



**ต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมาย
การจัดการท่องเที่ยว**

**Model of The kit-bag for carry messages from one place
to manage of the Tour**



**นายอนุสรณ์ สารุเสน
นางดวงหทัย ดารามิตร**

ประจำปีงบประมาณ 2549

๑๑ 154๗

เลขที่.....
เลขที่..... 0915
วัน เดือน ปี 15/4/53

ต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายการจัดการท่องเที่ยว

Model of The kit-bag for carry messages from one place
to manage of the Tour

นายอนุสรณ์ สารุเสน
นางดวงหทัย ดารามิตร

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ปี 2549

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย และใคร่ขอขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ประเพชร์ บุญวรรณ ที่กรุณาให้คำแนะนำรวมทั้งให้ความอนุเคราะห์ในการใช้งานครุภัณฑ์เครื่องมือ-อุปกรณ์การทดสอบวงจร และการทำงานส่วนต่างๆ ของชุดเครื่องมือวิจัย และเป็นที่ปรึกษาอ่านรายงานวิจัยครั้งนี้

และขอขอบคุณท่านอาจารย์วันิดา นเรศวรณที่ได้ให้คำปรึกษาในการปรับแก้ข้อบกพร่อง และตรวจสอบความถูกต้องของการจัดทำบรรณานุกรมงานวิจัยครั้งนี้

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นต้นแบบชุดเครื่องมือสำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยวและการทัศนศึกษา เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว และเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้นำในการท่องเที่ยวหรือทัศนศึกษาให้มีศักยภาพในการบรรยายสูงมากยิ่งขึ้น

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยผู้วิจัยใช้ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายและแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติปางสีดา กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช จำนวน 15 คน และครู-อาจารย์ประจำชั้นระดับอนุบาลและประถมศึกษา โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 25 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t-test

ผลการวิจัย พบว่า ต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายการจัดการท่องเที่ยว โดยภาพรวมและรายด้านพบว่า อยู่ในเกณฑ์ระดับดี รูปแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพมากที่สุด รองลงมา คือ ลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ABSTRACT

The Research this time there is the object for be a model tool group to meaningfulling in something manage the tourism and the viewpoint studies. It 's for build and seek the efficiency back electronics rucksack to meaningfulling in something manage the tourism and the addition builds the latency of a leader in the tourism or field trip have the latency in tall lecture goes up.

The research this time is the experimental research. By the researcher uses back for meaningfulling and the questionnaire is a tool in the research. The sample that use in the research be, Pangseeda national park officer, Government national park wild animals department and involve the plant. It amounts 15 persons. And a teacher-permanent kindergarten teacher and elementary education is Thungmachamath School. 10 persons amounts. Be total 25 persons amounts. The statistics that use in data analysis for example average, part value deviates the standard and the value t-test.

The research result meets that a model tool group to meaningfulling in something manage the tourism and the viewpoint studies. By the overall image and lay a side meet that be in line for good level. The rucksack back format is of good quality most. Next be the rucksack back format is can work have the efficiency traditionally.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(ข)
บทคัดย่อ	(ค)
ABSTRACT	(ง)
สารบัญ	(จ)
สารบัญตาราง	(ช)
สารบัญภาพ	(ซ)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 นิยามศัพท์	3
1.5 สมมุติฐานหรือกรอบแนวความคิด	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การรับส่งสัญญาณภาพ	4
2.2 การรับส่งสัญญาณเสียง	5
2.3 กล้องดิจิทัล	5
2.4 ประเภทของพลังงานที่ใช้ในกล้องดิจิทัล	8
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	13
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	13
3.3 การออกแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	14
3.4 ส่วนประกอบหลักของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	15
3.5 การสร้างแบบสอบถามความเหมาะสมของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	18
3.6 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	18
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม	22
4.2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยวโดยภาพรวม	23
4.3 ความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว จำแนกรายด้านและรายข้อ	23
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	26
5.2 สรุปผลการศึกษา	26
5.3 ข้อเสนอแนะ	28
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก คำอำนาจจำแนก ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบถามและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ	30
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์	32
ประวัตินักวิจัย	37

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	จำนวนและร้อยละของข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม	22
4.2	ค่าความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อ ความหมายการจัดการท่องเที่ยวโดยภาพรวม	23
4.3	ค่าความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อ ความหมายการจัดการท่องเที่ยวจำแนกตามลักษณะของ पैหลัง อิเล็กทรอนิกส์	24
4.4	ค่าความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อ ความหมายการจัดการท่องเที่ยวจำแนกตามรูปแบบของ पैหลัง อิเล็กทรอนิกส์	25
	ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบถาม และค่าความเชื่อมั่นทั้ง ฉบับ	31
	แบบแสดงความคิดเห็นของต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	4
2.2	5
2.3	6
2.4	7
2.5	7
2.6	9
3.1	15
3.2	15
3.3	16
3.4	16
3.5	17
3.6	17

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจัดเป็นอุตสาหกรรมหลักแขนงหนึ่ง ที่สร้างรายได้ให้กับประเทศในปีหนึ่งๆ นับแสนล้านบาท และจะเห็นว่าอุตสาหกรรมดังกล่าวนี้ สามารถเสริมสร้างรายได้ให้ประชาชนที่พักอาศัยในบริเวณชุมชนดังกล่าวได้มีอาชีพ เกิดความรักบ้านเกิดของตนเอง และที่สำคัญยังเป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากอดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้นำการท่องเที่ยว (มัคคุเทศน์หรือเจ้าหน้าที่นำพา) นั้นจะบรรยายและสื่อความหมายประวัติความเป็นมาที่สำคัญต่างๆ เกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวผ่านเครื่องขยายเสียงมือถือหรือที่เรียกว่า “โทรโข่ง” เพื่อให้คณะผู้มาท่องเที่ยวได้รับทราบ ซึ่งจากลักษณะดังกล่าวจะเห็นว่าการบรรยายจะไม่คล่องตัวผู้บรรยาย จะไม่สามารถใช้อวัยวะมือทั้งสองประกอบท่าทางได้ และในกรณีของครู-อาจารย์ที่พาเด็กนักเรียนระดับชั้นอนุบาล หรือระดับประถมศึกษาไปทัศนศึกษาตามสถานที่ต่างๆ เช่นกัน การใช้โทรโข่งเป็นเครื่องมือในการสื่อความหมายจะเพิ่มความกังวลในด้านความปลอดภัยของเด็กนักเรียน กล่าวคือ จะไม่สามารถใช้อวัยวะมือทั้งสองได้สะดวก หากปรับเปลี่ยนมาใช้แป้นอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำการวิจัยดังกล่าวนี้แล้วจะสามารถช่วยลดและจัดซึ่งอุปสรรคต่างๆ ลงได้เป็นอย่างมาก และผู้บรรยายจะมีอิสระในการบรรยายประกอบท่าทางต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น ชุดเครื่องมือสำหรับการสื่อความหมายการจัดการการท่องเที่ยวและการทัศนศึกษา เป็นชุดเครื่องมือที่มีขีดความสามารถในการใช้งานเพิ่มศักยภาพแก่ผู้นำในการท่องเที่ยวหรือทัศนศึกษา

การสร้างและหาประสิทธิภาพแป้นอิเล็กทรอนิกส์ชุดเครื่องมือสำหรับงานวิจัย โครงการนี้ เมื่อเสร็จสิ้นแล้วจะทำให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ได้ชื่อว่ามีส่วนร่วมในการบริการและช่วยเหลือสังคม เสริมสร้างรายได้ให้กับผู้นำพาในการท่องเที่ยวและประชาชนในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวทั้งทางตรงและทางอ้อม ยกกระตือรือร้นการท่องเที่ยวของประเทศ อันจะเป็นการพลิกโฉมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ สู่นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการชุมชนของประเทศ และเป็นส่วนหนึ่งในยุทธศาสตร์การผลักดัน ให้เกิดคลินิกเทคโนโลยี ซึ่งมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายให้เป็นโครงการระดับชาติที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าจำเป็นต้องทำการสร้างเครื่องมือ เพื่อการศึกษาวิจัยให้เข้าใจและถูกต้อง ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการออกแบบและดำเนินการเกี่ยวกับแป้นอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถ

นำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน และใช้เผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ อีกทั้งการใช้งานเพิ่มศักยภาพแก่ผู้นำในการท่องเที่ยวหรือทัศนศึกษาอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเป็นต้นแบบชุดเครื่องมือสำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว และการทัศนศึกษา

1.2.2 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว

1.2.3 เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของผู้นำพาท่องเที่ยวหรือทัศนศึกษา (มัคคุเทศน์) ให้มีศักยภาพในการบรรยายสูงมากยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการสร้างและหาประสิทธิภาพต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีขอบเขตของการวิจัยมีดังนี้

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่สื่อความหมายอุทยานแห่งชาติปางสีดา กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช จำนวน 15 คน และครู-อาจารย์ระดับชั้นอนุบาลและประถมศึกษา โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 25 คน

1.3.2 ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ ต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์

1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็น पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมาย และส่วนที่เป็นแบบสอบถามระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์

1.3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test

1.4 นิยามศัพท์

1.4.1 เป้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง อุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้บรรยายประกอบท่าทางต่างๆ ในการจัดการท่องเที่ยวและทัศนศึกษา

