



การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคลโดยใช้รอยพิมพ์นิ้ว

โดย

นายภูพิชิต เมืองนาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคลโดยใช้รอยพิมพ์พื้น

โดย

นายภูพิชิต เมืองนาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**A FEASIBILITY STUDY ON UTILIZATION OF COMPUTER IN BITE MARK
ANALYSIS FOR IDENTIFICATION OF A PERSON**

By

Pupichit Mueangnam

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

Master of Science Program in FORENSIC SCIENCE

Program of forensic science

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2011

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคลโดยใช้รอยพิมพ์นิ้ว” เสนอโดย นายภูพิชิต เมืองนาม เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วีรชัย พุทธวงศ์)

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

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง)

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

50312321 : สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ : รอยพิมพ์พื้น / นิติวิทยาศาสตร์ / ทันตกรรม

ภูมิพิชิต เมืองนาม : การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคลโดยใช้รอยพิมพ์พื้น. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง. 51 หน้า.

ในการระบุเอกลักษณ์บุคคล สามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การระบุโดยใช้รอยพิมพ์นิ้วมือ, การระบุเอกลักษณ์จากบุคคลจาก DNA, หรือการระบุเอกลักษณ์จากประวัติการทำฟัน เป็นต้น งานวิจัยนี้ศึกษาโดยการเปรียบเทียบจากตำแหน่งของจุดรอยพิมพ์พื้น ในการระบุเอกลักษณ์บุคคล การศึกษานี้ใช้อาสาสมัครจำนวน 8 คน กดบนชุดกระดาษเก็บตัวอย่างรอยพิมพ์พื้น จากนั้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลรอยพิมพ์พื้น โดยศึกษารูปแบบรอยกดของพื้น โดยการวัดตำแหน่งของรอยกดของพื้นเทียบกับมุมบนด้านซ้ายของแผ่นกระดาษสร้างรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เกิดจากรอยกดที่ตำแหน่งที่ 1,3,7 และที่ 1,2,8 ตามลำดับ และคำนวณพื้นที่สามเหลี่ยมทั้ง 2 รูป นำข้อมูลที่ได้มาศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละชุดข้อมูล และ นำชุดข้อมูลดังกล่าวไปแปลงเป็นบาร์โค้ด เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละรอยพิมพ์พื้น ผลจากการศึกษาพบว่า รูปแบบของรอยพิมพ์พื้นในแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ ใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์สำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลทางนิติวิทยาศาสตร์

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554
ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....

50312321 : MAJOR : FORENSIC SCIENCE

KEY WORDS : BITE MARK / FORENSIC DENTISTRY

PUPICHIT MUEANGNAM : A FEASIBILITY STUDY ON UTILIZATION OF
COMPUTER IN BITE MARK ANALYSIS FOR IDENTIFICATION OF A PERSON .
THESIS ADVISORS : SIRIRAT CHOOSAKOONKRIANG, Ph.D. 51 pp.

Various methods have been used in identification of a person such as the analysis of finger prints, the DNA analysis and the person's dental data. In this work, analysis of bite marks was studied. Bite marks were taken on eight volunteers by using bite mark print sheet . The marks on the print sheet were then analysed by a computer program. The procedure involved the measurements of the bite mark positions relative to the upper left corner of the print sheet. The formations of two triangles from the bite mark number 1,3, and 7 and number 1,2 and 8 were made and the areas of the two triangles were calculated. The positions of the bite marks and the areas of the two triangles were then used as parameters in bite mark analysis. The parameters were converted into a bar code for an individual bite mark pattern. It was found that different patterns of bite marks gave different sets of parameters measured. It is possible that, the approach used in this study can be applicable to forensic identification of persons.

Program of Forensic Science Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature.....

Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคลโดยใช้รอยพิมพ์นิ้ว สำเร็จไปด้วยดีเพราะได้รับความร่วมมือ และให้การช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ที่ได้สละเวลา ให้คำแนะนำ รวมถึงข้อมูลต่างๆ อันเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยนี้

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ อาจารย์ ดร .ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง อาจารย์ ดร .สุภชัย ศุภลักษณ์นารี และ อาจารย์ รวิทัต ภู่อำ ที่ให้คำปรึกษาและคอยชี้แนะช่วยเหลือ ในเรื่องปัญหาต่างๆ ในการทำวิจัยให้สำเร็จในครั้งนี้ ขอขอบคุณ Mr. Terry North ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บิดามารดา ที่เป็นแรงผลักดัน กำลังใจ และคอยอุปการะช่วยเหลือ ให้ผู้วิจัยได้ศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จการศึกษา ขอขอบคุณอาสาสมัครทั้ง 8 ท่าน ซึ่งก็เป็นเพื่อนร่วมงานจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จากสถาบันนิติวิทยาศาสตร์ ที่สละเวลามาเป็นอาสาสมัครในครั้งนี้

และสุดท้าย ขอขอบคุณอาจารย์และเพื่อน ๆ ทุกคนในภาควิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ช่วยเหลือ แนะนำ ให้ความรู้ และเป็นกำลังใจ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล (Identification)	4
ฟัน (Teeth)	4
การจำแนกกลุ่มฟัน.....	4
ระยะเวลาการขึ้นของฟันแท้	5
การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยข้อมูลทันตกรรม	5
นิติทันตวิทยาประสบความสำเร็จในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
อุปกรณ์และเครื่องมือการทดลอง	11
ประชากรกลุ่มตัวอย่าง	11
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	11

บทที่	หน้า
วิธีการทดลอง	11
การเลือกจุดของรอยพิมพ์พื้น	11
การระบุพิกัด x และ y	13
การวัดมุมมองสาของจุดรอยกีดจากแกน y	13
การวัดระยะห่างจากจุดอ้างอิงจุดแรก	14
การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	15
การกำหนดพื้นที่สามเหลี่ยมสองรูป	15
4 ผลการทดลอง	17
การกำหนดตำแหน่งของรอยกีด	17
เปรียบเทียบรอยพื้นจริงกับกราฟความสัมพันธ์	39
ข้อมูลพื้นที่สามเหลี่ยม	41
แปลงข้อมูลเป็นบาร์โค้ด	42
5 บทสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	44
สรุปและอภิปรายผล	44
ข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	46
ประวัติผู้วิจัย	51

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลตำแหน่ง x,y มุมมอง ระยะห่างจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 1	18
2	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 1	20
3	ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 2	21
4	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 2	23
5	ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 3	24
6	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 3	25
7	ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 4	26
8	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 4	28
9	ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 5	29
10	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 5	31
11	ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 6	32
12	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 6	33
13	ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 7	34
14	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 7	36
15	ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมอง และ ระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 8	36
16	ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 8	38
17	การเปรียบเทียบรอยกัศจรรย์กับรูปแบบกราฟ ของพิกัด x,y	39
18	ความยาวแต่ละด้านและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	42
19	บาร์โค้ดจากชุดข้อมูลทั้ง 8 ของรอยพิมพ์พื้นของอาสาสมัครทั้ง 8 คน	43

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ระบบ Biometrics.....	2
2 ระยะห่างของซี่ฟันจากรอยพิมพ์ฟัน.....	3
3 การแบ่งกลุ่มฟันตามส่วนโค้งแนวฟันและประเภทของฟัน.....	5
4 ข้อมูลทางทันตกรรมขณะมีชีวิต.....	6
5 ข้อมูลทางทันตกรรมหลังการตาย.....	7
6 สถิติที่ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยวิธีต่างๆในเดือนมีนาคม.....	8
7 สถิติที่ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยวิธีต่างๆในเดือนกรกฎาคม.....	8
8 สถิติที่ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยวิธีต่างๆในเดือนพฤศจิกายน.....	9
9 จำนวนรอยกัดที่ทำการเลือก.....	12
10 การระบุพิกัด x และ y ลงบนจุดที่เป็นรอยกัด.....	13
11 การวัดมุมมองของแต่ละรอยกัดเทียบกับแกน y.....	14
12 ระยะห่างจากจุดอ้างอิงจากจุดที่ 1 ของรอยฟัน.....	14
13 ค่าต่างๆที่โปรแกรมวิเคราะห์ภาพทางคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ออกมา.....	15
14 การกำหนดจุดของฟันแบบสามเหลี่ยม.....	15
15 สมการหาค่าพื้นที่สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า.....	16
16 โปรแกรมสร้างบาร์โค้ด.....	16
17 รอยพิมพ์ฟันตัวอย่างที่ได้จากผลการสแกน.....	17
18 จุดของรอยกัดที่ทำการกำหนด.....	17
19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 1.....	19
20 กราฟแสดงความสัมพันธ์มุมมองต่อด้านกับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 1.....	19
21 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 1.....	20
22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 2.....	22
23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมมองต่อด้านกับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 2.....	22
24 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 2.....	23
25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 3.....	24
26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมมองต่อด้านกับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 3.....	25

