองค์กร เช่น สถานีวิทยุ โทรทัศน์ สำนักงาน หนังสือพิมพ์ หน่วยงานของรัฐ โดยที่แหล่งข่าวสารจะต้องเข้ารหัส (Encode) ก่อน เช่น เขียนข้อความลงบนกระดาษหรือแปลงออกมาเป็นภาพ ผู้รับที่ปลายทางก็จะทำการถอดรหัส (Decode) ออกมา โดยผู้ส่งกับผู้รับต้องมีการปรับเข้าหากัน หรือมีความร่วมกันอยู่ ยิ่งถ้ามีความร่วมกันมาก การสื่อสารก็จะได้ผลดีมากจนเท่านั้น พื้นฐานประสบการณ์ (Field of Experience) ของผู้รับและผู้ส่งอาจเขียนแสดงเป็นกรอบแห่งการอ้างอิง (Frame of Reference) ได้ดังนี้



ภาพที่ 2 กรอบแห่งการอ้างอิง

ที่มา: ณรงค์ สมพงษ์ (2535)

พื้นที่ในวงกลม A คือ ความรู้ ประสบการณ์ ของผู้ส่ง

พื้นที่ในวงกลม B คือ ความรู้ ประสบการณ์ ของผู้รับ

พื้นที่ C คือ ส่วนของความรู้และประสบการณ์ที่มีความเหมือนกันหรือเข้าใจตรงกัน โดยที่ก่อนการสื่อสารผู้รับอาจมีขนาดของกรอบแห่งการอ้างอิงแตกต่างกัน แต่ตามหลักการติดต่อสื่อสารแล้ว หากพื้นที่ C มีมาก แสดงว่าการสื่อสารประสบความสำเร็จ

2. สาร (Message) คือเนื้อหาสาระที่ส่งออกไปจากผู้ส่ง ซึ่งอาจจะเป็นความคิดหรือเรื่องราวของเรื่องที่จะส่งไปตามสื่อ เช่น คำพูด ข้อเขียน หรือแม้แต่วideo ภาพที่วาดขึ้น ก็ถือว่าเป็นสารด้วยเช่นเดียวกัน

สารแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

2.1 สัญลักษณ์ของสาร (Code or symbol) เช่น คำ วลี หรือ ประโยค

2.2 เนื้อหาของสาร (Message content) เช่น ข้อความ บทสรุป ความคิดเห็นต่างๆ

2.3 การเลือกและจัดลำดับข่าวสาร (Message treatment) เป็นการบรรณาธิการข่าวสาร (Editing) และการวิเคราะห์เนื้อหาข่าวสาร

3. ช่องทางหรือสื่อ (Channel) คือตัวกลางหรือพาหะที่จะนำสารไปยังผู้รับ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารประเภทใด ข่าวสารจะต้องถูกส่งไปตามช่องทางสื่อในการสื่อสารแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

3.1 วิธีการลงรหัสและถอดรหัส (Encoding and decoding messages)

3.2 พาหะที่นำข่าวสาร (Message - vehicle)

3.3 ตัวที่นำพาหะนั้นไป

4. ผู้รับสาร (Receiver or Destination) คือบุคคลที่เป็นจุดหมายปลายทางของข่าวสารที่ส่งออกไป โดยผู้รับสารจะรับรู้ข่าวสารจากสื่อที่ส่งไปด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การได้เห็น ได้ยิน ได้กลิ่น ลิ้มรส และการสัมผัส แล้วจึงถอดรหัสส่งไปตีความ ลักษณะของผู้รับสารนี้อาจเป็นบุคคลธรรมดาเพียงคนเดียว เป็นกลุ่มคน หรือมวลชนก็ได้ ในกระบวนการสื่อสารนี้ต้องกระทำโดยมีจุดมุ่งหมายว่าจะสื่อสารให้ผู้รับเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะหากกระทำไปโดยไร้จุดหมาย การสื่อสารนั้นก็จะไม่สมบูรณ์

5. ผลของการสื่อสาร (Effect) โดยทั่วไปผลของการสื่อสารหมายถึง การเปลี่ยนแปลงหรือข้อแตกต่างที่เกิดขึ้น กับบุคคลหรือกลุ่มคนอันเนื่องมาจากข่าวสาร (Message) ที่ได้รับผลของการสื่อสารนี้ แบ่งได้หลายระดับ คือ

ระดับจุลภาค (Micro individual level) เป็นการศึกษาเฉพาะบุคคลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทักษะ และทักษะความชำนาญ

ระดับมหภาค (Macro-societal level) เป็นการศึกษาผลของการสื่อสารที่มีผลต่อสังคมส่วนรวมและการพัฒนาประเทศ

นอกจากนี้ ยังมีอีกระดับหนึ่งคือระดับระหว่างบุคคล (Interpersonal level) ศึกษาผลการสื่อสารระหว่างคน 2 คน หรือ 2 กลุ่ม

การที่ผลของการสื่อสารจะได้รับความสำเร็จเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับหลายองค์ประกอบในกระบวนการสื่อสารนั่นเองก็เป็นตัวกำหนด เช่น แหล่งข่าวสาร เนื้อหาข่าว รหัส ช่องทางหรือสื่อ และผู้รับข่าวสาร หรือเป้าหมาย

จะเห็นได้ว่าการสื่อสารนั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ด้วยกันถึง 5 ส่วน ดังนั้นในการใช้สื่อการสอนใดก็ตาม แม้เราจะมั่นใจว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมามีคุณภาพอยู่ในระดับสูง แต่หากองค์ประกอบอื่นๆ ในกระบวนการสื่อสารไม่มีความเหมาะสม เช่น เนื้อหาในการนำเสนอไม่มีความเหมาะสมต่อผู้รับสาร สภาพแวดล้อมไม่สนับสนุนต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน เป็นต้น ก็จะทำให้การถ่ายทอดความรู้ไม่เกิดผลสัมฤทธิ์เท่าที่ควร ดังนั้นในการนำเสนอไปใช้จึงควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวนี้ด้วย

สื่อเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมการถ่ายทอดข่าวสารให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะนอกจากจะมีความหลากหลายในการนำเสนอ และยืดหยุ่นได้ตามสภาพการณ์แล้ว สื่อในปัจจุบันยังมีการผสมผสานเทคนิคการผลิตใหม่ ๆ เช่น การใส่ภาพกราฟิกทั้งแบบ 3 มิติ และ 2 มิติ การใส่ภาพเคลื่อนไหว การใช้สื่อที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน สื่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น จากจุดเด่นต่างๆ เหล่านี้ ทำให้การใช้สื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน ดังนั้นก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาของสื่อวิทัศน์ จึงควรมีความเข้าใจเรื่องสื่อในภาพกว้างๆ ก่อน เพื่อให้เห็นองค์รวมของการใช้สื่อโดยทั่วๆ ไป

ความหมายของสื่อ

สื่อ มาจากภาษาอังกฤษว่า “medium” เอกพจน์ หรือ “media” พหูพจน์ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายว่า

สื่อ (กริยา) ทำการติดต่อให้ถึงกันชักนำให้รู้จักกัน

(นาม) ผู้หรือสิ่งของที่ทำให้การติดต่อให้ถึงกัน หรือชักนำให้รู้จักกัน

สิน พันธุ์พินิจ (2544) กล่าวว่า สื่อ (Media) หมายถึง ผู้หรือสิ่งที่ทำกรติดต่อให้ถึงกัน หรือชักนำให้รู้จักกัน สื่อเป็นตัวกลางสำหรับนำส่งต่างๆ จากที่หนึ่งไปสู่ที่หนึ่ง รวมทั้งเป็นช่องทางหรือระบบของการสื่อสาร สารสนเทศ หรือการบันเทิง

Shanon and Weaver (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 อ้างถึง Shanon and Weaver, ม.ป.ป.) ได้อธิบายความหมายของสื่อในแบบจำลองการสื่อสารโดยกล่าวถึงเครื่องส่ง (Transmitter) ว่าเป็นผู้ที่

ทำหน้าที่ถ่ายทอดสารให้เป็นสัญญาณ และจะถูกส่งไปยังเครื่องรับ (Receiver) ซึ่งจะเป็นผู้แปลสัญญาณเป็นสารส่งไปยังจุดหมายปลายทาง

กิดานันท์ มลิทอง (2540) รองศาสตราจารย์ ภาควิชาโสตทัศนศึกษา ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้คำจำกัดความของสื่อการสอนไว้ว่า "สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็น เทปบันทึกเสียง สไลด์ วิดีโอ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผนภูมิ ภาพนิ่ง ฯลฯ ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการทำให้การสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี"

ชวรัตน์ เชิดชัย (2527) ได้ให้ความหมายของสื่อว่า คือช่องทางข่าวสาร (Channel) ซึ่งอาจจะเป็นคำพูด ตัวอักษร หรืออย่างอื่น เป็นคำที่ยืมมาจากระบบการสื่อสารโทรคมนาคมและนำมาประยุกต์ต่างๆ กันในกระบวนการสื่อสาร

เมื่อนำเอาคำว่าสื่อ (Media) ไปผสมกับคำอื่นๆ ก็จะกลายเป็นคำใหม่ ซึ่งมีความหมายแตกต่างกันออกไปคำที่มักได้ยินอยู่บ่อยๆ นั้น ได้แก่คำต่อไปนี้

สื่อในการสื่อสาร (Communication media)

สื่อการศึกษา (Educational media)

สื่อการสอน (Instructional media)

สื่อมวลชน (Mass media)

สื่อโสตทัศน (Audiovisual media)

และยังมีคำที่มีความหมายเกี่ยวเนื่องมาถึงสื่ออีกหลายคำ เช่น โสตทัศนอุปกรณ์ (Audio Visual Aids) โสตทัศนวัสดุ (Audiovisual Materials) ซึ่งก็เป็นสื่อเช่นเดียวกัน

การจำแนกประเภทของสื่อ

เนื่องจากสื่อมีลักษณะและคุณสมบัติตลอดจนการนำไปใช้ที่แตกต่างกัน ผู้เชี่ยวชาญจึงได้มีการแบ่งสื่อตามลักษณะของสื่อที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

Dale (1959 อ้างใน ศักดา ประจักษ์ศิลป, 2543) นักวิชาการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยอินเดียนา สหรัฐอเมริกา ได้จัดแบ่งสื่อเพื่อเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ ระหว่างโสตทัศนูปกรณ์ และแสดงเป็นขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้และการใช้สื่อ นำมาสร้างเป็น “กรวย ประสบการณ์” แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นขั้นที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด เพราะผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ จากของจริง สถานที่จริง
2. ประสบการณ์รอง ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ใกล้เคียงกับความจริงที่สุด
3. ประสบการณ์นำฏกรรมหรือการแสดง เป็นการแสดงบทบาทสมมติ หรือการแสดงละคร
4. การสาธิต เป็นการแสดงหรือกระทำประกอบคำอธิบาย
5. การศึกษานอกสถานที่ ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ภายนอกที่เรียน
6. นิทรรศการ เป็นการจัดแสดงสิ่งของต่างๆ การจัดป้ายนิเทศ
7. โทรทัศน์ ไซส์ส่งได้ทั้งระบบวงจรเปิดหรือวงจรปิด การสอนจะเป็นการสอนสดหรือ บันทึกลงบนวีดิทัศน์
8. ภาพยนตร์ เป็นภาพที่บันทึกเรื่องราวเหตุการณ์ลงบนฟิล์ม
9. การบันทึกเสียง วิทยู ภาพนิ่ง เป็นการฟังหรือดูภาพโดยไม่ต้องอ่าน
10. พัสณสัญลักษณ์ เช่น แผนภูมิ แผนที่ แผนสถิติ
11. วจนสัญลักษณ์ ซึ่งเป็นขั้นนามธรรมมากที่สุด ได้แก่ ตัวหนังสือ เสียงพูด

จากกรวยประสบการณ์นี้ Dale ได้จำแนกสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทวัตถุ หมายถึง สื่อที่เก็บความรู้ไว้ในตัวเองจำแนกย่อยได้ 2 ลักษณะ

1.1 วัตถุประเภทที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ

1.2 วัตถุประเภทที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตนเองต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วย เช่น แผ่นซีดี ฟิล์มภาพยนตร์ สไลด์

2. สื่อประเภทอุปกรณ์ หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวกลางหรือตัวผ่านทำให้ข้อมูลถ่ายทอดออกมาให้เห็นหรือได้ยิน

3. สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ หมายถึง สื่อที่มีลักษณะเป็นแนวความคิดหรือรูปแบบขั้นตอนในการเรียนการสอน

ณรงค์ สมพงษ์ (2535) กล่าวว่า การแบ่งประเภทของสื่อตามลักษณะของสื่อที่จะนำไปใช้แล้ว จะแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware) ได้แก่สื่อประเภทที่ประกอบไปด้วยกลไกไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น เครื่องฉายทั้งหลาย เครื่องเสียง วิทยุ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ บางทีเรียกว่า สื่อประเภทหนัก สื่อประเภทนี้เป็นตัวกลาง หรือทางผ่านของความรู้ที่จะถ่ายทอดไปสู่ผู้รับ ตัวของมันเองไม่สามารถสื่อความหมายได้ ต้องการสื่ออื่นมาช่วย เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ต้องการฟิล์ม ภาพยนตร์ วิทยุโทรทัศน์ต้องการรายการ เป็นต้น

2. วัสดุ (Software) ได้แก่สื่อประเภทที่บรรจุเนื้อหารายการต่างๆ เอาไว้บางชนิดสามารถใช้ได้โดยตัวของมันเองโดยเอกเทศ เช่น ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ ป้ายนิเทศ เป็นต้น แต่บางชนิดต้องอาศัยสื่อประเภทหนักมาช่วย เช่น ฟิล์มภาพยนตร์ แผ่นสไลด์ ม้วนเทปบันทึกเสียง เป็นต้น บางทีเราเรียกว่า สื่อประเภทเบา สิ่งสำคัญสำหรับสื่อประเภทนี้คือ เป็นตัวอุ้มหรือเก็บความรู้ในลักษณะของภาพ เสียง ตัวอักษร และสัญลักษณ์ในรูปแบบต่างๆ เอาไว้ เป็นตัวที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สำคัญ

3. เทคนิคหรือวิธีการ (Techniques or methods) การสื่อความหมายหรือการถ่ายทอดประสบการณ์ในรูปของกิจกรรม คือ อาจารย์รวมเอาทั้งเครื่องมือ วัสดุ และวิธีการเข้าด้วยกัน แต่เน้นเทคนิคหรือวิธีการเป็นสำคัญ เทคนิคหรือวิธีการดังกล่าว เช่น การสาธิต การทัศนศึกษานอกสถานที่ การจัดนิทรรศการ การจัดประกวด

Vernon *et al.* (1980 อ้างใน ณรงค์ สมพงษ์, 2535) ได้แบ่งประเภทของสื่อหรือวัสดุทัศนวัสดุออก 6 ประเภท คือ

1. ภาพนิ่ง ได้แก่ รูปภาพจากตำราเรียน วัสดุจัดป้ายนิเทศ สไลด์ फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส ภาพนิ่งเป็นภาพถ่ายหรือถ่ายซ้ำจากของจริง หรือเหตุการณ์ซึ่งอาจใหญ่กว่า หรือเล็กกว่าวัตถุจริงๆ ทั้งภาพสีหรือขาวดำ
2. การบันทึกเสียง ได้แก่ การบันทึกเสียงบนเทปบันทึกเสียง แผ่นเสียงหรือบนแถบเสียงของภาพยนตร์ ซึ่งเสียงเหล่านี้จะแสดงถึงการกระทำเหตุการณ์หรือเสียงประกอบซึ่งจัดว่าเป็นวจนวัสดุ (Verbal materials)
3. ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ फिल्मภาพยนตร์ ทั้ง 8 มม. 16 มม. และเทปโทรทัศน์
4. โทรทัศน์ สื่อประเภทนี้รวมระบบอิเล็กทรอนิกส์ ภาพและเสียงทุกชนิดจะปรากฏสัญญาณภาพที่หลอด (เครื่องรับโทรทัศน์) แม้จะมีแหล่งของภาพอยู่ที่ห้องส่งหรือจากเทปโทรทัศน์หรือฟิล์มภาพยนตร์ก็ตาม แต่สัญญาณต่าง ๆ จะแสดงให้เห็นโดยเครื่องรับโทรทัศน์
5. ของจริง สถานการณ์จำลองและหุ่นจำลอง ได้แก่ บุคลากร เหตุการณ์ วัตถุ และการสาธิต ซึ่งแตกต่างกับสื่ออื่นๆ ตลอดจนการศึกษานอกสถานที่
6. บทเรียนสำเร็จรูปและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเลือกใช้สื่อในการส่งเสริมการเกษตร

การเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันย่อมมีความสามารถในการเรียนรู้ผ่านสื่อที่แตกต่างกัน ได้มีผู้เสนอแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้สื่อ ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2531) ได้ให้แนวทางในการพิจารณาใช้สื่อดังนี้

1. ควรให้ความสัมพันธ์กับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
2. เนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ
3. เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย
4. สะดวกใช้
5. ราคาไม่แพงเกินไป

เฉลิม วรวิทย์ และ เสรี ร่วมสุข (2526 อ้างใน ศักดา ประจักษ์ศิลป, 2543) ได้เสนอแนวทางพิจารณาเลือกใช้สื่อดังนี้

1. เลือกโดยพิจารณาวัตถุประสงค์ การเลือกนี้จะต้องพิจารณาในหน่วยงานนั้นๆ มีวัตถุประสงค์ที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายทางด้านใด การเลือกในขั้นนี้จะเลือกประเภทของสื่อ

2. เลือกโดยพิจารณาเกณฑ์ความเหมาะสม ซึ่งจะต้องพิจารณารายละเอียดต่างๆ เช่น

- 2.1 สภาพห้องบรรยาย
- 2.2 การผลิตยาก-ง่ายเพียงใด
- 2.3 กลุ่มเป้าหมายมีส่วนร่วมมากน้อยเพียงใด
- 2.4 มีอยู่แล้ว พอจะหามาเพิ่มได้อีกหรือไม่
- 2.5 ราคาหรือจำนวนเงินที่ต้องใช้

จากการพิจารณานี้จะทำให้สามารถตัดสินใจได้ว่า ควรใช้สื่อเฉพาะชนิดใด

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบสนองของสื่อชนิดต่างๆ ต่อวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ชนิดของสื่อ	พุทธิพิสัย (ความจำ)				ทักษะพิสัย	เจตคติ
	เรียนรู้	เรียนรู้	เรียนรู้เกี่ยวกับ	เรียนรู้	การกระทำที่	พัฒนาให้
	ข้อมูลที่ เป็นจริง	ข้อ แตกต่าง	หลักเกณฑ์ มโนทัศน์ และ กฎเกณฑ์	วิธีการ ปฏิบัติ	แสดงความ ชำนาญโดย ใช้กล้ามเนื้อ	เจตคติ ความ คิดเห็น
สิ่งพิมพ์	X	O	X	X	O	O
ภาพนิ่ง	X	(X)	X	X	O	O
ภาพ 3 มิติ	O	(X)	O	O	(X)	O
เสียง – ภาพ (นิ่ง)	X	(X)	X	(X)	O	O
เสียง – ภาพ (เคลื่อนไหว)	X	(X)	(X)	(X)	X	X
เสียง	X	O	O	X	O	X

หมายเหตุ: (X) = ได้ผลมาก X = ได้ผล O = ได้ผลน้อยมาก

ที่มา: เฉลิม วรวิทย์ และ เสรี ร่วมสุข (2526)

ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

1. ความหมายทั่วไปของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

หากเราพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกิดเป็นวัตถุสามมิติ จะพบว่าการโยงจุดพิคักระหว่างจุดสองตำแหน่งทำให้เกิดเป็นเส้นตรง และเมื่อนำเส้นตรงมารวมกันทำให้เกิดเป็นรูปโพลีกอนซึ่งเป็นระนาบแบน และในที่สุดการนำระนาบแบนมารวมกัน ก็จะเกิดเป็นรูปทรงปิดหรือ วัตถุ (Object) ซึ่งเป็นรูปทรงปริมาตรที่มีความต่อเนื่องเกี่ยวโยงกันระหว่างจุดพิคักับช่องว่าง วัตถุจึงประกอบไปด้วย จุด เส้นต่างๆ รูปร่างแบน 2 มิติ มารวมตัวกันอย่างมีระบบภายใต้เงื่อนไขของที่ว่าง ในแนวระนาบของ ความกว้าง ความยาว และความลึก

โดยทั่วไปแล้วการสร้างสรรควัตถุ 3 มิติด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก อาจเปรียบได้กับ ดินเหนียวและทรายเมื่อมารวมกันเข้าอย่างมีสัดส่วนก็เกิดเป็นเนื้อดินที่ใช้ปั้น การที่ประติมากรหยิบ ก้อนดินขึ้นหนึ่งก้อนมาปั้นเป็นรูปประติมากรรม ก็เช่นเดียวกับการนำจุดมาวางเรียงกันอย่างมี ระเบียบจนเกิดเป็นเส้น และเมื่อเส้นถูกต่อเข้าตามเงื่อนไขในช่องว่างก็เกิดเป็นรูประนาบแบนขึ้นมา ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่วัตถุสามมิติต่อไป จึงอาจกล่าวได้ว่าการสร้างรูปสามมิติเป็นกระบวนการที่ ผู้สร้างใช้ประสบการณ์ตรงของการหยิบจับองค์ประกอบย่อยมารวมเข้าด้วยกัน จนเกิดเป็นวัตถุขึ้น ใหม่ที่มีตัวตนและเคลื่อนย้ายได้ รวมทั้งยังนำไปสร้างการเคลื่อนไหวอย่างอิสระด้วยการเพิ่ม เงื่อนไขเวลาเข้าไป สำหรับในระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติกระบวนการดังกล่าวเป็นการสร้าง วัตถุ 3 มิติเลียนแบบสภาวะจริง โดยจำกัดการแสดงผลอยู่แค่ช่องมองที่เป็นกรอบของจอภาพ ผู้สร้างสรรค์จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์จริงเข้ามามีส่วนช่วยอย่างยิ่งในการคิดพิจารณาเงื่อนไข เพื่อการจำลองสภาวะต่างๆ ให้เหมือนจริง (ปณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์, 2542)

2. องค์ประกอบของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

Pardew and Whittington (2006) กล่าวว่าองค์ประกอบของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ นั้นจะ ประกอบไปด้วยส่วนย่อยที่เล็กที่สุดเรียกว่า Vertex เมื่อโยงจุด Vertex ทั้ง 3 จุด เข้าด้วยกันจะได้ polygon เมื่อนำ polygon มาเชื่อมเรียงต่อกันจะได้วัตถุ 3 มิติ และวัตถุ 3 มิติ นั้นจะนำมาปะพื้นผิว ด้วยภาพสองมิติ เรียกว่า Texture และจะต้องมีแหล่งกำเนิดแสง เพื่อให้เกิดมิติของแสงและเงาทำให้ ภาพดูมีความสมจริง และองค์ประกอบสุดท้ายจะเป็นส่วนของการเคลื่อนไหว (animation) ซึ่งจะท าให้วัตถุต่างๆ มีการเคลื่อนไหว และถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เมื่อองค์ประกอบทุกอย่างสมบูรณ์จึงทำการ Render ออกไปใช้งาน โดยในแต่ละส่วนจะมีรายละเอียดดังนี้

2.1 Vertex

หน่วยพื้นฐานที่สุดของการสร้างวัตถุ 3 มิติ คือ จุดVertex (พหุพจน์ใช้ Vertices) จุด Vertex มีลักษณะเป็นจุดหนึ่งจุดใดในโลก 3 มิติ ซึ่งยังไม่ถือว่าเป็นมิติหรือมีขนาด แต่เป็นเพียงแค่จุด ใดหนึ่งเท่านั้น โดยถือว่าเป็นจุดที่มีตำแหน่งอยู่จริงเพื่อใช้ในการอ้างอิงสำหรับการสร้างวัตถุ 3 มิติ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการระบุตำแหน่งของจุดแต่ละจุดและทำการประมวลออกมาเป็นวัตถุ 3 มิติ

2.2 Polygon

Polygon คือ แผ่นผิวที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนในสภาพ 3 มิติ มีจุด Vertex สร้างมุมให้กับแผ่น Polygon นั้น และจะมีเส้นที่ต่อเชื่อมระหว่างจุด Vertex เพื่อสร้างเป็นแผ่น Polygon ในที่สุด ซึ่งเราเรียกว่าเส้น Edges หรือเส้นขอบของ Polygon เพราะว่า polygon เป็นแผ่นผิวแบน ดังนั้นในความเป็นจริงแล้วจึงไม่มีความหนา แต่เมื่อนำแผ่น Polygon มาต่อเรียงกัน แล้วนำไปเชื่อมต่อกับแผ่นอื่น ก็จะสามารรถสร้างวัตถุ 3 มิติขึ้นมาได้

2.3 Textures

พื้นผิว (Texture) คือ ภาพ 2 มิติ ที่นำมาใช้กับวัตถุ 3 มิติเพื่อให้วัตถุดังกล่าวมีรายละเอียดของพื้นผิว ในชีวิตจริงผิว(Surface)วัตถุทุกชนิดจะต้องมีพื้นผิว (Texture) ในบางครั้งพื้นผิวก็อาจจะเป็นแค่เพียงสีผิวอย่างเดียว แต่ในบางกรณีอาจเป็นพื้นผิวที่มีความซับซ้อนมากก็ได้ เช่น เปลือกของต้นไม้ ถ้ามองไปรอบๆ ตัวจะเห็นได้ว่ามีพื้นผิวต่างๆ มากมายในธรรมชาติ โดยที่พื้นผิวในธรรมชาติทุกชนิดจะต้องมีคุณสมบัติของพื้นผิววัตถุบางประการดังนี้

2.3.1 Color (สี)

2.3.2 Roughness (ความหยาบ หรือความสาก)

2.3.3 Translucency (ความโปร่งแสง)

2.3.4 Reflectivity (การสะท้อนแสง)

2.3.5 Luminance (ความสว่าง หรือการเปล่งแสงในตัว)

คุณสมบัติหรือองค์ประกอบดังกล่าว เป็นสิ่งซึ่งช่วยให้พื้นผิวมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้ที่ทำการใส่พื้นผิวควรมีความละเอียด ช่างสังเกต โดยศึกษาจากสภาพพื้นผิวจริงในธรรมชาติ

3. แสงและการสะท้อน (Lighting and Reflections)

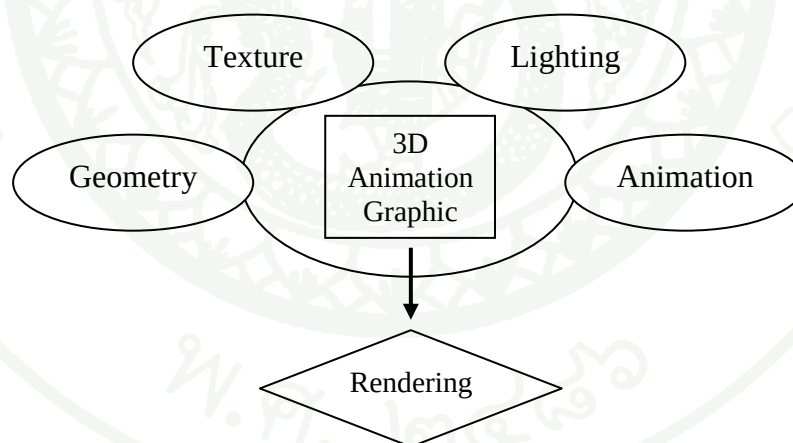
แสงเป็นส่วนที่สำคัญในการสร้างความสมจริงให้เกิดขึ้นในงานสร้างภาพ 3 มิติ เพราะแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติและองค์ประกอบของสรรพสิ่งในธรรมชาติ โดยที่แสงในสภาพแวดล้อม

เป็นอย่างไร ก็จะแสดงออกมาตามความเป็นจริงให้เห็น ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในสภาพแวดล้อม ก็คือการสะท้อนของแสงในธรรมชาติ โดยวัตถุที่มีความมันวาวนั้นจะต้องมีภาพสะท้อนของ วัตถุต่างๆ รอบตัวมันเอง

สำหรับวัตถุที่มีความโปร่งใส (Transparency) จะมีคุณสมบัติที่แสงสามารถผ่านทะลุได้ โดยไม่ถูกบดบัง ทำให้สิ่งที่อยู่หลังวัตถุปรากฏให้เห็นได้ เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัตถุในการ ดูดกลืนแสงสีที่แตกต่างกัน หรือเป็นหลักการของแผ่นกรองแสง (Filter) นั่นเอง (Murdock, 2003)

การเคลื่อนไหว (Animation)

การเคลื่อนไหวของวัตถุในโลก 3 มิติถือได้ว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก การเคลื่อนไหวมีหลาย รูปแบบ มีทั้งแบบที่เคลื่อนไหวตามความเป็นจริงในธรรมชาติ และแบบที่เกินจริงจากธรรมชาติ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงาน การเคลื่อนไหวของวัตถุต่างๆ ในโลก 3 มิตินับได้ว่าเป็นส่วนที่ทำให้ งานมีชีวิตชีวา และมีความน่าสนใจ และนำไปใช้ประโยชน์กับงานต่างๆ ได้มากมาย



ภาพที่ 3 องค์ประกอบของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

ที่มา: Pardew and Whittington (2006)

ประเภทของการเคลื่อนไหวน

การสร้างการเคลื่อนไหวนของวัตถุให้สมจริงมีข้อพิจารณาได้หลายแง่ นั่นคือพิจารณาจากธรรมชาติของวัตถุเอง และพิจารณาจากประสบการณ์ของศิลปิน ซึ่งอาจกล่าวได้ดังนี้ (พรพล สาครินทร์ และ กฤษณา แก้วมณี, 2538)

พลวัต หรือ ไดนามิก (Dynamic) เป็นการเคลื่อนไหวนที่เกิดจากการมีแรงไปกระทำกับวัตถุ เช่น การติดตัวกลับของสปริง การโยนก้อนหิน การกระเด็นของลูกบอล การชนกันของวัตถุสองชิ้น หรือมากกว่าซึ่งทำให้เกิดแรงปะทะและผลักวัตถุที่ชนออกจากกัน การเคลื่อนไหวนลักษณะนี้สามารถคำนวณหาระยะทาง ทิศทางและความเร็วได้ โดยใช้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องเป็นส่วนประกอบ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวนแบบไดนามิก จึงเป็นวิธีที่แบ่งเบาภาระของศิลปินได้มาก การทำงานของซอฟต์แวร์ที่ใช้หลักการประมาณค่าในช่วงมาสร้างการเคลื่อนไหวนของวัตถุลงในแต่ละเฟรม รวมทั้งการยอมให้บรรจุค่าตัวแปรการเคลื่อนไหวน ยังทำให้การเคลื่อนไหวนของวัตถุแลดูสมจริงมากยิ่งขึ้น โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีการคีย์ภาพมากนัก

คิเนมาติก (Kinematics) เป็นการเคลื่อนไหวนที่เกิดขึ้นจากตัววัตถุเองมักเกิดกับสิ่งมีชีวิต การเคลื่อนไหวนประเภทนี้มีความซับซ้อนมากกว่าการเคลื่อนไหวนชนิดไดนามิก เนื่องจากคิเนมาติกเป็นการเคลื่อนไหวนที่เกิดขึ้นจากกลไกทางสรีระที่พบได้ในสิ่งมีชีวิต เช่น การเคลื่อนไหวนของสัตว์ที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไป การเคลื่อนไหวนประเภทนี้จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่สำคัญคือ