1.4.2 การสื่อความหมาย หมายถึง การพูด การบรรยาย การแนะนำถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ของสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ให้คณานักท่องเที่ยวได้เกิดความประทับใจในแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ การใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ เข้ามาช่วยในงานการสื่อความหมายจะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการท่องเที่ยวให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

1.5 สมมุติฐานหรือกรอบแนวคิด

การทัศนศึกษาตามสถานที่ต่างๆ ส่วนใหญ่จะไปเป็นหมู่คณะ อุปกรณ์ที่ขาดไม่ได้เลยในการทัศนศึกษานั้น คือ เครื่องขยายเสียง เพื่อให้สามารถถ่ายทอดความรู้และเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสถานที่ หรือสิ่งที่พบเห็นได้รวมทั้งประวัติความเป็นมาของสถานที่ ลักษณะพิเศษของสิ่งที่พบเห็นนั้นๆ ได้อย่างทั่วถึงทุกพื้นที่ ซึ่งอุปกรณ์เครื่องขยายเสียงที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีความยุ่งยากในการต่ออุปกรณ์การใช้งาน ดังนั้นการทดสอบและหาประสิทธิภาพของชุดพกพาเครื่องขยายสัญญาณเสียงและแสดงภาพ ภายใต้การใช้งานจริงในสถานที่ต่างๆ รวมถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ กรอบของการทดสอบที่วางหรือกำหนดให้เริ่มต้นในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1.5.1 ทำความเข้าใจวิธีการใช้งานของเป้าหมายอิเล็กทรอนิกส์

1.5.2 ทำการทดสอบการใช้งานในสถานที่ต่างๆ

1.5.3 ประเมินผลทดลองการใช้งานของเป้าหมายอิเล็กทรอนิกส์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวภายในประเทศ ให้เจริญก้าวหน้าเทียบเท่ากับนานาประเทศ ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างรายได้ให้กับประชากรที่อาศัยในบริเวณชุมชนนั้นๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

1.6.2 เพื่อลดและขจัดความความกังวลในด้านความปลอดภัยของเด็กนักเรียน ซึ่งจะไม่สามารถไขว่คว้ามือทั้งสองได้สะดวก ที่เกิดขึ้นจากการจัดการการท่องเที่ยวหรือการทัศนศึกษาของเด็กนักเรียนระดับชั้นอนุบาล ประถมศึกษาและระดับชั้นมัธยมศึกษา

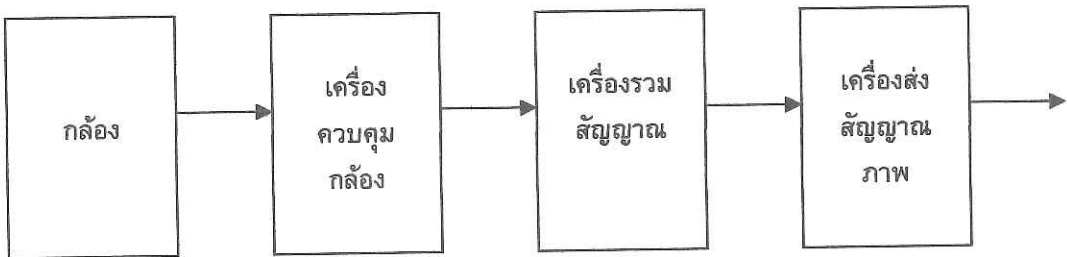
1.6.3 เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร อันเป็นส่วนหนึ่งในยุทธศาสตร์การผลักดันให้เกิดคลินิกเทคโนโลยี ซึ่งมีมหาวิทยาลัยฯ เป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายระดับชาติที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การรับส่งสัญญาณภาพ

การส่งสัญญาณภาพและเสียงนั้น สามารถทำการส่งไปพร้อมกัน โดยแยกระบบการส่งสัญญาณเป็นการส่งสัญญาณภาพ (Video system) และการสัญญาณเสียง (Audio system) ซึ่งการส่งสัญญาณภาพมีลักษณะการทำงานของระบบดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 บล็อกไดอะแกรมการส่งสัญญาณภาพ

จากภาพที่ 2.1 ซึ่งแสดงบล็อกไดอะแกรมการส่งสัญญาณภาพนั้น จะสามารถอธิบายส่วนประกอบการทำงานต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.1 กล้อง (Camera) จะทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณในรูปของพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าและขยายขนาดของสัญญาณให้มีค่าสูงขึ้น แล้วส่งไปตามสายเคเบิลไปเข้าเครื่องควบคุมกล้อง

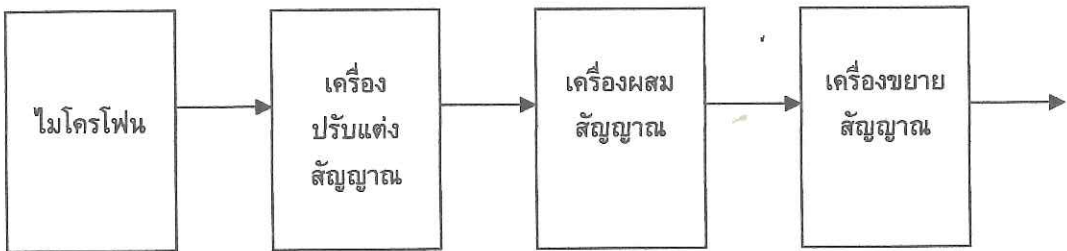
2.1.2 เครื่องควบคุมกล้อง (Camera control unit) จะทำหน้าที่เปิดหน้ากล้องและปรับแต่งสัญญาณภาพและเสียงต่างๆ ให้ได้มาตรฐานตามที่ต้องการ ซึ่งเครื่องควบคุมภาพจะส่งสัญญาณเข้าไปเครื่องรวบรวมสัญญาณภาพ

2.1.3 เครื่องรวมสัญญาณ (Encoder) จะทำหน้าที่รวมสัญญาณภาพกับสัญญาณซิงค์และสัญญาณอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้สัญญาณภาพโทรทัศน์ที่พร้อมจะออกอากาศ โดยสัญญาณจากเครื่องรวบรวมภาพจะถูกส่งไปยังเครื่องตัดต่อภาพและเครื่องสร้างภาพพิเศษ

2.1.4 เครื่องส่งสัญญาณภาพ (Video transmitter) จะมิกซ์รวมผลิตคลื่นพาห์ของภาพให้ตรงกับที่ได้รับอนุญาตมา และมิกซ์รวมผสมกับคลื่นพาห์ แล้วส่งออกไปออกอากาศที่สายอากาศผสมแบบ เอเอ็ม เนกาทีฟ (AM negative) คือ ผลสมคลื่นพาห์เปลี่ยนแปลงไปตามคลื่นภาพทางด้านส่วนสูงและซีกลบของคลื่นภาพ

2.2 การรับส่งสัญญาณเสียง

การส่งสัญญาณเสียงนั้น จะมีลักษณะการทำงานของระบบดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 บล็อกไดอะแกรมการส่งสัญญาณเสียง

จากภาพที่ 2.2 ซึ่งแสดงบล็อกไดอะแกรมการส่งสัญญาณเสียงนั้น จะสามารถอธิบายส่วนประกอบการทำงานต่างๆ ได้ดังนี้

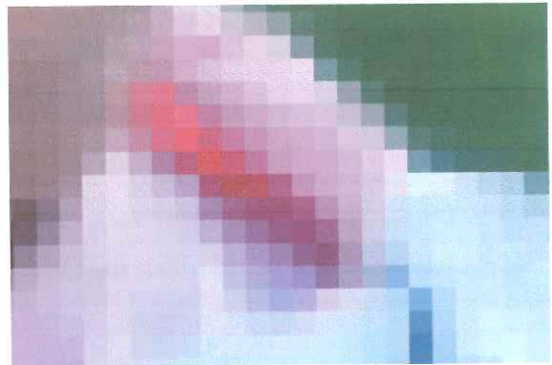
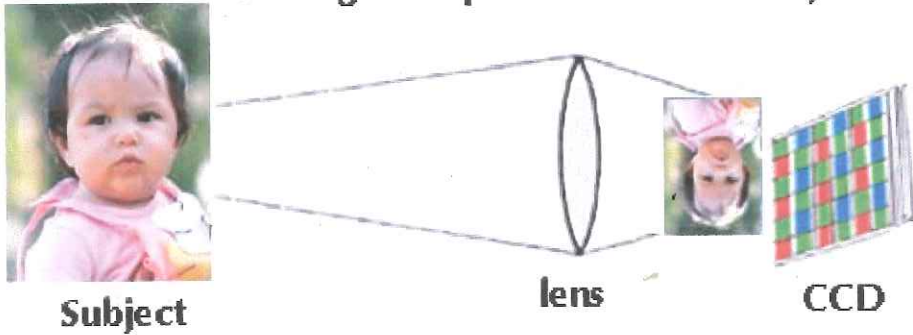
2.2.1 ไมโครโฟน (Microphone) จะเปลี่ยนคลื่นเสียงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าหรือที่เรียกว่า “สัญญาณเสียง” ส่งสัญญาณเสียงไปตามสายเข้าเครื่องขยายและผสมสัญญาณเสียง