ภาพที่		หน้า
27	รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสามัครคนที่ 3.....	25
28	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสามัครคนที่ 4.....	27
29	กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศาที่ระยะจากจุดอ้างอิงของอาสามัครคนที่ 4.....	27
30	รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสามัครคนที่ 4.....	28
31	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสามัครคนที่ 5.....	30
32	กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศาที่ระยะจากจุดอ้างอิงของอาสามัครคนที่ 5.....	30
33	รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสามัครคนที่ 5.....	31
34	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสามัครคนที่ 6.....	32
35	กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศาที่ระยะจากจุดอ้างอิงของอาสามัครคนที่ 6.....	33
36	รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสามัครคนที่ 6.....	33
37	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสามัครคนที่ 7.....	35
38	กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศาที่ระยะจากจุดอ้างอิงของอาสามัครคนที่ 7.....	35
39	รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสามัครคนที่ 7.....	36
40	กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสามัครคนที่ 8.....	37
41	กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศาที่ระยะจากจุดอ้างอิงของอาสามัครคนที่ 8.....	37
42	รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสามัครคนที่ 8.....	38

บทที่ 1

บทนำ

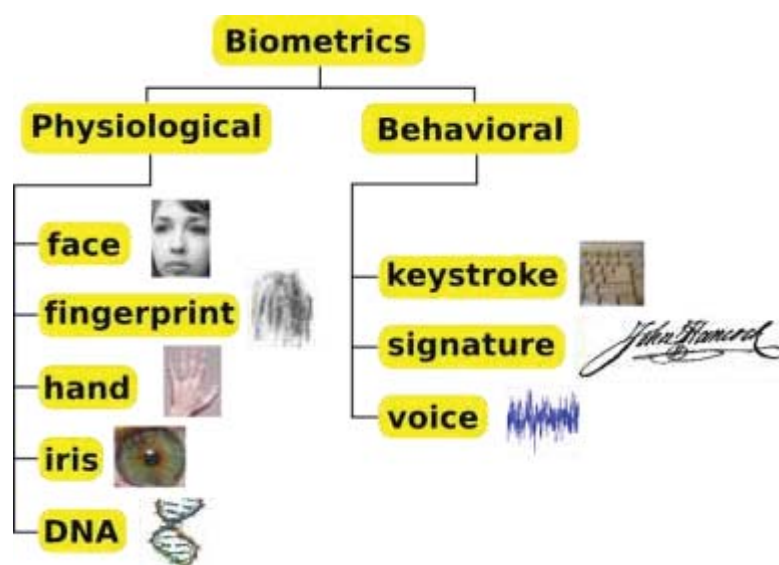
1. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน การเกิดอาชญากรรม ภัยธรรมชาติ สงคราม ล้วนทำให้เกิดการสูญเสียทางด้านต่างๆมากมาย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการสูญเสียของชีวิตมนุษย์ โดยทั่วไปถ้าสามารถระบุตัวบุคคลได้ว่าเป็นใคร ก็สามารถสืบหาให้ญาติผู้ตายได้ หรือสามารถเป็นแนวทางในการคลี่คลายคดีได้ แต่ในกรณีไม่สามารถระบุได้ว่าผู้ตายเป็นใคร เนื่องจาก ผู้ตายไม่มีเอกสารระบุตัวตน สภาพศพเกิดความเสียหาย การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลส่วนใหญ่ ที่ใช้ได้แก่ รอยพิมพ์นิ้วมือ การตรวจ DNA ประวัติทางพันธุกรรม เป็นต้น การใช้รอยพิมพ์นิ้วมือทำให้กระบวนการในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลนั้น มีความสะดวกและรวดเร็ว แต่ต้องมีรอยพิมพ์นิ้วมือเป็นฐานข้อมูลในระบบ และทะเบียนประวัติอาชญากรรม ส่วนการตรวจพิสูจน์ DNA มีข้อดีคือ สามารถระบุตัวบุคคลได้ค่อนข้างแม่นยำสูง แต่มีกระบวนการ ที่ยุ่งยากและค่าใช้จ่ายสูง ส่วนการใช้ประวัติพันธุกรรม ข้อดีคือ สามารถระบุตัวบุคคลในกรณีที่สภาพศพกลายเป็นโครงกระดูก และไม่สามารถตรวจรอยนิ้วมือและ DNA ได้ และยังมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการตรวจ DNA แต่ข้อจำกัดคือ บุคคลนั้นจะต้องมีประวัติการทำฟันเป็นบันทึกของแพทย์เพื่อนำมาตรวจพิสูจน์ เอกลักษณ์ อย่างไรก็ตาม ปัญหาก็คือประชากรส่วนใหญ่ มีความแตกต่างทางฐานะ และลักษณะนิสัยในการใส่ใจสุขภาพฟันที่แตกต่างกัน มีจำนวนน้อยที่มีประวัติของฟันอยู่ในระบบ

ฟันเป็นอวัยวะที่อยู่ภายในช่องปาก และเป็นอวัยวะของระบบย่อยอาหารเชิงกลหน้าที่หลักของฟันคือ ฉีก บดอาหารให้คลุกเคล้ากับน้ำลาย และนอกจากนี้ยังมีส่วนสำคัญในการพูดออกเสียง [1]

การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยข้อมูลทางพันธุกรรมไม่ว่าจากศพหรือรอยกัด โดยนำข้อมูลทางพันธุกรรมที่ตรวจพบจากศพ หรือรอยกัด มาเปรียบเทียบกับข้อมูลของฟันที่เคยมีของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ถ้าพิสูจน์ได้ว่า ข้อมูลทันตดังกล่าวมีความสอดคล้องและตรงกัน ก็สามารถยืนยันได้ว่าศพหรือรอยฟันเป็นของบุคคลนั้น [1, 2] ที่ผ่านมามีการใช้ประวัติการทำฟันแยกแยะศพของผู้ประสบภัยสึนามิในจังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เมื่อวันที่ 28 มีนาคม ปี ค.ศ. 2005 สามเดือนภายหลังจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวได้ทะเล จำนวนผู้ประสบภัย 951 ราย สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ณ เวลานั้น โดยวิธีการพิสูจน์ทางพันธุกรรมอย่างเดียวยังระบุได้

837 ราย (คิดเป็นร้อยละ 88) และเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม ปี ค.ศ. 2005 ผู้ประสพภัยที่สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ณ เวลานั้น 2,020 ราย มีการใช้วิธีการพิสูจน์ทางพันธุกรรมอย่างเดียวยังระบุได้ 1,097 ราย (คิดเป็นร้อยละ 54) [3] การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ ในการระบุและจำแนกความแตกต่างของรอยพิมพ์นิ้วของแต่ละบุคคล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการจัดการข้อมูล



ภาพที่ 1 ระบบ Biometrics

ที่มา : Eli Talmor , **biometric** [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2555. เข้าถึงได้จาก

<http://sentry-com.net/blog/?tag=biometrics>

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการระบุและจำแนกความแตกต่างของรอยพิมพ์นิ้วของแต่ละบุคคลด้วยคอมพิวเตอร์

2.2 ศึกษาความเป็นไปได้ของการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบง่ายโดยการก๊อปปี้กระดาษ

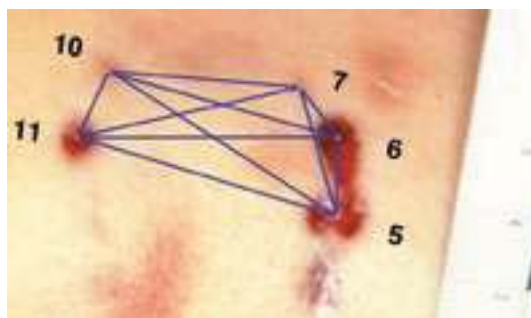
3. สมมุติฐานของการวิจัย

3.1 ระยะห่างของพื้นมนุษย์แต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน

3.2 การจัดเรียงตัวของนิ้วเป็นไปตามพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

4. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาระยะห่างระหว่างซี่ฟันของแต่ละซี่จากจุดกึ่งกลางซี่ฟัน โดยใช้อาสาสมัคร 8 คน ทำการศึกษารอยพิมพ์ฟันของชุดฟันด้านบน นำมาหาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์และเรขาคณิตเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาต่อไป



ภาพที่ 2 ระยะห่างของซี่ฟันจากรอยพิมพ์ฟัน

ที่มา : Mike Bowers, D.S., Diplomate, J.D., **Digital analysis of bite mark evidence** [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2555. เข้าถึงได้จาก <http://www.forensic.to/webhome/bitemarks/>