1. การเคลื่อนที่ สิ่งมีชีวิตต่างมีวิธีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันออกไปตามธรรมชาติของรูปทรง สัดส่วน และอวัยวะของตัวเอง
2. การทรงตัว สัตว์แต่ละชนิดมีท่าทางการทรงตัวแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะเห็นได้ชัดเมื่อเดิน เช่น ท่าเดินของมนุษย์จะมีความสัมพันธ์กันระหว่างแขนและขาที่อยู่คนละซีกของร่างกาย และหลังตั้งตรง
3. บุคลิกและอารมณ์ สัตว์แต่ละประเภทมีบุคลิกลักษณะ ที่แตกต่างกันออกไปตามธรรมชาติของมัน เช่น สุนัขมีนิสัยขี้ขลาด ช้างมีลักษณะอ่อนโยนก้าวเดินไปช้าๆ ม้ามีความสง่างาม ลิงมักซุกซน เป็นต้น

นอกจากนั้นแล้วเรายังสามารถแบ่งภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยใช้เกณฑ์ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ในขณะที่รับชมภาพเคลื่อนไหวออกได้เป็น 3 ประเภท (Suffern, 2009)

1. ภาพเคลื่อนไหวที่เล่นจากเริ่มต้นจนจบ โดยที่ผู้ชมไม่สามารถเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์หรือควบคุมการเคลื่อนไหวได้
2. ภาพเคลื่อนไหวที่ผู้ชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์ด้วยได้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ชมสามารถควบคุมระดับความเร็ว เล่นเดินหน้าหรือถอยหลัง หยุดเพื่อดูภาพนิ่งที่เฉพาะ และข้ามไปยังภาพที่ต้องการได้
3. ภาพเคลื่อนไหวที่มีการปฏิสัมพันธ์โดยเปิดโอกาสให้ผู้ชม สามารถควบคุมการนำเสนอได้ว่าจะให้แสดงภาพอะไร รูปแบบไหน ควบคุมการเคลื่อนไหวได้ สามารถคลิก หมุน ยืด หด ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ และท่องเที่ยวยังส่วนต่างๆ ในภาพ 3 มิติ โดยภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประเภทนี้จะไม่จำกัดลักษณะรูปแบบการเคลื่อนไหว เช่น เกมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ เพื่อการเรียนการสอน

แนวทางการนำภาพเคลื่อนไหว 3 มิติไปใช้

Suffern (2009) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำภาพ 3 มิติ ไปใช้ในสื่อการเรียนการสอนต่างๆ โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลจากนักเรียน ที่กำลังศึกษาเรื่องการผลิตภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน และได้เสนอแนะแนวทางที่ง่าย และมีประสิทธิภาพเพื่อผลิตภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบการเรียนการสอน ดังนี้

1. เนื้อหาที่ต้องการภาพเคลื่อนไหว 3 มิติมาใช้อธิบายควรมีความชัดเจนถูกต้อง พิจารณาคัดเลือกให้ต้องแก่ว่าต้องการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มาสอนเนื้อหาเรื่องอะไร (What) และทำไมต้องเป็นเนื้อหานั้น (Why) โดยลองตอบคำถามเหล่านี้ : ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เป็นวิธีที่ดีที่สุดหรือเป็นวิธีการเดียวเท่านั้นที่จะใช้สอนเนื้อหานี้ไหม กลุ่มผู้เรียนเป้าหมายมีความรู้ในระดับเริ่มต้นไหม หรือมีความรู้และประสบการณ์ในเนื้อหานั้นมาบ้างหรือเปล่า ระดับทักษะความรู้ของผู้เรียนจะเป็นตัวกำหนดวิธีการออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อการเรียนการสอน

2. พยายามเลือกกระบวนการหรือรูปแบบนำเสนอที่มีภาพชัดเจน โดยหลีกเลี่ยงภาพเคลื่อนไหวที่ดูยาก หรือซับซ้อนผิดธรรมชาติมากเกินไป

3. ออกแบบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติอย่างพิถีพิถัน เพื่อให้เกิดการรับรู้ภาพเคลื่อนไหวได้อย่างชัดเจน โดยมุ่งเน้นสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งหมายถึงนำเสนอในรูปแบบที่เรียบง่ายให้มากที่สุด ลดการเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ซับซ้อนให้เหลือน้อยที่สุด

4. ในส่วนเนื้อหาที่มีความสำคัญ ควรสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบและควบคุมระดับความเร็ว หรือหยุดภาพเคลื่อนไหวได้ เพราะแม้ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหวที่นำเสนออย่างเรียบง่ายและไม่ซับซ้อน ก็ยังมีส่วนที่อาจจะเข้าใจผิดพลาดได้ เมื่อทำการเปิดแสดงการเคลื่อนไหวในระดับความเร็วปกติ

คุณค่าและประโยชน์ของภาพ 3 มิติ

คอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติที่ได้นั้น จะแสดงให้เห็นถึงความคิดในการออกแบบที่เป็นเลิศ ทั้งยังมีอิทธิพลโดยตรงที่จะโน้มน้าวผู้รับข้อมูลให้เกิดความสนใจและยอมรับ เป็นสื่อกลางในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจตรงกันได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ช่วยให้งานเกิดความน่าสนใจ ประทับใจ และบางครั้งก็ช่วยสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็นได้ เกิดการกระตุ้นทางความคิดและพฤติกรรม สนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งทางด้านการกระทำและความคิด ช่วยให้ข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาที่เข้าใจได้ยาก หรือไม่สามารถมองเห็นได้ สามารถเข้าใจได้โดยง่ายและรวดเร็ว ส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าทางธุรกิจและการพัฒนาประเทศ และบางครั้งยังช่วยสร้างสัญลักษณ์ทางสังคม เพื่อการสื่อความหมายร่วมกันได้อีกด้วย เช่น ตราสัญลักษณ์ต่างๆ

สำหรับแนวทางการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวประกอบสื่อประสมในด้านการศึกษาและด้านอื่นๆ นั้น เราสามารถที่จะนำสื่อดังกล่าวนี้ไปส่งเสริมความรู้ให้กับกลุ่มเป้าหมายได้หลายประเภท ตั้งแต่ผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษา ไปจนถึงผู้ที่มีความรู้ กลุ่มเด็ก และเยาวชน บุคคลทั่วไป และนักวิชาการในสาขาต่างๆ โดยสามารถที่จะนำไปใช้ประกอบสื่อเพื่อ

การส่งเสริมได้อย่างหลากหลาย เช่น การนำเสนอเนื้อหาความรู้ในรูปแบบของการ์ตูน ใช้ประกอบสื่อวีดิทัศน์เพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆ เช่น สภาพพื้นที่ปลูก การเตรียมพื้นที่ปลูก ระบบการจัดการน้ำในแปลง การวางแผนแปลงปลูกพืช เป็นต้น ใช้ประกอบการนำเสนอโดยการบรรยายและการสาธิต นำไปประกอบเว็บไซต์เผยแพร่ความรู้ทางการเกษตร ทั้งในส่วนของการตกแต่งเว็บไซต์ และในส่วนของมัลติมีเดียที่นำเสนอความรู้ การสร้างภาพโลโก้เคลื่อนไหวนำเสนอช่วงต้นรายการ ไปจนถึงการนำเสนอเนื้อหาเชิงลึกทางการเกษตรแก่นักวิชาการ ผู้สนใจ และเกษตรกร เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การปลูกพืชในสารละลาย กระบวนการต่างๆ ภายในพืช เช่น กระบวนการดูดสารอาหารในพืช การขาดน้ำของพืช การหายใจของพืช การพังทลายของชั้นดิน เป็นต้น จากการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวนี้ จะเกิดประโยชน์แก่บุคคลทุกฝ่าย ตั้งแต่ นักเรียนนักศึกษา ครูบาอาจารย์ เกษตรกร ผู้สนใจทั่วไป นักวิชาการเกษตรและนักส่งเสริม สนับสนุนให้ความรู้และนวัตกรรมใหม่ๆ สามารถเผยแพร่ไปสู่คนทุกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวสามารถนำมาใช้ประกอบสื่อได้อย่างหลากหลาย โดยที่สื่อประเภทนี้ได้สร้างความสำเร็จไว้อย่างท่วมท้นกับงานด้านอื่นมาแล้วมากมาย ไม่ว่าจะเป็นงานด้านภาพยนตร์ โทรทัศน์ และการศึกษา จึงมีความเป็นไปได้สูงในการนำมาประยุกต์ใช้กับสื่อในงานส่งเสริมการเกษตรด้วย หากได้มีการศึกษาและนำคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้กับสื่อประสมในงานส่งเสริมการเกษตร ได้อย่างเหมาะสม และมีความสอดคล้องกับเนื้อหาความรู้ที่นำเสนอ ก็จะทำงานส่งเสริมการเกษตรของประเทศไทย สามารถผลิตสื่อที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และเมื่อนำสื่อดังกล่าวนี้ ไปเผยแพร่ให้แก่เกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้อง ก็จะส่งผลให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่พึงประสงค์ และจะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมความเจริญก้าวหน้า และเศรษฐกิจของประเทศได้ในที่สุด

สื่อวีดิทัศน์

จะเห็นได้ว่าสื่อได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง เพราะช่วยสนับสนุนให้การถ่ายทอดเนื้อหาความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสื่อนี้สามารถแบ่งประเภทได้หลายชนิดตามแต่วัตถุประสงค์ในการจัดแบ่ง ซึ่งสื่อแต่ละชนิดก็จะมีจุดเด่นจุดด้อยแตกต่างกันออกไป สำหรับสื่อวีดิทัศน์นั้น จัดได้ว่าเป็นสื่อที่นำเสนอภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง และมีจุดเด่นหลายประการ ทั้งในด้านของการนำเสนอเนื้อหาซึ่งเห็นทั้งภาพและเสียง การสอดแทรกภาพกราฟิก ขนาดของวัสดุบันทึกที่มี

ขนาดเล็ก เก็บรักษาได้ง่าย เป็นต้น จึงเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมมากขึ้น ในการใช้ประกอบการสอน และการฝึกอบรมในปัจจุบัน

1. ความหมายของสื่อวีดิทัศน์

คำว่า วิดิทัศน์ มาจากภาษาอังกฤษว่า “video” อ่านว่า วิด-ดี-โอ ภาษาละตินแปลว่า “ฉัน เห็น” เป็นคำคุณศัพท์ แปลว่า “แห่งวิทยุโทรทัศน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เป็นภาพของการส่งออก อากาศ” แต่ถ้าใช้เป็นคำนาม จะแปลว่า “วิทยุโทรทัศน์” หากจะดูความหมายตามศัพท์พจนานุกรมของ สื่อสารมวลชนจากคณะวารสารศาสตร์และสื่อมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ซึ่งเป็นพจนานุกรม ทางวิชาการด้านนี้โดยตรงแล้วคำว่าวิดิทัศน์ มีความหมายว่า “ส่วนที่มองเห็น (Visual) หรือส่วนที่ เป็นภาพ (Picture Image) ในรายการวิทยุโทรทัศน์ หรือจากการฉายภาพยนตร์” ซึ่งแตกต่างจากส่วน ของเสียง (Audio) หรือส่วนที่ทำให้หูได้ยิน (สนั่น, 2527 อ้างใน นิภาภัทร์ เฟื่องแก้ว, 2541)

พุทธิพงษ์ ทิพย์วาทิ (2543) ได้ให้ความหมายว่า วิดิทัศน์ (Videotape) หมายถึง เทปซึ่ง เคลือบสารแม่เหล็กสามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงจากเครื่องบันทึกภาพ หรือจากวิทยุ โทรทัศน์โดยตรงไว้ และสามารถนำกลับมาใช้หรือถ่ายทอดเทปออกมาได้โดยเครื่องบันทึกภาพให้ ปรากฏภาพและเสียงที่เครื่องรับวิทยุโทรทัศน์

วีระพันธ์ สังขมาลย์ (2544) กล่าวว่า วิดิทัศน์ หมายถึง รายการโทรทัศน์ที่ได้ทำการบันทึก สัญญาณภาพและเสียง อยู่ในรูปของสัญญาณแม่เหล็กบนแถบแม่เหล็ก ซึ่งสามารถเล่นกลับเพื่อ ดู ภาพและเสียงได้โดยใช้เครื่องเล่นเทปวิดิทัศน์ร่วมกับเครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายวิดิทัศน์

ในปัจจุบันวิดิทัศน์ที่เป็นแบบวีดิโอเทป ได้รับความนิยมลดลงเพราะการเก็บดูและรักษาทำ ได้ยาก และเป็นสื่อที่มีขนาดใหญ่ นอกจากนั้นยังต้องใช้เครื่องวีดิโอเทปเพื่อเปิดชมเท่านั้น จึงมีการ ผลิตสื่อบันทึกวิดิทัศน์แบบใหม่ที่เรียกว่า วิดิโอดิสก์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นซีดี (CD : Compact Disc) สามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก และใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อยกว่า มีความทนทาน มากกว่าเทปวีดิโอ และสามารถเล่นในคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งความหมายของวิดิโอดิสก์นั้น หมายถึง สื่อในลักษณะที่เป็นจานบันทึกคล้ายแผ่นเสียงทำด้วยสารโพลีคาร์บอนเนต วิดิโอดิสก์ เป็นสื่อ ประเภท คอมแพคต์ดิสก์ (Compact Disc) หรือจานคอมแพคต์ แต่เป็นคอมแพคต์ดิสก์ที่ใช้บันทึก ทั้งภาพและเสียง เช่นเดียวกับวิดิทัศน์ ใช้เล่นร่วมกับเครื่องเล่นวิดิโอดิสก์ซึ่งจะค้นหาภาพได้อย่าง

รวดเร็ว เพราะเป็นการอ่านภาพโดยใช้แสงเลเซอร์ จึงสามารถควบคุมให้แสงเลเซอร์อ่านภาพจากตำแหน่งใดบนวีดิโอได้

2. วิจัยเพื่อส่งเสริมการเกษตรและการฝึกอบรม

วสันต์ อติศัพท์ (2526) ได้กล่าวถึงลักษณะของการใช้โทรทัศน์หรือวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมและฝึกอบรม คือ

2.1 เพื่อให้ข่าวสาร ความรู้ทั่วไปแก่ผู้ชม

2.2 เพื่อใช้ในการสอนแก่ผู้ชมบางกลุ่มโดยตรง เช่น รายการโทรทัศน์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หรือการใช้โทรทัศน์ในการสอนในสถาบัน โดยทำรายการเพื่อการสอนในรูปแบบต่างๆ ขึ้น

2.3 เพื่อสร้างแบบจำลองทักษะ หรือสถานการณ์บางอย่างสำหรับการอบรม หรือการฝึกประสบการณ์บางอย่าง โดยบันทึกเทปโทรทัศน์เอาไว้ เช่น แบบจำลองทักษะการสอน สถานการณ์ในการตัดสินใจของผู้บริหาร ฯลฯ

2.4 เพื่อใช้ในการให้ข้อมูลย้อนกลับ (FEEDBACK) โดยทำการบันทึกเทปโทรทัศน์ เช่น การให้นักศึกษาครูทดลองสอน และบันทึกเทปโทรทัศน์ไว้ให้เขาดู และช่วยกันพิจารณาการสอนของนักศึกษาคนนั้นในการฝึกพูด หากเราให้ผู้พูดออกมาพูดหน้าชั้นและบันทึกเทปเอาไว้แล้ว จึงนำมาเปิดให้ชมเพื่อการวิจารณ์ในภายหลัง

3. รูปแบบรายการวิทยุทัศน์

ณรงค์ สมพงษ์ (2535) ได้แบ่งประเภทรายการโทรทัศน์หรือวิทยุทัศน์ออกเป็น 9 ประเภทดังนี้

3.1 รูปแบบรายการพูดคนเดียว เป็นรายการที่มีออกผู้ออกรายการพูดคุยกับผู้ชมเพียงคนเดียวปกติจะมีภาพประกอบเป็นช่วงๆ เช่น รายการภาษาไทยวันละคำ

3.2 รูปแบบสนทนา เป็นรายการที่ผู้ออกรายการตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมาสนทนาพูดคุยกันถึงเรื่องต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ดำเนินรายการใครจะพูดก่อนพูดหลังหรือพูดเสริมกันก็ได้ แต่ผู้ออกรายการจะเห็นสมควร

3.3 รูปแบบอภิปราย เป็นรายการที่มีผู้ดำเนินการอภิปราย 1 คน และมีผู้ร่วมอภิปรายตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป ผู้ดำเนินการอภิปรายจะเป็นผู้บอกกล่าวนำรายการแก่ผู้ชม และป้อนคำถามไปยังผู้ร่วมรายการทีละคน ผู้ร่วมรายการจะแสดงความคิดเห็นเสริมหรือโต้แย้งความคิดเห็นกันก็ได้ เช่น รายการสนทนาปัญหาบ้านเมือง

3.4 รูปแบบสัมภาษณ์ เป็นรายการที่มีผู้สัมภาษณ์ ซึ่งทำหน้าที่ถามและมีผู้ถูกสัมภาษณ์ ซึ่งทำหน้าที่ตอบคำถามหรือให้ความคิดเห็น ซึ่งอาจมีภาพประกอบหรือไม่ก็ได้ เช่น รายการ “เปิดอกพูด” ของคุณอาคม มกรานนท์

3.5 รูปแบบการเล่นเกมและตอบปัญหา มักเป็นรายการบันเทิงเป็นส่วนใหญ่ โดยให้ผู้ชมทางบ้านเล่นเกมแข่งขันกันตามที่ผู้จัดทำกำหนดให้หรือตอบปัญหาต่างๆ เช่น รายการไอคิว 180 การบินไทยไขจักรวาล ซึ่งจะได้รับความรู้ไปพร้อมๆ กับความสนุกสนาน

3.6 รูปแบบสารคดี เป็นการเสนอเนื้อหาสาระด้วยภาพและเสียงตามสภาพความเป็นจริงซึ่งไม่เน้นเนื้อหาหนัก แต่อาจจะมีรายการบันเทิงแทรกอยู่บ้าง รูปแบบรายการสารคดีนี้มีวิธีการเสนอได้หลายวิธี เช่น ดำเนินเรื่องด้วยภาพตลอดรายการ ใช้เสียงบรรยายประกอบภาพหรืออาจมีการสัมภาษณ์แทรกบ้างเป็นช่วงๆ หรือรูปแบบที่มีผู้ดำเนินรายการพูดคุยกับผู้ชมและให้เสียงบรรยายตลอดรายการ โดยอาจถ่ายภายในสตูดิโอหรือภายนอกสถานที่ เช่น รายการความรู้คือประทีป รายการชีพจรลงเท้า

3.7 รูปแบบละคร เป็นการจรรายการโดยใช้การแสดงเป็นหลักในการเดินเรื่องให้เหมือนจริงมากที่สุด โดยอาจจัดฉากขึ้นในห้องสตูดิโอหรือออกไปถ่ายทำในสถานที่จริงๆ ก็ได้ ในทางการศึกษาใช้ละครเพื่อจำลองสถานการณ์ชีวิตคนในสังคม โดยสอดแทรกเนื้อหาไว้ในบทสนทนาและภาพที่ปรากฏ โดยผู้ชมไม่รู้สึกรู้ส มีหลายรูปแบบคือ อาจเป็นการแสดงละครอย่างเดียวตลอดรายการ เช่น รายการละครที่เล่นในวันสำคัญต่างๆ ละครจากวรรณคดีที่ต้องการนำมาเผยแพร่วัฒนธรรมและประเพณีไทย เช่นละครเรื่อง “พระอภัยมณี” เป็นต้น หรืออาจใช้รูปแบบที่มีผู้ดำเนิน

รายการผสมกับละครด้วย เช่น ใช้ละครเรื่อง ใช้ละครเป็นตัวอย่าง เพื่อเป็นตัวเร้าให้เกิดความคิด และนำไปสู่การอภิปราย ขยายประเด็นหรือสรุปประเด็นจากเรื่องที่ได้พูดถึงไปแล้ว ซึ่งรายการในรูปแบบนี้จะได้รับความสนใจจากเกษตรกร

3.8 รูปแบบการสาธิตทดลอง เป็นรายการที่เสนอขั้นตอนในการทำสิ่งต่างๆ ให้ผู้ชมนำไปปฏิบัติหรือทดลองทำด้วยตนเอง เช่น รายการแม่บ้าน งานฝีมือต่างๆ เป็นต้น

3.9 รายการเพลงและดนตรี โดยมากมักเป็นรายการเพื่อความบันเทิง ยกเว้นการแสดงเพื่อส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรมของไทย เช่น การเดินกำรำเคียว รำชุดทวารวดี ท่องไปกับดนตรีไทย ซึ่งถือว่าเป็นรายการการศึกษาได้ประเภทหนึ่ง

4. การผลิตรายการวิทยุทัศน์

สมเจต เมฆพ่าย (2547) กล่าวว่าทุกขั้นตอนของการผลิตรายการโทรทัศน์หรือวิทยุทัศน์ มีองค์ประกอบมีรายละเอียดต่างๆ ได้แก่ คน (Man) วัสดุอุปกรณ์ (Material) งบประมาณ (Money) การจัดการ (Management) รวมทั้งเวลา (Time) เข้ามาเกี่ยวข้อง การเตรียมความพร้อมที่ดีจะทำให้งานสำเร็จไปแล้วครั้งหนึ่ง ปัญหาเป็นเรื่องปกติของการทำงาน เพื่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด ก่อนที่จะออกไปปฏิบัติงานจริง จึงต้องช่วยกันคิดตั้งสมมติฐานว่า ถ้าเกิดปัญหาอย่างนี้จะแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีใด ได้อย่างไร ตั้งคำถามและคำตอบไว้ล่วงหน้า ประชุมหาข้อสรุป ถกเถียงกันในรายละเอียดให้จบ อธิบายให้ทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน แล้วมอบหมายหน้าที่แบ่งงานกันทำ แม้จะไม่ตรงตามนั้นทุกอย่าง แต่ก็สามารถปรับยืดหยุ่นวิธีการทำงานได้ ดังนั้นก่อนที่จะผลิตรายการโทรทัศน์จึงควรมีขั้นตอน 3P ดังนี้

P1 = Pre – Production คือ ขั้นตอนของการเตรียมงาน ก่อนที่จะผลิตรายการ

P2 = Production คือ ขั้นตอนของการผลิตรายการ

P3 = Post – Production คือ ขั้นตอนสุดท้าย เป็นการตัดต่อก่อนที่จะนำไปเผยแพร่

4.1 P1 = การเตรียมงาน (Pre-production)

ในขั้นตอนนี้คือ จุดเริ่มต้นของการทำงาน หากมีการวางแผนการเตรียมงานไว้ดี มีรายละเอียด ขั้นตอนวิธีการทำงานชัดเจน แม้จะต้องใช้งบประมาณ ใ้เวลามากกว่าขั้นตอนอื่นๆ ก็คุ้มค่า เพราะจะทำให้การทำงานในขั้นตอนอื่นๆ สะดวก รวดเร็ว ลดปัญหาต่างๆ ได้เป็นอย่างดี โดยมีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้

4.1.1 การวางแผน (Planning) คือ การกำหนดทิศทางขั้นตอนในการทำงานว่าจะทำอะไร จะทำอะไร อย่างไร จะได้อะไร เป็นการตั้งคำถาม และหาคำตอบ หาข้อสรุปให้ใกล้เคียงกับคำถามได้มากที่สุด โดยมีหัวข้อไว้ตั้งคำถามหลักๆ 7 หัวข้อดังนี้

ก. กำหนดวัตถุประสงค์ ทำไมจึงต้องทำ (Why?) เพื่อระบุสิ่งที่ต้องการอย่างชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้ มีขอบเขตในการดำเนินงาน

ข. กำหนดเป้าหมาย จะทำอะไร (What?) กำหนดเพื่อเป็นการคาดหวังผลสำเร็จไว้ล่วงหน้า ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

ค. จัดลำดับขั้นตอนการทำงาน จะทำเมื่อไหร่ (When?) กำหนดระยะเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย โดยระบุวัน เดือน ปี ของขั้นตอน

ง. กำหนดวิธีการทำงาน จะอย่างไร (How?) ระบุรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมว่าจะต้องทำอะไร เขียนไว้ให้ละเอียดเพื่อสะดวกต่อการนำไปปฏิบัติจริง

จ. กำหนดสถานที่ ที่ไหน (Where?) จะผลิตรายการหรือถ่ายทำในสถานที่หรือนอกสถานที่อย่างไรบ้าง ระยะทางใกล้หรือไกล ตัดต่อที่ไหน เสร็จแล้วจะนำไปเผยแพร่ที่ไหนบ้าง

ฉ. กำหนดผู้รับผิดชอบแต่ละขั้นตอน ใคร (Who?) มอบหมายในแต่ละกิจกรรม ระบุหน้าที่ขอบเขตในการทำงานให้ชัดเจน โดยคำนึงถึงคุณภาพของงาน และความรู้ความสามารถของคน

ข. กำหนดงบประมาณค่าใช้จ่ายเท่าไร (How much?) คิดให้ละเอียดแม้ในส่วนปลีกย่อยอื่นๆ ที่อาจคาดไม่ถึงก็ต้องคิดเอาไว้

4.1.2 การจัดทำเนื้อหา (Content) เมื่อตั้งคำถามและหาคำตอบได้แล้ว ก่อนที่จะผลิตรายการ จำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์สำหรับใช้เขียนบทที่มีความถูกต้อง ชัดเจน และมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาจะต้องไม่ส่งผลกระทบ ในทางที่เสื่อมเสียต่อสังคมมีสาระที่ให้อรรถประโยชน์ต่อผู้ชม โดยมีที่มาของแหล่งข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ

ก. รวบรวมค้นคว้าข้อมูลจาก เอกสาร ในห้องสมุด ผลงานวิจัย บุคคลที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ และการออกไปสำรวจยังแหล่งพื้นที่จริง (Scout Location)

ข. วิเคราะห์ข้อมูลที่ค้นคว้ารวบรวมมา สรุปจัดทำเป็นร่างเนื้อหา

ค. จัดทำเนื้อหาเรียบเรียงให้ถูกต้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนบท

4.1.3 การเขียนบท (Scripting) บทเป็นเสมือนแผนที่เดินทางหรือแบบแปลนการก่อสร้าง หากมีรายละเอียดชัดเจน อ่านเข้าใจ ก็จะทำให้การถ่ายทำสะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ก. สร้างสรรค์รูปแบบการนำเสนอ (Creation) เช่น สารคดี สารคดี ละคร ข่าว ฯลฯ อาจผสมผสานให้มีความหลากหลาย (Variety) แต่อย่าให้เบี่ยงเบนประเด็นของเรื่อง

ข. กำหนดแก่นของเรื่อง (Theme) ต้องมีเอกภาพ(Unity) สั้น อ่านแล้วเข้าใจง่าย ตัวอย่างเช่น แก่นของเรื่องจากภาพยนตร์เรื่องนางนาก คือ ความรักและความพลัดพราก

ค. กำหนดโครงเรื่อง (Plot/Treatment) โดยกำหนดสัดส่วน เช่น มีบทนำ (Introduction) ประมาณ 10% มีเนื้อหา(Content) ประมาณ 80% มีบทสรุป (Summary) ประมาณ 10% และในตอนจบจะต้องมีจุดสุดยอดของเรื่อง (Climax)

ง. เขียนบทร่าง (Outline Script) เมื่อกำหนดเค้าโครงเรื่องได้แล้ว ควรเขียนบทร่างเพื่อให้มองเห็นภาพกว้างๆ กำหนดฉาก บทสนทนา หรือคำบรรยาย

จ. เขียนบทสมบูรณ์ (Full Script, shooting Script) เมื่อแก้ไขบทร่างแล้ว จึงควรเขียนบทที่สมบูรณ์ เขียนให้ละเอียด อธิบายให้ชัดเจนทั้งขนาดภาพ มุมมอง แสง เสียง หากเป็นการแสดง จะต้องบอกถึงกิริยา ท่าทาง อารมณ์ สถานที่ และส่วนประกอบในฉากด้วย หรือจะเขียนเป็นภาพแสดงรายละเอียดของการถ่ายทำ (Storyboard) ก็ได้

4.1.4 การประสานงาน (Co-ordination) การทำงานเป็นกลุ่ม การประสานงานเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ต้องให้ทุกคนในกลุ่มรู้และเข้าใจตรงกัน การสื่อความหมายต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ กำหนดนัดหมาย ประชุมวางแผน ขั้นตอนการทำงาน ใครมีหน้าที่ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร เพื่อให้ทุกคนรู้บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ และขอบเขตการทำงานของตนเอง จะทำให้งานการผลิตรายการบรรลุผลสำเร็จ

ก. คณะทำงาน (Staff) ประกอบด้วย ผู้เขียนบท (Scriptwriter) ผู้กำกับ (Director) ทีมงานด้านเทคนิค ภาพ แสง เสียง และระบบ (Technician Team) ทีมงานด้านฉาก ศิลปกรรม กราฟิก (Screen Setting, Artwork, Graphic Designer) พิธีกร วิทยากร ผู้แสดง

ข. สถานที่อยู่ที่ไหน ระยะทางใกล้ หรือไกล เดินทางไปอย่างไร ต้องใช้พาหนะอะไร ถ่ายทำที่ไหน ในสถานที่ (Studio) นอกสถานที่ (Outdoor) นำไปตัดต่อที่ไหน เผยแพร่รายการ สถานีออกอากาศ หรือนำไปใช้ที่ไหน

ค. งบประมาณ ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น วิทยากร ผู้แสดง พิธีกร ค่าเช่าอุปกรณ์ ค่าเบี้ยเลี้ยง ที่พัก ค่าเดินทาง จัดซื้อวัสดุ ประกอบรายการ ค่าโทรศัพท์ ค่ารับส่งเอกสาร รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ต้องใช้ ซึ่งต้องตั้งงบประมาณสำรองไว้ให้พร้อม

4.2 P2 = การผลิตหรือการถ่ายทำ (Production)

เมื่อถึงขั้นตอนนี้คือการนำแผนที่คิดไว้มาปฏิบัติให้เกิดผลเป็นรูปธรรม แม้จะไม่ตรงตามแผนที่คิดไว้ทั้งหมด แต่ก็ต้องพยายามเดินตามแผนที่ได้มากที่สุด โดยยืดหยุ่นในการ

ปฏิบัติ แต่ยื่นหลักในการ ในการถ่ายทำนั้น ควรเลือกใช้อุปกรณ์ให้มีความเหมาะสมกับรูปแบบของรายการได้ดังนี้

4.2.1 การถ่ายทำในสถานที่ (Studio Production) มีข้อได้เปรียบ คือ สามารถควบคุม แสง เสียง และจัดตกแต่งฉากได้โดยไม่ต้องกังวลกับสภาพดินฟ้าอากาศ ฝนตก อากาศร้อนหนาว สามารถควบคุมได้ทั้งหมด ถ่ายทำได้รวดเร็ว เพราะส่วนใหญ่จะมีกล้องไม่ต่ำกว่า 3 กล้อง จะทำให้ถ่ายทำได้อย่างต่อเนื่องจากหลายมุมมอง มีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

- ก. จัดทำฉาก ตกแต่งฉากตามที่ออกแบบไว้
- ข. จัดแสงให้ได้บรรยากาศตามบทและสภาพของฉาก
- ค. จัดติดตั้งไมโครโฟนตามจำนวนและจุดที่กำหนด
- ง. จัดวางตำแหน่งกล้อง 3 กล้อง ตามจุดที่กำหนดและทิศทางการเคลื่อนย้ายกล้องเพื่อเปลี่ยนมุมมองและขนาดภาพ
- จ. ชักซ้อมกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งทีมด้านเทคนิคและผู้ที่มีส่วนร่วมในรายการ ให้มีความเข้าใจตรงกัน ขั้นตอนเปิดรายการเป็นอย่างไร จะปิดรายการด้วยกล้องไหนชักซ้อมให้เหมือนกับการทำรายการจริง
- ฉ. ลงมือถ่ายทำตามที่ได้ชักซ้อมไว้ ระหว่างการบันทึกรายการ ในกรณีที่ ไม่ใช่รายการสด หากไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม จะต้องสั่งหยุด (Cut) ทันที ต้องควบคุมคุณภาพระดับเสียง ความถูกต้องของเนื้อหา เมื่อถ่ายทำจบแล้ว ควรถ่ายภาพเพื่อไว้แก้ไข Insert บ้าง หรือเรียกว่า ภาพ Cut-away

4.2.2 การถ่ายทำนอกสถานที่ (Outdoor Shooting) แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

- ก. แบบใช้กล้องเดี่ยวเรียกว่าชุด ENG. (Electronic News Gathering) ลักษณะที่ตัวกล้องกับเครื่องบันทึกเทปประกอบติดกัน ทั้งแบบที่ถอดแยกส่วนได้ (Dockable) และแบบที่

ประกอบเป็นชิ้นเดียวกัน (One-piece หรือ Camcorder) จึงเหมาะสำหรับงานถ่ายทำข่าว ถ่ายทำสารคดีที่ต้องการความคล่องตัว สะดวก รวดเร็วในการทำงาน ใช้ทีมงานไม่มาก เพียง 2 ถึง 3 คนก็ได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) จัดเตรียมอุปกรณ์ กล้อง และเครื่องบันทึกภาพ ขาตั้งกล้อง โคมไฟ และขาตั้งโคม ไมโครโฟน เครื่องชาร์ตแบตเตอรี่และวัสดุ (ม้วนวีดิโอเทป แบตเตอรี่ ฯลฯ)

2) ประสานงานด้านธุรการ การเงิน พัสดุ ฯลฯ

3) นัดหมายทีมงาน

4) เดินทางตามกำหนดนัดหมาย

5) ถ่ายทำตามบทในจุดที่กำหนด

ข. แบบใช้กล้องมากกว่า 1 กล้อง เรียกว่าชุด EFP. (Electronic Field Production) ใช้กับอุปกรณ์คล้ายกับในห้อง Studio มีกล้องตั้งแต่ 2 กล้องขึ้นไป ต่อสาย Cable จากกล้องเชื่อมต่อไปยังเครื่องผสมสัญญาณภาพ (Vision Mixer) สามารถเลือกภาพได้จากหลายกล้อง และหลายมุมมอง ถ่ายทำกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่อง แต่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ตายตัว สามารถเคลื่อนย้ายติดตั้งได้ตามโอกาสและสภาพการใช้งาน เหมาะกับรายการสดทาง สารคดี อภิปราย ฯลฯ ที่มีการถ่ายทำนอกสถานที่ตามเหตุการณ์จริง จึงมีลักษณะการทำงานผสมผสานคล้ายกับการผลิตรายการใน Studio และชุด ENG.