2.2.2 เครื่องขยายและผสมสัญญาณเสียง จะขยายเสียงให้มีกำลังสูงขึ้น และสามารถปรับแต่งระดับความดังของเสียงได้ ตลอดจนรวมสัญญาณเสียงที่มาจากที่อื่น เช่น มาจากแถบบันทึกเสียง หรือจากจานเสียงก็ได้ แล้วส่งเข้าไปเครื่องส่ง

2.3 กล้องดิจิทัล

กล้องดิจิทัลใช้ตัวรับภาพในการบันทึกภาพแทนฟิล์ม ซึ่งบนตัวรับภาพจะประกอบด้วยตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ หลายแสนหลายล้านชิ้นเรียกว่า “พิกเซล” (pixel) หนึ่งตารางสี่เหลี่ยมจะมีสีเพียงสีเดียวเท่านั้น ตารางสี่เหลี่ยมที่ประกอบรวมเป็นภาพดิจิทัลภาพหนึ่งนั้นมีขนาดเล็กมากๆ เราจึงดูไม่ออกว่าภาพเหล่านั้นที่จริงแล้วคือการเรียงต่อกันของตารางสี หากเราเปิดภาพดิจิทัลในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วใช้แว่นขยายส่องดูจะเห็นตารางสี่สีเหลี่ยมได้อย่างชัดเจน การเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบของตารางสีเหล่านี้เป็นเสมือนแผนที่ของตารางสี ซึ่งเป็นที่มาของชื่อภาพประเภทนี้ซึ่งเรียกว่าเป็นภาพ “บิตแมพ” (Bit Map)

ตัวรับภาพ (Charge Coupled Device – CCD)



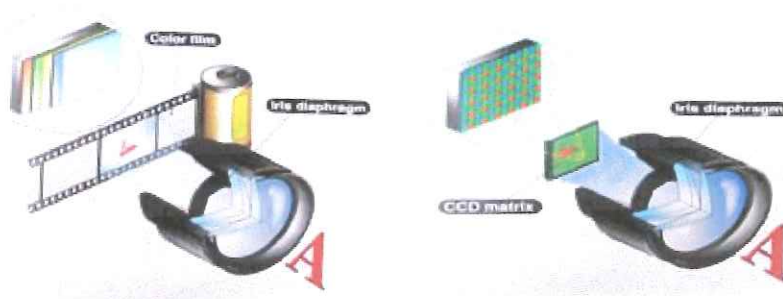
ภาพที่ 2.3 ลักษณะการแสดงผลทางดิจิตอล

คุณภาพของภาพดิจิตอลไม่ว่าจะเป็นภาพที่นำไปอัด หรือแสดงบนจอมอนิเตอร์จะขึ้นอยู่กับข้อมูลของภาพที่มีอยู่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือขึ้นอยู่กับจำนวนของพิกเซลที่มีอยู่บนตัวรับภาพ จำนวนพิกเซลที่มากขึ้นหมายถึงรายละเอียดของข้อมูลภาพที่สูงขึ้น ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ได้ภาพถ่ายที่มีคุณภาพดีขึ้นไปด้วย (เมื่อนำไปอัด - ขยาย) เรารู้จำนวนของพิกเซลในภาพดิจิตอลโดยการนำเอาจำนวนของพิกเซลแนวนอนคูณกับจำนวนของพิกเซลแนวอน ซึ่งค่าที่ได้ก็คือ ค่าความละเอียดของกล้องดิจิตอลที่เราู้จักกันว่า กล้องตัวนี้ 3 ล้าน กล้องตัวนี้ 5 ล้าน หรือกล้องตัวนี้ 6 ล้าน เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 ลักษณะความละเอียดของภาพ

ภาพขนาด $1600 \times 1200 = 1,920,000$ พิกเซล หรือเป็นความละเอียดสูงสุดที่สุดที่กล้องดิจิทัล 2 ล้านพิกเซลสามารถบันทึกได้ ความละเอียดของกล้องดิจิทัลที่ระบุไว้จะดูที่ความละเอียดสูงสุดที่กล้องสามารถบันทึกได้เท่านั้น (นอกจากกล้องบางรุ่นที่ระบุความละเอียดโดยใช้หลักการของการประมวลผลและเพิ่มข้อมูลให้กับภาพ)



ภาพที่ 2.5 การเปรียบเทียบกล้องแบบฟิล์มกับแบบดิจิทัล

กล้องดิจิทัลมีหลักการในการทำงานคล้ายๆ กับกล้องที่ใช้ฟิล์มทั่วไป กล้องดิจิทัลมีเลนส์ มีตัวรับภาพ(ดิจิทัลฟิล์ม) ส่วนที่ใช้ในการควบคุมการบันทึกภาพ ส่วนที่เพิ่มเข้ามาในกล้องดิจิทัลใหญ่ๆ สองส่วน คือ ส่วนของจอ LCD สำหรับดูภาพเมื่อบันทึกเสร็จ และส่วนของหน่วยบันทึกข้อมูล (memory card) สำหรับบันทึกข้อมูลภาพที่ต้องการเก็บ (หากไม่ลบทิ้ง) การทำงานในส่วนของการบันทึกภาพนั้นใกล้เคียงกับกล้องใช้ฟิล์ม ส่วนที่แตกต่างกันคือระบบการควบคุมคุณภาพของภาพ ซึ่งได้รวมเอาขั้นตอนการแต่งภาพ การปรับโทนสีของ

ภาพ การอัด-ขยายภาพมาให้ผู้ใช้เป็นผู้เลือกควบคุม (ในกรณีที่ต้องการ มิเช่นนั้นสามารถเลือกให้กล้องทำให้แบบอัตโนมัติได้) ข้อแตกต่างสำคัญระหว่างกล้องดิจิตอลและกล้องใช้ฟิล์ม คือ กล้องดิจิตอลจะแตกต่างจากกล้องแบบที่ใช้ฟิล์ม ตรงที่ใช้พลังงานที่ต่างกันอยู่ค่อนข้างมาก เนื่องจากกล้องดิจิตอลเป็นเครื่องไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่อาศัยพลังงานหล่อเลี้ยงให้ทุกระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างจากกล้องใช้ฟิล์มซึ่งต้องการพลังงานหล่อเลี้ยงเพียงเล็กน้อย การใช้กล้องดิจิตอลส่วนใหญ่แล้วจะนิยมดูจอ LCD ประกอบการบันทึกภาพ ทั้งนี้เนื่องจากช่องมองภาพของกล้องดิจิตอลคอมแพคโดยทั่วไปจะค่อนข้างเล็ก นอกจากนั้นเมื่อบันทึกเสร็จแล้วเรายังนิยมตรวจดูภาพบนจอ LCD อีก ซึ่งการเปิดหน้าจอ LCD ทั้งไว้เป็นเวลานานจะสิ้นเปลืองพลังงานค่อนข้างมาก อีกส่วนหนึ่งที่จะมีผลพลังงานของกล้องดิจิตอล คือการใช้แฟลชในการบันทึกภาพ ซึ่งก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องใช้พลังงานค่อนข้างมาก ดังจะเห็นได้ว่าผู้ผลิตจะระบุในคู่มือกล้องว่าจะสามารถบันทึกภาพได้กี่ภาพในกรณีที่ใช้แฟลช หรือไม่ใช้แฟลช เปิดจอ LCD หรือไม่เปิด ซึ่งตัวเลขที่ระบุจะแตกต่างกันค่อนข้างมากพอควร ดังนั้นการใช้กล้องดิจิตอลส่วนใหญ่แล้วจะนิยมให้ตั้งเวลาปิดอัตโนมัติเมื่อไม่มีการใช้งาน โดยกล้องแต่ละรุ่นจะมีระยะเวลาให้เลือกแตกต่างกันออกไปบ้างเล็กน้อย ทั้งนี้การเลือกใช้ระบบนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้เรื่องพลังงานสำรองติดตัวไว้

2.4 ประเภทของพลังงานที่ใช้ในกล้องดิจิตอล

แบตเตอรี่ที่ใช้ในกล้องดิจิตอลแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มที่ใช้แบตเตอรี่ขนาดมาตรฐาน (AA) และกลุ่มที่ใช้แบตเตอรี่ขนาดพิเศษ เพื่อให้เหมาะสมกับกล้องประเภทนั้นๆ โดยที่กล้องที่ใช้แบตเตอรี่ขนาดพิเศษจะมีตัวชาร์ต พลังงานมาให้พร้อมกับกล้อง (อาจเป็นแบบมีแท่นชาร์ตแยก หรือแบบชาร์ตไฟผ่านตัวกล้องก็ได้) ในขณะที่กล้องที่ใช้แบตเตอรี่ขนาดมาตรฐาน AA จะไม่มีตัวชาร์ตมาให้ (ทั้งสองแบบอาจมีสายชาร์ตไฟบ้านให้เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน หรืออาจต้องซื้อเพิ่มเป็นกรณีพิเศษ) ทั้งนี้แบตเตอรี่ที่มากับกล้องประเภทนี้จะเป็น Alkaline หรือเป็น แบตเตอรี่ที่ใช้กันทั่วไปซึ่งจะมีอายุการใช้งานค่อนข้างสั้น และการซื้อเพิ่มเติมก็ค่อนข้างสิ้นเปลือง ตัวเลือกที่ดีคือการซื้อถ่านที่สามารถชาร์จประจุไฟฟ้าเพิ่มได้ซึ่งในปัจจุบันมีราคาลดลงมากพอสมควร ซึ่งเราสามารถเลือกความจุให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ แม้ในตอนแรกอาจดูสิ้นเปลืองแต่เมื่อเทียบกับอายุการใช้งานแล้ว จะประหยัดกว่าการใช้แบตเตอรี่แบบ Alkaline ซึ่งใช้แล้วต้องทิ้งเลยค่อนข้างมาก