5. ข้อจำกัดในการวิจัย

- 5.1 รอยพิมพ์ฟันตัวอย่าง ต้องเป็นบุคคลที่มีอายุ 18 แต่ไม่เกิน 60 ปี
- 5.2 จำนวนตัวอย่างรอยพิมพ์ฟันจะเก็บจากบุคคลจำนวน 8 คน คนละ 1 ตัวอย่าง

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

- 6.1 เป็นประโยชน์ในการสืบสวนเพื่อระบุตัวบุคคล
- 6.2 เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการระบุเอกลักษณ์บุคคลที่มีกระบวนการที่ง่ายและรวดเร็ว ประหยัดงบประมาณในกระบวนการระบุเอกลักษณ์บุคคลแบบอื่นๆที่สิ้นเปลืองกว่า
- 6.3 เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาโปรแกรมทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อระบุเอกลักษณ์บุคคลด้วยรอยพิมพ์ฟัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล (Identification)

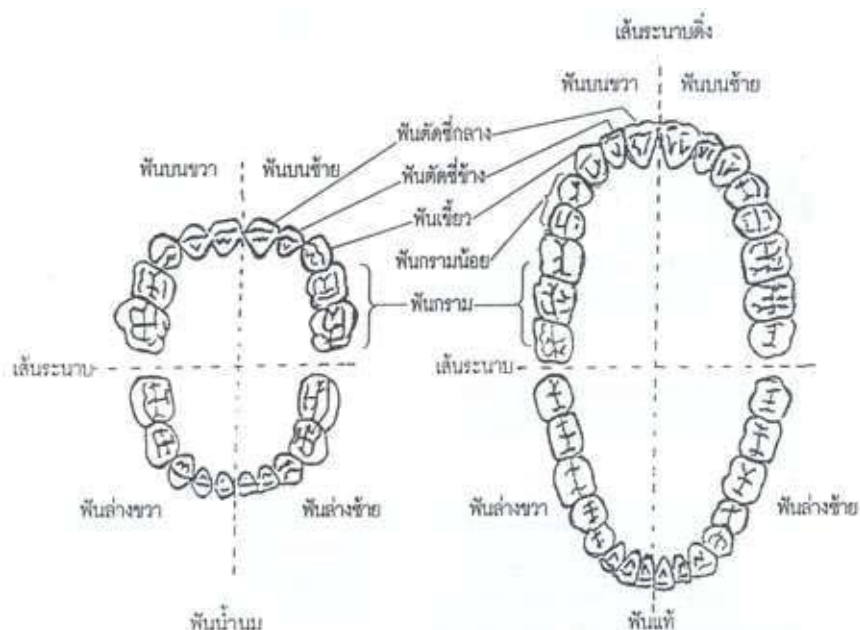
การพิสูจน์ว่าชิ้นส่วนของศพนั้นตรงกับบุคคลใด สามารถพิสูจน์ได้จากการเปรียบเทียบ ลักษณะกระดูก คราบเลือด สารคัดหลั่งอย่างน้ำอสุจิ การตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือของศพหรือ สิ่งของเครื่องใช้ของศพ การตรวจสอบรากฟันที่บ่งบอกถึงอายุของศพ รอยกัดของฟัน หรือ แม้กระทั่งเปรียบเทียบสารพันธุกรรมกับข้อมูลของผู้สูญหาย

2. ฟัน (Teeth)

ฟัน [1] เป็นอวัยวะที่อยู่ภายในช่องปากของคนและสัตว์ มีส่วนรากติดอยู่กับขากรรไกรและมีตัวฟันโผล่พ้นเหงือกออกมาฟันเป็นอวัยวะที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นนอก (Ectoderm) ฟันเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งในระบบย่อยอาหาร หน้าที่หลักของฟันคือ ฉีก บด อาหารให้คลุกเคล้ากับน้ำลาย และนอกจากนี้ยังมีส่วนสำคัญในการพูดออกเสียงด้วย

2.1 การจำแนกกลุ่มฟัน

การจำแนกกลุ่มฟัน จำแนกตามลักษณะส่วน โคนงแนวฟัน เนื่องจากฟันมีการเรียงตัวตามแนวโค้งของกระดูกขากรรไกรล่างและบน แนวโค้งนี้เรียกว่า ส่วนโคนงแนวฟัน (dental arch) เมื่อพิจารณาแบ่งฟันตามเส้นแนวนอน ทำให้ฟันถูกแบ่งเป็นฟันบนและฟันล่าง และจากเส้นแบ่งในแนวตั้งผ่านกึ่งกลางของขากรรไกรบน ล่าง จะทำให้ฟันถูกแบ่งออกเป็นด้านซ้ายและขวา โดยวิธีการนี้ฟันจะถูกแบ่งเป็น 4 ส่วน (Quadrant) คือ ฟันบนด้านซ้าย ฟันบนด้านขวา ฟันล่างด้านซ้าย และฟันล่างด้านขวา [1] ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแบ่งกลุ่มฟันตามส่วนโค้งแนวฟันและประเภทของฟัน

ที่มา : ทันตสาธารณสุข, ความรู้เกี่ยวกับอวัยวะในช่องปาก [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2555.

เข้าถึงได้จาก <http://dental.anamai.moph.go.th/oralhealth/PR/E-book/dh/dh01.html>.

2.2 ระยะเวลาการขึ้นของฟันแท้

ฟันแท้หรือฟันถาวร เป็นฟันชุดที่สอง มี 32 ซี่ เริ่มขึ้นเมื่ออายุประมาณ 6 ขวบ ขึ้นครบ 28 ซี่ เมื่ออายุครบ 12 ปี ฟันกรามซี่สุดท้ายจำนวน 4 ซี่ จะขึ้นมาในช่วงอายุ 18-25 ปี ถ้าฟันดังกล่าวไม่ขึ้นมาก็จะกลายเป็นฟันकुทดแทน

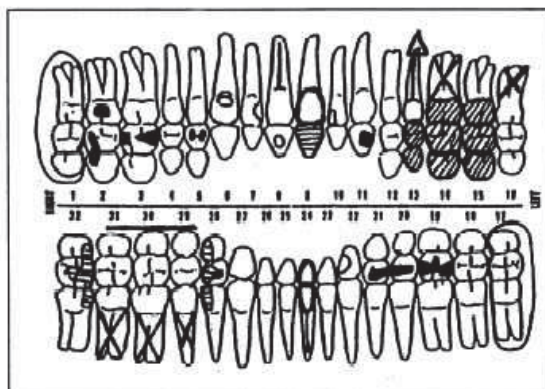
3. การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยข้อมูลทันตกรรม

การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลไม่ว่าจากศพหรือรอยกัดว่าเป็นใคร [2] โดยนำข้อมูลทันตกรรมที่ตรวจพบจากศพหรือรอยกัดเปรียบเทียบกับข้อมูลของฟันที่เคยมีของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ถ้าพิสูจน์ได้ว่า ข้อมูลทันตกรรมดังกล่าวมีความสอดคล้องตรงกัน ก็สามารถยืนยันได้ว่าศพหรือรอยฟันเป็นของบุคคลนั้น การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเป็นการเปรียบเทียบข้อมูล 2 ด้าน ด้านหนึ่งคือ ข้อมูลที่ได้จากศพหรือรอยกัด อีกด้านคือข้อมูลของบุคคลที่สงสัยว่าสูญหายหรือผู้ต้องสงสัยซึ่งต้องสอบถามข้อมูลจากญาติ คนใกล้ชิด โรงพยาบาล คลินิก และทันตแพทย์ประจำตัว เพื่อให้ได้ข้อมูลทางการแพทย์ และ ประวัติของฟันที่ผ่านมา ซึ่งมีลักษณะข้อมูลทางทันตกรรมก่อนตายและหลังตาย ดังภาพที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

ANTEMORTEM DENTAL RECORD

NAME: FROST, JACK, R SSN: 333-33-3333 RANK: LT, USN
 SEX: M RACE: C AGE: 31 XRAY TYPE & DATE: B/w 10/97 Pano 01/96
 EXAMINERS: A.B. SMITH, CAPT, DC, USN DATE RECONSTRUCTED: 12 DEC 97
P.T. BOATE, CDR, DC, USN RECORD SUPPLIED BY: NDC Pensacola FL

RESTORATIONS & MISSING TEETH



AM AMALGAM
 GI GOLD INLAY
 GF GOLD FOIL
 SS ANY OTHER METAL REST
 CO COMPOSITE RESIN
 JM JAW FRAGMENT MISSING
 TA TRAUMATIC AVULSION
 FX FRACTURED CROWN
 RT ROOT TIP
 PN PRESENT NOT RESTORED
 RO ROTATED
 RF ROOT CANAL FILLING
 AP APICTECTOMY
 IR INTERMEDIATE REST
 CT CROWN TEMPORARY

CF CROWN FULL
 CP CROWN PARTIAL
 CV CROWN VENEER
 FP FIXED PARTIAL
 RP REMOVABLE PARTIAL
 CD COMPLETE DENTURE
 M MESIAL
 D DISTAL
 O OCCLUSAL
 I INCISAL
 F FACIAL
 L LINGUAL
 C CARIES
 U UNERUPTED
 X EXTRACTED

REMARKS: BILATERAL MANDIBULAR TORI

DTV21016

DESCRIPTION/COMPUTER CODES

1. U
2. OL-AM, F-AM
3. MO-AM, DO-AM
4. PN
5. O.O-AM
6. F-CO
7. M-CO
8. L-IR, RF
9. CV
10. MI-CO
11. D-AM
12. PN
13. FP-CV, RF-AP
14. FP-X
15. FP-CF
16. X
17. U
18. MODL-C
19. MOD-AM
20. MO-AM
21. DO-AM
22. ML-CO
23. PN
24. CT-RF
25. PN
26. PN
27. PN
28. DOFL-GI
29. RP-X
30. RP-X
31. RP-X
32. MOFL-GI

ภาพที่ 4 ข้อมูลทางทันตกรรมขณะมีชีวิต

ที่มา : Antemortem dental record [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2555. เข้าถึงได้จาก

http://medical.tpub.com/14275/css/14275_249.htm.