ค. แบบใช้รถ Mobile Unit มีอุปกรณ์ระบบต่างๆ คล้ายในห้องผลิตรายการ (Studio) และชุด EFP. ติดตั้งไว้บนรถยนต์ สามารถเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ที่เกิดเหตุการณ์ได้ การเตรียมงานและการผลิตรายการจึงมีขั้นตอนคล้ายกับการทำงานใน Studio, ENG. และ EFP. การผลิตรายการโดยใช้รถ Mobile จะเป็นการบันทึกเทปและนำมาตัดต่อทำ Post-Production ภายหลัง แต่ถ้าเป็นการถ่ายทอดสดบรรยากาศเหตุการณ์ในขณะนั้นจริง เช่น การแข่งขันกีฬา งานพระราชพิธี การประชุมสัมมนา ฯลฯ จะต้องมิชุดส่งสัญญาณจากรถ Mobile Unit ไปยังสถานี

แม่ข่าย เพื่อส่งเผยแพร่รายการออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ในเวลาจริง เรียกการถ่ายทำนี้ว่า รถ OB. Van (Outside Broadcast Van)

4.3 P3 = การตัดต่อรายการ (Post - Production)

การตัดต่อเป็นงานขั้นสุดท้ายที่สำคัญมาก แม้การถ่ายทำมาจะดีเพียงใด แต่ถ้าหากตัดต่อไม่ดี รายการก็จะขาดความสมบูรณ์ ไม่น่าสนใจ ขั้นตอนนี้จึงต้องพิถีพิถันทั้งด้านเทคนิคและศิลปะ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

4.3.1 การตัดต่อแบบ Off Line เป็นการตัดต่อที่ยังไม่ต้องเน้นเทคนิคและคุณภาพ ตัดเพื่อความต่อเนื่อง ความยาวในแต่ละ Shot ให้ตรงกับเนื้อหาตามบทเท่านั้น มีอุปกรณ์ให้เลือกใช้ได้ 2 แบบ คือ

ก. อุปกรณ์แบบ Non-linear เป็นการตัดต่อด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยถ่ายสัญญาณข้อมูลภาพและเสียงลงไว้ในหน่วยความจำ (Hard Disk) แล้วบีบอัดข้อมูล (Compress) ไม่ต้องละเอียดมากนัก เพื่อให้สามารถบรรจุข้อมูลได้ปริมาณมาก ๆ จากนั้นจึงตัดต่อเลือก Shot โดยมีรายละเอียด Time Code (TC.) ของแต่ละม้วนไว้ เพื่อจัดทำเป็น EDL. (Edit Decision List) สำหรับใช้เป็นข้อมูลตัดต่อแบบ Online ต่อไป

ข. อุปกรณ์แบบ Linear คือ ระบบเดิมที่ใช้เครื่อง Video Tape ตัดต่อธรรมดาแบบ Cut to Cut ยังไม่ต้องใส่เทคนิคอะไรลงไป ตัดเพื่อเลือก Shot ที่ต้องการ และ TC. เพื่อใช้เป็นแนวตัวอย่างสำหรับใช้ตัดต่อแบบ On Line ที่สมบูรณ์ต่อไป

4.3.2 การตัดต่อแบบ On Line เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลรายละเอียดจากวิธี Off Line เพื่อจัดทำเทคนิคพิเศษ เช่น ซ้อนตัวอักษร พลิกเปลี่ยนภาพ Dissolve, Wipe จัดทำไตเติ้ล (Title) เครดิต (Credit) ทำรายการ เพื่อแสดงความรับผิดชอบผลงาน และเป็นประวัติไว้สืบค้นได้ บันทึกเสียงบรรยาย เสียงประกอบ เสียงดนตรี โดยเน้นคุณภาพที่สมบูรณ์และถูกต้อง ก่อนที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ต่อไป เลือกใช้อุปกรณ์ได้ 2 แบบ เช่นเดียวกัน

ก. อุปกรณ์แบบ Non - linear เป็นการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่จะบีบอัดข้อมูล (Compress) ให้มีความละเอียดของภาพคมชัดสูง โดยใช้ข้อมูล EDL. จากวิธี Off Line มาใช้เป็นตัวอย่าง

ข. อุปกรณ์แบบ Linear ใช้เครื่อง Video Tape เป็นเครื่องเล่น (Player) จำนวน 2 เครื่อง ต่อเชื่อมกับเครื่องผสมสัญญาณภาพและสร้างภาพพิเศษ SEG. (Special Effect Generator) ไปยังเครื่องบันทึก (Video Tape Record) หรือเรียกการตัดต่อแบบนี้ว่า A/B Roll Editing โดยมี A และ B เป็นเครื่องเล่น (Player)

ประโยชน์ของวิดิทัศน์

วสันต์ อดิษฐ์ (2526) ได้กล่าวถึงจุดเด่นของโทรทัศน์หรือวิดิทัศน์ที่ให้คุณค่าในด้านถ่ายทอดความรู้ไปยังกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงการฝึกอบรม คือ

1. สามารถเป็นสื่อกลางระหว่างส่งสารและกลุ่มเป้าหมายในห้องบรรยายขนาดใหญ่ได้อย่างดี ช่วยให้กลุ่มเป้าหมายเห็นเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างชัดเจนขึ้น เช่น การทดลองสาธิต นอกจากนี้ยังถ่ายทอดได้เป็นจำนวนมาก โดยการเพิ่มโมนิตอร์ให้มากขึ้น
2. สามารถนำเอาภาพยนตร์ ภาพถ่าย สไลด์ ภาพกราฟิก ฯลฯ มาประกอบสื่อในรายการได้เป็นอย่างดี
3. สามารถนำสิ่งไกลตัวมาสู่กลุ่มเป้าหมายได้ง่าย โดยอาจผ่านทางสื่อในข้อ 2 เช่น พูดถึงเหมืองแร่ก็อาจจะไปถ่ายเหมืองแร่มาให้ชม แทนที่จะบรรยายด้วยปากเปล่าเพียงอย่างเดียว
4. ขจัดอุปสรรคทางเวลา ระยะทางออกไป เพราะการส่งโทรทัศน์เป็นสื่อในระบบเปิดไปได้ไกล ยิ่งระบบวิดิทัศน์แพร่หลาย ยิ่งทำให้ความรู้แพร่หลายไปอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น โดยผ่านทางวิดิทัศน์
5. ประหยัดค่าใช้จ่ายในแง่ระยะทางไกล

6. เทคนิคทางภาพพิเศษจะช่วยให้การผลิตรายการส่งเสริมการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

7. รายการโทรทัศน์เป็นสื่อในการสร้างค่านิยม ทักษะคติได้เป็นอย่างดี เพราะภาพเสียงและการแสดงที่สื่อออกมาย่อมเข้าถึงใจคนได้ง่ายกว่าเรื่องอย่างอื่น

วิทัศน์นี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่าสามารถสอนได้ดีในเนื้อหาที่เป็นหลักการ (Principles) ความคิดรวบยอด (Concepts) และกฎเกณฑ์ต่างๆ (Rules) นอกจากนี้วิทัศน์ยังสามารถสาธิตเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ขบวนการกิจกรรมและแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยมือ เพื่อให้เกิดทักษะได้ผลไม่ต่างจากการสาธิตด้วยผู้บรรยายเลย ดังนั้นการใช้วิทัศน์จึงเป็นกลวิธีในการถ่ายทอดความรู้ในปัจจุบันนี้

ประโยชน์ของการใช้สื่อในการส่งเสริมการเกษตร

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการถ่ายทอดความรู้ในปัจจุบันมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้สื่อมาช่วยสนับสนุน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด สำหรับประโยชน์ในการใช้สื่อในการส่งเสริมการเกษตรนั้น ปัญญา หิรัญศรี (2544) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. ช่วยให้มีคามเสมอภาคในทางการศึกษา ประเทศไทยใช้สื่อเป็นเครื่องมือในการให้การศึกษาแก่ประชาชนเป็นอย่างมาก โดยมุ่งให้ความรู้ทั่วไป ให้คำแนะนำและกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ๆ ในเรื่องการทำมาหากิน การเกษตร อนามัย การปกครอง กฎหมาย และความเป็นพลเมืองดี นอกจากนี้ยังมีการใช้สื่อบางชนิด เช่น วิทยุกระจายเสียง จัดเป็นรายการการศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียน สำหรับระบบในโรงเรียน ก็โดยการจัดให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับหลักสูตรของโรงเรียนภาคปกติ ส่วนระบบนอกโรงเรียนก็จัดรายการศึกษาแบบกลุ่มสนใจคือเฉพาะเรื่องซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับงานอาชีพและสภาพแวดล้อม จากการจัดการศึกษาโดยอาศัยสื่อนอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนที่พ้นวัยเรียน และอยู่ในชนบทห่างไกลได้ศึกษาเล่าเรียนกันตลอดชีวิต ยังมีส่วนช่วยกระตุ้นประชาชนทุกวัยในทุกท้องถิ่นที่ยังอ่านหนังสือไม่ออก หรืออ่านออกแล้วแต่ขาดการทบทวนจนกำลังจะลืมและกลายเป็นคนอ่านหนังสือไม่ออก เขียนไม่ได้ ให้ตื่นตัวที่จะรับความรู้ ประสบการณ์ใหม่ๆ ไว้เป็นเครื่องมือประจำกาย ในการประกอบอาชีพ เพื่อให้มีการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบันได้อย่างเปิดเผยและภาคภูมิใจไม่มีปมด้อยจาก

ลักษณะวิธีที่ใช้สื่อบริการประชาชนในด้านการศึกษานี้ อาจเปรียบได้เสมือนว่าสื่อได้ทำหน้าที่เป็นครูของพลเมืองทั้งประเทศไปในตัวและถือได้ว่ารัฐได้ให้ความเสมอภาคทางการศึกษาแก่ประชาชนแล้ว

2. ช่วยให้ผู้สังคมขยายตัวและมีค่าเพิ่ม ลักษณะของสังคมไทยโดยทั่วไปเริ่มต้นมีความผูกพันทางสายเลือดและสังคมจะขยายกว้างออกไป ก็ต้องอาศัยสื่อหรือสะพานเชื่อม เช่น การแพร่ขยายวัฒนธรรม ประเพณี การอาชีพ ความสนใจร่วม ฯลฯ การที่สื่อได้นำเอาข่าวสาร ความรู้ต่างๆ จากทุกทิศทางและทุกมุมโลก เข้าไปกระจายในกลุ่มชนและมวลชนนั้น ความรู้ใหม่ก็ดีขึ้น แนวความคิดใหม่ก็ดีขึ้น ย่อมจะเข้าไปแทรกซึมสร้างความสนใจให้บุคคลทั้งภายในและนอกสังคมตื่นตัว สนใจ ก่อให้เกิดการปรึกษาหารือ มีความเห็นคิดเห็นชอบในข่าวสารที่ตนมีส่วนได้รับประโยชน์เช่น มีข่าวจากสื่อประเภทวิทยุกระจายเสียงเกี่ยวกับการค้นพบและเผยแพร่ข่าวพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติดีกว่าข้าวที่เกษตรกรเพาะปลูกกันอยู่ ข่าวสารดังกล่าวย่อมเป็นที่น่าสนใจของมวลเกษตรกร แต่การรับข่าวสารของเกษตรกรอาจไม่ทั่วถึง เพราะเกษตรกรบางคนขาดสื่อในการรับ บางคนพลาดโอกาสรับ หรือได้รับทราบแต่ไม่ชัดเจน ทำให้ไม่มั่นใจในข่าวสารหรือในความนึกคิดเนื่องจากความสนใจในเรื่องเดียวกันเวลาเดียวกันเช่นนี้ จะเป็นสาเหตุให้เกษตรกรต้องแสวงหาความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทำการปรึกษาหารือกัน เพื่อช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ถูกต้องจากจุดสนใจร่วมกันนี้ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สังคมขยายตัวจากกลุ่มเล็กเป็นกลุ่มใหญ่ โดยมีเรื่องพันธุ์ข้าวใหม่เป็นจุดเริ่มในการสนทนาหรือตัวนำขยายต่อจากนั้น ความสนใจร่วมอย่างอื่นๆ ก็จะตามมาสภาพของสังคมก็จะมีคามสนิทแน่นหรือมีความเป็นปึกแผ่นมั่นคงต่อไป หากจะได้นำผู้นำที่ดีช่วยสร้างความประสานสัมพันธ์ไว้ได้ดี ผลลัพธ์สุดท้ายก็คือการก่อตัวให้เกิดพลังในด้านความรู้การผลิต อันเป็นเครื่องมือสำหรับต่อรอง ป้องกันการเอารัดเอาเปรียบจากผู้อื่นๆ เมื่อเสถียรภาพทางสังคมดีขึ้น สมาชิกในสังคมย่อมมีค่า ได้รับการเชื่อถือศรัทธาในฐานะที่มีส่วนทำให้สังคมมั่นคงและจะมีส่วนช่วยให้บุคคลในสังคมได้มีโอกาสพัฒนาให้กลายเป็นบุคคลมีค่าในสังคมมากขึ้นด้วย

3. ช่วยให้เกิดพัฒนาเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน เนื่องจากลักษณะของข่าวสารที่เผยแพร่ผ่านสื่อเป็นประจำนั้นมีความรู้ทางเศรษฐกิจระดับต่างๆ ตั้งแต่ท้องถิ่น ประเทศ จนระดับโลกสอดแทรกอยู่มาก ทำให้ผู้รับสารส่วนใหญ่ซึ่งเป็นประชากรในชนบทและชนกลุ่มใหญ่ในชนบทคือผู้ประกอบการผลิตด้านเกษตรกรรม ฉะนั้นบรรดาข่าวสารทางเศรษฐกิจที่กระจายออกไปบางส่วนก็จะเป็นการให้คำแนะนำ กรรมวิธีการผลิตทางเกษตร เช่น พืชหรือสัตว์พันธุ์ดีมีลักษณะอย่างไร ปุ๋ยชนิดใดควรใช้กับพืชอะไร มีการจัดจำหน่ายเช่นไร รายละเอียดคิดต่อได้ที่ไหน เป็นต้น แม้ว่า

เนื้อหาของข่าวสารจะเป็นขั้นพื้นฐานหรือเป็นความรู้ทั่วไป แต่ผู้รับสารซึ่งเป็นกลุ่มสนใจ ย่อมจะพร้อมรับและสามารถวิเคราะห์ข่าวสารนั้นได้ดี เมื่อผู้ประกอบการสามารถพัฒนาการผลิต ตามข่าวสารจากสื่อต่างๆ ก็ถือได้ว่าสื่อนั้นมีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจการผลิตได้ทางหนึ่ง ประกอบกับผู้รับสารซึ่งเป็นมวลชนฝ่ายผลิตขนาดใหญ่ แม้ลักษณะของการพัฒนาการผลิตจะเป็นระบบย่อย หรือระดับพื้นฐาน แต่ก็สามารถทำหน้าที่เป็นฐานรองรับให้การพัฒนาการผลิตและระบบใหญ่เป็นวงกว้างได้อย่างดี จึงนับได้ว่าสื่อทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นการผลิตอันเป็นพื้นฐานเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่ง

4. ช่วยสร้างบรรยากาศทางการเมืองของความเป็นประชาธิปไตยจากข่าวสารนานาชาติ ผ่านสื่อ ส่วนมากจะเป็นข่าวสารจากรัฐ ซึ่งมีทั้งการแถลงหรือแจ้งให้ประชาชนทราบว่ารัฐมีนโยบายอะไร มีแนวทางที่จะดำเนินการอย่างไร และจะขอความร่วมมือจากประชาชนมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่คาดว่าจะได้รับนั้นมิใช่แค่นั้นเพียงไร เป็นต้น ซึ่งในการนี้รัฐมีความจำเป็นจะต้องแถลงเป็นนโยบายหรือเป็นข่าวให้ประชาชนได้ทราบทั่วกัน เพื่อให้เกิดความคิด มีการแสดงความคิดเห็นตอบสนองออกมา ให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน การที่รัฐยอมรับความคิดเห็นของประชาชนเช่นนี้ ช่วยให้ประชาชนสนใจในข่าวสารจากรัฐบาลมากขึ้น มีความตื่นตัวในความเปลี่ยนแปลงต่อสิ่งใหม่ๆ ทำให้ผู้คนหุดากว้างขวาง อันเป็นผลให้ประชาชนทั่วไปมีความคิดริเริ่มใช้สิทธิและหน้าที่ของการเป็นพลเมืองของประเทศมากขึ้น ทั้งในด้านการบ้านได้แก่ กิจการท้องถิ่นและการเมืองได้แก่กิจกรรมระดับประเทศจึงถือได้ว่า ผลงานจากสื่อ นั้น ได้ช่วยสร้างบรรยากาศทางการเมืองสู่ระบอบความเป็นประชาธิปไตยทางหนึ่งด้วย

นอกจากประโยชน์ที่ได้รับจากการนำสื่อมาใช้ในด้านการศึกษา สังคม เศรษฐกิจและการเมืองดังกล่าว ก็ยังสามารถอำนวยประโยชน์อย่างอื่นต่อประชาชนอีกมากมาย เช่น ให้ประโยชน์ในด้านการเผยแพร่ผลงานทั้งสถาบันราชการและเอกชนให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบสามารถใช้เป็นสื่ออธิบาย ชี้แจงเรื่องราวหรือแถลงความจริงเพื่อป้องกันการเข้าใจผิดอันอาจจะเกิดขึ้นได้ ระหว่างมวลชนภายในชาติและระหว่างชาติ นอกจากนั้นยังให้ความบันเทิง เพื่อช่วยให้มีสุขภาพจิตและกายดี

โดยสรุปแล้วอาจกล่าวได้ว่าสื่อสามารถอำนวยประโยชน์แก่ประชาชนอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะมวลชนที่อยู่ห่างไกลความเจริญ ซึ่งเป็นคนกลุ่มใหญ่ของประชากรทั่วประเทศและมีความเสียเปรียบในการรับบริการต่างๆ จากรัฐนานาประการให้ได้มีโอกาสรับบริการข่าวสาร ความรู้

ต่างๆ เพื่อพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ให้เท่าเทียมกับคนอื่นๆ ทั้งประเทศด้วย อันจะยังได้รับความเสมอภาคในทางด้านการศึกษา เศรษฐกิจ สังคม และการปกครองที่เท่าเทียมกัน

ปัจจุบันประเทศไทยมีทรัพยากรประเภตสื่อเป็นจำนวนมาก พอจะกล่าวได้ว่าไม่น้อยหน้าประเทศที่กำลังพัฒนาอื่นๆ และการที่รัฐยินยอมให้มีการจัดบริการระบบการใช้สื่อกันอย่างกว้างขวางและเสรี ก็โดยพิจารณาเห็นว่าเป็นมาตรการสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างหนึ่ง และต้องอนุโลมให้เป็นไปตามครรลองของการปกครองประเทศในระบอบประชาธิปไตยอีกอย่างหนึ่ง แม้จะมีการควบคุมให้อยู่ภายในขอบเขตการแพร่ข่าวสารเพื่อความสงบเรียบร้อยของบ้านเมืองและความสัมพันธ์อันดีกับนานประเทศบ้างก็ตาม แต่ก็จัดได้ว่ารัฐได้ให้เสรีภาพในการสร้างสื่อและการใช้ประโยชน์จากสื่ออย่างมากมายพอสมควร ไม่ถึงกับไม่เป็นที่พอใจของประชาชนทั่วไป ทั้งนี้เข้าใจว่าทั้งรัฐและเอกชนต่างก็มองเห็นความสำคัญของการใช้สื่อเพื่อให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ ทั้งของราชการและเอกชนร่วมกัน กล่าวคือ

1. สื่อสามารถมีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกให้คนของรัฐในกระทรวงทบวงกรมทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาครวมทั้งประชาชนที่สนใจ ได้รับทราบนโยบายและแผนการปฏิบัติงานของรัฐที่กำลังทำและที่จะทำต่อไปอย่างทั่วถึงและพร้อมเพรียงกัน เพราะในอดีตเคยต้องประสบปัญหาทำนองว่า ข้าราชการหรือเจ้าหน้าที่ในส่วนกลางบางกลุ่มและในส่วนภูมิภาคจำนวนมาก ตลอดจนประชาชนทั่วไปส่วนมาก จะไม่ทราบนโยบายหรือวิทยาการใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติราชการเลยทั้งๆ ที่ข้าราชการหรือเจ้าหน้าที่ในส่วนกลางบางส่วนหรือในจังหวัดใกล้เคียงได้รับทราบและถือปฏิบัติแล้ว ยังผลให้ขาดความร่วมมือ ประสานงาน ทำให้เกิดความล่าช้าเสียหายแก่ทางราชการและประชาชนเป็นอย่างมาก

2. สื่อสามารถอำนวยความสะดวกต่อภาคเอกชนในด้านข่าวสารวิทยาการต่างๆ ตลอดจนสถิติ ข้อมูล อันเป็นปัจจัยหรือกลไกที่มีส่วนเร่งเข้าเชิญชวนในภาคเอกชนเข้ามาลงทุนในด้านธุรกิจอุตสาหกรรม เกษตรกรรมมากขึ้น เพราะในอดีตผู้ที่ได้ประโยชน์จากแหล่งบริการสถิติ ข้อมูลต่างๆ นั้นจะต้องเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายมากจนบางรายเกิดความท้อถอย ยกเว้นบุคคลบางกลุ่มที่มีโอกาสดีกว่าเท่านั้น เช่น อยู่ใกล้ชิดกับแหล่งบริการ หรือรู้จักกันเป็นส่วนตัว ทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบกันในสังคมไทยด้วยกันเอง ดังจะสังเกตเห็นว่าในอดีตธุรกิจภาคเอกชนที่อยู่ห่างไกลแหล่งบริการข่าวสารมักจะเสียเปรียบชาวต่างชาติ

3. สื่อสามารถอำนวยความสะดวกต่อมวลชนที่กระจัดกระจายกันอยู่ทั่วไปทั้งในท้องถิ่นที่มีการคมนาคมดีและทุรกันดาร ทั้งในพื้นที่เป็นแผ่นดินหรือน้ำ และเป็นภูเขาสูงหรือเป็นหุบเขา อันจะช่วยให้ประชาชนคนไทยได้รับการบริการของรัฐบาลสื่อไม่ประเภทใดก็ประเภทหนึ่งด้วยความเสมอภาคกัน ยกเว้นกรณีที่ได้รับสารขาดความพร้อมในการรับ เช่น ไม่มีเครื่องรับฟัง วิทยุกระจายเสียง อ่านหนังสือไม่ออก และไม่มีความสนใจ

สำหรับลักษณะของเนื้อหาที่จะจัดให้เข้ากับสภาพของสื่อประเภทต่างๆ นั้นมีหลักสำคัญอยู่ว่าต้องเป็นไปตามนโยบายและวัตถุประสงค์ที่รัฐกำหนด ซึ่งก็มีเป้าหมายเพียงต้องการให้บ้านเมืองมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจสังคม และการเมือง รวมทั้งให้เป็นไปตามความต้องการของผู้รับสาร คือประชาชน ส่วนวิธีการจัดการเกี่ยวกับปริมาณและรูปแบบของเนื้อหานั้น อาจแตกต่างกันไปบ้างเพื่อให้สอดคล้องกับประเภทของสื่อแต่ละชนิด และประชาชนแต่ละท้องถิ่น

Dale (1959 อ้างใน ศักดา ประจักษ์ศิลป, 2543) ได้สรุปคุณค่าของการใช้สื่อไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดพื้นฐานที่เป็นรูปธรรมในการสร้างความคิดรวบยอด
2. สร้างความสนใจให้แก่กลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี
3. ทำให้ความจำมีความคงทนถาวร
4. ให้ประสบการณ์ที่เป็นจริงซึ่งจะนำไปสู่การกระตุ้นให้กลุ่มเป้าหมายเกิดการนำไปปฏิบัติ
5. พัฒนาต่อเนื่องของความคิดโดยเฉพาะสื่อภาพยนตร์หรือวีดิทัศน์
6. ช่วยในการพัฒนาความหมายของคำศัพท์และศัพท์เทคนิคต่าง ๆ
7. ให้ประสบการณ์ซึ่งไม่สามารถรับได้โดยวิธีอื่นๆ จึงช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และช่วยให้วิธีการถ่ายทอดความรู้ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย

Erickson (1959 อ้างใน ณรงค์ สมพงษ์, 2535) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อไว้ 6 ประการด้วยกันคือ

1. เป็นช่องทางในการเพิ่มพูนประสบการณ์
2. ทำหน้าที่เป็นแหล่งข่าวสารที่มีความหมาย
3. เป็นเครื่องมือที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้มาก
4. เป็นเครื่องมือสำหรับครูในการวิจัยและสอนซ่อมเสริม
5. ช่วยจัดปัญหาเรื่องระยะทางในการเสนอเรื่องราวแก่กลุ่มเป้าหมาย
6. เป็นแหล่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้ส่งสารและกลุ่มเป้าหมายร่วมกันผลิตขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สื่อกับการนำมาใช้ในงานส่งเสริม

ปัญญา หิรัญศรี (2544) ได้กล่าวว่า ความสำคัญของการนำสื่อประเภทต่างๆ มาใช้ในการส่งเสริมการเกษตรนั้น เกิดมาจากสาเหตุหลายประการคือ บริการของรัฐในการจัดหาบุคลากรส่งไปบริการให้ความรู้แก่เกษตรกรให้ทั่วทุกคณนั้นเป็นไปได้ยาก เมื่อคำนึงถึงจำนวนเกษตรกรและพื้นที่ทำการเกษตรทั้งประเทศก็มีส่วนจำกัดเวลาทำงานส่งเสริมของเจ้าหน้าที่จนไม่อาจปฏิบัติงานได้ทันเวลา จนทำให้มีผลเสียต่อผู้ประกอบการเพราะขาดความรู้ นอกจากนั้นแล้วพื้นฐานการศึกษาที่จะรองรับบริการความรู้ที่มีลักษณะเป็นวิทยาการหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ก็ค่อนข้างจำกัด ช้ำยังจะมีโอกาสเสียเปรียบจากผู้ทำธุรกิจการค้าปัจจัยการผลิตทางเกษตรในด้านการให้บริการ ความรู้ที่แฝงการโฆษณาชวนเชื่อ ซึ่งเป็นการพนวิสัยที่เจ้าหน้าที่ของรัฐจะดำเนินการแก้ไขได้โดยลำพัง

จากที่มีเหตุการณ์ขัดขวางงานส่งเสริมการเกษตร ในลักษณะของการให้เจ้าหน้าที่ไปบริการความรู้แก่เกษตรกรเป็นรายบุคคล ไม่ประสงผลดีเท่าที่ควร จำเป็นต้องหามาตรการอย่างอื่นเข้าช่วยแก้ไขอีกทางหนึ่ง ดังที่รัฐได้ปฏิบัติการอยู่คือ โดยการปรับปรุงระเบียบในองค์กรประชาชนเกษตร

แนวหนึ่ง และปรับปรุงบริการ คือ การนำสื่ออย่างอื่นมาใช้ประสมประสานไปกับสื่อบุคคลอีกแนวหนึ่ง

การจัดระเบียบองค์กรประชาชนเกษตร ก็โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้การติดต่อสื่อสารไปยังบุคคลเป้าหมายหรือเกษตรกร ได้กระจายเป็นวงกว้างและรวดเร็วในรูปแบบที่เกษตรกรจะมีส่วนร่วมมากขึ้น โดยมีรัฐคอยให้การสนับสนุนในด้านข่าวสารหรือความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์แก่เกษตรกร

แม้จะมีระบบการใช้สื่อที่มีสายโยงใยและโครงข่ายที่ดีและถูกต้อง แต่สื่อบุคคลโดยเฉพาะเกษตรกรและการสนับสนุนด้วยสื่อต่างๆ เช่น สิ่งพิมพ์ การประกวดแข่งขัน ยังนับว่าไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากการติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐกับสื่อฝ่ายองค์กรประชาชนยังเป็นไปไม่ได้รวดเร็วและกว้างขวางดังเป้าหมาย นอกจากนั้นแล้วข่าวสารในลักษณะที่เป็นวิชาการหรือเทคโนโลยีที่สื่อรับช่วงต่อไปให้กลุ่มเป้าหมายก็อาจขาดความสมบูรณ์ไม่ครบถ้วน กระบวนการโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ฉะนั้นรัฐจึงจำเป็นต้องนำมาตรการอย่างอื่นมาสนับสนุนให้เกษตรกรทั่วไปมีโอกาสรับวิทยาการใหม่ๆ ที่ถูกต้องเหมาะสมและเป็นไปอย่างกว้างขวางรวดเร็ว สอดคล้องกับเหตุการณ์