ภาพที่ 2.6 ลักษณะแบตเตอรี่แบบต่างๆ

เราสามารถแบ่งประเภทของแบตเตอรี่ที่ใช้ในกล้องดิจิตอลออกเป็น 4 ประเภทหลักๆ ด้วยกัน คือ

2.4.1 แบบ Alkaline ปกติจะใช้ขนาด AA เป็นแบตเตอรี่ที่ชาร์จไม่ได้ เมื่อใช้หมดแล้วต้องทิ้งเลย แม้ว่าจะมีราคาต่อก้อนไม่สูงนัก แต่เมื่อนำมาใช้กับกล้องดิจิตอลที่ใช้พลังงานค่อนข้างเปลือง (นอกจากจะเป็นกล้องคอมแพคราคาประหยัดที่ไม่มีระบบอัตโนมัติมากนัก) ก็จะมีอายุการใช้งานที่สั้น ทำให้สิ้นเปลืองเงินในระยะยาว เหมาะสำหรับใช้ในกรณีฉุกเฉิน เพราะหาซื้อได้ง่าย

2.4.2 แบบ Ni-MH ปกติที่วางจำหน่ายจะเป็นขนาด AA เป็นแบตเตอรี่ที่ชาร์จประจุไฟใหม่ได้ มีหน่วยวัดเป็น mAh เช่น 1800 mAh ซึ่งหมายถึงการจ่ายพลังงานได้ 1800 มิลลิแอมป์ในเวลา 1 ชั่วโมง รุ่นที่มีความจุสูงจะมีราคาแพงกว่ารุ่นที่มีความจุต่ำ มีรอบการชาร์จประจุไฟใหม่อยู่ที่ตั้งแต่ 300 - 1000 รอบ (ขึ้นอยู่กับการใช้งานและคุณภาพของแบตเตอรี่ที่แตกต่างกันระหว่างบริษัทผู้ผลิตแต่ละราย) เป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับกล้องดิจิตอลที่ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA เพราะจะให้อายุการใช้งานที่นานกว่าในการใช้แต่ละครั้ง และยังประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าในระยะยาวในกรณีที่ใช้กล้องเป็นประจำ

2.4.3 แบบ Lithium ปกติจะมีหลายรูปทรงเพื่อรองรับอุปกรณ์ที่ใช้งานประเภทต่างๆ เป็นแบตเตอรี่ที่ชาร์จประจุไฟใหม่ไม่ได้ เป็นประเภทใช้แล้วทิ้งเหมือน Alkaline แต่มีราคาค่อนข้างสูง และหาซื้อไม่ย่ายนัก โดยเฉพาะในบางรุ่น กล้องดิจิตอลจะระบุรุ่นของแบตเตอรี่ประเภทนี้ ที่กล้องรองรับโดยระบุเป็นรุ่นๆ ไป (ขนาด - ความจุ) อายุการใช้งานต่อรอบจะค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากราคาที่ค่อนข้างสูงจึงไม่ค่อยนิยมใช้เป็นพลังงานสำรอง นอกจากกรณีจำเป็น

2.4.4 แบบ Lithium-Ion ปกติจะมีหลายรูปทรงแล้วแต่บริษัทผู้ผลิตจะคิดค้นเพื่อให้จ่ายพลังงานที่เหมาะสมให้กับกล้องแต่ละรุ่น ที่มีความต้องการใช้พลังงานที่แตกต่างกันออกไป เป็นแบตเตอรี่ที่ชาร์จประจุไฟใหม่ได้ มีรอบการใช้งานประมาณ 400 รอบขึ้นไป (ขึ้นอยู่กับกาารดูแลรักษา) มีราคาต่อหน่วยค่อนข้างสูง และในบางกรณีอาจต้องซื้อแท่นชาร์จสำรองเพื่อการใช้งานร่วมกัน ทำให้ดูเหมือนมีต้นทุนที่สูง แต่ประโยชน์การใช้งานค่อนข้างคุ้มค่า เนื่องจากการใช้งานต่อรอบที่นาน และต้นทุนเฉลี่ยเมื่อใช้ระยะยาวจะค่อนข้างถูก

2.4.5 แบบ Lithium-Polymer** เป็นเทคโนโลยีของแบตเตอรี่รุ่นใหม่ ที่ปัจจุบันยังมีราคาค่อนข้างสูงอยู่ มีขนาดที่บางเนื่องจากมีขั้วไฟฟ้าเป็นแผ่นฟิล์มโพลิเมอร์บางๆ เท่านั้น อยู่ในช่วงที่กำลังพัฒนา เริ่มมีใช้ในอุปกรณ์รุ่นใหม่ๆ และเป็นตัวเลือกในกล้องดิจิตอลบางรุ่น ในอนาคตหากมีการผลิตที่แพร่หลายขึ้นจะมีต้นทุนที่ต่ำลง และอาจมีการใช้อย่างแพร่หลายขึ้น

2.4.6 แบบ Lithium-Ion และ Lithium-Polymer*** เป็นแบตเตอรี่ที่ไม่มีปัญหาในเรื่องของ memory effect ที่จะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง (การชาร์จประจุไฟใหม่ ไม่จำเป็นต้องรอให้หมดพลังงานก่อน) การใช้งานไม่ควรเก็บไว้เป็นเวลานานๆโดยไม่นำมาชาร์จประจุทิ้งไว้เป็นครั้งคราว เพราะจะมีผลทำให้อายุการใช้งานสั้นลงได้

ซึ่งแบตเตอรี่ทุกประเภทมีอายุการใช้งานของมัน (ประมาณ 2 - 4 ปี หรือ 400 - 1000 รอบ) อาการที่เห็นได้ชัดคือการชาร์จประจุไม่เข้า หรือระยะเวลาการใช้งานเริ่มสั้นลงเรื่อยๆ ทั้งๆ ที่มีการชาร์จประจุไว้เต็มเป็นปกติ การนำแบตเตอรี่ที่มีสภาพไม่สมบูรณ์มาใช้ในกล้องดิจิตอลอาจมีผลต่อระบบการทำงานโดยรวมของกล้องได้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งามอาจ สาณสุข, ยุทธนา จันมาลา (2549) ได้ศึกษาเรื่อง “หุ่นยนต์สำรวจพื้นที่และจับวัตถุควบคุมแบบไร้สาย” ซึ่งปัจจุบันความเจริญทางด้านเทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรม หุ่นยนต์ และแขนกลมีการขยายตัวสูง และในอนาคตมีแนวโน้มจะเข้ามามีบทบาทมากทั้งในระบบอุตสาหกรรมและการสำรวจรวมไปถึงการนำไปประยุกต์ เพื่อนำไปใช้งานแทนมนุษย์ ซึ่งในการควบคุมหุ่นยนต์ และแขนกลส่วนใหญ่ยังเป็นการควบคุมแบบใช้สายอยู่ จึงมีแนวความคิดที่จะสร้างสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาโดยใช้การควบคุมแบบไร้สาย

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ มีส่วนประกอบ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนการออกแบบประดิษฐ์ชิ้นส่วนทางกล และ ส่วนการเขียน

โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุม ในส่วนการออกแบบ จะเลือกใช้แผ่นอะครีลิคทำเป็นชิ้นส่วนของตัวหุ่นยนต์ และ แขนกล โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ในการประมวลผล และ ควบคุมการทำงานของดีซีมอเตอร์ 2 ตัว ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ 6 ตัว ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของแขนกล มือจับวัตถุ และ กล้อง รวมไปถึง ควบคุมการเปิด-ปิดไฟของหุ่นยนต์ ในส่วนของโปรแกรมที่ใช้เขียนในการควบคุมจะใช้ Keil C51 เวอร์ชัน 7.04 ควบคุมการทำงานทั้งภาคส่ง และ ภาครับ โดยการควบคุมการทำงานแบบไร้สายจะทำการรับ-ส่งข้อมูล ผ่านทาง RF Module TRW 2.4G เพื่อไปควบคุมให้หุ่นยนต์ทำงานตามที่เรากำลังต้องการ ผลการดำเนินงานของโครงการปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้ หุ่นยนต์สามารถเดินทางไปยังตำแหน่งที่ต้องการ และกลับตัวได้ 360 องศา จับและยกวัตถุด้วยแขนกล ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้โดยสังเกตภาพจากจอแสดงผล ที่ส่งมาจากกล้องของตัวหุ่นยนต์สำรวจพื้นที่และจับวัตถุควบคุมแบบไร้สาย โดยสามารถทำการควบคุมได้ในระยะ 80-90 เมตร ในบริเวณที่โล่งไม่มีสิ่งกีดขวาง ระยะ 20-30 เมตร ในอาคารที่มีผนังคอนกรีตกัน