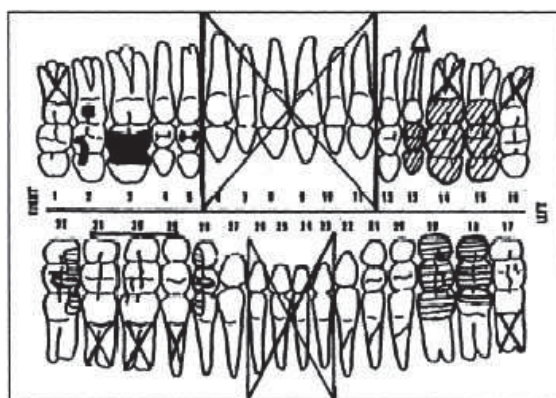
POSTMORTEM DENTAL RECORD

RECOVERY NUMBER A-773 EST. AGE: UNK RACE: UNK SEX: UNK DATE: 12 DEC 97
 EXAMINERS: A.B. SMITH, CAPT, DC, USN PLACE OF EXAMINATION: NAVAL AIR
P.T. BOATE, CDR, DC, USN STATION, PENSACOLA, FL

DESCRIPTION/COMPUTER CODES

1. X
2. OL-AM; F-AM
3. MODL-AM
4. PN
5. O.O-AM
6. JM
7. JM
8. JM
9. JM
10. JM
11. JM
12. PN
13. FP-CV, RF-AP
14. FP-X
15. FP-CF
16. X
17. X
18. CP
19. CF
20. FX
21. FX
22. FX
23. TA
24. TA
25. TA
26. TA
27. PN
28. DOFL-GI
29. RP-X
30. RP-X
31. RP-X
32. MOFL-GI

RESTORATIONS & MISSING TEETH



CAPMI SYMBOLS

AM AMALGAM	GF CROWN FULL
GI GOLD INLAY	CP CROWN PARTIAL
GF GOLD FOIL	CV CROWN VENEER
SS ANY OTHER METAL REST	FP FIXED PARTIAL
CO COMPOSITE RESIN	RP REMOVABLE PARTIAL
JM JAW FRAGMENT MISSING	CD COMPLETE DENTURE
TA TRAUMATIC AVULSION	M MESIAL
FX FRACTURED CROWN	D DISTAL
RT ROOT TIP	O OCCLUSAL
PN PRESENT NOT RESTORED	I INCISAL
RO ROTATED	F FACIAL
RF ROOT CANAL FILLING	L LINGUAL
AP APICOECTOMY	C CARIES
IR INTERMEDIATE REST	U UNERUPTED
CT CROWN TEMPORARY	X EXTRACTED

REMARKS: BILATERAL MANDIBULAR TORI

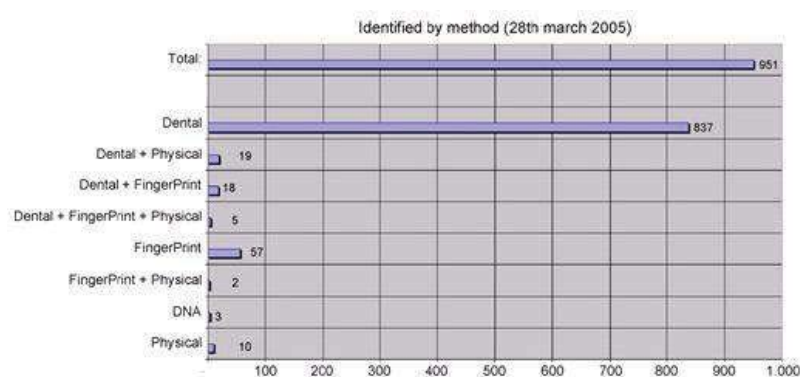
DTV21014

ภาพที่ 5 ข้อมูลทางทันตกรรมหลังการตาย

ที่มา : Postmortem dental record [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2555. เข้าถึงได้จาก
http://medical.tpub.com/14275/css/14275_246.htm.

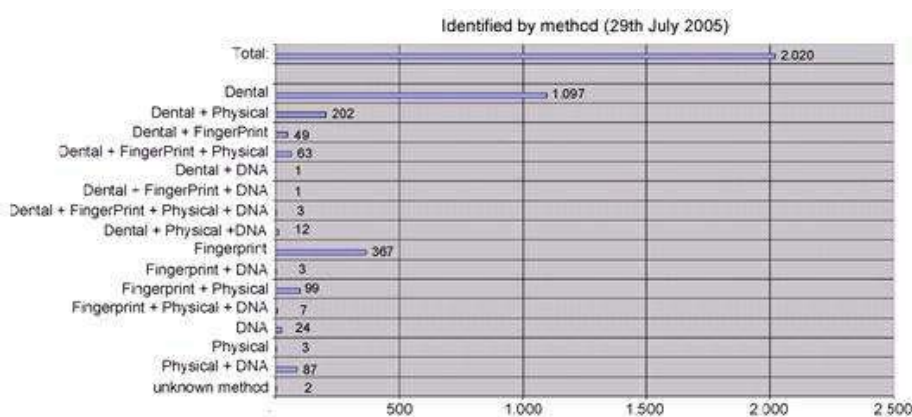
4. นิติทัณฑ์วิทยาประสบความสำเร็จในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

มีผู้ประสบภัยสึนามิ ในจังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย จำนวนมาก การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เมื่อวันที่ 28 มีนาคม ปี ค.ศ. 2005 สามเดือนหลังจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวได้ทะเล จำนวนผู้ประสบภัย ที่สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ณ เวลานั้น มี 951 ราย โดยวิธีการพิสูจน์ทางทันตกรรมอย่างเดียว 837 ราย (88 %) และโดยลายพิมพ์นิ้วมือ 57 ราย [3] ดังภาพที่ 6



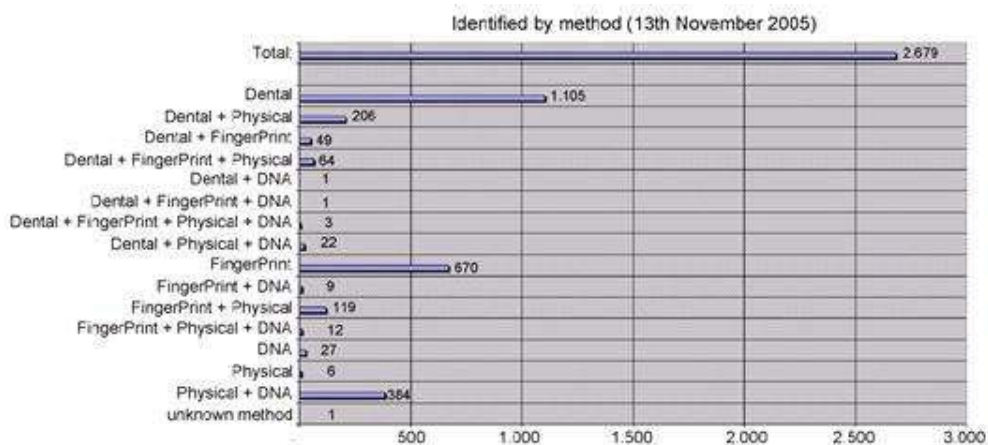
ภาพที่ 6 สถิติที่ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยวิธีต่างๆในเดือนมีนาคม

วันที่ 29 กรกฎาคม ปี ค.ศ. 2005 มีผู้ประสบภัยที่สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ณ เวลานั้น 2,020 ราย โดยวิธีการพิสูจน์ทางทันตกรรมอย่างเดียว 1,097 ราย (54 %) โดยวิธีทางทันตกรรมร่วมกับวิธีอื่นๆ รวมแล้ว 331 ราย (16.6 %) พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากฐานข้อมูลทางทันตกรรม 1,428 ราย (70.7 %) และโดยลายพิมพ์นิ้วมือ 367 ราย ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 สถิติที่ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยวิธีต่างๆในเดือนกรกฎาคม