จากวิธีทำงานส่งเสริมการเกษตรในรูปแบบของการใช้สื่อประเภทบุคคลอย่างเดียวหรือบุคคลกับสื่ออย่างอื่นประกอบกัน ยังมีปัญหาในด้านขาดบุคลากรที่มีวุฒิเหมาะสม ค่าใช้จ่ายสูง ขยายบริการให้เติบโตกว้างขวางได้ยาก ช่วงเวลาการปฏิบัติงานต้องแข่งกับฤดูกาล และเกษตรกรกับเจ้าหน้าที่ของรัฐมีเวลาที่จะปรึกษาหารือไม่ค่อยตรงกัน

เมื่อวิทยาการทางด้านเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารเจริญมากขึ้น ทำให้โอกาสที่จะนำสื่อประเภทต่างๆ ที่ใช้สำหรับส่งสารแทนตัวบุคคลได้ในระบบทางไกลมาใช้มากขึ้น เช่น กิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ สิ่งตีพิมพ์ ภาพยนตร์รวมทั้งประเทมกรรมการแสดงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานส่งเสริมการเกษตรได้ดีด้วย โดยเฉพาะเป็นสื่อสนับสนุนสื่อบุคคล เช่น สื่อวิทยุทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะช่วยให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นแล้วยังจะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลประโยชน์มากขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามลักษณะของสื่อทางไกลแต่ละประเภทที่นำมาใช้กับงานส่งเสริมการเกษตร ก็มีข้อจำกัดของการนำไปใช้เป็นเฉพาะประเภท เช่น วิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ ผู้รับสารจะได้รับประโยชน์ก็ต่อเมื่อมี

ถิ่นฐานอยู่ในรัศมีที่จะรับได้และมีสื่อรับที่เหมาะสม หนังสือพิมพ์และสิ่งพิมพ์ ผู้รับสารจะได้รับประโยชน์จากสื่อหนังสือพิมพ์ก็ต่อเมื่อมีอำนาจในการซื้อพอและสามารถอ่านหนังสือเข้าใจ สำหรับหนังสือพิมพ์นั้นจะมีผลก็ต่อเมื่อผู้รับสารจะต้องเป็นกลุ่มหนึ่งในกลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากต้องจำกัดจำนวนพิมพ์ตามงบประมาณที่ได้ เนื้อหาของสิ่งพิมพ์จึงจำเป็นต้องสนองให้ตรงประเด็น ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย ส่วนภาพยนตร์หรือวิดิทัศน์ประเภทที่เป็นความรู้หรือสารคดีนั้นยังมีบริการที่ค่อนข้างจำกัดมากเพราะขาดแคลนผู้ผลิตภาพยนตร์ประเภทนี้ ส่วนสื่อทางไกลอย่างอื่นนั้น แม้จะมีประโยชน์ไม่น้อยกว่าสื่ออื่นๆ แต่เพื่อที่จะให้ได้ผลตอบสนองที่ดีมีประโยชน์แก่เกษตรกร การใช้สื่อประเภทนี้จึงควรจัดขึ้นเป็นครั้งคราวที่เหมาะสมกับเหตุการณ์เท่านั้น อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าแต่ละสื่อจะมีข้อจำกัดในการนำไปใช้อยู่บ้างแต่ก็สามารถแก้ไขปรับปรุงโดยวิธีการนำสื่อบางประเภทมาประสมกับเข้า ซึ่งจะทำให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นในการนำมาใช้ในงานส่งเสริมการเกษตร

การประเมิน

การดำเนินงานทุกอย่างจำเป็นที่จะต้องมีการประเมิน เพราะการประเมินจะเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จโดยมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์เป็นเกณฑ์ในการวัด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน



ภาพที่ 4 แสดงแนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน

ที่มา: อุดม จรัสพันธุ์ (2545)

อุดม จรัสพันธุ์ (2545) กล่าวว่า การประเมินจะเกี่ยวข้องกับการวัดและการตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สิ่งที่ต้องการประเมิน

ในการประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่งผู้ประเมินจะต้องกำหนดสิ่งที่ต้องการประเมิน ซึ่งได้แก่ จุดประสงค์ของการประเมิน และตัวชี้วัดการประเมินให้ชัดเจน จุดประสงค์ของการประเมินบ่งบอกเป้าหมายและสิ่งที่ต้องการประเมิน ตัวชี้วัดการประเมินจะระบุถึงเกณฑ์ในการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ต้องการประเมินตามจุดประสงค์ที่กำหนด สิ่งที่ต้องการประเมินสามารถกำหนดได้หลายหลายตามรูปแบบของการประเมิน ถ้าเป็นการประเมินตามรูปแบบซีป (CIPP) สิ่งที่ต้องการประเมินจะมีทั้งสภาพแวดล้อม (Context) ปัจจัยเบื้องต้น (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) หรือนักประเมินบางคนอาจต้องการประเมินผลกระทบ (Impact) ซึ่งจะกำหนดได้ทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจ ผลกระทบทางสังคม ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การกำหนดสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจนจะเป็นผลดียังยิ่ง ในการเข้าสู่กระบวนการวัด ทั้งการสร้างเครื่องมือ การออกแบบในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การวัด (Measurement)

หลังจากกำหนดสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจนก็เข้าสู่กระบวนการวัด ซึ่งมีกระบวนการสำคัญ 2 ประการ คือ การสร้างเครื่องมือ และการออกแบบการเก็บข้อมูล เครื่องมือที่สร้างจะต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด วัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด ในการวัดข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพย่อมใช้เครื่องมือ และวิธีการที่แตกต่างกัน เครื่องมือวัดข้อมูลเชิงคุณภาพมักนิยมใช้การสังเกตการณ์สัมภาษณ์ ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณ สามารถใช้เครื่องมือที่หลากหลาย วิธีการวัดโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ

2.1 วิธีปรนัย (Objective) เป็นวิธีที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้แน่นอน ไม่ว่าใครกำหนดก็ได้ผลเหมือนกัน เช่น การวัดพฤติกรรมภายนอกโดยวิธีปรนัย ได้แก่ การนับความถี่ของพฤติกรรม การวัดเวลาที่ใช้การวัดน้ำหนัก การวัดระยะทาง การวัดรายได้ การวัดวุฒิการศึกษา เป็นต้น

2.2 วิธีอัตนัย (Subjective) เป็นวิธีวัดที่ต้องอาศัย “ความรู้สึก” เป็นเกณฑ์ในการวัด สิ่งที่ต้องการวัด เช่น การวัดพฤติกรรมภายในต่างๆ ได้แก่ เจตคติ ความคิดเห็น ความมีน้ำใจ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น

3. การตัดสินใจ (Judgment)

เมื่อได้ผลจากการวัดแล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ต้องการประเมินโครงการเปรียบเทียบกับผลที่วัดได้กับเกณฑ์ หรือตัวชี้วัดตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ในการตัดสินใจจะสอดคล้องกับสิ่งต้องการประเมิน การประเมินมักจะมีการประเมินเพื่อตัดสินใจใน 3 ลักษณะ คือ การประเมินเพื่อจะริเริ่มดำเนินงาน การประเมินกระบวนการดำเนินการ และการประเมินผลสรุปของงาน

การตัดสินใจริเริ่มดำเนินงาน จะเป็นผลจากการประเมินสถานะแวดล้อมว่างานนั้นมีความต้องการจำเป็นที่ต้องดำเนินการเพียงใด และผลจากการประเมินปัจจัยเบื้องต้นเป็นข้อมูลเพื่อพิจารณาว่าสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ดำเนินการงานมีเพียงพอ จะทำให้ดำเนินการไปสำเร็จลุล่วงหรือไม่ ถ้าปัจจัยนำเข้าที่จำเป็นยังไม่มีเพียงพออาจต้องชะลอไว้ก่อน การประเมินกระบวนการดำเนินการ เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขสามารถดำเนินการตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การประเมินผลสรุปเป็นการประเมินเพื่อลงข้อสรุปว่า งานที่ดำเนินการควรดำเนินการต่อไปหรือยุติโครงการ

ความหมายของการประเมิน

อุดม จารัสพันธุ์ (2545) กล่าวว่าคำที่ใช้ในความหมายของการประเมินอย่างแพร่หลายคือ “Assessment” กับ “Evaluation” โดยนัยของคำ 2 คำมีความหมายแตกต่างกัน คือ “Assessment” เป็นกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นฐานในการตัดสินใจ ส่วน “Evaluation” เป็นกระบวนการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลจาก “Assessment” เป็นหลัก กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ “Assessment” เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นก่อน ส่วน “Evaluation” เป็นกระบวนการที่เกิดตาม มาภายหลังด้วยเหตุนี้ “Assessment” จึงแยกจาก “Evaluation” โดยเด็ดขาดไม่ได้ ในความหมายของการประเมินโดยทั่วไปจึงมักมุ่งไปที่ “Evaluation” ที่อธิบายครอบคลุมไปถึง “Assessment” โดยมีผู้ให้ความหมายของการประเมินไว้หลายท่านซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความหมายในเชิงการตัดสินคุณค่าจากความคิดเห็น

การประเมิน หมายถึง การบรรยายคุณลักษณะสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้คัดเลือกมาสำหรับใช้ศึกษาแล้วพิจารณาคุณลักษณะนั้นทั้งในด้านความเหมาะสม และระดับของการยอมรับ หรือการลงความคิดเห็นในการตัดสินสิ่งใดสิ่งหนึ่งในการตัดสินคุณค่าและความเพียงพอ และยังหมายถึง การอธิบายและตัดสินคุณสมบัติบางอย่างของบุคคล หรือกลุ่มบุคคลรวมทั้งกระบวนการ และโครงการต่างๆ ความหมายของการประเมินในเชิงการตัดสินคุณค่าจากความคิดเห็นเป็นความหมายที่เน้นการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ โดยนำความคิด ความรู้สึกของผู้ประเมินเป็นผู้ตัดสินถ้าผู้ประเมินมีลักษณะความรู้และประสบการณ์ที่ต่างกัน อาจตัดสินคุณค่าของสิ่งเดียวกันต่างกัน ได้

2. ความหมายในเชิงตัดสินคุณค่าจากเกณฑ์ที่กำหนด

อุดม จารัสพันธุ์ (2545) กล่าวว่า การประเมิน หมายถึง การค้นหาหรือตัดสินคุณค่า หรือจำนวนของบางสิ่งบางอย่างโดยใช้มาตรฐานของการประเมินรวมทั้งการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ภายในและเกณฑ์ภายนอก เป็นการตัดสินความสอดคล้องกันระหว่างปฏิบัติกับจุดประสงค์

ความหมายในเชิงตัดสินคุณค่าจากเกณฑ์ที่กำหนด จะทำให้การประเมินมีความถูกต้องมากขึ้น ทั้งนี้เพราะการตัดสินคุณค่าจะไม่ขึ้นกับความคิด ความรู้สึก ความรู้ และประสบการณ์เป็นหลัก แต่ขึ้นกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ถ้าเกณฑ์มีความชัดเจนครอบคลุมมากเพียงใดการตัดสินย่อมมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

3. ความหมายในเชิงกระบวนการรวบรวมข้อมูล สารสนเทศ

อุดม จารัสพันธุ์ (2545) กล่าวว่า การประเมิน หมายถึง กระบวนการรวบรวม และเตรียมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ซึ่งจะช่วยให้การตัดสินใจที่ดี สำหรับทางเลือกที่เป็นไปได้หลายๆ ทาง หรือกระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศเชิงคุณค่าเพื่อช่วยให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจได้ตัดสินใจเลือกทางเลือกอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากความหมายการประเมินในเชิงกระบวนการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศการประเมินจะเน้นความสำคัญของกระบวนการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศในการตัดสินใจ กระบวนการได้มา

4.2 รูปแบบการทดลองแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) เป็นการออกแบบการประเมินที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับตัวแปรจัดกระทำ แต่อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับตัวแปรจัดกระทำ และเมื่อนำผลสรุปมาเปรียบเทียบกันจะทำให้เห็นความแตกต่างของผลสรุปได้อย่างชัดเจน แต่ยังไม่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่มาจากกลุ่มตัวอย่างได้ มีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

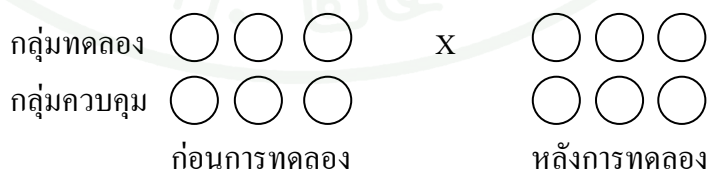
4.2.1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมมีการวัดผลครั้งเดียว



4.2.2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมมีการวัดผลก่อน- หลังการดำเนินงาน



4.2.3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมมีการวัดผลหลายครั้ง เป็นระยะเวลา (Time Series)



หมายเหตุ X หมายถึง ตัวแปรจัดกระทำ

4.3 รูปแบบทดลองแบบทดลองจริง (True-Experimental Design) เป็นการออกแบบการประเมินที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม และสุ่มกลุ่ม เข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองซึ่งการสุ่มตัวอย่างเป็นวิธีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกวิธีการหนึ่ง มีลักษณะของรูปแบบการทดลองคล้ายกับรูปแบบการทดลองข้อ 2 เพียงแต่ กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม นั้นได้มาจากการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รูปแบบการประเมิน

อุดม จารัสพันธุ์ (2545) กล่าวว่า แนวคิดและรูปแบบการประเมิน มีอยู่อย่างหลากหลาย รูปแบบตามแนวความคิดของผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินแต่ละบุคคลที่ได้นำเสนอแนวคิด โดยการเชื่อมโยงความคิดกับประสบการณ์ของตนเอง ดังนั้นการเลือกรูปแบบการประเมินเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการประเมิน ควรจะได้มีการพิจารณาความเหมาะสม หรือความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและจุดประสงค์ของงานที่จะประเมินและจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินได้จำแนกรูปแบบการประเมินตามจุดประสงค์ของการนำไปใช้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการประเมินที่เน้นจุดมุ่งหมาย (Objective Base Evaluation Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เน้นการตรวจสอบผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่ โดยตรวจสอบผลที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายกับผลที่เกิดจากการปฏิบัติงานว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินที่นำเสนอแนวคิดในรูปแบบนี้ได้แก่ ไทเลอร์ ครอนบาค และเคริกแพตทริกเป็นต้น

2. รูปแบบการประเมินเพื่อการตัดสินใจ (Decision Oriented Evaluation Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่มีหลักของการประเมินที่เป็นระบบ โดยมีการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการที่จะทำให้ได้สารสนเทศ เพื่อที่จะนำไปใช้ประกอบการพิจารณาการตัดสินใจที่เหมาะสมซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินที่นำเสนอแนวคิดในรูปแบบนี้ ได้แก่ สดฟเฟิลบีม อัลคินเป็นต้น

3. รูปแบบการประเมินเพื่อตัดสินคุณค่า (Value-Oriented Evaluation Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่มีหลักการว่า การประเมินเป็นการกำหนดคุณค่า หรือดีราคาของสิ่งที่ได้รับการประเมินรวมทั้งการให้ความสำคัญกับผลผลิตทั้งหมดของงาน โดยใช้กระบวนการประเมินที่เป็น

ระบบ ผสานกับวิธีการแบบธรรมชาติ (Naturalistic Approach) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินที่นำเสนอแนวคิดในรูปแบบนี้ได้แก่ สกริพเวน สเตก โพรวัส เป็นต้น

การประเมินสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525 อ้างใน นิภาภรณ์ เพ็ญแก้ว, 2548) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินสื่อมักจะควบคู่ไปกับวิธีการประเมินไปด้วย การประเมินสื่อเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อ ดังนั้น การประเมินสื่อ จึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหาหรือคำถาม

การประเมินสื่ออาจทำได้หลายวิธี ที่นิยมกันมี 5 วิธี คือ

1. การประเมินโดยผู้สอน ผู้สอนที่ควรจะได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้ประเมินสื่อ ควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอน เคยรับการฝึกอบรมจนมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการผลิต และใช้สื่อและมีประสบการณ์ในการใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อและวิธีการสอน อาจจัดเป็นผู้ชำนาญได้
2. การประเมินโดยผู้ชำนาญ ผู้ชำนาญในที่นี้ หมายถึง ผู้ชำนาญด้านสื่อการเรียนการสอนและมีประสบการณ์ด้านการประเมินด้วย ดังนั้น ผู้ชำนาญอาจเป็นผู้สอน เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่สอนในสาขาวิชาสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งเป็นอาจารย์ด้านการวัดผลและการประเมินผลที่มีความรู้ความสามารถด้านสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น
3. การประเมินโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจ คณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อประเมินสื่อการเรียนการสอนเป็นกลุ่มบุคคลที่หน่วยงานแต่งตั้งขึ้นมาเพื่อประเมินสื่อ ลักษณะของกรรมการชุดนี้คล้ายคลึงกับคณะกรรมการตรวจรับวัสดุครุภัณฑ์ซึ่งจะมุ่งประเมินเฉพาะด้านกายภาพ ที่กำหนดขึ้นมาก่อนการจัดซื้อ แต่กรรมการประเมินสื่อจะประเมินคุณลักษณะ ประสิทธิภาพการใช้และคุณลักษณะด้านอื่นๆ ของสื่อการเรียนการสอนด้วย
4. การประเมินโดยผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้รับรู้และเรียนรู้จากสื่อ ดังนั้น การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสประเมินสื่อ จึงช่วยให้ได้ข้อคิดในการปรับปรุงสื่ออย่างเหมาะสมกับผู้เรียน การประเมินสื่อโดยผู้เรียนควรจัดทำขึ้นทันที เมื่อใช้สื่อแล้ว และให้ประเมินเฉพาะสื่อ ไม่ให้เอาวิธีสอนของผู้สอน

เข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม การประเมินสื่อโดยผู้เรียนอาจมีปัญหายุ่งยากในแง่ของผู้เรียนมีประสบการณ์น้อย ผู้สอนควรชี้แจงเกณฑ์หรือหัวข้อการประเมินให้ผู้เรียนได้เข้าใจก่อนที่จะให้ประเมิน

5. การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ การประเมินสื่ออีกวิธีหนึ่ง เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อ สื่อที่จะต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นมาตามหลักการของการสอนแบบโปรแกรม เช่น บทเรียนโปรแกรมชุดการสอน โมดูลและ โสตทัศนูปกรณ์โปรแกรม เป็นต้น การประเมินสื่อโดยวิธีนี้ จะคำนึงจุดมุ่งหมายของสื่อการเรียนการสอน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ภายหลังจากการเรียนสื่อนั้นแล้ว

วิธีการประเมินประสิทธิภาพสื่อทำได้ 2 วิธี คือ การประเมินสื่อโดยอาศัยเกณฑ์ เช่น การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม จะอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (90/90 Standard) โดย 90 ตัวแรก หมายถึงคะแนนรวมของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูก โดยนำมารวมกันเข้าแล้วคิดเป็นร้อยละ ได้ไม่ต่ำกว่า 90 และ 90 ตัวหลังหมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อมีผู้เรียนทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ถ้าข้อใดมีผู้เรียนได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 ต้องแก้ไขปรับปรุงบทเรียนโปรแกรมนั้น แล้วทำการทดลองซ้ำอีก จนกว่าจะได้คะแนนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

นอกจากนั้นแล้วเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ยังมีความหมายสรุปได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึง การที่นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90 นั้นไม่ได้เป็นเครื่องชี้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ แต่จะต้องดูความสำเร็จของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้เป็นส่วนใหญ่ โดยถือว่า ร้อยละ 90 อาจจะเป็นตัวแทนที่ดีของผู้เรียนส่วนใหญ่

ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด ได้ถูกต้องเพียงร้อยละ 85 เป็นบทเรียนที่ไม่ดีและเชื่อถือไม่ได้ หรือว่าบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด ได้ถูกต้อง ร้อยละ 100 จะถือว่าเป็นบทเรียนที่ดีที่สุดไม่ได้ ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ค่อยได้หรือไม่ได้ตามเกณฑ์

2. เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึง การที่ผู้เรียนจำนวนร้อยละ 90 เรียนรู้ได้ดีขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 90 จากการใช้บทเรียน ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนที่ทำคะแนนทดสอบก่อนเรียนได้ร้อยละ 30 และสามารถทำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 100 แสดงว่าผู้เรียนคนนั้นแสดงว่าผู้เรียนคนนั้นสามารถทำคะแนนเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 90 เขาก็จะทำคะแนนได้เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 60 จากที่เขาควรจะทำได้เต็มที่คือร้อยละ 70 หมายถึงคะแนนที่ได้เพิ่มเป็น 6 ใน 7 ของคะแนนที่ควรจะทำได้ หรือ ร้อยละ 85.7 เป็นอย่างสูง

3. เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 เรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ร้อยละ 90 โดยไม่คำนึงถึงผู้เรียนอีกร้อยละ 10 ถ้าเอาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนมาเฉลี่ยได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 แสดงว่าบทเรียนนี้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึง ผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมดจะต้องได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนนี้ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อจะต้องมีผู้ทำถูก ร้อยละ 90 เช่นกัน ตัวอย่างเช่น นักเรียนจำนวน 100 คน ทำแบบทดสอบ 10 ข้อ ผู้เรียนแต่ละคนทำ ผิดได้เพียง 1 ข้อ และแบบทดสอบแต่ละข้อจะต้องมีผู้ทำผิดไม่เกิน 10 คน

การประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อ นั้นแล้ว (Post-test) ว่าสูงกว่า ผลทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่า ผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่า สื่อนั้นมี ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525 อ้างใน นิภาภรณ์ เฟื่องแก้ว, 2548) กล่าวว่า การที่จะกำหนดค่า เป็นเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้ง ไว้ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 70/70 หรือ 75/75 ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนทุกประเภทที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจำเป็นอย่างยิ่งที่ จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพเสียก่อนด้วย

ความรู้

ความหมายของความรู้ในที่นี้ กำหนดจากมุมมองขององค์ความรู้ด้านระบบสารสนเทศ ที่เชื่อว่าความรู้มีความสัมพันธ์กับข้อมูลสารสนเทศ ดังนั้นในการทำความเข้าใจความหมายของความรู้จึงต้องพิจารณาความหมายของข้อมูลสารสนเทศก่อน

ความหมายของข้อมูลสารสนเทศและความรู้

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือข้อมูลดิบที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล และยังไม่มี ความหมายในการนำไปใช้งาน (ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547)

สำหรับสารสนเทศ คือ ข้อมูลที่ได้ผ่านการประมวลผลหรือจัดระบบแล้ว เพื่อให้มีความหมายและคุณค่าสำหรับผู้ใช้ (ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547)

ส่วนความหมายของความรู้ เป็นคำที่มีความหมายกว้างและเป็นนามธรรมซึ่งต้องมีการถกเถียงหรืออภิปรายกันปรัชญาตะวันตกตั้งแต่สมัยกรีกได้แบ่งเป็นสำนักความคิดต่างๆ เช่น สำนักเหตุผลนิยม (rational) สำนักประจักษ์นิยม (empiricism) เป็นต้น แต่การถกเถียงดังกล่าวค่อนข้างจะเป็นเชิงปรัชญา อย่างไรก็ตามเนื่องจากหนังสือเล่มนี้จะเน้นการประยุกต์ความคิดเพื่อไปใช้ ดังนั้นความหมายของความรู้ที่รวบรวมมีดังนี้

Sveiby (1997 อ้างใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547) กล่าวว่า ความรู้ คือ ความสามารถในการกระทำ (the capacity to act)

Davenport and Prusak (1998 อ้างใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547) กล่าวว่า ความรู้ คือ กรอบของการผสมระหว่างประสบการณ์ ค่านิยม ความรอบรู้ในบริบท และความรู้แจ้งอย่างซื่อซึ้ง ซึ่งจะเป็กรอบสำหรับการประเมินค่า และการนำประสบการณ์กับสารสนเทศใหม่ๆ มาผสมรวมเข้าด้วยกัน

Pearlson (2001 อ้างใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547) กล่าวว่า ความรู้ คือ สารสนเทศที่มีคุณค่ามากที่สุด เป็นส่วนผสมของสารสนเทศที่มีสาระ ค่านิยม ประสบการณ์และกฎเกณฑ์

Turban *et al.* (2001 อ้างใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547) กล่าวว่าความรู้ประกอบด้วยข้อมูลหรือสารสนเทศที่ได้รับการจัดระบบและประมวล เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจ ประสพการณ์ การสั่งสมการเรียนรู้และความเชี่ยวชาญ ซึ่งสามารถนำไปใช้สำหรับการแก้ปัญหา ปัจจุบันหรือการดำเนินงานได้

สรุป ความรู้ คือ สารสนเทศที่มีคุณค่า ซึ่งมีการนำประสพการณ์ วิจารณ์ญาณ ความคิด ค่านิยมและปัญญาของมนุษย์มาวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการสนับสนุนการทำงานหรือใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นจึงมีผู้ให้ความหมายของความรู้ไว้นั้นๆ ว่า คือ “information in Action”

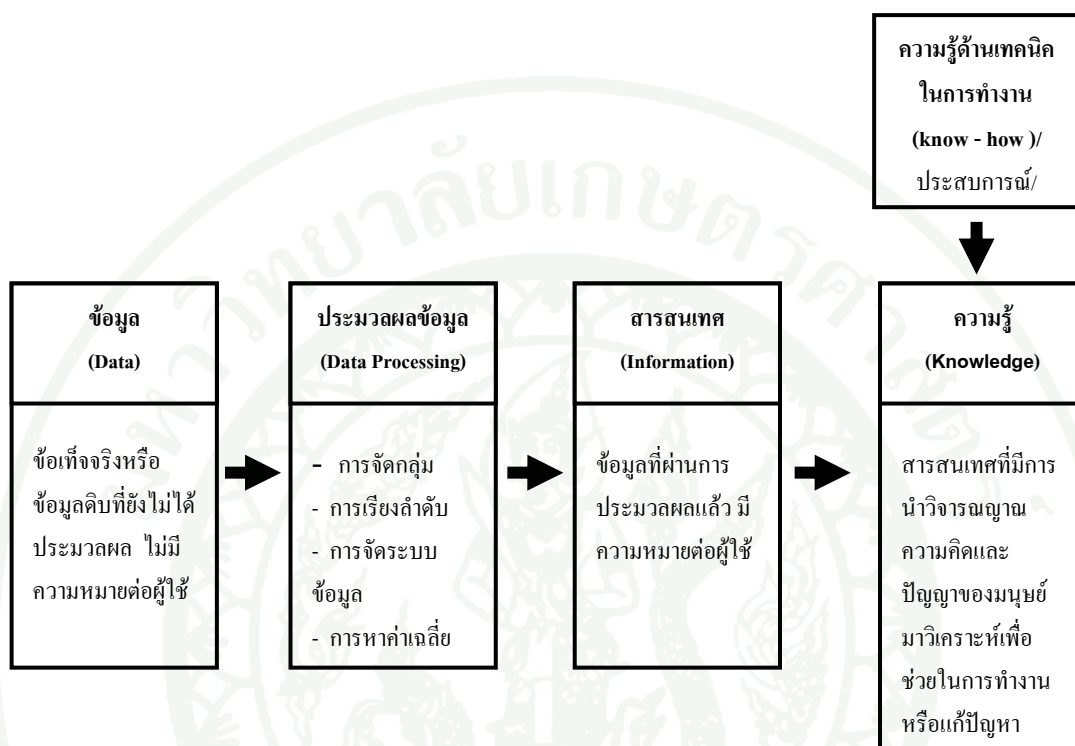
ในรูปที่ 5 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสารสนเทศและความรู้ที่มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน

ในรูปที่ 6 แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของข้อมูล สารสนเทศและความรู้ในด้านการรวบรวม การจัดโครงสร้างและการถ่ายโอน กล่าวคือ ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆ จึงง่ายในการรวบรวมจัดโครงสร้าง และถ่ายโอน เช่น คะแนนดิบของนักศึกษาในการสอบแต่ละวิชาซึ่งสามารถกรอกข้อมูลในตาราง โดยเรียงตามเลขทะเบียนนักศึกษา และสามารถบันทึกเก็บข้อมูลลงแผ่นดิสเก็ตต์ส่งให้หน่วยงานหรือบุคคลอื่นได้

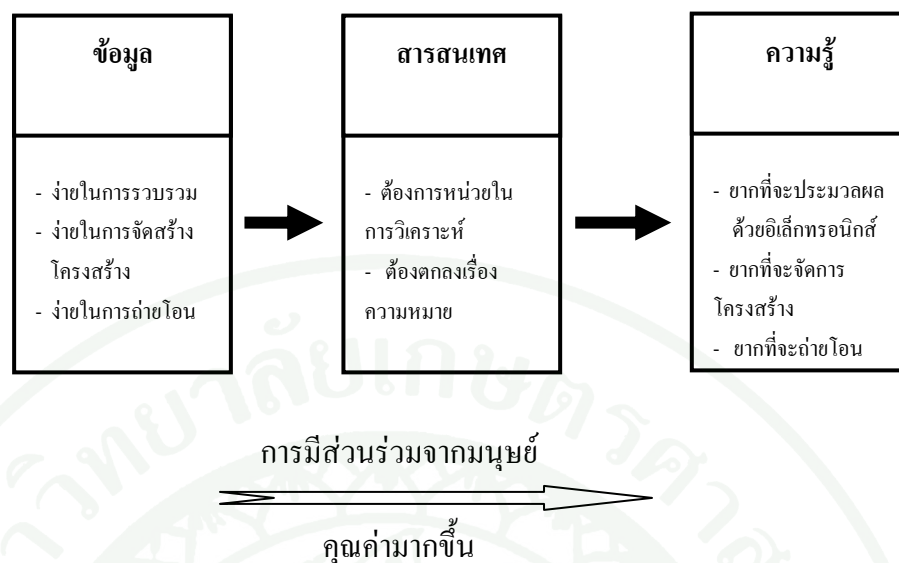
ส่วนสารสนเทศเกิดขึ้นเมื่อมีการประมวลผลข้อมูล โดยวิธีการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการจัดกลุ่ม การหาค่าเฉลี่ย หรือการตัดเกรดดังนั้นในใบรายงานผลการศึกษานักศึกษาจึงเป็นสารสนเทศ เนื่องจากมีการแปลงคะแนนดิบเป็นเกรดออกมาแสดงผลไว้อย่างไรก็ตามเมื่อมีการพิจารณาใบรายงานของมหาวิทยาลัยต่างๆ รวมถึงมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ จะเห็นว่ามีความมาตรฐานการรายงานผลการศึกษาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาความหมายของเกรดหรือผลการศึกษานักศึกษาของแต่ละมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ เช่น ในมหาวิทยาลัยของประเทศฟิลิปปินส์ หลายแห่งได้มีการรายงานผลคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ในขณะที่มหาวิทยาลัยในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเกรดเฉลี่ย

สำหรับความรู้ เป็นสารสนเทศที่มีคุณค่า การที่จะประมวลผลหรือจัดโครงสร้างหรือการถ่ายโอนความรู้จะทำได้ยากกว่าข้อมูลและสารสนเทศ เช่น หลังจากพิจารณาสารสนเทศซึ่งคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งรุ่นแล้ว หากพบว่าคะแนนเฉลี่ยของรุ่นนี้สูงกว่ารุ่นที่แล้วอาจจะต้องใช้

ประสบการณ์ หรือวิจารณ์งานประกอบในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุว่าเป็นเพราะเหตุใด การวิเคราะห์สาเหตุดังกล่าวจะทำให้ได้ความรู้เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนได้ต่อไป



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สารสนเทศ และความรู้
ที่มา: ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547)