2.5.2 จิรตน์ ไม่ลัก, ภูริช ทิพย์ฤทธิ์ (2549) ได้ศึกษาเรื่อง “หุ่นยนต์สำรวจควบคุมผ่านทางกล้อง CCD” ซึ่งในปัจจุบันความสามารถทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ มีการพัฒนาขึ้นอย่างมาก เพื่ออำนวยความสะดวก สะดวกให้กับมนุษย์ในการดำรงชีวิต ดังนั้น ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการสร้างหุ่นยนต์สำรวจควบคุม ผ่านกล้อง CCD ซึ่งสร้างขึ้นเนื่องจากการสำรวจงานในรูปแบบต่างๆ ย่อมมีสภาพอากาศ และสภาวะ ภูมิประเทศต่างกันไป บางสภาวะมนุษย์ไม่สามารถเข้าไปเพื่อทำการสำรวจได้ หรือมีโอกาสที่อาจจะเกิด อันตรายได้สูง มีความเสี่ยงมาก เพื่อความปลอดภัยของมนุษย์ หุ่นยนต์สำรวจที่มีความสามารถใกล้เคียงกับมนุษย์ หุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมีโครงสร้างที่ทำด้วยอลูมิเนียมและพลาสติกรวมกัน โดยแขนกลเฟือง และสายพาน จะใช้พลาสติก ในส่วนอื่น ๆ จะใช้อลูมิเนียมเป็นโครงสร้าง การขับเคลื่อนส่วนต่าง ๆ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงเป็นหัวขับเคลื่อน การควบคุมหุ่นยนต์จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ในการ ควบคุมส่วนต่าง ๆ ของหุ่นยนต์ในการส่งภาพจะมีวงจรแปลงสัญญาณภาพจากกล้อง CCD เป็นคลื่น ความถี่วิทยุออกอากาศเข้าเครื่องรับโทรทัศน์ ความถี่ประมาณ 105.6 เมกะเฮิรตซ์ หุ่นยนต์สำรวจที่เกิดขึ้นนี้ มีขีดความสามารถที่จะขึ้นพื้นที่ต่างระดับได้โดยที่ความสูงของพื้นที่ต่าง ระดับต้องไม่เกิน 6 นิ้ว และกล้อง CCD สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ เมื่อนับแขนกลเป็นแนวระดับ สามารถเคลื่อนที่ลงได้ 10 องศา จากแนวระดับ และเคลื่อนที่ขึ้นได้ 110 องศา จากแนวระดับ ส่วนแขนกลสามารถเคลื่อนที่ได้ 360 องศา จากแนวระดับ และสามารถหยิบจับวัตถุที่มีความกว้างไม่เกิน 5 เซนติเมตร และมีน้ำหนักไม่เกิน 500 กรัม ขีดความสามารถของหุ่นยนต์สำรวจนี้สามารถพัฒนา ขึ้นไปได้อีก ขึ้นอยู่กับการใช้งานที่ต่าง ๆ กันไป

2.5.3 นายเกื้อกูล กุลแก้ว, นายจักรวธ บุตรอินทร, นายธีรวุฒิ คำทองทิพย์ (2549) ได้ศึกษาเรื่อง “หุ่นยนต์สำรวจทางอากาศ” ซึ่งปัจจุบันนอกจากจะมีอากาศยานเชิงพาณิชย์ดังที่เห็นกันทั่วไปแล้ว ยังมีอากาศยานไร้คนขนาดเล็กมาก ซึ่งสร้างขึ้นมาเพื่อภารกิจหนึ่งโดยเฉพาะ ดังเช่นโครงการนี้ เราเรียกว่า SAR (Survey Aerial Robot) ซึ่งก็คือ เครื่องบินบังคับขนาดเล็ก คำจำกัดความของคำว่าเล็กมากนี้อยู่ที่ความกว้างปีก ซึ่งมีขนาดไม่เกิน 10 นิ้ว SAR ที่ได้ดำเนินการออกแบบและสร้างขึ้นในโครงการนี้มีอัตราเร็วปีกเท่ากับ 1.5 : 1 ขับเคลื่อนโดยใช้มอเตอร์ บังคับด้วยมือคน (manual) โดยติดตั้งกล้องรูเข็มบนเครื่อง ส่งสัญญาณภาพขณะบินเข้าสู่จอมอนิเตอร์ ทำให้สามารถติดตามการเคลื่อนไหวและบันทึกภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นได้ จุดมุ่งหมายของการทำก็เพื่อใช้สำหรับการลาดตระเวนในพื้นที่ที่ยากต่อมนุษย์ในการเข้าไปถึง อย่างเช่น ค้นหาผู้ประสบภัยเหตุไฟป่า และผู้ประสบภัยน้ำท่วม เป็นต้น

2.5.4 ชูชาติ ชัยสิงห์, ศิลาศิลป์ สุปพัฒน์ (2548) ได้ศึกษาเรื่อง “เครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงระยะไกล” ปรินญาณพนธ์ฉบับนี้เป็นโครงการการสร้างเครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงระยะไกล ซึ่งสร้างขึ้นเนื่องจากในปัจจุบัน มีการจัดการประชุม การถ่ายทอดสดกลางแจ้ง และงานพิธีต่างๆ ซึ่งในแต่ละครั้งต้องใช้ห้องที่มีขนาดใหญ่และมีคนเข้าชมเป็นจำนวนมาก ต้องใช้เครื่องรับโทรทัศน์หลายเครื่องสำหรับรับสัญญาณโทรทัศน์วงจรปิดหรือสัญญาณวิดีโอ เพื่อกระจายภาพและเสียงให้เห็นโดยทั่วกัน ดังนั้นในการวางสายสัญญาณไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ย่อมเสียค่าใช้จ่ายมาก และเกิดความยุ่งยากในการวางสายสัญญาณด้วยปัญหาต่างๆ เหล่านี้ จึงทำให้เกิดความคิดที่จะสร้างโครงการเครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงระยะไกลขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสาเหตุดังกล่าวอีกที่ยังนำไปใช้ในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก และดัดแปลงใช้ในการส่งสัญญาณที่เคเบิลทีวี โดยทำการสร้างเครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงระยะไกลให้อยู่ในย่านความถี่สูงยิ่ง (UHF) และมีความถี่ 450-830MHz. โดยส่งสัญญาณภาพและเสียงในระยะไม่เกิน 100 เมตรในที่โล่งระยะไม่เกิน 30 เมตรในห้องปิดกัน การทำงานเริ่มจากการนำสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงป้อนเข้าสู่ภาคมอดูเลเตอร์เข้าด้วยกัน เพื่อแปลงเป็นสัญญาณช่องความถี่โทรทัศน์จะได้สัญญาณที่ความถี่ 576 MHz. หรือช่องสัญญาณ UHF ช่อง 31 แล้วนำสัญญาณที่ได้ส่งที่ภาคขยายสัญญาณเพื่อทำการขยายสัญญาณ ให้มีความแรงพอในการส่งสัญญาณออกอากาศได้ ผลจากการสร้างเครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงระยะไกลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ คือสามารถส่งสัญญาณภาพและเสียงออกอากาศได้ คุณภาพของสัญญาณภาพและเสียงที่รับได้ที่ 70% ขึ้นไป สามารถรับชมสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงได้ชัดเจนดี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายการจัดการ
ท่องเที่ยว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามวิธีการและลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการสร้างและหาประสิทธิภาพต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่ง
ขอบเขตของการวิจัย โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่
อุทยานแห่งชาติปางสีดา กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช จำนวน 15 คน และครู-
อาจารย์ประจำชั้นระดับอนุบาลและประถมศึกษา โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ จำนวน 10 คน รวม
ทั้งสิ้น จำนวน 25 คน

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโครงการนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นชุด
ต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมาย และส่วนที่เป็นแบบสอบถามระดับ
ความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการสร้าง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

3.2.1 เป็หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเป็น
ต้นแบบชุดเครื่องมือสำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว และการทัศนศึกษา
ของครู-อาจารย์ในสถาบันการศึกษาระดับชั้นอนุบาล ประถมศึกษาและระดับชั้นมัธยมศึกษา
มีส่วนประกอบสำคัญ คือ มีลักษณะเป็นระบบการกระจายเสียงกับระบบการถ่ายทอดสัญญาณ
ภาพแบบพกพา ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวมีคุณสมบัติด้านเทคนิคดังนี้

3.2.1.1 มีระบบชุดวงจรการขยายสัญญาณเสียงแบบ 2.1 Channel ที่มีกำลังขยายสัญญาณไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ ใช้แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่แห้ง 12 โวลต์ จ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่า 10 mAh ที่สามารถประจุกระแสไฟฟ้าได้

3.2.1.2 ตัวจับสัญญาณเสียงเป็นไมโครโฟนขนาดเล็กแบบคอนเดนเซอร์โครโฟน ที่มีความไวในการรับสัญญาณสูง พร้อมติดตั้งกล้องจับสัญญาณภาพที่มีเลนส์ขนาดเล็ก สำหรับเป็นตัวถ่ายทอดสัญญาณภาพ

3.2.1.3 ตัวกระจายสัญญาณเสียงเป็นลำโพงแบบไดนามิก ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ และมอนิเตอร์เป็นแบบจอ LCD ที่มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว และสามารถส่งกระจายเสียงได้ในรัศมีไม่น้อยกว่า 10 เมตร