วันที่ 13 พฤศจิกายน ปี ค.ศ. 2005 ทำการลงทะเบียนผู้ประสบภัยที่พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ได้ 2,679 ราย โดยวิธีการพิสูจน์ทางทันตกรรมอย่างเดียว มี 1,105 ราย โดยวิธีทางทันตกรรมร่วมกับวิธีอื่นๆ รวมแล้ว 346 ราย พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากฐานข้อมูลทางทันตกรรม 1,428 ราย รวมแล้ว มี 54.16 % ของการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลทั้งหมด ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 สถิติที่ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยวิธีต่างๆในเดือนพฤศจิกายน

การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลโดยใช้ข้อมูลทางทันตกรรมเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง มีกระบวนการตรวจสอบ ที่รวดเร็วและเชื่อถือได้ ซึ่งคุณภาพของข้อมูลก่อนเสียชีวิตคือตัวแปรสำคัญ นี่คือหลักฐานที่แสดงถึงอัตราการประสบผลสำเร็จในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลสำหรับผู้ประสบภัยชาวไทยและผู้ประสบภัยชาวต่างชาติ เนื่องด้วยการจัดเก็บฐานข้อมูลทางทันตกรรมที่ไม่ดีของประชาชนชาวไทย ทำให้จำนวนผู้ประสบภัยชาวไทยจำนวนน้อยมากที่ประสบผลสำเร็จในการใช้วิธีการนี้ อัตราการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลทางทันตกรรมของผู้ประสบภัยชาวต่างชาติประสบผลสำเร็จถึง 80 %

ข้อมูลการทำทันตกรรมก่อนเสียชีวิต รวมถึงการ X-ray ฟันและรอยพิมพ์ฟัน เป็นข้อมูลที่มีความรวดเร็วและคุณภาพสูงในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ถ้าข้อมูลเก่ามากผู้สืบสวนต้องใช้ประโยชน์จากวิธีการต่างๆ ในการช่วยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ

อย่างไรก็ตามการใช้วิธีการนี้ก็จำกัดอยู่ใน กลุ่มของ เด็กและในวัยรุ่น เพราะจะมีการทำทันตกรรมมาก จึงมีข้อมูลที่เพียงพอ สำหรับการพิสูจน์เอกลักษณ์ คุณภาพของข้อมูลหลังการเสียชีวิตต้องเป็นธรรมชาติ ยกเว้นในกรณีที่มีการทำลายหรือ เกิดความเสียหายของฟันหรือส่วนกระดูกกราม เพราะว่าข้อมูลหลังการเสียชีวิตจะต้องครอบคลุมและเป็นมาตรฐาน ข้อมูลหลังการ

เสียชีวิตจะจัดเก็บโดยการถ่ายภาพโดยเครื่องเคลื่อนที่ และมีระบบฐานข้อมูลของ DVI ที่ใช้ในการเปรียบเทียบจะช่วยให้การพิสูจน์มีความง่ายขึ้น

ศูนย์ TTVI-IMC จังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย ดีค่าความแตกต่างของการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยวิธีการต่างๆ ภายหลังจากสามเดือนมีผู้ประสบภัย 837 ราย (88 %) จาก 951 รายที่สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้โดยการพิสูจน์ทางทันตกรรม จำนวนนี้ ส่วนมาก เป็นผู้ประสบภัยชาวต่างชาติ เนื่องจากมีข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และครบถ้วนมากกว่า แต่ผู้ประสบภัยชาวไทยมีจำนวนน้อยที่ประสบผลสำเร็จโดยการใช้วิธีนี้

ความแตกต่างระหว่างการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลทางทันตกรรมกับการพิสูจน์จากลายพิมพ์นิ้วมือ และการพิสูจน์ โดยใช้ DNA ขึ้นอยู่กับเวลาและจำนวนที่สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ผู้ประสบภัยชาวต่างชาติมีข้อมูลก่อนเสียชีวิตที่ดีที่สามารถนำมาใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้มากกว่าผู้ประสบภัยชาวไทย[3]

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี ค.ศ. 1995 Rothwell B.R. [4] ได้ทำการสำรวจวิจัยรอยพิมพ์ฟันในทางกฎหมาย และทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญ ซึ่งมีหลายกรณีที่ยอยพิมพ์ฟันสามารถนำมาใช้เป็นหลักฐานในการจับตัวอาชญากรหรือผู้ต้องหา และบางกรณีก็ช่วยให้ผู้บริสุทธิ์พ้นจากข้อกล่าวหา

ในปี ค.ศ. 2009 Glenn Flor, MihranTuceryan and Herb Blitzer [5] ได้ทำการ เปรียบเทียบแบบจำลองฟันแบบ 3 มิติ เส้นรูปทรงของรอยพิมพ์ฟัน แล้วทำให้ ได้เส้นตรงตามอุดมคติ การแปลงค่าที่วัดมีความเข้ากันได้เล็กน้อย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์และเครื่องมือการทดลอง

- 1.1 รอยพิมพ์พื้นตัวอย่างจาก อาสาสมัคร 8 คน
- 1.2 กระดาษก๊อปปี้
- 1.3 กระดาษ A4 สีขาว
- 1.4 แผ่นการ์ดพลาสติกขนาด 6 x 8.5 cm
- 1.5 เครื่องสแกนเนอร์
- 1.6 โปรแกรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ผู้พัฒนาให้ใช้งานฟรี (ฟรีแวร์)

2. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้จะเลือกบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป แต่ไม่เกิน 60 ปี เพราะมีพื้นที่ที่ขึ้นครบทั้งหมด โดยจำกัดเพศชายหรือหญิงและชนชาติ

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 3.1 เตรียมชุดแผ่นเก็บตัวอย่างรอยพิมพ์พื้น ขนาด 6 x 8.5 เซนติเมตร
- 3.2 ให้อาสาสมัครนำชุดแผ่นเก็บตัวอย่างสอดเข้าไปในช่องปาก จากนั้นกดลงบนแผ่นเก็บตัวอย่างที่จัดทำขึ้นให้เกิดรอยพื้นบนแผ่นกระดาษ จำนวนคนละ 1 ตัวอย่าง
- 3.3 นำรอยกัที่ได้ ไปสแกนโดยเครื่องสแกนออกมาในรูปของไฟล์ภาพ (.jpg) และจัดเก็บในรูปแบบดิจิทัลไฟล์

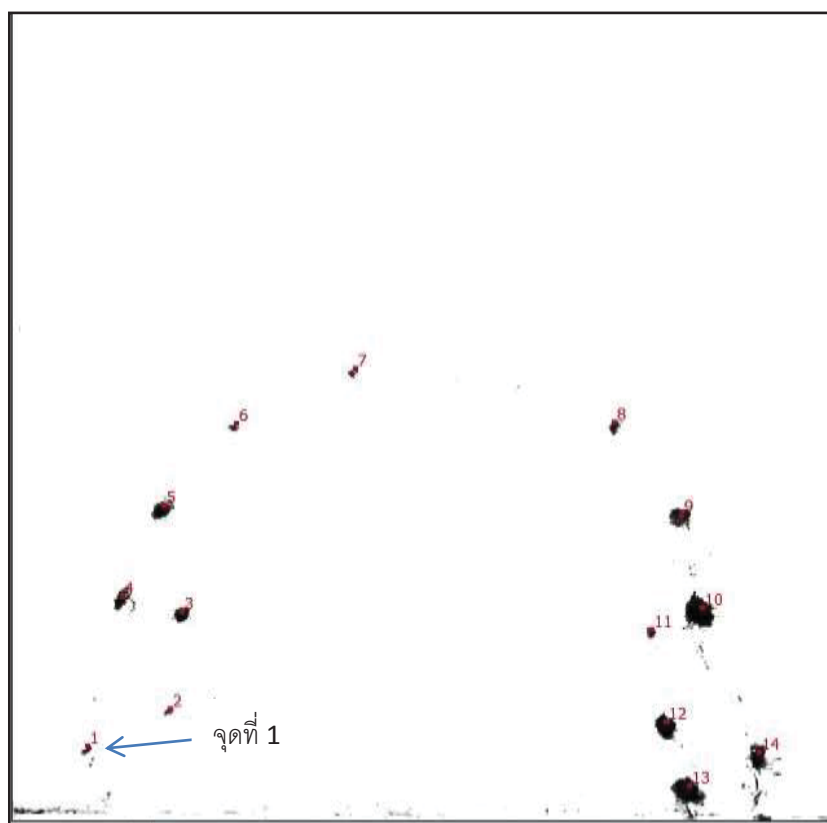
4. วิธีการทดลอง

4.1 การเลือกจุดของรอยพิมพ์พื้น

เลือกอาสาสมัครจำนวน 8 คน ให้กดบนชุดกระดาษเก็บตัวอย่างรอยพิมพ์พื้น จำนวนคนละ 1 ตัวอย่าง นำภาพรอยกัของพื้น ที่ได้ไปสแกนด้วยเครื่องสแกนเนอร์ และจัดเก็บในรูปแบบของไฟล์รูปภาพ จากนั้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยศึกษาแบบรอยกัของพื้นบนกระดาษเก็บตัวอย่างขนาด 6 x 8.8 cm จากนั้นกำหนดแกน X และ แกน Y โดยกำหนดตำแหน่งที่มุมด้านบนซ้ายของกระดาษ เป็น ตำแหน่ง (0,0) กำหนดจุดอ้างอิงที่รอยกัแรก ด้านซ้ายมือจากขอบกระดาษด้านล่าง (ดังแสดงในภาพที่ 10) วัดระยะห่างของจุดรอยกัเทียบกับ