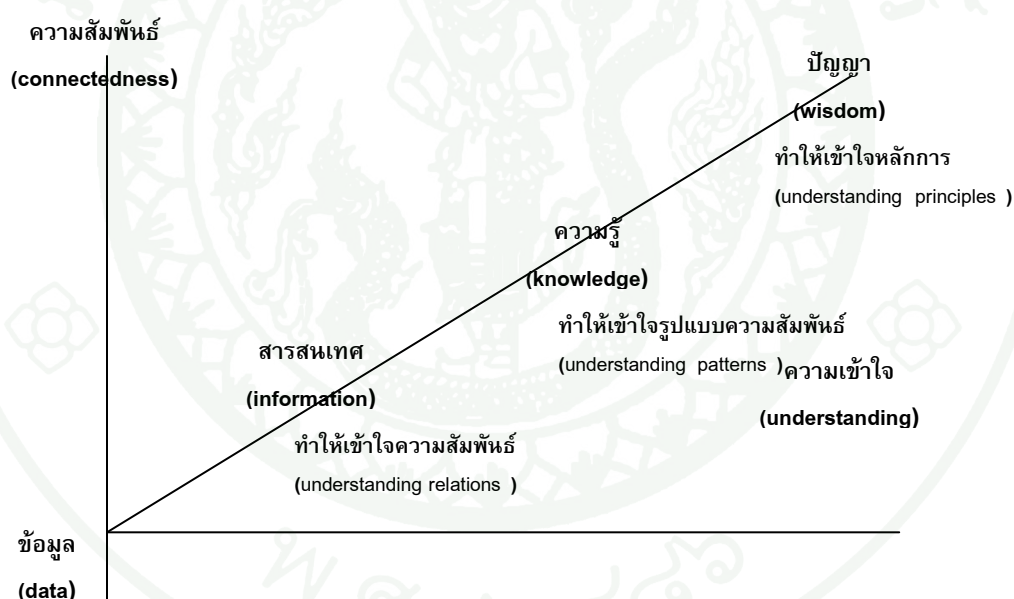


ภาพที่ 6 ความแตกต่างระหว่างข้อมูล สารสนเทศ และความรู้
ที่มา: ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547)

ความแตกต่างระหว่างข้อมูล สารสนเทศ และความรู้

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547) กล่าวว่า ความแตกต่างระหว่างข้อมูล สารสนเทศและความรู้ สามารถเห็นได้ชัดเจนเมื่อพิจารณาโดยดูจากรูปที่ 2.2 ซึ่งนำเรื่องมิติความเข้าใจ และความสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ มาพิจารณา จากรูปข้อมูลไม่ได้ช่วยให้เราเข้าใจสิ่งต่างๆ มากนัก และไม่ได้ทำให้เห็นความสัมพันธ์กับเรื่องราวต่างๆ มากนักเช่นกัน เช่น คะแนนดิบของวิชาเรียนที่ได้ยกตัวอย่างไปก่อนหน้านี้ คะแนนดิบทำให้เราทราบเพียงว่านักศึกษาคนใดได้คะแนนเท่าไรจากคะแนนเต็ม ถ้าเป็นสารสนเทศจะทำให้เราเกิดความเข้าใจและเห็นความสัมพันธ์มากขึ้น (understanding relations) นั่นคือเมื่อมีการตัดเกรดซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่มีการประมวลผลสารสนเทศ จะทำให้เราเข้าใจว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีผลการเรียนเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างนักศึกษารุ่นนี้กับรุ่นก่อนจะเห็นความสัมพันธ์ได้ว่าผลการเรียนรุ่นใดดีกว่ากัน ส่วนความรู้ยังทำให้เกิดความเข้าใจและความสัมพันธ์กับเรื่องอื่นได้ดียิ่งไปกว่าสารสนเทศอีก กล่าว คือ เมื่อเราวิเคราะห์ว่าทำไมนักศึกษารุ่นนี้จึงมีผลการเรียนดีกว่าอีกรุ่น เป็นเพราะวิธีการเรียนการสอน เอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ตัวนักศึกษาเอง หรือปัจจัยอื่น ซึ่งหากเรานำประสบการณ์และความคิดวิจารณ์ญาณมาวิเคราะห์ จะทำให้เราเกิดความเข้าใจได้ว่าผลการเรียนของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ อย่างไร อันจะนำไปสู่การปรับปรุงปัจจัยเหล่านั้นให้ดียิ่งขึ้น เพื่อทำให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

มากยิ่งขึ้น หรืออีกนัยหนึ่งทำให้การเข้าใจรูปแบบของความสัมพันธ์ (understanding patterns) ซึ่งเป็นมากกว่าความสัมพันธ์ (relations) กล่าวคือ รูปแบบความสัมพันธ์จะแสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า และสามารถคาดการณ์ได้ (repeatability and predictability) กล่าวคือ หากต้องการให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนจะต้องมีปัจจัยที่แน่นอนอะไรบ้าง และไม่ว่าจะไปประยุกต์ใช้ที่ใดก็จะเป็นผลเช่นนี้เสมอ ถ้ามีการพัฒนาความรู้ไปอีกระดับหนึ่งจะเกิดปัญญา (wisdom) ซึ่งในที่นี้หมายถึงความสามารถในการใช้ประสบการณ์และความรู้ในการตัดสินใจ หรือการใช้วิจารณญาณได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การสะสมความรู้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งก็จะทำให้เกิดเป็นแหล่งปัญญาหรือภูมิปัญญาได้ ปัญญาทำให้เราเข้าใจหลักการ (understanding principles) เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงเรื่องราวต่างๆ (insights) ที่เป็นเหตุผลว่าเหตุใดแม้บางองค์การจะมีความรู้ว่ามีประสิทธิผลของการเรียนมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง แต่ก็อาจไม่เข้าใจถึงหลักของการศึกษาอย่างแท้จริงว่าสัมพันธ์กับคุณภาพของชีวิตอย่างไร สัมพันธ์กับคุณค่าของความเป็นมนุษย์อย่างไร



ภาพที่ 7 พัฒนาการของข้อมูล สารสนเทศ และความรู้

ที่มา: ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547)

คุณลักษณะของความรู้ (Knowledge Attributes)

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของความรู้ไว้ดังนี้

1. ไม่เป็นไปตามกฎลดน้อยถอยลง (Diminishing of Returns) ความรู้เมื่อใช้แล้วจะไม่เหมือนการบริโภคสินค้าอื่นที่จะหมดหรือลดลงไป เมื่อผู้บริโภคได้ใช้ความรู้จะมีการพัฒนาหรือขยายความรู้ออกไป และเพิ่มคุณค่าของความรู้ได้
2. มีการขยายตัวไม่หยุดนิ่ง และต้องทบทวนพัฒนาตลอดเวลาในขณะที่ความรู้ได้พัฒนาขึ้น จะมีการขยายกิ่งก้านสาขาของความรู้ออกไป ความรู้จึงมีลักษณะพลวัต (dynamic) เป็นสารสนเทศที่นำไปปฏิบัติได้ ดังนั้นองค์กรจะต้องพัฒนาความรู้ใหม่ตลอดเวลา เพื่อให้เป็นแหล่งของการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน
3. มีคุณค่าไม่แน่นอน เป็นการยากที่จะประเมินผลกระทบ จากการลงทุนในด้านความรู้ ประโยชน์หลายอย่างเป็นลักษณะที่จับต้องไม่ได้ นอกจากนี้หากมีการแลกเปลี่ยนความรู้ การประเมินคุณค่าหรือการประเมินผู้ที่ได้รับประโยชน์มากที่สุดจะประเมินได้ยากเช่นกัน
4. ความรู้ขึ้นอยู่กับบริบทเฉพาะ และขึ้นอยู่กับเวลาและสถานที่ ประโยชน์และความถูกต้องของความรู้แปรเปลี่ยนตามกาลเวลา ดังนั้นความรวดเร็ว (immediacy) อายุ (age) การสิ้นสุด (perish ability) ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (vitality) ของความรู้จึงเป็นลักษณะที่มีความสำคัญ
5. ความเป็นอสมมาตรของความรู้ (Asymmetry Knowledge) องค์กรต่างๆ มักมีความรู้ของแต่ละหน่วยงานไม่เท่ากัน บางหน่วยงานมีความรู้ ทักษะ และความเชี่ยวชาญมากกว่าหน่วยงานอื่น

รูปแบบความรู้ (Mode of Knowledge)

Nonaka (1994 อ้างใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547) กล่าวว่า ความรู้สามารถจัดแบ่งเป็นสองประเภท คือ ความรู้แบบไม่ชัดแจ้งและความรู้แบบชัดแจ้ง

1. ความรู้แบบไม่ชัดแจ้ง (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ยากที่จะอธิบายโดยใช้คำพูด มีรากฐานมาจากการกระทำและประสบการณ์ เป็นความเชื่อ ทักษะ และมีลักษณะเป็นอัตวิสัย (subjective) ต้องการการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ เป็นเรื่องส่วนบุคคล มีบริบทเฉพาะ (context-specific) ทำให้เป็นทางการและสื่อสารได้ยาก เช่น วิจารณ์ญาณ ความลับทางการค้า วัฒนธรรมองค์กร ทักษะ ความเชี่ยวชาญในเรื่องต่างๆ การเรียนรู้ขององค์กร ความสามารถในการชิมรสไวน์ ทักษะในการสังเกตเปลวควันจากปล่องโรงงานว่ามีปัญหาในกระบวนการผลิตหรือไม่ ทักษะในการทำกับข้าว เป็นต้น ความรู้แบบไม่ชัดแจ้งใช้เวลาและต้นทุนสูงในการถ่ายโอนความรู้

2. ความรู้แบบชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่รวบรวมได้ง่าย จัดระบบและถ่ายโอนโดยใช้วิธีการดิจิทัล มีลักษณะวัตถุวิสัย (objective) สามารถแปลงเป็นรหัสในการถ่ายทอดโดยวิธีการที่เป็นทางการ ไม่จำเป็นต้องอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเพื่อถ่ายทอดความรู้ เช่น นโยบายขององค์กร กระบวนการทำงาน ซอฟต์แวร์ เอกสารกลยุทธ์ เป้าหมายและความสามารถหลักขององค์กร

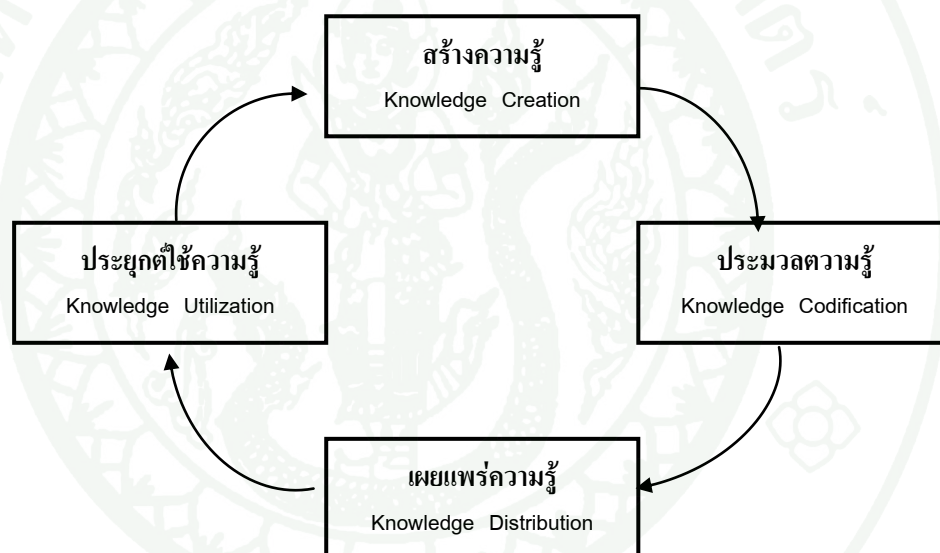
ความรู้ยังมีลักษณะไม่ชัดแจ้งมากเท่าไร การโอนความรู้ยิ่งกระทำได้ยากเท่านั้น ดังนั้นบางคนจึงเรียกความรู้ประเภทนี้ว่าเป็นความรู้แบบเหนียว (Sticky Knowledge) หรือความรู้ที่อยู่ภายในสมองของคน (Embedded Knowledge) ส่วนความรู้แบบชัดแจ้งสามารถถ่ายโอนได้ง่าย บางครั้งจึงเรียกว่าความรู้ที่รั่วไหลได้ง่าย (Leaky Knowledge) ความสัมพันธ์ของความรู้ทั้งสองประเภทเป็นสิ่งที่แยกจากกันไม่ได้ต้องอาศัยซึ่งกันและกัน เนื่องจากความรู้แบบไม่ชัดแจ้งเป็นส่วนประกอบของความรู้ทั้งหมด และสามารถแปลงให้เป็นความรู้แบบชัดแจ้งโดยการสื่อสารด้วยคำพูด

มิติเวลาของความรู้

ทิววรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547) กล่าวว่าความรู้ขึ้นอยู่กับกาลเวลา คำศัพท์ที่ใช้บรรยายคุณลักษณะของความรู้ที่เกี่ยวกับเวลา ได้แก่ ความทันเวลา อายุ ความสิ้นสุด และความไวต่อการเปลี่ยนแปลง

ความทันเวลา (Immediacy) พิจารณา 2 ประเด็น คือ ความสามารถในการใช้งานในปัจจุบัน และศักยภาพในการใช้งาน ความสามารถในการใช้งานหมายถึง ความสามารถที่จะใช้งานได้

ปัจจุบันส่วนศักยภาพในการใช้งานจะเป็นความรู้แบบแอบแฝง (Latent Knowledge) ประเด็นพิจารณา คือทำอย่างไรจึงจะหาความรู้แบบแอบแฝงได้และทำอย่างไรจึงจะลดต้นทุนในการทำให้ความรู้แบบแอบแฝงให้เป็นความรู้ที่สามารถใช้งานได้ในปัจจุบัน ส่วนอายุของความรู้ จำแนกเป็น 2 แบบ คือ ความรู้ที่สร้างใหม่กับความรู้เก่า คุณค่าของความรู้อาจจะเลือนหายไปตามกาลเวลา กลายเป็นความรู้ที่ล้าสมัย หรือเป็นความรู้ที่สิ้นสุดไปแล้ว (perish ability) ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Volatility) หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงของความรู้ กล่าวคือ ต้องมีการทบทวนความรู้ใหม่บ่อยหรือไม่ เป็นความรู้ที่มีชีวิตสั้น หรืออยู่ได้คงทนถาวร จะมีฉนวนป้องกันไม่ให้ความรู้เปลี่ยนแปลงบ่อยได้หรือไม่ อัตราความไวในการเปลี่ยนแปลงจะมีผลกระทบต่อการเก็บความรู้ เช่น การเก็บรู้นั้นไว้กับคนหรือไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 8 กระบวนการจัดการความรู้

ที่มา: ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547)

กระบวนการจัดการความรู้

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ (2547) กล่าวว่ากระบวนการจัดการความรู้ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างความรู้ (Knowledge Creation หรือ Knowledge Generation) การสร้างความรู้ หรือ การแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition) เป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสวงหาหรือ สร้างความรู้ใหม่ขึ้น Brown and Dugaid (1998 อ้างใน ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547) กล่าวว่า ความรู้จะเกิดขึ้นเมื่อคนทำงานด้วยกันในกลุ่มมีความสัมพันธ์กันอย่างเหนียวแน่น มีการสร้างความรู้ ร่วมมือ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2. การประมวลความรู้ (Knowledge Codification) วัตถุประสงค์ของการการประมวล ความรู้ คือ การจัดความรู้ให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้และนำไปประยุกต์ใช้ได้ อย่าง สะดวก นักวิชาการบางท่านจะเรียกขั้นตอนนี้ว่าเป็นการให้รหัส หรือการกำหนดรหัส หลักการใน การประมวลความรู้ที่สำคัญมี 3 ประการ คือ

2.1 กำหนดขอบเขตและเนื้อหาของความรู้ที่ต้องการประมวล

2.2 กำหนดแหล่งที่มาของความรู้ดังกล่าวรวมทั้งระบุกลไกและสื่อสำหรับรวบรวม ความรู้ เวลา และความถี่ในการประมวลและการปรับปรุงให้ทันสมัย

2.3 ระบุวิธีการและเครื่องมือในการเข้าถึงและดึงความรู้ที่ได้ประมวลผล

ความรู้แบบไม่ชัดแจ้งมักได้รับการประมวลผลและเก็บไว้ในความจำของบุคคล ส่วน ความรู้แบบชัดแจ้งมักได้รับการประมวลผลและเก็บไว้ในเอกสารหรือแฟ้ม การจัดการความรู้ของ องค์การส่วนใหญ่เน้นที่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวม เก็บ และดึงความรู้ แบบชัดแจ้งขององค์การ

3. เผยแพร่ความรู้ (Knowledge Distribution) เมื่อได้มีการสร้างความรู้แล้ว องค์การจะทำ หน้าที่ในการประสานงานให้มีการเผยแพร่หรือแบ่งปันความรู้ทั่วทั้งองค์การและภายนอกองค์การ หน้าที่ดังกล่าวนี้ได้แก่

3.1 จัดการและประสานงานระหว่างผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการจัดการความรู้

3.2 เชื่อมโยงงานของผู้ปฏิบัติงานด้านความรู้กับงานทุกระดับและทุกหน้าที่ภายใน องค์การ

3.3 เชื่อมโยงองค์การกับองค์การภายนอก รวมถึงลูกค้า ซัพพลายเออร์ หน่วยงาน รัฐบาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

วิธีการเผยแพร่ความรู้ มีได้หลายรูปแบบตั้งแต่การถ่ายทอดความรู้ผ่านการพูดคุย ระหว่างพนักงานพลัสสร้างสรรค์อย่างไม่เป็นทางการ การใช้เทคโนโลยีผ่านอีเมล e-Learning, Video Conference ทั้งนี้วิธีการถ่ายทอดควรสอดคล้องกับวัฒนธรรมขององค์การเพราะการพูดภาษาเดียวกัน จะทำให้เกิดความเข้าใจและไว้วางใจกัน

4. ประยุกต์ใช้ความรู้ (Knowledge Utilization) คุณค่าของความรู้อยู่ที่การนำไปใช้ (Fahey and Prudak, 1998) โดยเฉพาะเมื่อมีการประยุกต์ความรู้เพื่อสร้างความสามารถและนำไปปฏิบัติให้เกิดผล ดังนั้นองค์การจึงควรสนับสนุนการใช้ความรู้เพราะเป็นกระบวนการที่สำคัญในการจัดการความรู้ โดยองค์การควรมีการปรับประยุกต์ความรู้ให้เหมาะสมกับบริบทขององค์การด้วย ดังคำกล่าวของ Peter Drucker ที่ว่า “Think Globally, Act Locally” ซึ่งหมายถึงว่าองค์การควรคิดแบบสากล โดยรับรู้และเข้าใจว่ามีความรู้อะไรใหม่ๆ เกิดขึ้นในโลก หรือในสากลประเทศ แล้วนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตน

ความพึงพอใจ

สนธิ เหลืองบุตรนาค (2529) กล่าวถึงความพึงพอใจว่าหมายถึง ทำที่ ความรู้สึก ความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้นมาแล้ว ในทางบวก พึงพอใจ นิยมชมชอบสนับสนุน เจตคติที่ดีของบุคคล เมื่อได้รับการสนองตอบความต้องการ ในทางตรงข้าม ถ้าไม่ได้รับการสนองตอบตามความต้องการ ความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าความพึงพอใจมีความเกี่ยวข้องกันในลักษณะตรงข้าม

มาลินี เผ่าจำรูญ (2541) กล่าวว่า พฤติกรรมการสื่อสาร (Communication behavior) ของ ผู้รับสารที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจในการสื่อสารประกอบด้วย ขั้นตอนหลัก 3 ประการ คือ

1. ผู้รับสารมีฐานะเป็นผู้มีบทบาทในเชิงรุก (active) เป็นผู้มีความประสงค์ในการสื่อสารเสมอ

2. การใช้หรือเปิดรับสื่อหนึ่งๆ มิได้เป็นการเปิดรับสารที่เลื่อนลอย หรือเกิดจากการชักจูงจากผู้ส่งสารเพียงฝ่ายเดียว

3. ความพอใจในสื่อเกิดขึ้นเมื่อ การเปิดรับสื่อหรือการใช้สื่อเป็นไปอย่างต่อเนื่องสื่อมวลชน หรือผู้ส่งสารจึงจำเป็นต้องแข่งขันกันทั้งในด้านรูปแบบการนำเสนอ และการนำเสนอเนื้อหาข่าวสารเพื่อให้ผู้รับสารพึงพอใจ

อรณี ฟูวรรณลักษณ์ (2538) กล่าวว่า การแสวงหาความพึงพอใจจากสื่อเกิดจากความคาดหวัง และการประเมินค่าของบุคคล การแสวงหาความพึงพอใจจะนำไปสู่การเปิดรับสื่อ ทำให้เกิดความพึงพอใจที่บุคคลได้รับหรือเชื่อว่าได้รับ ซึ่งส่งผลย้อนกลับไปสนับสนุนเปลี่ยนแปลงความเชื่อหรือความคาดหวังที่มีอยู่แต่เดิมของบุคคลเกี่ยวกับคุณสมบัติของสื่อ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

พสุ ชัยเวฬุ (2541) กล่าวว่า สภาพของสังคมและจิตใจของผู้รับสารที่แตกต่างกัน ทำให้มีความต้องการแตกต่างกัน ซึ่งทำให้ผู้รับสารแต่ละคนคาดคะเนว่า สื่อแต่ละประเภทจะสนองความพึงพอใจได้แตกต่างกันออกไป ดังนั้นลักษณะการใช้สื่อของบุคคลที่มีความต้องการจึงมีความแตกต่างกันออกไป

วิชัย เหลืองธรรมชาติ (2531) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนองซึ่งมนุษย์ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดย่อมมีความต้องการในขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

สันทนา วรรณกะลัศ (2534) กล่าวว่า มนุษย์ใช้การสื่อสารอย่างมีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเองด้านต่างๆ ไม่ได้ถูกขัดยัดเยียดให้รับข่าวสาร ตรงกันข้ามกลับจงใจที่จะแสวงหาข่าวสารเพื่อให้เกิดความพึงพอใจอันเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่ได้สัมผัสกับสิ่งนั้นมาแล้ว ในทางบวกจะเกิดความนิยมชมชอบซึ่งจะมากจะน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับว่าสิ่งนั้นตอบสนองความต้องการได้มากน้อยเพียงใด

อานุกาพ สกุลงาม (2545) กล่าวว่า ด้วยสภาพทางสังคม และจิตใจที่แตกต่างกันเป็นสาเหตุให้บุคคลมีความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้บุคคลคาดหวังและตอบสนองความพึงพอใจแตกต่าง

กัน โดยความพึงพอใจ คือ ทำที่ ความรู้สึก ความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากที่ได้รับประสบการณ์ โดยความพึงพอใจนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ และสื่อที่จะทำให้มนุษย์หรือบุคคลนั้นเกิดความพึงพอใจได้ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

จากแนวความคิดทั้งหมดสรุปได้ว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นหลังจากได้เห็น ได้ฟัง ได้รับรู้ หรือสัมผัส ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง หรือการสัมผัส ผนวกกับประสบการณ์ สังคมสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เป็นอยู่รวมทั้งสภาพจิตใจในแต่ละบุคคลที่มีความแตกต่างกันออกไป จะเป็นสาเหตุให้บุคคลมีความพึงพอใจแตกต่างกันออกไป

เนื้อหาเรื่อง ไบโอดีเซล

การผลิตไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล หมายถึง สารประกอบโมโนอัลคิลเอสเทอร์ (Mono-alkyl ester) ซึ่งเป็นผลผลิตจากปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน (Transesterification) ของน้ำมันพืช หรือ สัตว์ ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ (Alcohol) และมีตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นกรดหรือเบส จะได้ผลิตผลเป็นเอสเทอร์ (Ester) และผลิตผลพลอยได้กลีเซอรอล (Glycerol) ซึ่งเราจะเรียกชนิดของไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์นี้ตามชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา ไบโอดีเซลชนิดเอสเทอร์นี้มี คุณสมบัติที่เหมือนกับน้ำมันดีเซลมากที่สุด เพราะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์ (สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน จากน้ำมันปาล์มและพืช น้ำมัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550)

1. วัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลของไทย

วัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล ได้แก่ น้ำมันพืช ไขมันสัตว์ และน้ำมันสัตว์ ซึ่งในการพิจารณาเลือกพืชชนิดใดมาใช้ต้องคำนึงถึง ราคา ปริมาณและองค์ประกอบของน้ำมันในพืชชนิดนั้น และความเหมาะสมของปริมาณการปลูกพืชน้ำมันในพื้นที่นั้นด้วย เช่น ปาล์มน้ำมัน และมะพร้าวเป็นพืชน้ำมันที่มีการปลูกมากในประเทศไทย ปาล์มน้ำมันปลูกมากในประเทศมาเลเซีย ถั่วเหลืองปลูกมากในประเทศสหรัฐอเมริกา เรพและทานตะวันปลูกมากในกลุ่มประเทศยุโรป

เป็นต้น (สถานีวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน จากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550)

สำหรับประเทศไทยมีการเพาะปลูกพืชน้ำมันหลัก 6 ชนิด คือ ถั่วเหลือง ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ถั่วลิสง งา และละหุ่งในจำนวนพืชน้ำมันทั้ง 6 ชนิดนี้ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีปริมาณผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ มะพร้าว นอกจากน้ำมันทั้ง 6 ชนิดนี้แล้ว ยังมีแหล่งน้ำมันอื่นๆ เช่น สบู่ดำ น้ำมันสัตว์ และน้ำมันพืชใช้แล้ว ซึ่งวัตถุดิบพืชน้ำมันที่มีความเหมาะสมในผลิตไบโอดีเซลในปัจจุบัน จำนวน 3 ชนิด คือ

- 1.1 ปาล์มน้ำมัน
- 1.2 สบู่ดำ
- 1.3 น้ำมันใช้แล้ว

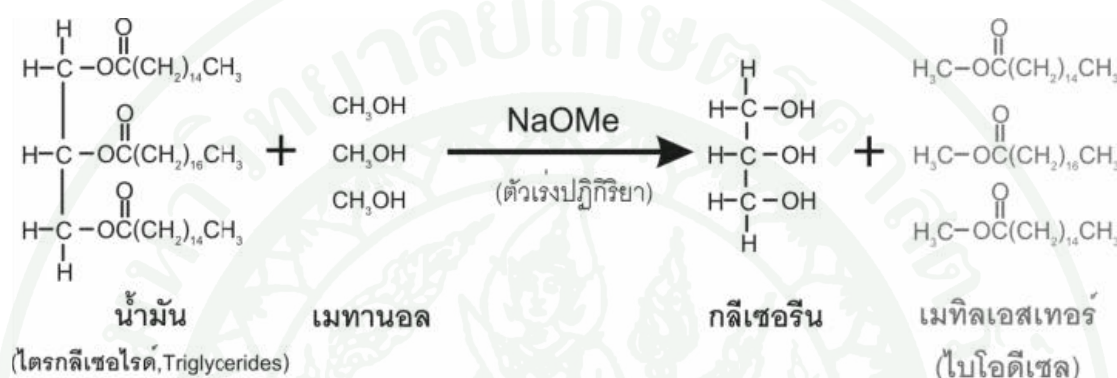
2. กระบวนการในการผลิตไบโอดีเซล

ในการผลิตไบโอดีเซลนั้น ประกอบไปด้วยกระบวนการหลายขั้นตอนเพื่อเปลี่ยนน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบเริ่มต้นในการผลิตไบโอดีเซล ให้เป็นน้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับการผลิตสื่อในครั้งนี้จะใช้น้ำมันหาลือ ะบวนการเอสเตอริฟิเคชัน และกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน โดยเนื่อหาดังกล่าวมีความสำคัญมากในการผลิตไบโอดีเซล และประกอบกับเป็นเนื่อหาที่มีความยาก ทั้งในส่วนองปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น และปฏิบัติการที่ค่อนข้างซับซ้อนหลายขั้นตอน จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะนำมาผลิตสื่อวิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อจะได้ถ่ายทอดเนื่อหาดังกล่าวไปยังผู้เข้ารับการอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และช่วยให้การทำงานของวิทยากรง่ายขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้(สถานีวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน จากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550)

3. ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน (Transesterification Reaction)

Transesterification คือการเปลี่ยนหมู่ของชนิดเอสเตอ์ (esters) การทำทรานส์เอสเตอริฟิเคชันของไขมันและน้ำมัน เป็นกระบวนการที่นิยมใช้มากที่สุดในการผลิตเมทิลเอสเตอ์

ไตรกลีเซอไรด์จะกลายเป็นเอสเทอร์ และกลีเซอรอลเป็นผลพลอยได้ ที่ความดันบรรยากาศและที่อุณหภูมิประมาณ 50–70 องศาเซลเซียส โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอลที่มากเกินไป ที่มีตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดอัลคาไลน์ ภายใต้เงื่อนไขนี้ต้องมีการจัดการกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) ออกจากน้ำมัน (ปริมาณกรดไขมันอิสระต้องไม่เกิน 1 %) ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ซึ่งสามารถแสดงปฏิกิริยาการเกิดเมทิลเอสเทอร์ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 9 แสดงปฏิกิริยาการเกิดเมทิลเอสเทอร์

ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550)

การเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันแท้จริงแล้วประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 5 กล่าวคือ ไตรกลีเซอไรด์เริ่มต้นทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ ได้ไดกลีเซอไรด์ (Diglyceride) และเอสเทอร์ หลังจากนั้นไดกลีเซอไรด์ที่ได้ทำปฏิกิริยาต่อกับแอลกอฮอล์ เกิดโมโนกลีเซอไรด์ (Monoglyceride) และเอสเทอร์ และท้ายสุดโมโนกลีเซอไรด์ทำปฏิกิริยาต่อกับแอลกอฮอล์ ได้เป็นกลีเซอรอลและเอสเทอร์ ดังนั้นเพื่อให้ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ จำเป็นต้องใช้แอลกอฮอล์ 3 โมล ต่อ ไตรกลีเซอไรด์ 1 โมล และผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ กลีเซอรอล 1 โมล และเอสเทอร์ 3 โมล ซึ่งปฏิกิริยาทั้ง 3 ปฏิกิริยา เป็นปฏิกิริยาย้อนกลับได้ (Reversible Reaction) และการใช้แอลกอฮอล์ในปฏิกิริยาที่มากเกินไป (Excess) จะช่วยให้ปฏิกิริยาเคลื่อนไปข้างหน้า และเพิ่มปริมาณการเกิดเอสเทอร์ (ไบโอดีเซล) การใช้ปริมาณแอลกอฮอล์ที่มากเกินไปพบว่า จะทำให้ได้ปฏิกิริยาที่ไปข้างหน้าเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งเทียม (Pseudo-First Order) และปฏิกิริยาย้อนกลับเป็นปฏิกิริยาอันดับสอง



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันของไตรกลีเซอไรด์

ที่มา: สถานีวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550)

แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ส่วนใหญ่จะใช้แอลกอฮอล์ที่มีสายโซ่คาร์บอนสั้น (Short Chain Alcohol) มีความเป็นขั้วสูง ในการทำปฏิกิริยาเป็นหลัก โดยเฉพาะเมทานอล เนื่องจากราคาถูก และไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีแอลกอฮอล์ชนิดอื่นที่สามารถนำมาผลิตไบโอดีเซล เช่น เอทานอล และ ไอโซโพรพานอล ซึ่งอัตราส่วนเชิงโมลของสารตั้งต้นแอลกอฮอล์ต่อไตรกลีเซอไรด์อย่างน้อยเท่ากับ 6 ต่อ 1 เป็นค่าที่เหมาะสม เพื่อให้ได้การเปลี่ยนแปลงของน้ำมันไปเป็นไบโอดีเซลมากที่สุด สำหรับตัวเร่งปฏิกิริยา โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