3.2.1.4 โครงสร้างหีบห่อของชุดเครื่องมือมีลักษณะเป็นเป้สะพายหลังน้ำหนักโดยรวมประมาณ 9 กิโลกรัม

3.2.2 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์

3.3 การออกแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบชุดเครื่องมือ ต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายการจัดการท่องเที่ยวมีขั้นตอนของการสร้างดังนี้

3.3.1 ออกแบบไดอะแกรมส่วนประกอบหลักของ เป้หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายการจัดการท่องเที่ยว โดยกำหนดรูปแบบให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งาน และรับคำแนะนำการออกแบบในการจัดสร้าง พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องในการออกแบบเพื่อแก้ไข

3.3.2 สร้างต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการสร้างต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

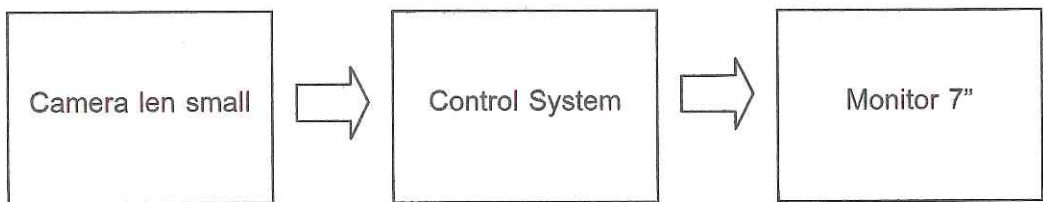
3.3.3 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อพิจารณาจุดบกพร่อง ของเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.3.4 ทดลองใช้ต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ ตามรูปแบบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก็ทำการทดลองใช้เพื่อตรวจสอบหาจุดบกพร่องต่างๆ พร้อมทั้งพิจารณาถึงความปลอดภัยในการใช้เป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

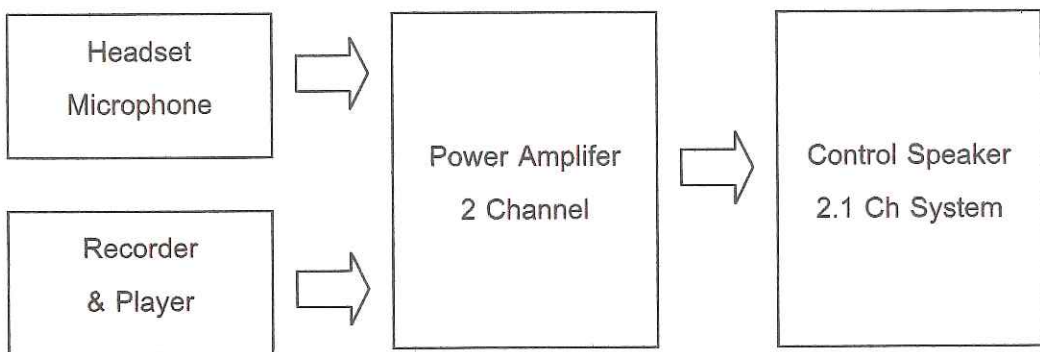
3.3.5 ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง เมื่อพบจุดบกพร่องต่าง ๆ ในการทดลองใช้ก็ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สามารถทำงานได้ตรงตามที่ต้องการ ซึ่งจะได้ต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ที่พร้อมรับการประเมินต่อไป

3.4 ส่วนประกอบหลักของเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์

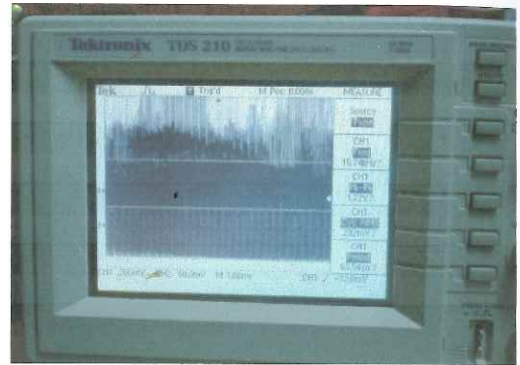
ส่วนประกอบหลักของเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์นั้น มีลักษณะที่ประกอบด้วยการทำงานของวงจรสำคัญๆ 2 ส่วน คือ ชุดวงจรขยายสัญญาณเสียงและชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพจริงจากด้านหน้า ซึ่งการทำงานของวงจรทั้งสองระบบนั้น จะใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา แต่ให้คุณภาพของสัญญาณที่ดีแสดงดังภาพที่ 3.1 ซึ่งแสดงส่วนประกอบหลักของเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเห็นว่าชุดพกพานั้นไม่มีความซับซ้อนแต่อย่างใด โดยชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพนั้น จะใช้กล้องขนาดเล็กเป็นอุปกรณ์ในการถ่ายภาพที่อยู่ตรงบริเวณสายสะพายด้านซ้ายมือและส่งมาที่ชุดเครื่องรับสัญญาณภาพและเสียง ที่แสดงผลด้วยจอ LCD ขนาด 7" ซึ่งติดอยู่ด้านหลังของกระเป๋าเป้สะพายด้านบน ส่วนชุดกระจายเสียงจะใช้ไมโครโฟนขนาดเล็กชนิดคอนเดนเซอร์ไมโครโฟนยึดติดอยู่กับสายสะพายด้านขวา สัญญาณเสียงที่ได้ดังกล่าวจะส่งผ่านไปยังวงจรภาคขยายสัญญาณที่มีขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ ต่อไปยังระบบควบคุมการกระจายเสียงของชุดลำโพงทั้ง 3 ตัว



ภาพที่ 3.1 แผงผังชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพ



ภาพที่ 3.2 แผงผังชุดถ่ายทอดสัญญาณเสียง



ภาพที่ 3.3 แผงผังชุดถ่ายทอดสัญญาณภาพและสัญญาณความถี่ที่วัดได้



ภาพที่ 3.4 ลักษณะชุดทำงานระบบภาพและเสียง

กระเป๋าเป้สะพายออกแบบโดยใช้วัสดุสังเคราะห์ ที่มีคุณสมบัติทนต่อสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี สามารถกันน้ำได้ กันการกระแทกได้เป็นอย่างดี เหมาะสำหรับการใช้งานทุกสภาพการณ์ต่าง ๆ ขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป และโครงสร้างของกระเป๋าแข็งแรงทนทาน เพื่อสามารถใส่อุปกรณ์ที่ต้องการใช้งานที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนักติดตัวเพิ่มเข้าไปได้ รวมถึงการจัดวางอุปกรณ์ภายในกระเป๋าเป้ อีกทั้งป้องกันอุปกรณ์ภายในเสียหาย โดยภายในกระเป๋าเป้จะประกอบไปด้วย กล้องวงจรปิด ชุดแสดงสัญญาณภาพ ไมโครโฟนขนาดเล็ก ชุดขยายสัญญาณเสียง ชุดกระจายเสียง ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาติดตั้งจะถูกจัดวางอย่างเหมาะสม โดยขนาดของเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ $45 \times 35 \times 30$ ซม. ซึ่งภายในยังใส่แบตเตอรี่ 12 VDC 20 Ah. จำนวน 3 ลูก (เป็นแบตเตอรี่สำรอง 1 ลูก) เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ภายในเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 3.5 ลักษณะตัวกล้องจับภาพและชุดขยายเสียง 2 Ch



ภาพที่ 3.6 แผงวงจรมอดิเตอร์และการถ่ายทอดสัญญาณภาพ

ซึ่งขั้นตอนการออกแบบชุดรับ-ส่งสัญญาณภาพนั้น กล้องที่ใช้จะต้องมีขนาดเล็กและให้สัญญาณภาพที่ดี ซึ่งกล้องที่กล่าวถึง คือ กล้องวงจรปิดขนาดเล็กหรือกล้องรูเข็ม ต่อเข้ากับอุปกรณ์แสดงสัญญาณภาพที่อยู่ด้านหลังกระเป๋าคาดจักรยานชุดกระจายสัญญาณเสียงนั้น โดยจะใช้คอนเดนเซอร์ไมโครโฟนขนาดเล็ก ซึ่งมีความสะดวกในการทำงานทำการเปลี่ยนสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า จากนั้นสัญญาณที่ได้จะถูกส่งไปยังเครื่องขยายเสียงที่อยู่ภายในกระเป๋าคาดจักรยานชุดกระจายสัญญาณจะทำการขยายสัญญาณที่ได้รับมาจากไมโครโฟนให้มีความแรงมากขึ้น

และส่งไปยัง ลำโพงซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณเสียง เพื่อกระจายเสียงให้ได้ยินทั่วถึง โดยขนาดความดังสามารถปรับได้จากเครื่องขยายเสียง

3.5 การสร้างแบบสอบถามความเหมาะสมของเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์

3.5.1 คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการหาความเที่ยงตรงของชุดเครื่องมือวิจัย โดยให้คณะผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่านเป็นผู้ให้คะแนนตามคุณลักษณะทางเทคนิคและการใช้งานในแต่ละหน้าที่ของชุดเครื่องมือวิจัย