ตำแหน่งจุดอ้างอิง วัดมุมมองของแต่ละรอยกัศเทียบกับแกน Y (ดังแสดงในภาพที่ 11 และ 12) และกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เกิดจากรอยกัศที่ตำแหน่ง 1 ,3,7 เป็นสามเหลี่ยมรูปที่ 1 และที่ตำแหน่ง 1 ,2,8 เป็นสามเหลี่ยมรูปที่ 2 ตามลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 14) จากนั้นคำนวณพื้นที่สามเหลี่ยมทั้ง 2 รูป นำข้อมูลที่ได้มาศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละชุดข้อมูล และ นำชุดข้อมูลดังกล่าวไปแปลงเป็นบาร์โค้ด (ดังแสดงในภาพที่ 16) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละรอยพิมพ์

4.1.1 เปิดโปรแกรมวิเคราะห์ภาพและเลือกรอยที่พินกลงไปด้วยตาเปล่า ทำการนับจุดที่เป็นรอยกัศของพินดังภาพที่ 9

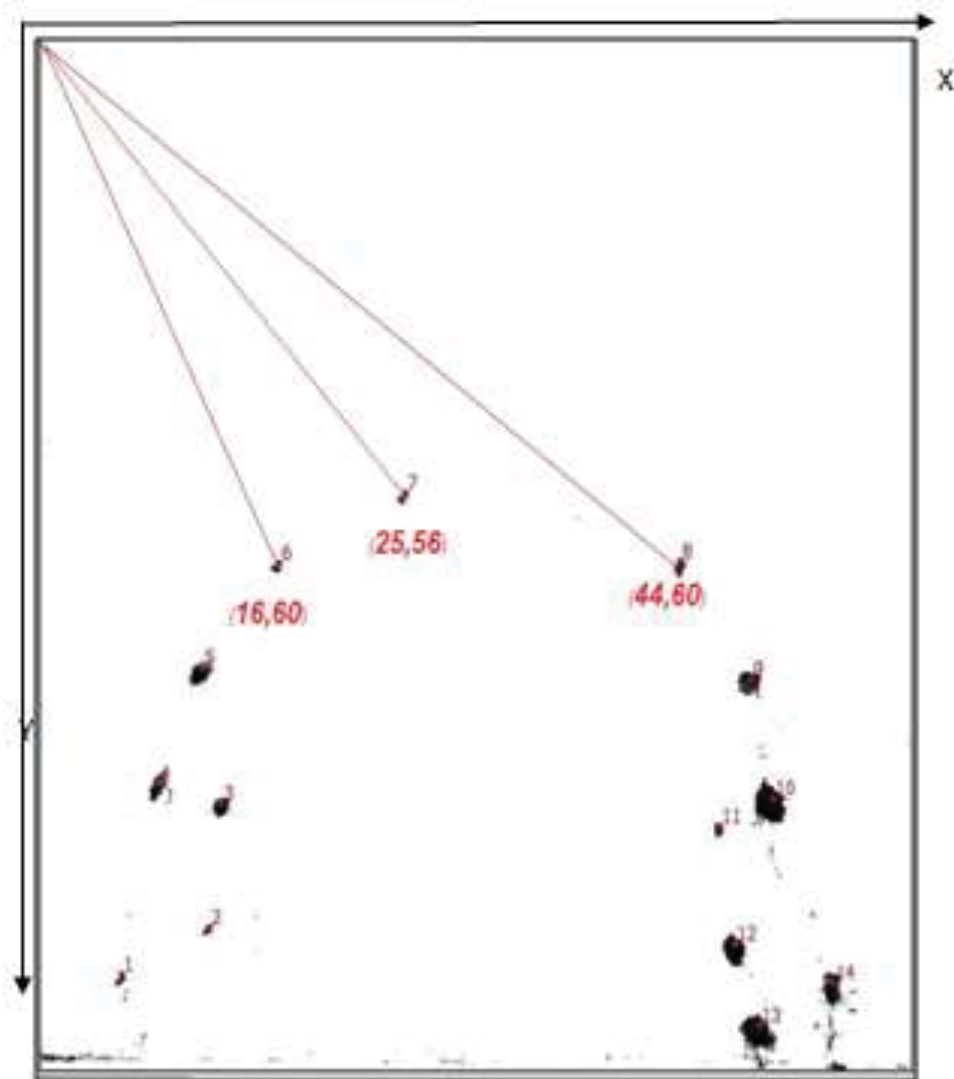


ภาพที่ 9 จำนวนรอยกัศที่ทำการเลือก

4.1.2 เลือกจุดแรกด้านล่างทางซ้ายสุดของภาพเป็นจุดแรก (จุดที่1) และเรียงขึ้นข้างบนตามแนวโค้งของพินตามลำดับ ทำการกำหนดตำแหน่งให้ครบทุกจุด และบันทึกค่า

4.2 การระบุพิกัด x และ y

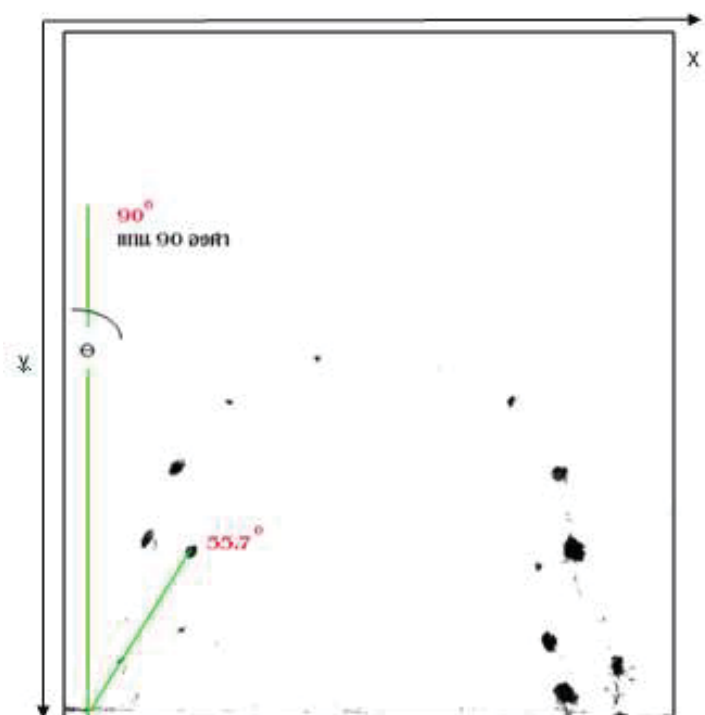
นำภาพรอยพิมพ์พื้นที่มีขนาด 6 x 8.8 cm มากำหนดจุด (0,0) ของแกน x,y ที่มุมบนด้านซ้ายของภาพ โดยให้แกน y มีความยาว 8.8 cm และ แกน x ยาว 6 cm ทำการวัดทุกจุดและบันทึกค่า



ภาพที่ 10 การระบุพิกัด x และ y ลงบนจุดที่เป็นรอยกัด

4.3 การวัดมุมมองของจุดรอยกัดจากแกน y

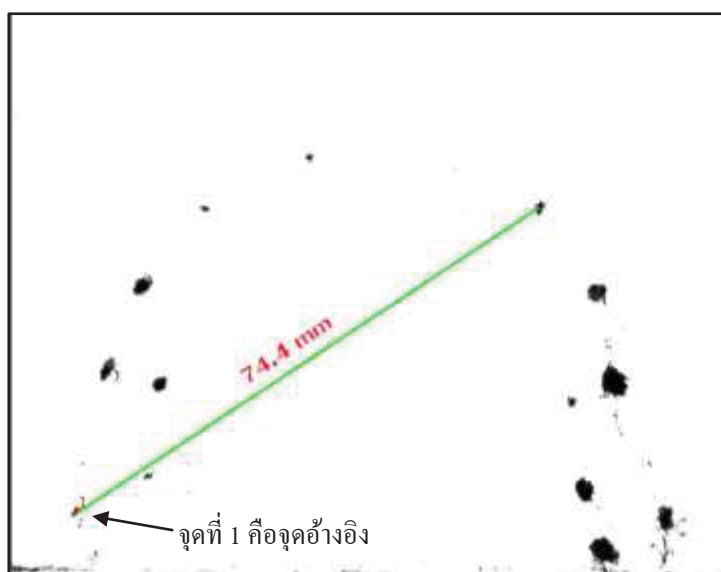
ใช้โปรแกรมพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ในการวัดมุมมองของแต่ละจุดจากแกน y ทำการวัดทุกจุดและบันทึกค่า ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การวัดมุมมองของแต่ละรอยกัศเทียบกับแกน y