3.1 กรด

3.2 เบส

3.3 เอนไซม์

ตัวเร่งปฏิกิริยาที่พบว่ามีประสิทธิภาพดีคือ ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นเบส ได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมเมทท็อกไซด์ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ โพแทสเซียมเมทท็อกไซด์ (เมทท็อกไซด์ จัดว่าเป็นเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มนี้ แต่มีราคาแพงและไวต่อความชื้นมากกว่าไฮดรอกไซด์) เป็นต้น ส่วนในกรณีการใช้กรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะนิยมใช้กรดซัลฟิวริก กรดซัลโฟนิก กรดฟอสฟอริก และกรดไฮโดรคลอริก และนิยมใช้กรณีที่วัดดูคบน้ำมันพืชมีกรดไขมันอิสระสูงและสำหรับเอนไซม์พบว่า เอนไซม์ไลเปส (Lipase) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสูง แต่ราคาแพง

4. ปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชัน (Esterification Reaction)

ปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชัน คือ ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ โดยการทำให้กรดไขมันอิสระทำปฏิกิริยาระหว่างกรดไขมันอิสระกับแอลกอฮอล์ โดยมีกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น กรดซัลฟิวริก ที่นิยมใช้กันมาก เป็นต้น ตัวอย่างของปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชันแสดงไว้ในภาพที่ 6



ภาพที่ 11 ปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชันของกรดไขมันอิสระ

ที่มา: สถานีวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550)

สำหรับน้ำมันที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระเจือปนสูง การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันประเภทนี้ สามารถทำได้โดยการทำให้ปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชัน เพื่อกำจัดกรดไขมันอิสระออกจากน้ำมัน ก่อนที่จะส่งน้ำมันดังกล่าวไปทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันปกติต่อไป Keim (1945) ใช้วิธีการนี้ เพื่อผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระเท่ากับ 50.8 % โดยเริ่มต้นทำปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชัน ด้วยเมทานอลปริมาณ 77 % โดยน้ำหนักของน้ำมัน และกรดซัลฟิวริก 0.75 % โดยน้ำหนักของน้ำมัน ที่อุณหภูมิ 69 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำน้ำมันให้เป็นกลาง (Neutralization) แล้วจึงเติมโซเดียมเมทอกไซด์ 1.25 % เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอีก 1 ชั่วโมง ผลลัพธ์จากปฏิกิริยา พบว่าได้ผลได้ของเอสเทอร์ 97 % แต่เอสเทอร์ที่ได้ มีความเป็นกรดเหลืออยู่ ซึ่งคิดเทียบเท่ากับปริมาณกรดปาล์มมิก (Palmitic Acid) ประมาณ 5 % การที่ปฏิกิริยาเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ดังกล่าว เนื่องมาจากการเกิดปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชันที่อาจยังไม่สมบูรณ์ และปริมาณน้ำมันที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชัน ไม่ได้ถูกแยกออกจากน้ำมันก่อนไปทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องแยกน้ำออกจากน้ำมัน หลังผ่านกระบวนการเอสเตอริฟิเคชัน

ข้อดีและข้อด้อยของไบโอดีเซล

ข้อดีของไบโอดีเซล

1. ประโยชน์ของการใช้ไบโอดีเซลด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษในอากาศอันเนื่องมาจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ สมบูรณ์ กรมอุตุนิยมวิทยาได้ทำการทดลองใช้น้ำมันไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลพบว่า รถที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงสามารถลดควันดำได้มากกว่าร้อยละ 50 และสามารถลดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ได้ร้อยละ 20 ลดฝุ่นละอองได้ร้อยละ 39 ลดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้ร้อยละ 99 นอกจากนี้การใช้ไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันดีเซลนั้นสามารถดวงจรชีวิต (life-cycle) ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้ร้อยละ 78 ซึ่งเป็นผลให้ลดภาวะโลกร้อน

2. ประโยชน์การใช้ไบโอดีเซลด้านสมรรถนะเครื่องยนต์

การใช้ไบโอดีเซลในเครื่องยนต์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ เนื่องจากไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การเผาไหม้ในกระบอกสูบเป็นไปอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ ค่าแรงบิดเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 7.5 และให้กำลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 12 เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล

ข้อด้อยของไบโอดีเซล

1. เป็นของแข็งที่อุณหภูมิสูงกว่าน้ำมันดีเซล
2. ปลดปล่อยแก๊สไนโตรเจนออกไซด์ สูงกว่าน้ำมันดีเซล
3. ชิ้นส่วนจากยางของปั๊มน้ำมันจะเสื่อมคุณภาพเร็ว
4. ค่าพลังงานความร้อนต่ำกว่าน้ำมันดีเซลประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

การแก้ไขข้อด้อยเหล่านี้สามารถทำได้ด้วยการผสมกับน้ำมันดีเซล เช่นผสมน้ำมันดีเซล 80% กับเมทิลเอสเทอร์ 20%

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฐาปณีย์ ณ สงขลา (2545) ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบ ภาพเคลื่อนไหวเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ ที่กำลัง ศึกษาในปีการศึกษา 2545 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พศ. 2544 หลังชมสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบภาพเคลื่อนไหวเรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนชมสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบภาพเคลื่อนไหว อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทาน สงเคราะห์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีความคิดเห็นต่อสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบภาพเคลื่อนไหวใน ระดับดีมาก

ราตรี ไชยคำภา (2539) ทำการศึกษาความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรม การนำความรู้ที่ได้จาก การฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานของอาสาพัฒนาปศุสัตว์ประจำตำบล (อพปต.) ที่ผ่านการฝึกอบรม ผลการศึกษาพบว่า อาสาพัฒนาปศุสัตว์ประจำตำบล (อพปต.) ที่ผ่าน การฝึกอบรมส่วนใหญ่ได้รับความรู้จากการฝึกอบรมในระดับปานกลาง รองลงมาได้รับความรู้จาก การฝึกอบรมในระดับมาก การนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับ ปานกลาง และการปฏิบัติงานส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาได้แก่ปฏิบัติมาก ส่วนการ ปฏิบัติที่อยู่ในระดับน้อยคือ การดูแลสัตว์ของธนาคาร โค-กระบือ

วัชร กงจินดา (2541) ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา จิตวิทยาพัฒนาการและสุขภาพจิต เรื่อง “ การเล่นของเด็ก ” ระหว่างการสอนแบบปกติกับการเรียน จากบทเรียนวีดิทัศน์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนแบบปกติกับการเรียนจากบทเรียน วีดิทัศน์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภิรมย์ พาบุ และ อภิชาติ สิริวิทย์ปรีชา (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การหาประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบการผลิตสื่อวีดิทัศน์ วิชาฟิสิกส์ 1 ที่นำเสนอผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต พบว่า สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อวีดิทัศน์ วิชาฟิสิกส์ 1 ที่นำเสนอผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่า 80/80 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตามสมมติฐาน และคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวม ที่ได้จากการทดสอบก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยพล สุขเอี่ยม (2542) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การรณรงค์วัฒนธรรมไทย ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สถาบันราชภัฏพระนคร พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความคิดเห็นต่อวีดิทัศน์ เรื่อง การรณรงค์วัฒนธรรมไทย อยู่ในระดับดี

นารณพี อินทสุวรรณ (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่องการผลิตวีดิทัศน์ เพื่อการประชาสัมพันธ์ เรื่อง สถาบันพัฒนาข้าราชการตำรวจ พบว่า สื่อวีดิทัศน์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่เรียนผ่านสื่อวีดิทัศน์ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบการบรรยายปกติ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนที (t-test)

กัลยา ชุ่มบุญชู (2538) ได้ทำการศึกษาการสร้างและทดลองใช้สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง การอนุรักษ์และการพัฒนาทรัพยากรดิน ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 204) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมพงษ์ ปรีชาคม (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างสื่อประสมสไลด์มัลติมีเดีย – วีดิทัศน์ โดยวิธีระบบเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบบรรยาย สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า สื่อประสมสไลด์มัลติมีเดีย – วีดิทัศน์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.83 / 81.33 และนิสิตมีความคิดเห็นต่อสื่อดังกล่าวในระดับดี

วีระพันธ์ สังขมาลย์ (2544) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพวีดิทัศน์เรื่อง “สมุนไพรกำจัดแมลงในแปลงผัก” สำหรับผู้เข้ารับการอบรมหลักสูตรการปลูกผักปลอดสารพิษ ผลการวิจัยปรากฏว่า วีดิทัศน์เรื่อง “สมุนไพรกำจัดแมลงในแปลงผัก” ผู้เชี่ยวชาญให้ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.36 จากแบบสอบถามความคิดเห็นประสิทธิภาพวีดิทัศน์ของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.39 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการอบรมหลังจากได้ชมวีดิทัศน์สูงกว่าก่อนชม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รจรินทร์ ลิ้มแหลมทอง (2546) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของวีดิทัศน์เรื่อง “ การปฏิบัติและการบริหาร ของผู้ขับชีรถจักรยานยนต์บริการ ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ” ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของวีดิทัศน์มีค่าเท่ากับ 91.83 / 91.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวีดิทัศน์สูงกว่าก่อนชมวีดิทัศน์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พุทธิพงษ์ ทิพวาที (2543) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้สื่อวีดิทัศน์ที่มีการนำเสนอสองรูปแบบ เรื่อง “การถ่ายฝากตัวอ่อน” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า สื่อวีดิทัศน์ที่มีการจัดความคิดรวบยอดไว้ก่อนเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 84.00 / 82.33 และสื่อวีดิทัศน์ที่มีการจัดความคิดรวบยอดไว้หลังเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 82.00 / 84.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้สื่อวีดิทัศน์ที่มีการนำเสนอสองรูปแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นิภาภัทร เฟื่องแก้ว (2548) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานบริษัท ไทยเอ็นเตอร์เทนเมนต์ นิวส์ จำกัด ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบสารคดีและละคร ผลการวิจัยปรากฏว่า ได้บทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการตัดต่อภาพ เพื่อการทำข่าว ด้วยรูปแบบสารคดีและรูปแบบละครที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานบริษัทไทยเอ็นเตอร์เทนเมนต์ นิวส์ จำกัด ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบสารคดีและละคร ไม่แตกต่างกัน

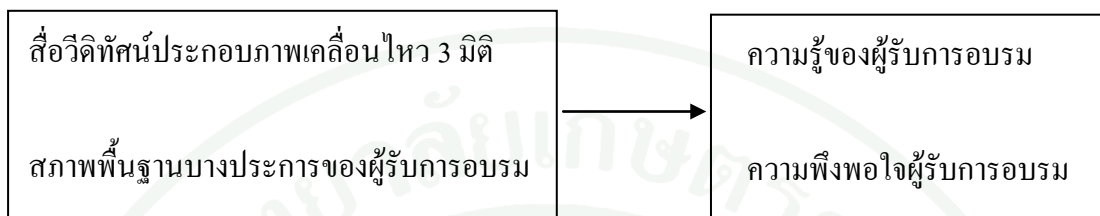
สมมติฐานการวิจัย

1. ความรู้ของผู้รับการอบรมหลังการรับชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล สูงกว่าความรู้ก่อนชมสื่อวีดิทัศน์ดังกล่าว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความพึงพอใจของผู้รับการฝึกอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล อยู่ในระดับดี

เค้าโครงการวิจัย

ตัวแปรต้น (X)

ตัวแปรตาม (Y)



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัย และพัฒนาการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตรปีพุทธศักราช 2552 ที่มีการจัดฝึกอบรมขึ้นในเดือน กันยายน จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทราנסเอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร
2. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทราנסเอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร
3. แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนและหลังชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทราנסเอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

การสร้างสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

1. ศึกษาวิธีการผลิตสื่อวีดิทัศน์ จากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาเนื้อหา เรื่อง การผลิตไบโอดีเซล โดยอาศัยข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิตไบโอดีเซล
3. ทำการเขียนบทวีดิทัศน์ (Script) ตามเนื้อหาที่ได้กำหนด
4. นำบทวีดิทัศน์ที่เขียนไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจ
5. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
6. ดำเนินการผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร
7. นำสื่อวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจ
8. ทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อวีดิทัศน์ตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ
9. นำสื่อวีดิทัศน์ไปหาประสิทธิภาพสื่อตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมของผู้รับชมสื่อวีดิทัศน์ทั้งหมดเทียบกับคะแนนเต็มคิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ 83.8 และเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนผู้รับการอบรมที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

เทียบกับจำนวนผู้รับการอบรมทั้งหมดคิดเป็นร้อยละมีค่าเกิน 80 ทุกข้อ จึงได้สื่อวีดิทัศน์ประกอบ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริม การเกษตร

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

1. ศึกษาการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ

2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรทั้งปลายเปิดและปลายปิด โดยแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสภาพพื้นฐานของผู้รับการอบรม

ตอนที่ 2 ถามพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติเรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร ประกอบด้วย

1. แบบประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

2. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

1. เสนอแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรต่อ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วทำการแก้ไข จึงได้แบบประเมินดังกล่าว

2. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรที่สร้างขึ้นเป็น มาตรฐานประมาณค่า (Rating scale) โดยใช้มาตรฐาน 4 ระดับ คือ

ดีมาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน
ดี	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน
พอใช้	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน
ปรับปรุง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน

โดยคำนึงถึงว่าผลการวัดตกอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยระดับใด ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การตัดสินจากคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (สวัสดี ประทุมราช, 2525)

ดีมาก	มีค่าระดับคะแนนระหว่าง 3.50 - 4.00
ดี	มีค่าระดับคะแนนระหว่าง 2.50 - 3.49
พอใช้	มีค่าระดับคะแนนระหว่าง 1.50 - 2.49
ปรับปรุง	มีค่าระดับคะแนนระหว่าง 1.00 - 1.49

การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ การเขียนข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ

2. ทำการวิเคราะห์เนื้อหา ให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

3. สร้างแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 25 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ทดลองใช้

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไข ไปทดลองกับผู้ที่มีความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซล จำนวน 30 คน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ค่าการจำแนก(r) และค่าความยาก(p) แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าการจำแนก(r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.0 และค่าความยาก(p) 0.2 – 0.8 และค่าความความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งหมดด้วยวิธีของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (KR-20) โดยมีค่ามากกว่า 0.5 (พิสนุ พองศรี, 2549) แก้ไขแบบทดสอบบางข้อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นจนได้ข้อสอบทั้งหมด 15 ข้อ และทำการคัดเลือกออกมา 10 ข้อเพื่อให้มีความกระชับและเหมาะสมต่อการนำไปใช้กับผู้รับการอบรม นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบอีกครั้ง จึงได้แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซล

การดำเนินการวิจัย

1. เตรียมวัสดุทัศนั ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

2. ให้ผู้รับการอบรมจำนวน 40 คนทำแบบทดสอบความรู้ก่อนชมสื่อทัศนัเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นทำการเก็บแบบทดสอบ

3. ทำการเปิดทัศนั ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร ให้ผู้รับการอบรมดูเป็นเวลา 15 นาที

4. ให้ผู้รับการอบรมกลุ่มเดิมจำนวน 40 คนทำแบบทดสอบความรู้หลังชมสื่อทัศนัเป็นเวลา 10 นาที ซึ่งเป็นแบบทดสอบตัวเดียวกัน กับแบบทดสอบความรู้ก่อนชมสื่อทัศนั แต่ได้ทำการสลับข้อและสลับตัวเลือกเสียใหม่ จากนั้นทำการเก็บแบบทดสอบ

5. ทำการแจกแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อทัศนั ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริม

การเกษตรให้ผู้รับการอบรมจำนวน 40 คนทำการประเมินความพึงพอใจจากสื่อวีดิทัศน์ จากนั้นทำการเก็บแบบประเมิน

6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบความรู้โดยวิธี 0-1 คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

7. รวบรวมคะแนนที่ได้ทั้ง 2 ครั้ง มาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร ทำการเปรียบเทียบโดยใช้ค่า t -test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

8. นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรมาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

8.1 ข้อมูลสภาพพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้รับการอบรม

8.2 ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความถี่และค่าร้อยละ (percentage) วิเคราะห์ข้อมูลสภาพพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้รับการอบรม

2. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (mean) สำหรับหาค่าความพึงพอใจจากแบบประเมินความพึงพอใจและคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความรู้

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบความรู้ก่อนและหลังชมสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อ การส่งเสริมการเกษตร โดยใช้การวิเคราะห์แบบ t -test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05



บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร ได้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการ ของผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตรของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตอนที่ 1 สภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการ ของผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

จากการศึกษาสภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการ ของผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตรจำนวน 40 คน พบว่า

1. เพศ

จากการศึกษาเกี่ยวกับเพศของกลุ่มผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ พบว่า เป็นเพศชายร้อยละ 70.0 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 30.0

2. อายุ

จากการศึกษาเกี่ยวกับอายุของกลุ่มผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ พบว่าอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 48.6 ปี โดยมีอายุมากที่สุด 68 ปี และอายุน้อยที่สุด 30 ปี กลุ่มผู้รับการอบรมร้อยละ 40.0 อายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป รองลงมาร้อยละ 32.5 มีอายุ 41 – 50 ปี ร้อยละ 22.5 มีอายุ 31 – 40 ปีและร้อยละ 5.0 มีอายุ 20 – 30 ปี

3. ระดับการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติมีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 37.5 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาหรืออนุปริญญา ร้อยละ 35.0 สูงกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 22.5 และระดับประถมศึกษาร้อยละ 5.0

4. อาชีพ

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มีอาชีพเกษตรกรและกิจการส่วนตัวในอัตราส่วนที่เท่ากัน คือร้อยละ 30.0 รองลงมา คือ อาชีพรับราชการหรือพนักงานบริษัทคิดเป็นร้อยละ 22.5 และอาชีพรับจ้างร้อยละ 17.5

5. รายได้

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มีรายได้ 10,000–25,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 52.5 รองลงมาคือรายได้ 25,001–40,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 30.0 ในขณะที่ผู้ที่มีรายได้ 40,001–55,000 บาทต่อเดือน และมากกว่า 70,000 บาทต่อเดือน มีจำนวนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 3.0 และผู้ที่มีรายได้ 55,001–70,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 2.5

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว
3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติงานฐานสโตนอร์ฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริม
การเกษตร จำแนกตามสภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจ และสังคมบางประการ

(N = 40)

ลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	28	70.0
หญิง	12	30.0
อายุ (ปี)		
20 - 30	2	5.0
31 - 40	9	22.5
41 - 50	13	32.5
50 ปีขึ้นไป	16	40.0
การศึกษา		
ประถมศึกษา	2	5.0
มัธยมศึกษาหรืออนุปริญญา	14	35.0
ปริญญาตรี	15	37.5
สูงกว่าปริญญาตรี	9	22.5
อาชีพ		
เกษตรกร	12	30.0
ค้าขายหรือธุรกิจส่วนตัว	12	30.0
รับจ้าง	7	17.5
รับราชการหรือพนักงานบริษัท	9	22.5
รายได้ (บาท/เดือน)		
10,000 – 25,000	21	52.5
25,001 – 40,000	12	30.0
40,001 – 55,000	3	7.5
55,001 – 70,000	1	2.5
มากกว่า 70,000	3	7.5

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

1. ความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

จากการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรอยู่ในระดับดี คือมีระดับค่าความพึงพอใจที่ 3.4 และเมื่อพิจารณาถึงระดับความพึงพอใจในแต่ละส่วน พบว่ากลุ่มผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ มีความพึงพอใจในด้านสีของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย และระดับของเสียงบรรยายในระดับดีมาก คือมีระดับค่าความพึงพอใจที่ 3.6 และความพึงพอใจในระดับคะแนนรองลงมาคือความพึงพอใจในด้านความคมชัดของภาพ ความต่อเนื่องของภาพ และความเหมาะสมของเสียงบรรยายโดยมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากเช่นเดียวกัน แต่มีระดับคะแนนความพึงพอใจต่ำกว่าคือ 3.5 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงค่าประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติเรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

(N = 40)

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนความพึงพอใจ				ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
	(4)	(3)	(2)	(1)		
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน		
1. สีของภาพ	23	17	0	0	3.6	ดีมาก
2. ความคมชัดของภาพ	20	20	0	0	3.5	ดีมาก
3. ความต่อเนื่องของภาพ	21	16	3	0	3.5	ดีมาก
4. การสื่อความหมายของภาพ	13	25	2	0	3.3	ดี
5. สีของตัวอักษร	17	19	1	3	3.3	ดี
6. ขนาดของตัวอักษร	17	21	2	0	3.4	ดี
7. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	25	14	1	0	3.6	ดีมาก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

(N = 40)

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนความพึงพอใจ				ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
	(4)	(3)	(2)	(1)		
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน		
8. ระดับของเสียงบรรยาย	27	11	2	0	3.6	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	21	17	2	0	3.5	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	13	20	5	2	3.1	ดี
11. วิธีการนำเสนอ	18	19	3	0	3.4	ดี
12. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและเสียงบรรยาย	18	20	2	0	3.4	ดี
13. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและเนื้อหา	17	22	1	0	3.4	ดี
14. ความราบรื่นในการเปลี่ยนภาพ	10	25	1	0	3.1	ดี
15. ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา	13	21	6	0	3.2	ดี
รวมคะแนนเฉลี่ย					3.4	ดี

2. ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

จากการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรอยู่ในระดับดี คือมีระดับค่าความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 3.4 และเมื่อพิจารณาถึงระดับความพึงพอใจในแต่ละส่วน พบว่ากลุ่มผู้รับการอบรมที่ดูสื่อวีดิทัศน์มีความพึงพอใจระดับดีมากในส่วนที่ว่าด้วยการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบช่วยให้วีดิทัศน์น่าสนใจ รวมทั้งภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ นั้นมีความน่าสนใจช่วยลดความเบื่อหน่ายในการเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ได้ และภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยสร้างภาพที่ไม่สามารถมองเห็นในสถานการณ์ปกติได้อย่างเหมาะสม คือมี

ระดับคะแนนความพึงพอใจที่ 3.5 รองลงมาคือความพึงพอใจในส่วนที่ว่าด้วยความเหมาะสมของการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กับเนื้อหา การใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์ช่วยให้เนื้อหาเข้าใจง่าย ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอมีความสวยงาม ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอมีความสมจริง และรูปแบบการเคลื่อนไหวของภาพ 3 มิติ มีความงดงาม โดยมีความพึงพอใจในระดับดี คืออยู่ที่ 3.4 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงค่าประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อส่งเสริมการเกษตร

(N = 40)

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนความพึงพอใจ				ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
	(4)	(3)	(2)	(1)		
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน		
1. ความเหมาะสมของการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กับเนื้อหา	15	25	0	0	3.4	ดี
2. การใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบ ช่วยให้วีดิทัศน์น่าสนใจ	22	16	2	0	3.5	ดีมาก
3. การใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบ ช่วยให้เนื้อหาเข้าใจง่าย	19	19	1	1	3.4	ดี
4. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอมีความสวยงาม	17	21	2	0	3.4	ดี
5. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอมีความสมจริง	17	20	3	0	3.4	ดี
6. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยลดความเบื่อหน่ายในการเรียนทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้ได้	23	15	2	0	3.5	ดีมาก
7. รูปแบบการเคลื่อนไหวของภาพ 3 มิติ มีความงดงาม	19	16	5	0	3.4	ดี
8. รูปแบบการเคลื่อนไหวของภาพ 3 มิติ มีความสมจริง	15	22	3	0	3.3	ดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

(N = 40)

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนความพึงพอใจ				ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
	(4)	(3)	(2)	(1)		
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน		
9. ความเหมาะสมด้านแสงและเงาของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ	15	20	5	0	3.3	ดี
10. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยสร้างภาพที่ไม่สามารถมองเห็นในสถานที่ การณ์ปกติได้อย่างเหมาะสม	23	15	2	0	3.5	ดีมาก
รวมคะแนนเฉลี่ย					3.4	ดี

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตรของผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

จากการเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตรของผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร พบว่าความรู้ของผู้เข้าอบรมหลังชมสื่อวีดิทัศน์สูงกว่าก่อนชมสื่อวีดิทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่า t ที่ได้มีค่าเท่ากับ 16.39 ซึ่งสูงกว่าค่า t ที่เปิดได้จากตาราง

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อ การส่งเสริมการเกษตร ของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล

(N = 40)

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{d}$	S.D. _d	t-test
ก่อนชมสื่อ	40	400	182	4.55	1.75	4.20	1.62	16.39*
หลังชมสื่อ	40	400	350	8.75	1.13			

หมายเหตุ: * $\alpha = .05$

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ ของผู้รับการอบรม การผลิตไบโอดีเซล

คะแนนความรู้ของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซลจากการทำแบบทดสอบ				
คนที่	คะแนนก่อนชมสื่อ (เต็ม 10)	คะแนนหลังชมสื่อ (เต็ม 10)	ความแตกต่างคะแนน (D)	กำลังสอง (D ²)
1	4	9	5	25
2	6	9	3	9
3	4	10	6	36
4	3	10	7	49
5	5	9	4	16
6	3	8	5	25
7	7	9	2	4
8	6	8	2	4
9	3	6	3	9
10	5	8	3	9
11	3	9	6	36
12	3	9	6	36
13	6	9	3	9

ตารางที่ 6 (ต่อ)

คะแนนความรู้ของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซลจากการทำแบบทดสอบ				
คนที่	คะแนนก่อนชมสื่อ	คะแนนหลังชมสื่อ	ความแตกต่างคะแนน	ความแตกต่างคะแนน
	(เต็ม 10)	(เต็ม 10)	(D)	กำลังสอง (D^2)
14	7	8	1	1
15	6	9	3	9
16	6	9	3	9
17	5	10	5	25
18	7	9	2	4
19	6	10	4	16
20	2	7	5	25
21	7	10	3	9
22	6	9	3	9
23	0	9	9	81
24	5	8	3	9
25	0	5	5	25
26	4	8	4	16
27	4	10	6	36
28	3	7	4	16
29	4	10	6	36
30	5	9	4	16
31	3	10	7	49
32	4	9	5	25
33	6	10	4	16
34	4	9	5	25
35	3	8	5	25
36	5	9	4	16
37	6	9	3	9
38	4	8	4	16

ตารางที่ 6 (ต่อ)

คะแนนความรู้ของผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซลจากการทำแบบทดสอบ				
คนที่	คะแนนก่อนชมสื่อ	คะแนนหลังชมสื่อ	ความแตกต่างคะแนน	ความแตกต่างคะแนน
	(เต็ม 10)	(เต็ม 10)	(D)	กำลังสอง (D^2)
39	7	10	3	9
40	5	8	3	9
Σ	182	350	168	808
$\bar{X}$	4.55	8.75	4.20	

ข้อวิจารณ์

ในการวิจัยเรื่องการประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร สำหรับผู้รับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร จำนวน 40 คน ซึ่งได้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ผู้วิจัยมีข้อวิจารณ์ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการ ของผู้รับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

เพศ พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย เนื่องมาจากการอบรมดังกล่าวมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมี และเป็นการอบรมที่มีการฝึกปฏิบัติ

อายุ พบว่า ช่วงอายุของผู้รับการอบรมมีความแตกต่างกันคือตั้งแต่ 30 ปี ไปจนถึง 68 ปี โดยอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 48.6 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุที่อยู่ในวัยทำงานมานานแล้ว ต้องการหาสิ่งแปลกใหม่หรือต้องการจะมีกิจกรรมหรือธุรกิจทำหลังเกษียณหรือออกจากงาน

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้รับการอบรมส่วนใหญ่ร้อยละ 37.5 มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งนับได้ว่าการศึกษายู่ในระดับสูง รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาหรืออนุปริญญาซึ่งมีจำนวนใกล้เคียงกัน คือร้อยละ 35.0

อาชีพ พบว่า ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรและอาชีพค้าขายหรือมีธุรกิจส่วนตัว แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีความสนใจในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อใช้ในการทำการเกษตรไม่น้อยไปกว่าสาขาอาชีพอื่นๆ ถือคิดเป็นร้อยละ 30.0 จากผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด

รายได้ พบว่า มีช่วงรายได้ที่แตกต่างกันมาก คือน้อยที่สุดตั้งแต่ 10,000 บาทต่อเดือน ไปจนมากที่สุดถึง 300,000 บาทต่อเดือน โดยรายได้ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10,000–25,000 บาทต่อเดือน แสดงให้เห็นว่ามีผู้สนใจการผลิตไบโอดีเซลหลายกลุ่ม คือกลุ่มผู้ที่มีรายได้สูงมีธุรกิจส่วนตัว และสนใจที่จะผลิตไบโอดีเซลในเชิงพาณิชย์ ในขณะที่เกษตรกรที่มาอบรมก็มีรายได้ที่ไม่ต่ำมาก มีเครื่องจักรที่ใช้ในการเกษตรเป็นของตนเองจึงสนใจที่จะผลิตไบโอดีเซลไว้ใช้เอง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการฐานสเอดอร์ฟิเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร

1. ความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการฐานสเอดอร์ฟิเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร จากการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการฐานสเอดอร์ฟิเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรอยู่ในระดับดี โดยมีความพึงพอใจในด้านสีของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย และระดับของเสียงบรรยายในระดับดีมาก ซึ่งถือได้ว่าเป็นส่วนที่สำคัญของสื่อวีดิทัศน์ซึ่งเป็นสื่อที่ถ่ายทอดความรู้โดยอาศัยภาพและเสียง

2. ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิบัติการฐานสเอดอร์ฟิเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร จากการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ปฏิบัติการฐานสเอดอร์ฟิเคชั่น ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร อยู่ในระดับดี และกลุ่มผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์มีความพึงพอใจระดับดีมากในส่วนที่ว่าด้วยการใช้

ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบช่วยให้ทัศนน่าสนใจ รวมทั้งภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ นั้นมีความน่าสนใจช่วยลดความเบื่อหน่ายในการเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ได้ และภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยสร้างภาพที่ไม่สามารถมองเห็นในสถานการณ์ปกติได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Iwasa (2009) ที่ทำการสร้างภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับจุดเริ่มต้นของการเกิดสิ่งมีชีวิต (The origins of life) เพื่อการศึกษาในระดับโมเลกุล โดยกล่าวว่าภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการนำเสนอความรู้ เช่น ภาพโมเลกุลที่มีกระบวนการเคลื่อนไหว และมีโครงสร้างซับซ้อน ในระดับที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าได้ดีกว่าการนำเสนอในรูปแบบอื่นๆ เช่น การนำเสนอด้วยภาพนิ่งเพียงอย่างเดียว และช่วยจัดความเข้าใจผิดในเนื้อหาที่เข้าใจได้ยากสำหรับบุคคลทั่วไปด้วย และยังสอดคล้องกับ ปุณณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์ (2542) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ ที่ดินั้น จะแสดงให้เห็นถึงความคิดในการออกแบบที่เป็นเลิศ ทั้งยังมีอิทธิพลโดยตรงที่จะโน้มน้าวผู้รับข้อมูลให้เกิดความสนใจและยอมรับ เป็นสื่อกลางในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจตรงกันได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ช่วยให้งานเกิดความน่าสนใจ ประทับใจ และบางครั้งก็ช่วยสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็นได้ เกิดการกระตุ้นทางความคิดและพฤติกรรม สนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งทางด้านการกระทำและความคิด ช่วยให้ข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาที่เข้าใจได้ยากสามารถเข้าใจได้โดยง่ายและรวดเร็ว