3.5.2 หากหมวดการทดลองใดหรือหัวข้อแบบทดสอบใดที่ คณะผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิให้คะแนนไม่เท่ากัน จะต้องทำการแก้ไขกิจกรรมหรือทักษะนั้นๆ จนกว่าคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิจะตรงกัน

3.5.3 หลังจากนั้นได้นำเครื่องมือดังกล่าวไปทดลองใช้กับ เจ้าหน้าที่สื่อความหมายอุทยานแห่งชาติปางสีดา กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช และครู-อาจารย์ประจำชั้นระดับอนุบาลและประถมศึกษาโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ

3.5.4 สร้างแบบสอบถามเพื่อถามเจ้าหน้าที่สื่อความหมายอุทยานแห่งชาติปางสีดา กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช และครู-อาจารย์ประจำชั้นระดับอนุบาลและประถมศึกษาโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ เกี่ยวกับคุณลักษณะการใช้งานนี้

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งคำถามออกเป็นข้อๆ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบการประเมินค่าเป็น 5 ระดับ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้น
ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด

3.6 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.6.1 การดำเนินการทดลอง

3.6.1.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติปางสีดา กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช จำนวน 15 คน และครู-อาจารย์ประจำชั้นระดับอนุบาลและประถมศึกษา โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 25 คน

3.6.1.2 ผู้วิจัยได้เตรียมเครื่องมือ ทำการตรวจสอบและทดลองให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พร้อมสำหรับการทดลอง

3.6.1.3 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทดลองใช้เบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์

3.6.2 การรวบรวมข้อมูล

3.6.2.1 คณะผู้วิจัยดำเนินการติดต่อประสานงาน กับคณะครู-อาจารย์ประจำชั้นอนุบาลและประถมศึกษาโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติปางสีดาเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเก็บข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้

3.6.2.2 คณะผู้วิจัยร่วมกับคณะครู-อาจารย์ประจำโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติปางสีดา ทำหน้าที่ช่วยในการเก็บข้อมูลในแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยได้ประชุมทำความเข้าใจร่วมกันกับผู้วิจัย เกี่ยวกับการใช้และเทคนิคการใช้เครื่องมือวิจัยในแต่ละการทดสอบ ก่อนที่จะทำการเก็บข้อมูลวิจัย

3.6.2.3 ดำเนินการวิจัยด้วยชุดเครื่องมือดังกล่าว กับเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติปางสีดา กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช จำนวน 15 คน และครู-อาจารย์ประจำชั้นระดับอนุบาลและประถมศึกษาโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 25 คน

3.6.2.4 เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามความคิดเห็นการใช้งานแต่ละครั้ง นำผลจากแบบสอบถามความคิดเห็นมาประมวลผล แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

ในการศึกษาวิจัยต้นแบบเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

3.7.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดทดลองเบ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กรณีข้อมูลมีการแจกแจงความถี่ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

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

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

X = ข้อมูล

f = ความถี่ของข้อมูล

ACM 621.3828 อ154ด

อนสรณ์ สาธเสน

ต้นแบบหลังเบ้าอิเล็กทรอนิกส์

สำหรับการสื่อความหมายการจัดการ

32000000954984

0915

$$\sum fX$$

$$N$$

= ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างความถี่กับข้อมูล

= จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

กรณีข้อมูลมีการแจกแจงความถี่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ใช้สูตร

S.D.

=

$$\sqrt{\frac{N\sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

- เมื่อ
- S.D.

X

f

N
- = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

= ข้อมูลแต่ละตัว

= ความถี่

= จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อ
คำถามในแบบสอบถาม โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความคิดเห็นของคณะ
ผู้เชี่ยวชาญ

IOC

=

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

- เมื่อ
- IOC

R

$$\sum R$$

N
- = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามในแบบสอบถาม กับ

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

= คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

= ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อหาวิชาทั้งหมด

= จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาโดยพิจารณาความเหมาะสมจาก

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.7.3 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหมวดการทดลอง โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) สูตรที่ใช้คือ

$$\text{โดยใช้สูตร} \quad \alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\}$$

เมื่อ α = ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
 n = จำนวนข้อคำถามของเครื่องมือวัด
 S_i^2 = ความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 S^2 = ความแปรปรวนของเครื่องมือวัด

3.7.4 การจัดค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์ การจัดค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมจากการประเมินจากผู้ตอบแบบสอบถาม ว่าอยู่ในระดับใดนั้น โดยการหาค่าเฉลี่ยและแปรผลค่าเฉลี่ย จัดช่วงระดับคะแนนเฉลี่ยตามรายละเอียดเกณฑ์กำหนดความเหมาะสมในการแปลความหมายเพื่อจัดระดับค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49	ระดับความเหมาะสม	น้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49	ระดับความเหมาะสม	น้อย
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49	ระดับความเหมาะสม	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49	ระดับความเหมาะสม	มาก
ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00	ระดับความเหมาะสม	มากที่สุด

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว ผลการศึกษานำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยวโดยภาพรวม
3. ความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว จำแนกรายด้านและรายชื่อ

4.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ร้อยละ 52.0 และเพศชาย ร้อยละ 48.0 ส่วนมากอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไปมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมาคืออยู่ระหว่าง 30 -40 ปีร้อยละ 32.0 อายุ 41 - 50 ปี ร้อยละ 24.0 และต่ำกว่า 30 ปี ร้อยละ 4.0 โดยเป็นเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และครู-อาจารย์ทั้งสองระดับชั้นโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ จำนวน 10 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 ของประชากรทั้งหมด รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ		จำนวน (N = 25 คน)	ร้อยละ (100.0)
เพศ	ชาย	13	52.0
	หญิง	12	48.0
อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	1	4.0
	30-40 ปี	8	32.0
	41-50 ปี	6	24.0
	มากกว่า 50 ปีขึ้นไป	10	40.0
สถานะ	เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ	15	60.0
	ครู-อาจารย์โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ	10	40.0

4.2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยวโดยภาพรวม

ผู้ตอบแบบสอบถาม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็น ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = .24) โดยผู้ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นว่ารูปแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = .32) รองลงมา คือ ลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = .40) ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยวโดยภาพรวม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	4.07	.40	ดี
รูปแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	4.24	.32	ดี
รวม	4.18	.24	ดี

4.3 ความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว จำแนกรายด้านและรายชื่อ

4.3.1 ลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีความคิดเห็นต่อลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งโดยภาพรวมและรายชื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = .40) โดย ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นว่าอุปกรณ์รับสัญญาณภาพมีความชัดเจนมากที่สุด ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = .65) รองลงมา คือ ชุดเครื่องมือการสื่อความหมายสามารถส่งกระจายเสียงได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = .70) ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียงเป็นเครื่องขยายแบบพกพา มีความชัดเจน ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = .76) ตัวรับสัญญาณเสียงเป็นไมโครโฟนชนิดไร้สาย และมีกล้องจับสัญญาณภาพมีความชัดเจน ($\bar{X} = 3.92$, S.D. = .81) และตัวกระจายสัญญาณเสียงเป็นลำโพงมีความชัดเจน ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = .73) ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว จำแนกตามลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. อุปกรณ์รับสัญญาณภาพมีความชัดเจน	4.40	.65	ดี
2. ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียง เป็นเครื่องขยายแบบพกพา มีความชัดเจน	4.08	.76	ดี
3. ตัวรับสัญญาณเสียง เป็นไมโครโฟนชนิดคาร์บอน ไมค์และมีกล่องจับสัญญาณภาพมีความชัดเจน	3.92	.81	ดี
4. ตัวกระจายสัญญาณเสียง เป็นลำโพงมีความชัดเจน	3.88	.73	ดี
5. ชุดเครื่องมือการสื่อความหมาย สามารถส่งกระจายเสียงได้ชัดเจน	4.08	.70	ดี
รวม	4.07	.40	ดี

4.3.2 รูปแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อรูปแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยวพบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = .32) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อรูปแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์อยู่ระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ความแข็งแรง ทนทาน ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = .51) และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = .65) และรองลงมาอยู่ในระดับดี ได้แก่ ความสะดวกในการควบคุมการทำงานของเครื่อง ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = .74) ตามลำดับรายละเอียดดังตาราง 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว จำแนกตามรูปแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบ पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	4.04	.61	ดี
2. วัสดุที่ใช้ในการผลิต पैหลังอิเล็กทรอนิกส์	4.24	.60	ดี
3. ความเหมาะสมในการจัดตำแหน่งอุปกรณ์ต่าง ๆ	4.24	.60	ดี
4. ความแข็งแรง ทนทาน ของชิ้นส่วนอุปกรณ์	4.56	.51	ดีมาก
5. ความสะดวกในการควบคุมการทำงานของเครื่อง	4.28	.74	ดี
6. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.52	.65	ดีมาก
7. สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้	4.16	.75	ดี
8. มีความสะดวกในการติดตั้งและการใช้งาน	4.12	.73	ดี
9. มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเก็บรักษา	4.16	.75	ดี
10. ความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อสอน	4.04	.79	ดี
รวม	4.24	.32	ดี

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

รายงานการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาต้นแบบ पैหฺลัฮฺอิลิกฺทอรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว โดยผู้วิจัยสรุปผลการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สรุปผลการศึกษา
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อเป็นต้นแบบชุดเครื่องมือสำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว และการทัศนศึกษา