4.4 การวัดระยะห่างจากจุดอ้างอิงจุดแรก

กำหนดจุดอ้างอิงจุดแรกคือจุดรอยกัศที่อยู่ด้านล่างซ้ายมือสุดของรอยกัศทั้งหมด จากนั้นวัดระยะห่างของจุดทั้งหมดเทียบกับจุดอ้างอิง (จุดที่ 1) และทำการบันทึกค่า ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ระยะห่างจากจุดอ้างอิงจากจุดที่ 1 ของรอยฟัน

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมวิเคราะห์ภาพถ่ายทางคอมพิวเตอร์สามารถนำมาวิเคราะห์ค่าต่างๆ ที่ได้กล่าวข้างต้นคือการกำหนด จุด x,y การวัดมุมมองของแต่ละจุดเทียบกับระนาบแกน y และการกำหนดระยะห่างของทุกจุดเทียบกับจุดที่ 1 จะแสดงดังภาพที่ 13

Info x			
R:		A:	11.8°
G:		L:	63.2
B:			
8-bit			
X:	20.2	W:	61.8
Y:	80.7	H:	-12.9

ภาพที่ 13 ค่าต่างๆที่โปรแกรมวิเคราะห์ภาพถ่ายทางคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ออกมาโดย

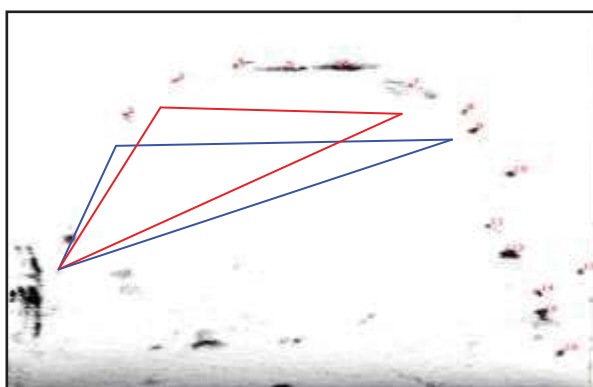
A คือ ค่ามุมมองของจุดรอยพื้น

L คือ ค่าระยะห่างของจุดรอยพื้นที่ห่างจากจุดอ้างอิงจุดที่ 1 (หน่วยเป็น mm)

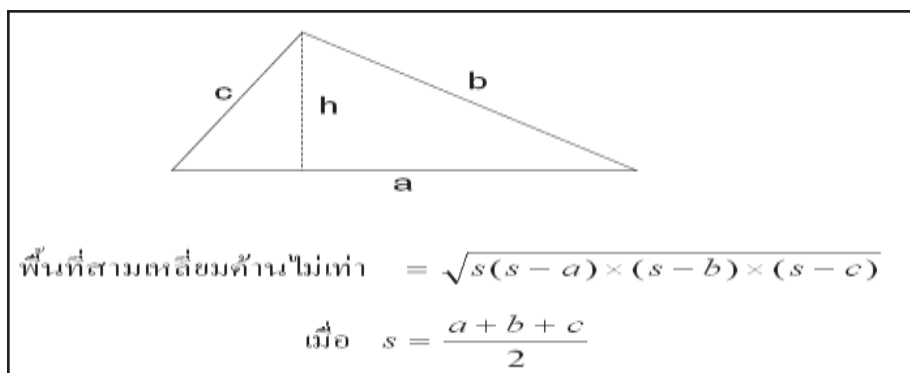
X,Y คือ ค่าพิกัดแบบสองมิติของจุดรอยพื้น ในพื้นที่ 60 x 88 mm

4.6 การกำหนดพื้นที่สามเหลี่ยมสองรูป

นำภาพรอยกัดพื้นมากำหนดจุดที่ใช้ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมสองรูป โดยรูปที่ 1 มีจุดยอดมุมที่จุด 1,3,7 และ 1,2,8 ตามลำดับจากนั้นหาค่าพื้นที่สามเหลี่ยมทั้งสองภาพ ดังภาพที่14



ภาพที่ 14 การกำหนดจุดของพื้นแบบสามเหลี่ยม



ภาพที่ 15 สมการหาค่าพื้นที่สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

4.6.1 นำข้อมูลตำแหน่ง x และ y, มุมองศา และระยะห่างจากจุดอ้างอิงที่วัดได้ มาพล็อตกราฟหาความสัมพันธ์

4.6.2 นำชุดข้อมูลของรูปสามเหลี่ยมทั้ง 2 รูป ที่ประกอบไปด้วย ความยาวของ ด้านสามเหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เข้าโปรแกรมสร้างบาร์โค้ด (Barcode Generator)



ภาพที่ 16 โปรแกรมสร้างบาร์โค้ด

ที่มา : **Barcodesinc** [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 3 เมษายน 2555. เข้าถึงได้จาก

<http://www.barcodesinc.com/generator/index.php>

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการทดลอง การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ลโดยนำรอยพิมพ์พื้นที่ได้จากการ สแกน ของ อาสาสมัครทั้ง 8 คนมาทำการวัดค่าพิกัด ระยะห่างจากจุดอ้างอิง มุมองศา และรูปสามเหลี่ยม พบว่า รูปแบบของรอยพิมพ์พื้นมีตัวอย่างดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 รอยพิมพ์พื้นตัวอย่างที่ได้จากการสแกน

1. การกำหนดตำแหน่งของรอยกีด

ทำการกำหนดตำแหน่งของรอยกีดที่ชัดเจนของรอยพิมพ์พื้นด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ทางคอมพิวเตอร์ พบว่ารูปแบบของจุดที่กำหนดที่ได้ ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 จุดของรอยกีดที่ทำการกำหนด

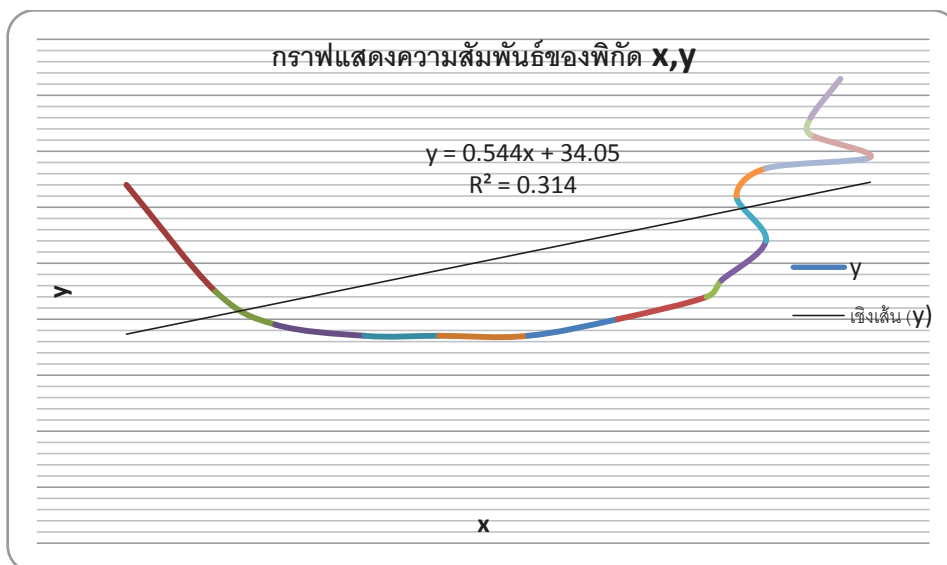
1.1 อาสาสมัครคนที่ 1

จากรอยกีดของอาสาสมัครคนที่ 1 พบว่ามีจุดรอยกีด ทั้งหมด 16 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 43) และจากการวัดตำแหน่ง พิกัด x,y มุมองศา และระยะห่างของจุดอ้างอิง มีค่าที่วัดได้ ดังตารางที่ 1