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อทัศน ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตรของผู้ประกอบการการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัย และพัฒนาการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

จากการเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อทัศน ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตรของผู้ประกอบการการผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร พบว่า ความรู้ของผู้เข้าอบรมหลังชมสื่อทัศนสูงกว่าก่อนชมสื่อทัศน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐาปณีย์ ณ สงขลา (2545) ซึ่งทำการทดลองเกี่ยวกับการสร้างสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบภาพเคลื่อนไหว เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ได้ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยให้เหตุผลว่า ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ มีลักษณะเด่นหลายประการที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ เช่น การสร้างภาพจำลองวงจร และดวงดาวต่างๆ ในระบบสุริยะ ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน ลดความเบื่อหน่ายในการเรียน เกิดความสนุก สนุกสนานในการเรียน และสามารถจดจำเนื้อหาวิชาได้ นอกจากนี้สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทางอวกาศอวกาศอวกาศ ในการผลิตไบโอดีเซล ยังได้นำเสนอเนื้อหาโดยการกล่าวภาพรวมของการผลิตไบโอดีเซลก่อนช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมมองเห็นภาพกว้างๆ เพื่อเตรียมพร้อมก่อนการเรียนรู้ในระดับที่ลึกขึ้น และหลังจากได้เรียนรู้เนื้อหาหลักแล้ว ก็มีการสรุปเนื้อหาที่ได้รับชมมาทั้งหมด เพื่อย้ำสาระสำคัญและช่วยให้ผู้รับการอบรมเกิดความคิดรวบยอด และสามารถจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร สำหรับผู้รับการอบรม การผลิตไบโอดีเซล ของกลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร จำนวน 40 คน และได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่า t-test สามารถสรุปผลได้ดังนี้

กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมที่ได้ชมสื่อวีดิทัศน์เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 48.6 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด ส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรมและค้าขายหรือมีธุรกิจส่วนตัว และช่วงรายได้อยู่ที่ 10,000–25,000 บาทต่อเดือน

สำหรับความพึงพอใจของผู้รับการอบรม ที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อการส่งเสริมการเกษตร พบว่า ความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับดี โดยมีความพึงพอใจในด้านสีของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย และระดับของเสียงบรรยายในระดับดีมาก และ ความพึงพอใจของผู้รับการอบรมต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบสื่อวีดิทัศน์ก็อยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน โดยในส่วนที่ว่าด้วยการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบช่วยให้วีดิทัศน์น่าสนใจ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยลดความเบื่อหน่ายในการเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ได้ และภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยสร้างภาพที่ไม่สามารถมองเห็นในสถานการณ์ปกติได้อย่างเหมาะสมมีระดับความพึงพอใจดีมาก

สำหรับผลการเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตรของผู้รับการอบรม พบว่าความรู้ของผู้เข้าอบรมหลังชมสื่อวีดิทัศน์สูงกว่าก่อนชมสื่อวีดิทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล ควรใช้ร่วมกับการอบรมการผลิตไบโอดีเซล เพราะช่วยให้ผู้เข้าอบรมเข้าใจเนื้อหาที่ลึกซึ้งในระยะเวลาที่สั้นลง และจดจำได้ดีขึ้น และหากผู้อบรมมีข้อสงสัยก็สามารถสอบถามเพิ่มเติมจากวิทยากร หรือผู้เชี่ยวชาญที่ให้การอบรมได้ นอกจากนี้ยังสามารถแจกสื่อวีดิทัศน์ดังกล่าวให้แก่ผู้เข้าอบรมเพื่อให้สามารถนำกลับไปดูทบทวนได้ตลอดเวลา

2. สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล มีการตอบรับที่ดีมากจากผู้เข้ารับการอบรม เพราะมีการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เข้ามาอธิบาย และสร้างความน่าสนใจให้กับสื่อวีดิทัศน์เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพิ่มเติมในเนื้อหาส่วนที่เหลือ เพื่อให้สนองความต้องการของผู้ที่เข้ารับการอบรมได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ในเนื้อหาอื่นๆ ด้านการเกษตร เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ระบบการจัดการแปลงปลูก การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น เนื่องจากสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดความรู้ที่มีความยากให้ง่ายขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพที่ชัดเจนเป็นรูปธรรมมากขึ้น และยังมีคามพิเศษในด้านเทคนิคที่ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความรู้และความพึงพอใจ ระหว่างการบรรยายเนื้อหาแบบใช้ผู้บรรยาย การใช้สื่อวีดิทัศน์แบบธรรมดา และการใช้สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ หาจุดเด่นและจุดด้อยของวิธีการถ่ายทอดความรู้แบบต่างๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในงานส่งเสริมการเกษตร อันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกร

3. นอกจากจะผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อการส่งเสริมการเกษตร แล้ว ยังสามารถทำการวิจัยผลิตสื่อเพื่อการเรียนการสอนแก่นักเรียนที่เรียนทางด้านการเกษตรได้อีก โดยทดลองจัดทำเนื้อหาที่นิสิตส่วนใหญ่มองเห็นว่าเข้าใจยาก เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีด้านการปรับปรุงพันธุ์ การตัดต่อเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม เป็นต้น เพื่อให้นิสิตเรียนรู้ได้ดีขึ้น สามารถพัฒนาความรู้ความสามารถและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ให้เกิดขึ้น และสามารถนำสื่อดังกล่าวไปใช้สำหรับการศึกษาและเผยแพร่ต่อในแวดวงวิชาการ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันเป็นรูปธรรม

4. ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความลงทุนในการจำ โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างการถ่ายทอดความรู้โดยใช้การบรรยาย การใช้วีดิทัศน์ธรรมดา และการใช้วีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เพื่อจะได้เลือกให้เหมาะสมกับเกษตรกรมากที่สุด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ชัยพล สุขเอี่ยม. 2542. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การอนุรักษ์วัฒนธรรมไทย ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สถาบันราชภัฏพระนคร. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฐาปณีย์ ณ สงขลา. 2545. การสร้างสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบภาพเคลื่อนไหว เรื่อง ระบบ สุริยะ สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณรงค์ สมพงศ์. 2535. สื่อเพื่อการส่งเสริมเผยแพร่. กรุงเทพมหานคร: โอ. เอส. พรินติ้ง เฮาส์.

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์. 2552. องค์การแห่งความรู้: จากแนวคิดสู่ปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์รัตนไทร.

นงลักษณ์ สีนสืบผล. 2542. การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม (Personnel Development and Training). กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏธนบุรี.

นารธรพี อินทรสุวรรณ, พ.ต.ท. 2543. การผลิตวีดิทัศน์ เพื่อการประชาสัมพันธ์ เรื่อง สถาบัน พัฒนาข้าราชการตำรวจ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิภาภัทร เฟื่องแก้ว. 2548. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานบริษัทไทย เ็นเตอร์เทนเมนต์ นิวส์ จำกัด ที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์รูปแบบสารคดีและละคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: หจก.พี.เอ็นการพิมพ์.

ปัญญา หิรัญรัมย์. 2544. สารสนเทศและสื่อที่ใช้ในงานส่งเสริมการเกษตร. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปณณรัตน์ พิษณุไพบูลย์. 2542. **Computer Graphics** สำหรับนักออกแบบ. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์. 2544. **เทคนิคการออกแบบงานกราฟิก**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด
(มหาชน).

พรพล สาครินทร์ และ กฤษฎา แก้วมณี. 2538ก. **3D Graphics**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ชัคเชส
มีเดีย จำกัด.

_____. 2538ข. **3D Graphics Rendering**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ชัคเชส มีเดีย จำกัด.

พสุ ชัยเวฬุ. 2541. การใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในการเปิดรับข่าวสารทางการเมืองทาง
โทรทัศน์ของนิสิตนักศึกษา. วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสื่อสาร
มวลชน, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิสนุ ฟองศรี. 2549. **วิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: เทียมฟ้าการพิมพ์.

พุทธิพงษ์ ทิพวาที. 2543. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ที่มีการ
นำเสนอสองรูปแบบ เรื่อง “การถ่ายฝากตัวอ่อน” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพโรจน์ ติรณธนากุล และ นิพนธ์ สุภศรี. 2528. **เทคนิคการผลิตรายการวิดีโอเทปเพื่อการศึกษา**.
กรุงเทพมหานคร: บริษัท พลพันธ์การพิมพ์ จำกัด.

ภิรมย์ พาบุ และ อภิชาติ ศิริวิทย์ปรีชา. 2549. การหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนใน
รูปแบบสื่อวีดิทัศน์ วิชาฟิสิกส์ 1 ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ.

มาลินี เฝ้าจำรูญ. 2541. การวิเคราะห์การนำเสนอข่าวความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ
ทางสถานีโทรทัศน์และผลต่อความพึงพอใจของผู้รับสาร : ศึกษาเฉพาะกรณี
สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5. วิทยานิพนธ์วารสารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสื่อสาร
มวลชน, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

รจรินทร์ ลิ้มแหลมทอง. 2546. ประสิทธิภาพของวิทยุทัศน์เรื่อง “การปฏิบัติและการบริหาร ของผู้
ขับเคลื่อนจักรยานยนต์บริการ ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ราตรี ไชยคำภา. 2539. การประเมินผลการฝึกอบรมอาสาพัฒนาสู่สัตว์ ประจำตำบล (อพปต.)
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2537. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริม
การเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.

วสันต์ อดิศักดิ์. 2526. การผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา. สงขลา: แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วัชร กอจจินดา. 2541. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาพัฒนาการและ
สุขภาพจิต เรื่อง “การเล่นของเด็ก” ระหว่างการสอนแบบปกติกับการเรียนจากบทเรียนวิดีโอ
ทัศน์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชัย เหลืองธรรมชาติ. 2351. ความพึงพอใจและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมใหม่ของประชาชน
ในหมู่บ้านอพยพโครงการเขื่อนรัชชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วีระพันธ์ สังขมัลย์. 2544. ประสิทธิภาพวิทยุทัศน์เรื่อง “สมุนไพรกำจัดแมลงแปลงผัก” สำหรับ
ผู้เข้ารับการอบรมหลักสูตรการปลูกผักปลอดสารพิษ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนธิ เหลืองบุตรนาค. 2529. ความพึงพอใจของนักศึกษาโครงการฝึกอบรมครูและบุคลากรทางการศึกษาประจำการระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเกษตรศาสตร์ ที่มีต่อการเรียนวิชาขยายพันธุ์พืชของมหาวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมพงษ์ ปรีชาคม. 2541. การสร้างสื่อประสมสไลด์มัลติมีเดีย-วีดิทัศน์ โดยวิธีระบบเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบบรรยาย สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สวัสดิ์ ประทุมราช. 2525. สถิติมูลฐานทางจิตวิทยาและการศึกษา กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

สันทนา วรรณกะลัศ. 2534. การประเมินรายการโทรทัศน์ “ดินดำน้ำชุ่ม”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรณี ฝูงวรรณลักษณ์. 2538. การเปิดรับ การคาดหวังประโยชน์ และความพึงพอใจในรายการธรรมะทางสื่อโทรทัศน์ ของสมาชิกชมรมทางพระพุทธศาสนาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการประชาสัมพันธ์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อานุกาพ สกุลงาม. 2545. การประเมินผลการรับชมรายการโทรทัศน์ “เพื่อนเกษตร” ศึกษาเฉพาะกรณีผู้ชมที่เขียนจดหมายถึงผู้จัดรายการ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

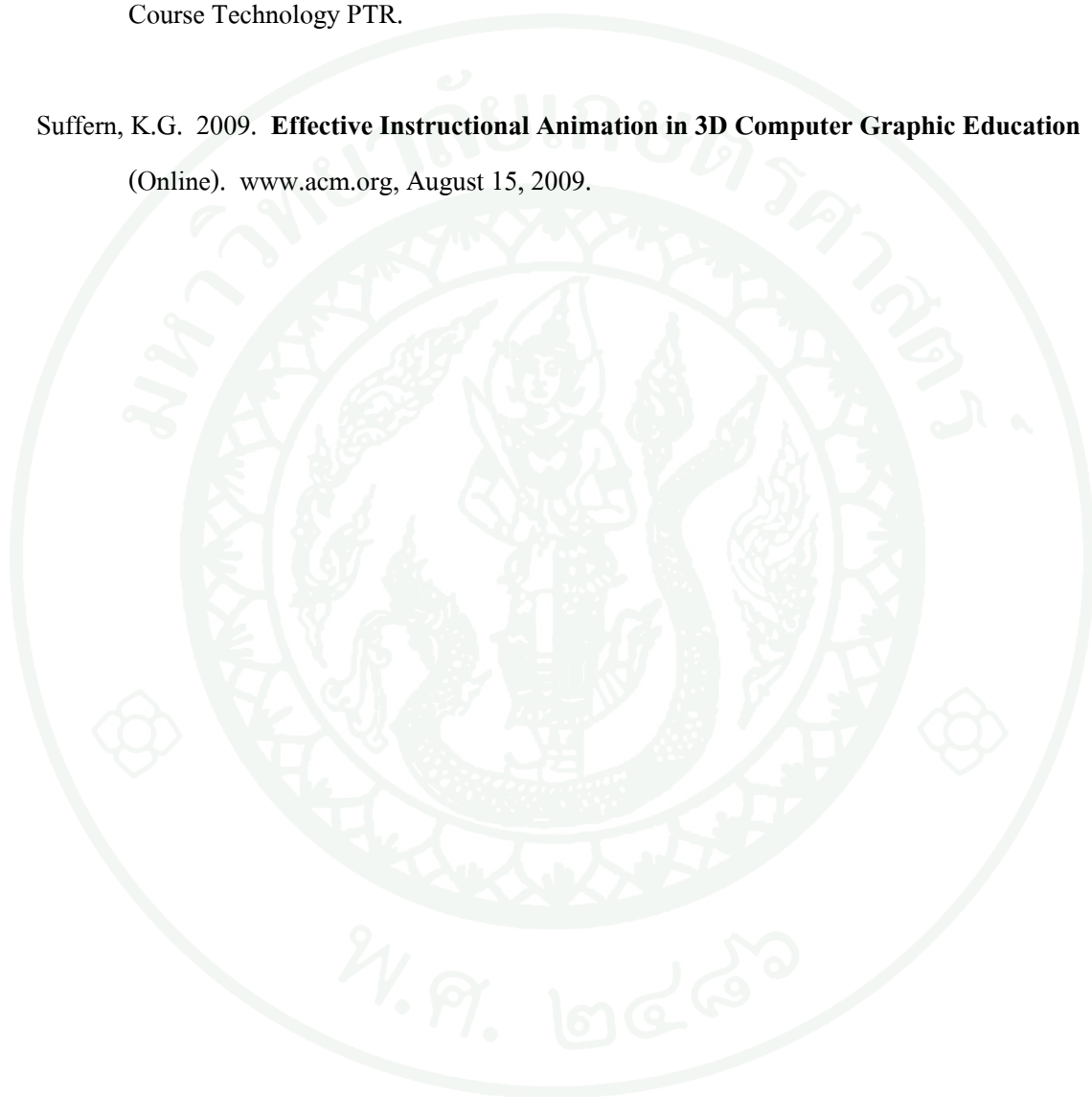
อุดม จำรัสพันธุ์. 2545. ชุดวิชาการประเมินเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทัศนทองการพิมพ์.

Iwasa, J. 2009. **Visualizing the Origins of Life: Molecular Animation for Scientific Research and Education** (Online). www.acm.org, April 20, 2009.

Murdock, K.L. 2003. **3ds max 5 Bible**. New York: Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.

Pardew, L. and D. Whittington. 2006. **Beginning game art in 3ds max 8**. Boston: Thomson Course Technology PTR.

Suffern, K.G. 2009. **Effective Instructional Animation in 3D Computer Graphic Education** (Online). www.acm.org, August 15, 2009.







ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์
รองหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คุณอภิวัฒน์ ยศวัฒน์
นักวิจัยกลุ่มวิจัยและพัฒนการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร 1371, 1374

ที่ ศธ. 0513.10209/ว1336 วันที่ 17 สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบวีดิทัศน์

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์

ด้วย นายสันติ เพชรแสง รหัสประจำตัว 49611544 นิสิตปริญญาโท สาขาส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความสนใจทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การผลิตสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล” โดยมี รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ เป็นประธานกรรมการประจำตัวนิสิตนั้น

ในการนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร ใ้ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น สำหรับรายละเอียดนิสิตจักเป็นผู้ประสานงานต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

รองศาสตราจารย์ ดร.พิชัย ทองดีเลิศ
หัวหน้าภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร 1371, 1374
 ที่ ศธ. 0513.10209/ว1336 วันที่ 17 สิงหาคม 2552
 เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบสื่อวีดิทัศน์

เรียน ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า

ด้วย นายสันติ เพชรแสง รหัสประจำตัว 49611544 นิสิตปริญญาโทสาขาส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความสนใจทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การผลิตสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล” โดยมี รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ เป็นประธานกรรมการประจำตัวนิสิตนั้น

ในการนี้เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร ใ้ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบสื่อวีดิทัศน์ประกอบ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น สำหรับรายละเอียดนิสิตจักเป็นผู้ประสานงานต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



รองศาสตราจารย์ ดร.พิชัย ทองดีเลิศ
 หัวหน้าภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร

ที่ ศธ 0513.10209/1335



ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

17 สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบสื่อวีดิทัศน์

เรียน คุณอภิวัฒน์ ยศวัฒน์

ด้วย นายสันติ เพชรแสง รหัสประจำตัว 49611544 นิสิตปริญญาโท สาขาส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความสนใจทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การผลิตสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล” โดยมี รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ เป็นประธานกรรมการประจำตัวนิสิตนั้น

ในการนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเตอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น สำหรับรายละเอียดคตินิสิตจักเป็นผู้ประสานงานต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

รองศาสตราจารย์ ดร.พิชัย ทองดีเลิศ

หัวหน้าภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร

ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร

โทร 0-2579-1025, 0-2942-8456

โทรสาร 0-2561-3477



บทวิทัศน์ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
1	1	เปิดฉาก หน้าจอสีดำ	5 s.	
		Fade in ภาพค่อยเปลี่ยน จากสีดำ เป็น BG (Back ground) สีน้ำเงิน มีละอองปลิวมาจากขวามือของจอ หลังจากนั้นจะมาเกาะรวมตัวกันเป็น แผ่นวงกลม ที่มีตราสัญลักษณ์ ของ กรมวิชาการเกษตร พร้อมข้อความว่า “กรมวิชาการเกษตร”	10 s. Fade in เสียงลมพัด ขณะที่ ละอองปลิว มาเกาะ รวมกัน Fade out เมื่อละออง มารวมกัน หมดแล้ว	
1	2	ข้อความหายไปในลักษณะละลาย เป็นละอองหมอก	3 s. เสียงระเบิด	
1	3	ละอองมารวมกันใหม่เป็นข้อความว่า “กลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูป ผลิตผลทางการเกษตร”	10 s. Fade in เสียงละออง มารวมตัวกัน Fade out	
1	4	ตราสัญลักษณ์ค่อย ๆ ขยายใหญ่ขึ้น พร้อมทั้งจางหายไป Fade out	8 s. Fade in เสียงลมพัด Fade out	
2	1	Dissolve ข้อความ “การผลิตไบโอดีเซลจาก น้ำมันพืชใช้แล้ว”	10 s.	เสียงบรรยาย การผลิตไบโอดีเซล จากน้ำมันพืชใช้แล้ว

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
2	2	Dissolve ภาพน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ↓ กระบวนการผลิตไบโอดีเซล ↓ ไบโอดีเซลพร้อมใช้งาน		เสียงบรรยาย ไบโอดีเซลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผลิตมาจากน้ำมันพืชใช้แล้วผสมกับแอลกอฮอล์ และโดยทั่วไปจะนิยมใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีฤทธิ์เป็นด่าง ไบโอดีเซลที่ผลิตได้จะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล และสามารถใช้ทดแทนกันได้
		Cut แสดง Flow Chart น้ำมันพืชใช้แล้ว ↓ เตรียมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ (โดยการนำเมทิลแอลกอฮอล์ผสมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์) ↓ ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ↓ กระบวนการแยกกลีเซอรอล ↓ กระบวนการล้างไบโอดีเซล ↓ กระบวนการต้มไล่ไอน้ำ ↓ น้ำมันไบโอดีเซล		เสียงบรรยาย การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วมีขั้นตอน ดังนี้ เตรียมน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ต่อจากนั้นทำการเตรียมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ โดยการนำเมทิลแอลกอฮอล์ผสมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากนั้นจึงนำน้ำมันพืชใช้แล้ว ไปผสมกับสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ เพื่อทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันแล้วทิ้งไว้ให้เกิดการแยกชั้นระหว่างไบโอดีเซลกับกลีเซอรอลนานอย่างน้อย 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นแยกกลีเซอรอลออก และล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำ ทำการต้มระเหยน้ำออกที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสนาน 30 นาที ได้น้ำมันไบโอดีเซลพร้อมใช้งาน
2	3	แสดงภาพ Flow chart ชุดเดิม ทำการเน้นปฏิกิริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน		เสียงบรรยาย ในการผลิตไบโอดีเซลนั้น อาศัยปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
3	1	Fade In M.S.ภาพแผ่นโลหะ มีแสงเลเซอร์สีแดงส่งลงมาบนแผ่น โลหะเป็นแนวยาว แล้วเกิดเป็น ละอองไฟปะทุขึ้นมาบริเวณขอบของ แสงเลเซอร์ เมื่อแสงเลเซอร์หายไป ปรากฏคำว่า “Transesterification” บนแผ่นโลหะ Fade out	10 s. เสียงเชื่อม โลหะ และ เสียงสะกิด ไฟปะทุ ขณะที่แสง เลเซอร์ ปรากฏ	
3	2	Fade In มีข้อความปรากฏขึ้นว่า “ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน คือปฏิกิริยาการเปลี่ยนสารไตรกลี เซอไรด์ไปเป็นสารที่เรียกว่าไบโอ ดีเซล” โดยมีฉากหลังเป็นภาพ อะตอม ที่มีอิเล็กตรอนโคจรโดยรอบ	5 s. Fade In ดนตรี	บรรยาย ปฏิกิริยาทรานส์เอส- เตอริฟิเคชัน คือปฏิกิริยาการ เปลี่ยนสารไตรกลีเซอไรด์ไป เป็นสารที่เรียกว่าไบโอดีเซล
3	3	Dissolve ปรากฏภาพสมการเคมีของปฏิกิริยา การเกิดไบโอดีเซลโดยเกิดขึ้นไป ตามลำดับ	6 s.	บรรยาย โดยน้ำมันพืชหรือ ไขมันสัตว์ที่มีชื่อทางเคมีว่าไตร กลีเซอไรด์ เข้าทำปฏิกิริยากับ เมทิลแอลกอฮอล์ มีโซเดียม ไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ผลผลิตเป็น ไบโอดีเซลกับ กลีเซอรอล
3	4	ปรากฏภาพเดิม	5s.	บรรยาย การเกิดปฏิกิริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชันข้างต้น นั้น ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
3	5	ภาพสมการของ ไตรกสิเซอร์ไรต์ + แอลกอฮอล์ ได้ ไบโอดีเซล + ไคกลีเซอร์ไรต์ โดยปรากฏไปพร้อมกับคำบรรยาย (มีตัวเร่งปฏิกิริยาอยู่ตรงกลาง)	10s.	บรรยาย ปฏิกิริยาขั้นแรก ไตรกสิเซอร์ไรต์เริ่มต้นทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ ได้ ไบโอดีเซล และไคกลีเซอร์ไรต์
3	6	Dissolve C.U. ภาพขลุ่ยรูปหมู ทำการ Zoom in ไปยังขลุ่ยรูปหมู	2s	
3	7	Dissolve Zoom in ภาพจำลองโครงสร้างทางเคมีของ ไตรกสิเซอร์ไรต์ กับ แอลกอฮอล์ เข้าทำปฏิกิริยากัน เมื่อทำปฏิกิริยาเสร็จแล้วปรากฏให้เห็นเป็น โครงสร้างทางเคมีของ ไคกลีเซอร์ไรต์ กับ ไบโอดีเซล แยกตัวออกจากกัน	10s.	
3	8	Dissolve C.U. Zoom out ภาพขลุ่ยรูปหมู แสดงให้เห็นว่าสารละลายเปลี่ยนจาก สีน้ำเงินใส เป็นสีเหลืองอ่อน	5s.	
3	9	Dissolve ปรากฏภาพสมการของ ไคกลีเซอร์ไรต์ + แอลกอฮอล์ ได้ ไบโอดีเซล + โมโนกลีเซอร์ไรต์ โดยแสดงภาพไปพร้อมกับคำบรรยาย	10 s.	บรรยาย ปฏิกิริยาขั้นที่สอง ไคกลีเซอร์ไรต์จะทำปฏิกิริยาต่อกับแอลกอฮอล์ ได้ไบโอดีเซล และโมโนกลีเซอร์ไรต์
3	10	Dissolve C.U. ภาพขลุ่ยรูปหมู ทำการ Zoom ภาพเข้าไปยังขลุ่ยรูปหมู	5s.	

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
3	11	Dissolve Zoom in ภาพจำลองโครงสร้างทางเคมีของ ไคกลีเซอไรด์ กับ แอลกอฮอล์ เข้าทำ ปฏิกิริยากัน เมื่อทำปฏิกิริยาเสร็จแล้ว ปรากฏให้เห็นเป็น โครงสร้างทาง เคมีไบโอดีเซล กับ โมโนกลีเซอไรด์	10s.	
3	12	Dissolve C.U. Zoom out ภาพขลุ่ยผสมพู่ แสดงให้ เห็นว่าสารละลายเปลี่ยนจาก สีเหลือง อ่อน เป็นสีเหลืองที่เข้มข้น Fade out	5s.	
3	13	Fade in ปรากฏภาพสมการของ โมโนกลีเซอ ไรด์ + แอลกอฮอล์ ได้ ไบโอดีเซล + กลีเซอรอล โดยปรากฏไปพร้อมกับ คำบรรยาย	10 s.	บรรยาย และปฏิกิริยาขั้นที่สาม โมโนกลีเซอไรด์ที่ได้จะทำ ปฏิกิริยาต่อกับแอลกอฮอล์อีกครั้ง ได้ไบโอดีเซล และกลีเซอรอล
3	14	Dissolve C.U. ภาพขลุ่ยผสมพู่ ทำการ Zoom ภาพ เข้าไปยังขลุ่ยผสมพู่	5 s.	
3	15	Dissolve Zoom in ภาพจำลองโครงสร้างทางเคมีของ โมโนกลีเซอไรด์ กับ แอลกอฮอล์ เข้า ทำปฏิกิริยากัน เมื่อทำปฏิกิริยากัน แล้วปรากฏให้เห็นเป็นโครงสร้างทาง เคมีของ ไบโอดีเซล กับ กลีเซอรอล Zoom out	10 s.	