5.1.2 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ पैหฺลัฮฺอิลิกฺทอรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว

5.1.3 เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของผู้นำพาท่องเที่ยวหรือทัศนศึกษา (มัคคุเทศน์) ได้มีศักยภาพในการบรรยายสูงมากยิ่งขึ้น

5.2 สรุปผลการศึกษา

5.2.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 52.0 และเพศชาย ร้อยละ 48.0 ส่วนมากอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไปมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมาคือ อยู่ระหว่าง 30 -40 ปี ร้อยละ 32.0 อายุ 41 -50 ปี ร้อยละ 24.0 และต่ำกว่า 30 ปี ร้อยละ 4.0 โดยเป็นเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และครู-อาจารย์โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ของประชากรทั้งหมด

5.2.2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ที่มีต่อต้นแบบ पैหฺลัฮฺอิลิกฺทอรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยวโดยภาพรวม ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อต้นแบบ पैหฺลัฮฺอิลิกฺทอรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นทั้งโดยภาพรวมและรายด้านลักษณะของ पैหฺลัฮฺอิลิกฺทอรอนิกส์ รูปแบบ पैหฺลัฮฺอิลิกฺทอรอนิกส์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = .24) โดยผู้ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นว่ารูปแบบ पैหฺลัฮฺอิลิกฺทอรอนิกส์มีคุณภาพมาก

ที่สุด ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = .32) รองลงมา คือ ลักษณะของเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = .40) ตามลำดับ

5.2.3 ความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว จำแนกรายด้านและรายชื่อ

5.2.3.1 ลักษณะของเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อลักษณะของเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งโดยภาพรวมและรายชื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = .40) โดยผู้ตอบแบบสอบถาม มีความคิดเห็นว่าอุปกรณ์รับสัญญาณภาพมีความชัดเจนมากที่สุด ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = .65) รองลงมา คือ ชุดเครื่องมือการสื่อความหมายสามารถส่งกระจายเสียงได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = .70) ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียงเป็นเครื่องขยายแบบพกพามีความชัดเจน ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = .76) ตัวรับสัญญาณเสียงเป็นไมโครโฟนชนิดไร้สายและมีกล้องจับสัญญาณภาพมีความชัดเจน ($\bar{X} = 3.92$, S.D. = .81) และตัวกระจายสัญญาณเสียงเป็นลำโพงมีความชัดเจน ($\bar{X} = 3.88$, S.D. = .73) ตามลำดับ

5.2.3.2 รูปแบบเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อรูปแบบของเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการท่องเที่ยว พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = .32) เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อรูปแบบเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์อยู่ระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ความแข็งแรง ทนทาน ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = .51) และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = .65) และอยู่ในระดับดี 8 ข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความสะดวกในการควบคุมการทำงานของเครื่อง ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = .74) รองลงมาคือ วัสดุที่ใช้ในการผลิตเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ และความเหมาะสมในการจัดตำแหน่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = .60) สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้และมีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเก็บรักษา ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = .75) มีความสะดวกในการติดตั้งและการใช้งาน ($\bar{X} = 4.12$, S.D. = .73) การออกแบบเบ้าหลังอิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = .61) และความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อสอน ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = .79) ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 งานวิจัยนี้เป็นเพียงต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อความหมายในการจัดการการท่องเที่ยว ซึ่งแสดงให้เห็นถึงแนวคิดที่สามารถเป็นไปได้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3.2 ควรเตรียมแบตเตอรี่ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานให้กับอุปกรณ์ให้พร้อมและเพียงพอโดยต้องคำนึงถึงระยะทางในการท่องเที่ยวหรือทัศนศึกษาด้วย

5.3.3 ควรออกแบบและปรับลดขนาดของน้ำหนักรวมของเป้หลังลงเนื่องจากมีน้ำหนักมากกว่า 9 กิโลกรัม ทำให้หากใช้ระยะทางไกลจะทำให้เกิดอุปสรรคได้

บรรณานุกรม

ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (2538). คู่มือนักอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : เอช-เอ็น การพิมพ์.

ซีเอ็ดยูเคชั่น จก. บริษัท. (2538). รวมบทความทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ. กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพรินติ้ง.

Buchla, David. (1997). **Experiments In Basic Circuits Theory and Application.** New Jersey : Prentice-Hall.

Jacob, Michael. (1989). **Industrial Control Electronics.** New Jersey : Prentice-Hall.

Paul, B. and Manual, Zbar. **Industrial Electronics Electronics A Text-Lab Manual.** New Delhi : Mc Graw-Hill.

Zbar, Malvino M. (1911). **Basic Electronics A Text – Lab Manual.** New York : Mc Graw-Hill.

ภาคผนวก ก

**ค่าอำนาจจำแนก ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบถาม
และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ**

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบถาม
และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ**

ข้อที่	IOC	ข้อที่	IOC
1	.20*	11	1.00
2	1.00	12	0.19*
3	1.00	13	0.38
4	0.06*	14	1.00
5	1.00	15	0.14*
6	0.67	16	1.00
7	1.00	17	1.00
8	0.67	18	0.67
9	1.00	19	1.00
10	0.04*	20	1.00

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86
เครื่องหมาย * หมายถึงข้อที่ตัดออก

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์

แบบสอบถามเกี่ยวกับต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง

แบบสอบถามเกี่ยวกับต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์แบ่งออกเป็น 3 ตอน

คิอ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบแสดงความคิดเห็นของต้นแบบเป้าหมายอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านหรือกรอก

ข้อความ

ลงในช่องว่าง

1. เพลิดเพลิน

() 1 ຫຼາຍ

() 2 หญิง

2. อายุ.....ปี

3. สถานะ

() เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ

() ครูโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ

ตอนที่ 2 แบบแสดงความคิดเห็นของต้นแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ลักษณะของเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์					
1. อุปกรณ์รับสัญญาณภาพมีความชัดเจน					
2. ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียง เป็นเครื่องขยายแบบพกพามีความชัดเจน					
3. ตัวรับสัญญาณเสียงเป็นไมโครโฟนชนิดไร้สาย และมีกล่องจับสัญญาณภาพมีความชัดเจน					
4. ตัวกระจายสัญญาณเสียงเป็นลำโพงมีความชัดเจน					
5. ชุดเครื่องมือการสื่อความหมายสามารถส่งกระจายเสียงได้ชัดเจน					
รูปแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์					
6. การออกแบบเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์					
7. วัสดุที่ใช้ในการผลิตเป้หลังอิเล็กทรอนิกส์					
8. ความเหมาะสมในการจัดตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ					
9. ความแข็งแรง ทนทาน ของชิ้นส่วนอุปกรณ์					
10. ความสะดวกในการควบคุมการทำงานของเครื่อง					
11. มีความปลอดภัยในการใช้งาน					
12. สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้					
13. มีความสะดวกในการติดตั้งและการใช้งาน					
14. มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเก็บรักษา					
15. ความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อสอน					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่มีต่อต้นแบบเป็หลังอิเล็กทรอนิกส์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัตินักวิจัย

1. นายอนุสรณ์ สาธุเสน

Mr. Anusorn SATHUSEN

รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ -

ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ระดับ 7 ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ช่วยงานสายสนับสนุนตำแหน่งหัวหน้างานอาคารสถานที่

หน่วยงานและที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ E-mail

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทรศัพท์ 0-2287-3211 ต่อ 1190, 1200

โทรสาร 0-2287-3211 ต่อ 1200

E-mail Dong9938@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

วท.บ. เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (อิเล็กทรอนิกส์)

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดย
ระบุสถานภาพในการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือ
ผู้ร่วมโครงการวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

-

2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

-

3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อข้อเสนอการวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และสถานภาพในการทำวิจัย

ที่	โครงการ	ปี	การเผยแพร่	สถานภาพ
1.	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	2548	รายงานฉบับสมบูรณ์	หัวหน้าโครงการ
2.	ต้นแบบชุดทดสอบสมรรถนะการขับเคลื่อนแบบจำลองสถานการณ์จริง	2548	รายงานฉบับสมบูรณ์	หัวหน้าโครงการ
3.	ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา	2548	รายงานฉบับสมบูรณ์	หัวหน้าโครงการ

4. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย และสถานภาพในการทำวิจัย

ที่	โครงการ	ปี	% ความสำเร็จ	สถานภาพ
1.	ต้นแบบสวิตเตอร์ไฟฟ้าแบบพับเก็บได้	2550	60 %	หัวหน้าโครงการ

2. นางดวงหทัย ดารามิตร

Mrs. Duanghathai DARAMITT

รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ -

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ระดับ 7

หน่วยงานและที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ E-mail

โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ

เลขที่ 252 ถนนนราธิวาสราชนครินทร์ แขวงทุ่งวัดดอน เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทรศัพท์ 0-2286-1748

โทรสาร 0-2287-3240

E-mail -

ประวัติการศึกษา

กศบ. สุขศึกษา

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดย
ระบุสถานภาพในการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือ
ผู้ร่วมโครงการวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

-

2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

-

3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อข้อเสนอการวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และสถานภาพใน
การทำวิจัย

-

4. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย และสถานภาพในการทำวิจัย

-