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
3	16	Dissolve C.U. Zoom out ภาพขบวนการประชุมผู้ สาระละลายเปลี่ยน จาก สีเหลืองเข้ม เป็นสีเหลืองเข้มจัด ออกส้มแดง	5 s.	
4	1	Cut มีข้อความกำกับว่า “แอลกอฮอล์ 3 โมเลกุล : ไตรกลี เซอไรด์ 1 โมเลกุล”	8 s.	บรรยาย ดังนั้นเพื่อให้ปฏิกิริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชันเกิดขึ้นจึง จำเป็นต้องใช้ แอลกอฮอล์ 3 โมเลกุล ต่อ ไตรกลีเซอไรด์ 1 โมเลกุล
4	4	Dissolve “ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ ” “ไบโอดีเซล 3 โมล : กลีเซอรอล 1 โมล”	8 s.	บรรยาย ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ ไบโอดีเซล 3 โมเลกุล และ กลีเซอรอล 1 โมเลกุล
5	1	Disssolve “การแก้ไขปฏิกิริยาย้อนกลับใน กระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน”	5 s.	
5	2	Cut ภาพสมการแสดงการเกิดปฏิกิริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชันของ ไตรกลีเซอไรด์ทั้ง 3 ปฏิกิริยา โดย ลูกศรจะมีการเคลื่อนที่ทั้งไปและ กลับ ต่อจากนั้นจะมีกรอบล้อมรอบ แอลกอฮอล์ทั้ง 3 ตัวในสมการ แล้วมี ข้อความกำกับว่า “ใช้แอลกอฮอล์ใน ปริมาณที่มากเกินไป (Excess)”	10 s.	บรรยาย ปฏิกิริยาทรานส์เอส- เตอริฟิเคชันสามารถเกิดปฏิกิริยา ย้อนกลับได้ ซึ่งหมายความว่า ไบโอดีเซลจะมารวมตัวกับ กลีเซอรอลแล้วกลับไปเป็น ไตรกลีเซอไรด์กับเมทานอลอีก ครั้ง ดังนั้นการใช้แอลกอฮอล์ใน ปริมาณที่มากเกินไป จะช่วยทำ ให้ไตรกลีเซอไรด์เปลี่ยนไป เป็น ไบโอดีเซลกับกลีเซอรอล เท่านั้น

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
5	3	จากนั้นภาพของลูกศรจะมีการเคลื่อนไหวในลักษณะของปฏิกิริยาไปข้างหน้าเพียงอย่างเดียว	5 s.	
6	1	Dissolve “แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน”	5 s.	บรรยาย แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
6	2	Dissolve ภาพโครงสร้างทางเคมีของเมทานอลกับเอทานอล และมีชื่อกำกับด้านล่าง	10 s.	
6	3	Dissolve ภาพจำลองสูตรโครงสร้างทางเคมีของเมทานอล มีข้อความว่า “มีสายโซ่คาร์บอนสั้น” และข้อความกำกับว่า “มีความเป็นขั้วสูง” ทำการเน้นทั้งสองข้อความ	10 s.	บรรยาย แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ส่วนใหญ่จะใช้แอลกอฮอล์ที่มีสายโซ่คาร์บอนสั้น และมีความเป็นขั้วสูง ในการทำปฏิกิริยาเป็นหลัก
6	4	Dissolve ภาพ เมทานอลที่บรรจุอยู่ในขวดแก้วอยู่ด้านล่างภาพโครงสร้างทางเคมี พร้อมข้อความกำกับว่า “เมทานอล” (สองคำข้างบนมารวมกัน)	5 s.	บรรยาย โดยแอลกอฮอล์ที่นิยมใช้มากคือ เมทิลแอลกอฮอล์หรือเมทานอลเพราะราคาถูกและใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า
7	1	Fade In ปรากฏข้อความว่า “ตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน”	5 s.	
7	2	Cut ปรากฏข้อความว่า “กรด” พร้อมทั้งภาพกรดในขวดรูปชมพู่ “ด่าง” พร้อมภาพเบสในขวดรูปชมพู่ “เอนไซม์” พร้อมภาพเอนไซม์ในภาชนะบรรจุ	10 s.	บรรยาย ตัวเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ กรด ด่าง เอนไซม์

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
7	3	Cut ภาพเบสในขวดแก้วมีข้อความกำกับ ด้านล่างว่า “ต่าง”	6 s.	บรรยายโดยตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยม ใช้มาก และมีราคาถูก คือ ตัวเร่ง ปฏิกิริยาที่เป็นต่าง
7	4	C.U. Cut ภาพโซเดียมไฮดรอกไซด์ พร้อม ปรากฏข้อความว่า “โซเดียมไฮดรอก ไซด์”	5 s.	บรรยายได้แก่ โซเดียมไฮดรอก ไซด์ หรือโซดาไฟ
7	5	C.U. Cut ภาพกรดซัลฟิวริก พร้อมข้อความ ปรากฏว่า “กรดซัลฟิวริก”	8 s.	บรรยาย ส่วนในกรณีการใช้กรด เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะนิยมใช้กรด ซัลฟิวริก และนิยมใช้ในกรณีที่ น้ำมันพืชมีความเป็นกรดสูง
7	6	C.U. Cut ภาพเอนไซม์ Lipase พร้อมกับ ข้อความกำกับว่า “เอนไซม์ไลเปส”	8 s.	บรรยาย สำหรับเอนไซม์นั้น พบว่า เอนไซม์ไลเปสเป็นตัวเร่ง ปฏิกิริยาทางชีวภาพที่มี ประสิทธิภาพดี แต่มีราคาแพง
8	1	Fade In ปรากฏข้อความว่า “วิธีการเตรียมสารละลายโซเดียม เมทาออกไซด์”	5 s.	บรรยาย วิธีการเตรียม สารละลายโซเดียมเมทาออกไซด์
		Dissolve ภาพอุปกรณ์ป้องกันสารเคมี	10s.	บรรยาย ในการเตรียมสารละลาย โซเดียมเมทาออกไซด์นั้นทั้ง โซดาไฟ และเมทานอลเป็น สารเคมีที่มีพิษต่อร่างกายดังนั้นจึง ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันสารเคมี ในระหว่างการผลิตไบโอดีเซล เช่น ถุงมือยาง แว่นตา หน้ากาก กันสารเคมี
8	2	ปรากฏข้อความว่า “เมทานอล 20% ต่อปริมาตรของ น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว”	7 s.	บรรยาย การเตรียมสารละลาย โซเดียมเมทาออกไซด์นั้น ใช้ เมทานอล 20% ต่อปริมาตร น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
8	3	ปรากฏข้อความว่า “โซดาไฟ 0.5 % ต่อปริมาณน้ำมันพืชใช้แล้ว” ข้างล่างข้อความแรก	5 s.	บรรยาย และโซดาไฟประมาณ 0.5 % ต่อปริมาณน้ำมันพืชใช้ แล้ว
8	4	ปรากฏข้อความว่า “น้ำมันพืชใช้แล้ว 1 ลิตร (1,000 มิลลิลิตร) ”	6 s	บรรยาย โดยทั่วไปน้ำมันพืชใช้ แล้ว 1 ลิตรหรือ 1000 มิลลิลิตร
8	5	ปรากฏข้อความว่า “ใช้เมทานอล 200 มิลลิลิตร”	10 s.	บรรยาย เราใช้เมทานอล 200 มิลลิลิตร
8	6	ปรากฏข้อความว่า “และโซดาไฟ 5 กิโลกรัม”	10 s.	บรรยาย และใช้โซดาไฟหรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ 5 กรัม
9	1	ปรากฏข้อความว่า “การเตรียม สารละลายโซเดียมเมททอกไซด์”	5 s.	บรรยาย การเตรียมสารละลาย โซเดียมเมททอกไซด์
9	2	Dissolve L.S. ภาพถึงสำหรับเตรียมสารละลาย โซเดียมเมททอกไซด์ ทำการ zoom ภาพเข้าไปช้า ๆ	5 s.	
9	3	C.U. Cut ภาพ <u>วาล์วกันถัง</u> แล้วเป็นภาพมือยื่น มาปิดวาล์วกันถัง	5 s.	บรรยาย ขึ้นแรก ทำการปิดวาล์ว ทุกตัวที่กันถัง
9	4	M.S. Cut ภาพตัดโซดาไฟใส่เครื่องชั่ง	5 s.	บรรยาย จากนั้นชั่งโซดาไฟ
9	5	M.S. Cut ภาพแสดงการแบ่งโซดาไฟใส่ใน ตะแกรงของถังผสม	10 s.	บรรยาย นำโซดาไฟไปเทใส่ใน ตะแกรงของถังผสมเมทานอล โซดาไฟ
9	6	C.U. Cut ภาพเมทานอลไหลผ่านตะแกรงลงสู่ ถังผสม	10 s.	บรรยาย ต่อจากนั้นปั๊มเมทานอล เข้าไปในถังผสม และให้ไหล ผ่านตะแกรงซึ่งมีโซดาไฟบรรจุ อยู่ เข้าสู่ถังผสม

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
9	7	M.S. Cut ภาพกราฟิกถึงผสมสารละลายเมทานอล – โซดาไฟ ที่แสดงภาพใบพัด กวนสาร มีภาพหน้าปัดนาฬิกาลอย ออกมา	15 s.	บรรยาย ทำการกวนสารละลาย โซเดียมเมททอกไซด์ จนโซดาไฟ ละลายหมด
9	8	C.U. Cut ภาพเมื่อปิดสวิตช์มอเตอร์กวนถึงผสม	5 s.	บรรยาย เมื่อโซดาไฟละลาย หมดแล้วทำการปิดสวิตช์มอเตอร์ กวน
9	9	L.S. Cut ภาพถึงผสมเมทานอลโซดาไฟ ทำ การ Zoom Out พร้อมข้อความขึ้นว่า “สารละลายโซเดียมเมททอกไซด์”	7 s.	บรรยาย ได้สารละลายโซเดียม เมททอกไซด์
10	1	Fade In ภาพแสงเลเซอร์เขียน “Transesterification” Fade Out	5s.	บรรยาย ปฏิกริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
10	2	Fade In L.S. ภาพถึงปฏิกรณ์กำลังกวนสาร แล้ว ภาพถึงปฏิกรณ์จริง ก็ค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นภาพกราฟิก Zoom In	5 s.	
10	3	ภาพถึงค่อย ๆ ใส่มองเห็นภายในซึ่งมี ใบพัดกำลังกวนสารอยู่ มีเปลวไฟ ปรากฏข้างล่างถึง โดยมี เทอร์โมมิเตอร์อันใหญ่อยู่ด้านข้าง แถบอุณหภูมิค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จนถึง อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พร้อมกับ มีตัวหนังสือปรากฏว่า “อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส”	15 s.	บรรยาย ทำการเปิดระบบให้ ความร้อนกับน้ำมันพืชใช้แล้วให้ มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พร้อมกับเปิดใบพัดกวน
		M.S. ภาพเติมสารละลายโซเดียมเมททอก ไซด์ลงในถึงผสม	10 s.	บรรยาย หลังจากนั้นทำการเติม สารละลายโซเดียมเมททอกไซด์ลง ไปผสมกับน้ำมันพืชในถึงผสม

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
10	4	ภาพกราฟิกถึงปฏิกร กำลังกวนสาร แสดงภาพคู่กัน พร้อมทั้งมีตัวเลข กำกับ 30 - 60 นาที	15 s.	บรรยาย และทำการกวนต่ออีก 30 - 60 นาที
10	5	M.S. Cut ภาพกราฟิกถึงปฏิกรณ์ไฮ แสดงให้ เห็นการแยกชั้น ระหว่างน้ำมัน และ กลีเซอรอล โดยน้ำมันมีสีเหลืองเข้ม กลีเซอรอลมีสีน้ำตาลเข้ม พร้อมทั้งมี ข้อความปรากฏว่า “ทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการแยกชั้น”	15 s.	บรรยาย เมื่อครบกำหนดเวลา แล้วจึงหยุด และทิ้งไว้ให้เกิดการ แยกชั้นของไบโอดีเซล และ กลีเซอรอลอย่างน้อย 8 ชั่วโมง
10	6	M.S. Cut ภาพถึงปฏิกรณ์ที่กำลังทำการถ่าย กลีเซอรอลออกจากถัง พร้อมกับมี ตัวหนังสือปรากฏว่า “ได้กลีเซอรอล คิด 20 %” Fade Out	15 s.	บรรยาย เมื่อครบเวลา 8 ชั่วโมง ทำการถ่ายกลีเซอรอลออกจากถัง ผลิต จะได้กลีเซอรอลประมาณ 20 % และจะเข้าสู่ขั้นตอนการ ล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำและดัมได้ น้ำออกจากไบโอดีเซลต่อไป
11	1	Cut “สรุปปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิ เคชัน”	7s	
11	2	Dissolve ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน คือปฏิกิริยาการเปลี่ยนสาร ไตรกลีเซอไรด์ไปเป็นสารที่เรียกว่า ไบโอดีเซล	10s	บรรยาย ปฏิกิริยาทรานส์เอส- เตอริฟิเคชัน คือปฏิกิริยาการ เปลี่ยนสารไตรกลีเซอไรด์ไป เป็นสารที่เรียกว่าไบโอดีเซล
11	3	Dissolve ภาพแสดงสมการปฏิกิริยาทรานส์ เอสเตอริฟิเคชัน	15 s	โดยน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ที่มี ชื่อทางเคมีว่าไตรกลีเซอไรด์ เข้า ทำปฏิกิริยากับเมทิลแอลกอฮอล์ มีโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่ง ปฏิกิริยา ได้ผลผลิตเป็นไบโ อดีเซลกับกลีเซอรอล

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
11	4	Dissolve ภาพแสดง 3 ปฏิริยาย่อย ของ ปฏิริยา ทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น	10 s.	บรรยาย โดยปฏิริยานี้จะ ประกอบไปด้วย 3 ปฏิริยาย่อย อยู่ภายใน
11	5	Dissolve ตัวหนังสือ แสดงไปตามเสียงบรรยาย “แอลกอฮอล์อย่างน้อย 3 โมเลกุล : ไตรกลีเซอไรด์ 1 โมเลกุล” “ไบโอ ดีเซล 3 โมเลกุล : กลีเซอรอล 1 โมเลกุล”	20 s.	บรรยาย ดังนั้นจึงต้องใช้ แอลกอฮอล์อย่างน้อย 3 โมเลกุล ต่อไตรกลีเซอไรด์ 1 โมเลกุล และ ผลผลิตที่ได้คือ ไบโอดีเซล 3 โมเลกุล และ กลีเซอรอล 1 โมเลกุล
11	6	Dissolve ข้อความ “การแก้ไขปฏิริยาย้อนกลับใน ปฏิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น ใช้ แอลกอฮอล์ในปริมาณที่มากเกินไป”	7s	บรรยาย การแก้ไขปฏิริยา ย้อนกลับในปฏิริยาทรานส์ เอสเทอริฟิเคชั่น ทำได้โดยการใส่ แอลกอฮอล์ในปริมาณที่มากเกินไป
11	7	Dissolve ข้อความ “สายโซ่คาร์บอนสั้น มีความเป็นขั้วสูง เมทิลแอลกอฮอล์หรือเมทานอล”	10s	บรรยาย แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ใน ปฏิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น ควรเป็นแอลกอฮอล์ ที่มีสายโซ่ คาร์บอนสั้น และมีความเป็นขั้ว สูง ได้แก่ เมทิลแอลกอฮอล์หรือ เมทานอล
11	8	Dissolve “ตัวเร่งปฏิริยาทรานส์เอสเทอริฟิ เคชั่น”	5 s	
11	9	Dissolve ภาพประกอบ พร้อมข้อความบรรยาย “กรด ค้าง เอ็นไซม์” “โซเดียมไฮดรอกไซด์”	20 s.	บรรยาย ตัวเร่งปฏิริยา ทรานส์ เอสเทอริฟิเคชั่น ได้แก่ กรด ค้าง และเอ็นไซม์ การผลิตไบโอดีเซล ในเชิงพาณิชย์ เรานิยมใช้ ค้าง ได้แก่ โซดาไฟเพราะมีราคาถูก
11	10	Dissolve ตัวหนังสือ “การเตรียมสารละลายโซเดียม เมทอกไซด์”	5 s.	

Scene	Shot	visual	Time Sound	Narration
11	11	Dissolve ตัวหนังสือ “เมทานอล 20 % ต่อปริมาณน้ำมัน พืชใช้แล้ว” “โซดาไฟ 0.5 % ต่อ ปริมาณน้ำมันพืชใช้แล้ว”	15s	บรรยาย การเตรียมสารละลาย โซเดียมเมทอกไซด์นั้น เราใช้ เมทิลแอลกอฮอล์ 20 % ต่อ ปริมาณน้ำมันพืชใช้แล้ว และ โซดาไฟ 0.5 % ต่อปริมาณน้ำมัน พืชใช้แล้ว”
11	12	Dissolve ข้อความ “กลีเซอรอล 20 %” “ล้างไบโอดีเซล” “ต้มไล่ไอน้ำ”	15s.	บรรยาย เมื่อเสร็จสิ้นปฏิกิริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชันแล้วเราจะ ได้กลีเซอรอลดิบประมาณ 20 % และจะเข้าสู่กระบวนการล้าง ไบโอดีเซลด้วยน้ำและต้มไล่ไอน้ำ ต่อไป
11	13	ไตเติ้ลขอบคุณท้ายรายการ		



ภาคผนวก ค
แบบสอบถามและแบบทดสอบ

**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาพ
เคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิบัติการทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซล
เพื่อการส่งเสริมการเกษตร**

คำแนะนำ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรมที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติเรื่อง ปฏิบัติการ
ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

1. ชื่อ-สกุล
2. เพศ.....
3. อายุ.....
4. อาชีพ.....
5. ระดับการศึกษา.....
6. รายได้ต่อเดือน.....

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นด้วยมากที่สุด

ตอนที่ 2.1 ความพึงพอใจโดยภาพรวมต่อสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติเรื่อง ปฏิกริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

หัวข้อการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรแก้ไข (1)
1. สีของภาพ				
2. ความคมชัดของภาพ				
3. ความต่อเนื่องของภาพ				
4. การสื่อความหมายของภาพ				
5. สีของตัวอักษร				
6. ขนาดของตัวอักษร				
7. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย				
8. ระดับของเสียงบรรยาย				
9. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย				
10. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ				
11. วิธีการนำเสนอ				
12. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพ และเสียงบรรยาย				
13. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพ และเนื้อหา				
14. ความราบรื่นในการเปลี่ยนภาพ				
15. ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา				

ตอนที่ 2.2 ความพึงพอใจต่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติประกอบสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง
ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริมการเกษตร

หัวข้อการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรแก้ไข (1)
1. ความเหมาะสมของการใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ กับเนื้อหา				
2. การใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบ ช่วยให้ วีดิทัศน์น่าสนใจ				
3. การใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ประกอบ ช่วยให้ เนื้อหาเข้าใจง่าย				
4. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอมีความสวยงาม				
5. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ที่นำเสนอมีความสมจริง				
6. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ช่วยลดความเบื่อหน่ายใน การเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ได้				
7. รูปแบบการเคลื่อนไหวของภาพ 3 มิติ มีความ งดงาม				
8. รูปแบบการเคลื่อนไหวของภาพ 3 มิติ มีความ สมจริง				
9. ความเหมาะสมด้านแสงและเงาของ ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ				
10. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติช่วยสร้างภาพที่ไม่สามารถ มองเห็นในสถานการณ์ปกติได้อย่างเหมาะสม				

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

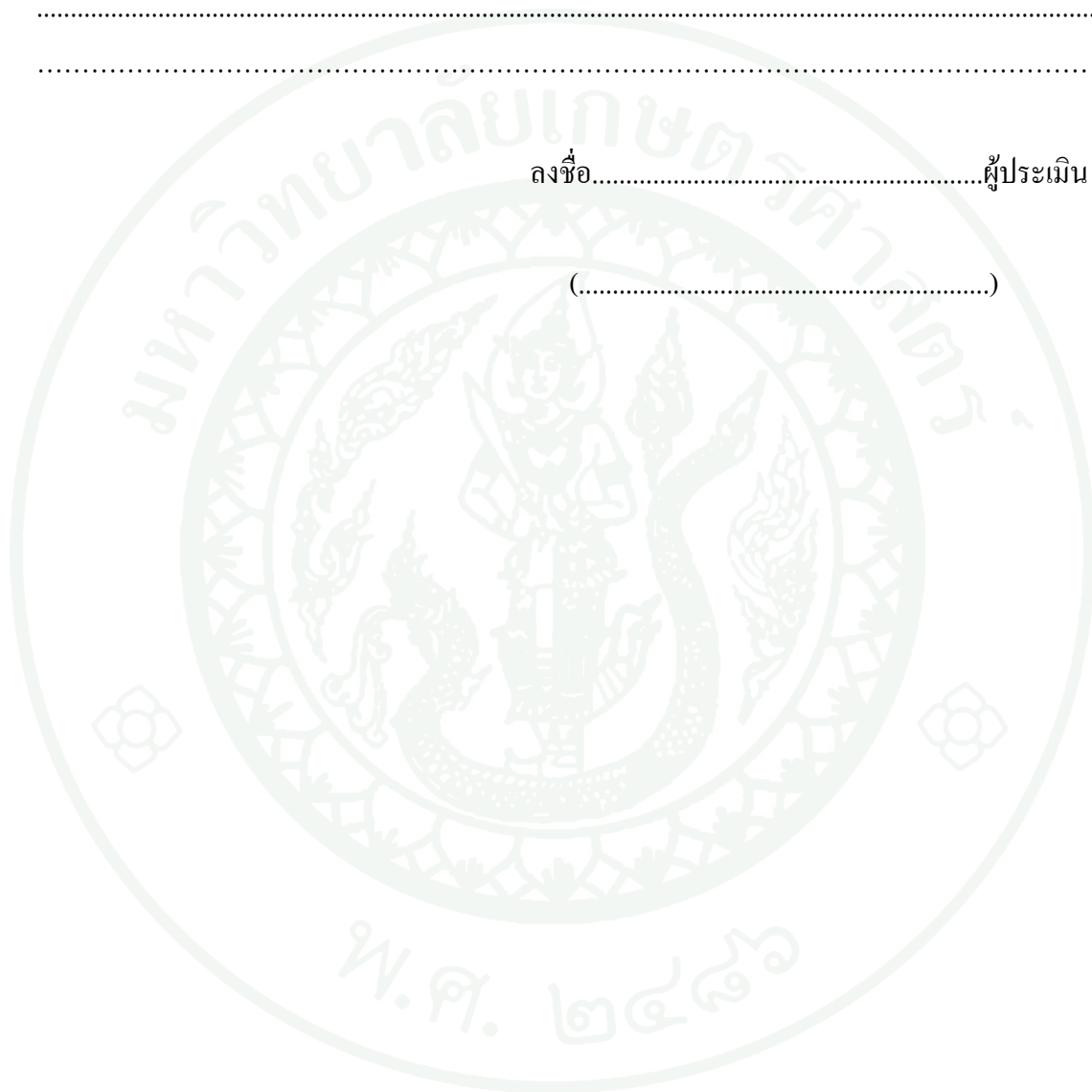
.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



**แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ
เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน**

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงบนตัวเลือกที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือความหมายของปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
 - ก. การเปลี่ยนสารไตรกลีเซอไรด์ไปเป็นไบโอดีเซล
 - ข. การเปลี่ยนกลีเซอรอลไปเป็นไบโอดีเซล
 - ค. การเปลี่ยนแอลกอฮอล์ไปเป็นไบโอดีเซล
 - ง. การเปลี่ยนโซเดียมไฮดรอกไซด์ไปเป็นไบโอดีเซล
2. ในปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน น้ำมันพืชใช้แล้วจะเข้าทำปฏิกริยากับสารใด จึงได้ไบโอดีเซลเป็นผลผลิตออกมา
 - ก. ฟีนอล์ฟทาลิน
 - ข. กลีเซอรอล
 - ค. เมทานอล
 - ง. ฟอสฟอรัส
3. เรานิยมใช้ตัวเร่งปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในข้อใด หากเป็นการผลิตไบโอดีเซลในเชิงพาณิชย์
 - ก. โซเดียมไฮดรอกไซด์
 - ข. กรดซัลฟิวริก
 - ค. กลีเซอรอล
 - ง. เอ็นไซม์ไลเปส
4. เหตุใดเราต้องใช้แอลกอฮอล์ในปริมาณที่มากเกินไปสำหรับปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
 - ก. เพื่อให้ไบโอดีเซลมีความบริสุทธิ์
 - ข. เพื่อให้ปฏิกริยาดำเนินไปข้างหน้าเพียงอย่างเดียว
 - ค. เพื่อเพิ่มปริมาณการเกิดไตรกลีเซอไรด์
 - ง. เพื่อลดปริมาณการเกิดสบู่

5. แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันควรมีคุณสมบัติอย่างไร
 - ก. มีสายโซ่คาร์บอนสั้น มีความเป็นขั้วต่ำ
 - ข. มีสายโซ่คาร์บอนยาว มีความเป็นขั้วต่ำ
 - ค. มีสายโซ่คาร์บอนสั้น มีความเป็นขั้วสูง
 - ง. มีสายโซ่คาร์บอนยาว มีความเป็นขั้วสูง
6. แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันมากที่สุด เนื่องจากมีคุณสมบัติเหมาะสม และมีราคาถูกได้แก่แอลกอฮอล์ในข้อใด
 - ก. เมทานอล
 - ข. โพรพานอล
 - ค. บิวทานอล
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
7. หากวัตถุดิบเริ่มต้นเป็นน้ำมันพืชที่มีปริมาณกรดไขมันสูง เราควรใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันในข้อใด
 - ก. กรด ได้แก่ กรดซัลฟิวริก
 - ข. เบส ได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์
 - ค. กรด ได้แก่ กรดไฮโดรคลอริก
 - ง. เบส ได้แก่ โซเดียมเมททอกไซด์
8. การเตรียมสารละลายโซเดียมเมททอกไซด์นั้น เราต้องใช้เมทานอลเป็นก่เปอร์เซ็นต์ต่อปริมาตรของน้ำมันพืชใช้แล้ว
 - ก. 10 %
 - ข. 20 %
 - ค. 30 %
 - ง. 40 %

9. ข้อใดไม่ถูกต้องในการเตรียมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์
- สวมอุปกรณ์ป้องกันสารเคมี
 - ชั่งโซดาไฟ
 - เทโซดาไฟใส่ลงในตะแกรง
 - ให้ความร้อนกับสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์จนมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
10. ต้องให้ความร้อนกับน้ำมันพืชใช้แล้วจนมีอุณหภูมิเท่าไร จึงสามารถเติมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ลงไปได้
- 40 องศาเซลเซียส
 - 60 องศาเซลเซียส
 - 100 องศาเซลเซียส
 - 120 องศาเซลเซียส
11. เมื่อทำการเติมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ลงไปแล้ว เราต้องกวนสารต่อเป็นเวลานานเท่าไร
- 15 - 20 นาที
 - 30 - 60 นาที
 - 2 ชั่วโมง
 - 4 ชั่วโมง
12. เมื่อเราหยุดกวนสารละลายแล้วจะเกิดการแยกชั้นของสารละลายเป็นสองส่วน ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด
- การแยกชั้นนั้นกลีเซอรอลลอยอยู่ด้านบน ไบโอดีเซลอยู่ด้านล่าง
 - การแยกชั้นนั้นไตรกลีเซอไรด์ลอยอยู่ด้านบน ไบโอดีเซลอยู่ด้านล่าง
 - การแยกชั้นนั้นไบโอดีเซลลอยอยู่ด้านบน กลีเซอรอลอยู่ด้านล่าง
 - การแยกชั้นนั้นไบโอดีเซลลอยอยู่ด้านบน ไตรกลีเซอไรด์อยู่ด้านล่าง

13. การทิ้งสารละลายไว้เพื่อให้เกิดการแยกชั้นนั้น เราควรทิ้งสารละลายไว้นานอย่างน้อยเท่าไร

- ก. 8 ชั่วโมง
- ข. 4 ชั่วโมง
- ค. 1 ชั่วโมง
- ง. 30 นาที

14. เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันแล้ว จะได้กลีเซอรอลประมาณกี่เปอร์เซ็นต์

- ก. 10 %
- ข. 20 %
- ค. 30 %
- ง. 40 %

15. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการผลิตไบโอดีเซล

- ก. ใช้โซดาไฟ 0.5 % ต่อปริมาณของน้ำมันพืชใช้แล้ว
- ข. หลังจากแยกไบโอดีเซลออกจากกลีเซอรอลแล้ว จะทำการล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำและดื่มน้ำ
- ค. ตัวเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันสามารถใช้ได้ทั้ง กรด เบส และเอนไซม์
- ง. เมทานอลเป็นสารที่มีความปลอดภัยมากในการผลิตไบโอดีเซล

เฉลยแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ
เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอร์ฟิเคชัน

1. ก
2. ค
3. ก
4. ข
5. ค
6. ก
7. ก
8. ข
9. ง
10. ข
11. ข
12. ค
13. ก
14. ข
15. ง

แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน

คำสั่ง กาเครื่องหมายกากบาท (X) ลงบนตัวเลือกที่ท่านคิดว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือความหมายของปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
 - ก. การเปลี่ยนหมู่ของกลีเซอรินไปเป็นไบโอดีเซล
 - ข. การเปลี่ยนสารไตรกลีเซอไรด์ ไปเป็นไบโอดีเซล
 - ค. การเปลี่ยนพันธะของกลีเซอรินกับออกซิเจน
 - ง. การเปลี่ยนพันธะของเอสเตอร์กับออกซิเจน
2. ในกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน เราใช้สารใดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ในการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์
 - ก. โซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือโซดาไฟ
 - ข. กรดกำมะถัน
 - ค. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
 - ง. ฟีนอล์ฟทาลิน
3. ข้อใดไม่สามารถนำมาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
 - ก. กรด
 - ข. ด่าง
 - ค. เอนไซม์
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก

4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน
- เมทานอลทำปฏิกิริยากับ กลีเซอริน และมีโซเดียมเมทท็อกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ผลผลิตเป็นไตรกลีเซอไรด์ กับไบโอดีเซล
 - เมทานอลทำปฏิกิริยากับ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และมีฟีนอล์ฟทาลินเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ผลผลิตเป็นไตรกลีเซอไรด์ กับไบโอดีเซล
 - ไตรกลีเซอไรด์ทำปฏิกิริยากับเมทานอล และมีโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ผลผลิตเป็น กลีเซอรอล กับไบโอดีเซล
 - ไตรกลีเซอไรด์ทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮดรอกไซด์ และมีฟีนอล์ฟทาลินเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้ผลผลิตเป็น กลีเซอรอล กับไบโอดีเซล
5. ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันเป็นปฏิกิริยาย้อนกลับได้ หากเราต้องการให้ปฏิกิริยาดำเนินไปข้างหน้าเพียงอย่างเดียวจะต้องทำอย่างไร
- ใช้แอลกอฮอล์ในปริมาณที่มากเกินไป
 - ใช้กลีเซอรอลในปริมาณที่มากเกินไป
 - ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในปริมาณที่มากเกินไป
 - ใช้เอสเตอร์ในปริมาณที่มากเกินไป
6. แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันมากที่สุดเนื่องจากมีราคาถูก คือ แอลกอฮอล์ชนิดใด
- โพรพานอล
 - เมทานอล
 - บิวทานอล
 - ถูกทุกข้อ
7. แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ควรมีลักษณะอย่างไร
- มีความเป็นขี้ด่ำ
 - มีสายโซ่คาร์บอนสั้น
 - มีจุดเดือดต่ำ
 - มีความเป็นกลาง

8. ในการเตรียมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ เราใช้เมทานอล และโซดาไฟอย่างละกี่เปอร์เซ็นต์ ต่อปริมาตรของน้ำมันพืชใช้แล้ว
- ก. ใช้เมทานอล 15% โซดาไฟ 5%
 - ข. ใช้เมทานอล 15% โซดาไฟ 0.5%
 - ค. ใช้เมทานอล 20% โซดาไฟ 5%
 - ง. ใช้เมทานอล 20% โซดาไฟ 0.5%
9. ต้องให้ความร้อนกับน้ำมันพืชใช้แล้ว จนมีอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส จึงสามารถเติมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ลงไปผสมกับน้ำมันได้
- ก. 35 องศาเซลเซียส
 - ข. 47 องศาเซลเซียส
 - ค. 60 องศาเซลเซียส
 - ง. 100 องศาเซลเซียส
10. เมื่อกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชันเสร็จสิ้นจะได้กลีเซอรอลประมาณกี่เปอร์เซ็นต์
- ก. 10 %
 - ข. 20 %
 - ค. 40 %
 - ง. 50 %

เฉลยแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอร์ิฟิเคชัน

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





ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าการจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบ
วัดความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน

ข้อ	ค่าความยาก (p)	ค่าการจำแนก (r)
1	0.50	0.50
2	0.65	0.33
3	0.65	0.50
4	0.55	0.33
5	0.65	0.33
6	0.75	0.50
7	0.65	0.33
8	0.80	0.50
9	0.75	0.50
10	0.80	0.33

ค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งชุดเท่ากับ 0.647

ตารางผนวกที่ 2 ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เรื่อง กระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อการส่งเสริม การเกษตรตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ข้อที่	จำนวนผู้อบรมทั้งหมด	จำนวนผู้ที่ทำถูกรายข้อ	คะแนนประสิทธิภาพ รายข้อ E_2 (ร้อยละ)
1	59	52	88.1
2	59	49	83.1
3	59	50	84.7
4	59	49	83.1
5	59	51	86.4
6	59	50	84.7
7	59	48	81.4
8	59	50	84.7
9	59	49	83.1
10	59	50	84.7
11	59	48	81.4
12	59	49	83.1
13	59	50	84.7
14	59	48	81.4
15	59	49	83.1
คะแนนแบบทดสอบรายข้อเฉลี่ย E_2			83.8
คะแนนรวมทั้งหมด E_1 (ร้อยละ)			83.8



สูตรคำนวณที่ใช้ในงานวิจัย

สูตรหาค่าความยากง่าย

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

กำหนดให้

P = ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

R = จำนวนคนที่ตอบถูก

N = จำนวนคนทั้งหมดที่ทำข้อสอบนั้น

สูตรหาค่าการจำแนก

$$r = \frac{R_u - R_L}{n}$$

กำหนดให้

r = อำนาจการจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

R_u = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n = จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

สูตรหาค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบ(Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พิสนุ พงศ์ศรี, 2549) โดยคะแนนในแต่ละข้อต้องมีลักษณะที่ ทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน โดยมีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร K-R 20 : } r = \frac{k}{k-1} \left[\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right]$$

กำหนดให้

r = ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง

k = จำนวนข้อสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ตอบถูก

$q = 1 - p$

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

สูตรหาค่าความแปรปรวน(S^2)ของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$S^2 = \frac{n \sum fx^2 - \sum (fx)^2}{n(n-1)}$$

กำหนดให้

n = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

f = ความถี่ของคะแนน

x = คะแนนผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบ

การหาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

การหาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 นั้น 80 ตัวแรกหมายถึง คะแนนผลรวมทั้งหมดของผู้ที่ตอบถูกโดยนำมารวมกันเข้าแล้วคิดเป็นร้อยละ โดยต้องได้ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 และ 80 ตัวหลัง หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อมีผู้ทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จากผู้เรียน ทั้งหมด การเลือกใช้วิธีการหาประสิทธิภาพสื่อดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้โดยคำนึงตามความ เหมาะสมของการวิจัย โดยใช้สูตรดังนี้ (เปรี๊ยะ กุมุท, 2527 อ้างใน รจรินทร์ ลิ้มแหลมทอง, 2546)

$$80 \text{ ตัวแรก} = \frac{\text{คะแนนรวมของนักเรียนทั้งหมด} \times 100}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

$$80 \text{ ตัวหลัง} = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกรายข้อ} \times 100}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

สูตรหาค่า t-test ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียน (พิสนุ พงศรี, 2549)

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

กำหนดให้

D = ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนคู่

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล

นายสันต์ เพชรแสง

วัน เดือน ปี ที่เกิด

วันที่ 8 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2526

สถานที่เกิด

จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการธุรกิจ

ขนาดกลางและขนาดย่อม มหาวิทยาลัยรามคำแหง