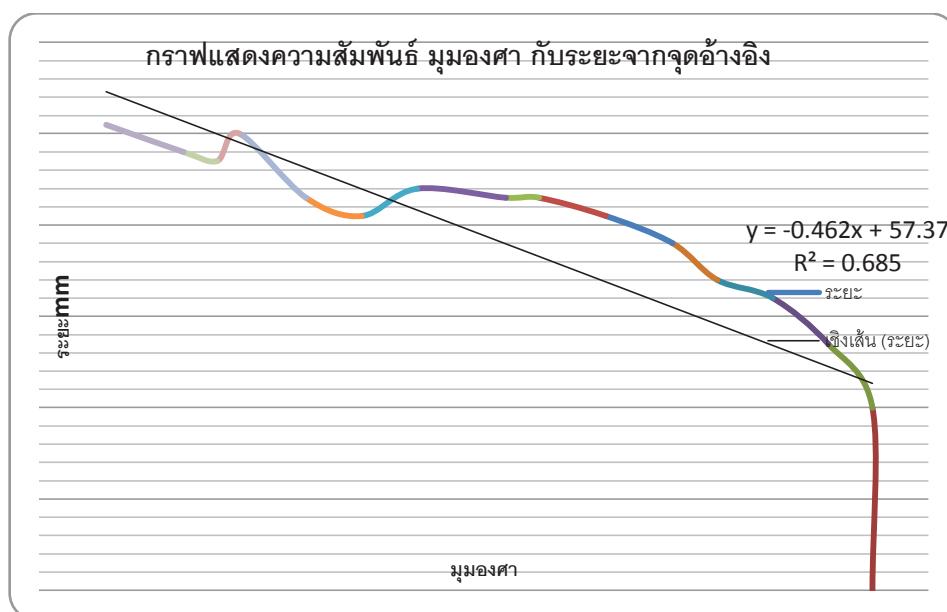
ตารางที่ 1 ข้อมูลตำแหน่ง x,y มุมองศา ระยะห่างจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 1

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	6	64	75	0
2	12	45	75	20
3	16	39	71	27
4	22	37	66	32
5	27	37	61	34
6	33	37	57	38
7	39	40	51	41
8	45	44	45	43
9	46	47	42	43
10	49	54	34	44
11	47	62	29	41
12	49	67	24	43
13	56	69	18	50
14	52	73	16	47
15	52	76	13	48
16	54	83	6	51

เมื่อนำ ตำแหน่งพิกัด x,y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ ได้กราฟดัง ภาพที่ 19 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมุมองศากับระยะห่างจากจุดอ้างอิงดังภาพที่ 20



ภาพที่ 19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 1

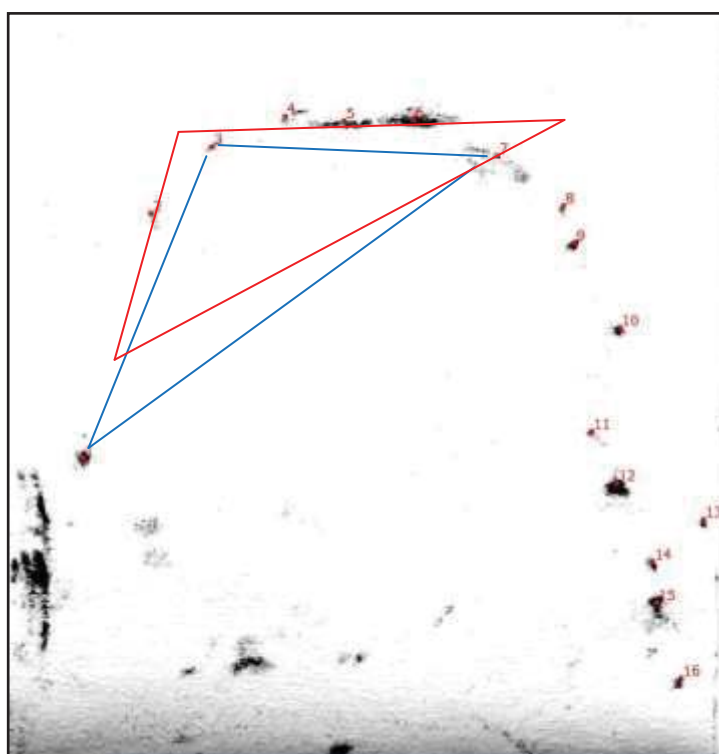


ภาพที่ 20 กราฟแสดงความสัมพันธ์มุมองศากับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 1

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะเพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 2 และรูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้นดังภาพที่ 21

ตารางที่ 2 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 1

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	27	1 กับ 2	20
3 กับ 7	22	2 กับ 8	32
7 กับ 1	41	8 กับ 1	43



ภาพที่ 21 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 1

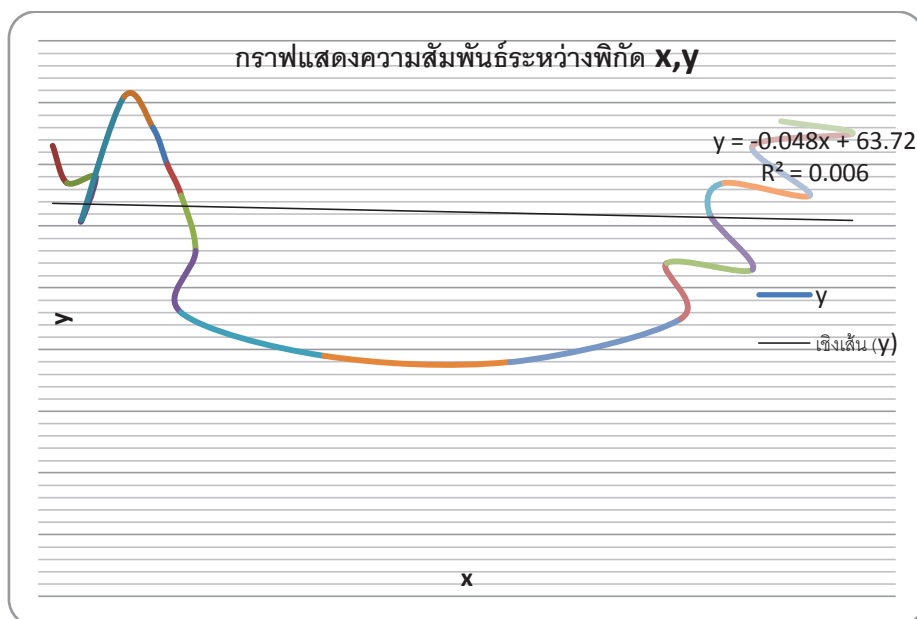
1.2 อาสาสมัครคนที่ 2

จากรอยก้นของอาสาสมัครคนที่ 2 พบว่ามีจุดรอยก้นทั้งหมด 21 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 44) และจากการวัดตำแหน่ง พิกัด x,y มุมองศาและระยะห่างของจุดอ้างอิงมีค่าที่วัดได้ดังตารางที่ 3

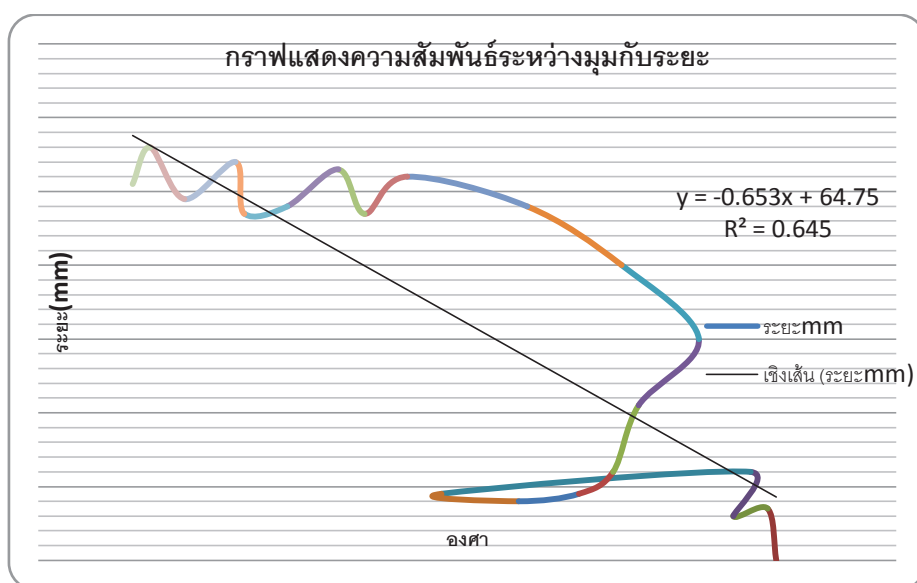
ตารางที่ 3 ข้อมูลของพิกัด x, y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 2

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	1	73	86	0
2	2	67	85	7
3	4	68	81	6
4	3	61	83	12
5	6	81	47	9
6	8	76	56	8
7	9	70	63	9
8	10	65	67	12
9	11	56	70	21
10	10	46	77	30
11	20	39	68	40
12	33	38	57	48
13	45	45	43	52
14	44	54	38	47
15	50	53	35	53
16	47	62	29	48
17	48	67	24	47
18	54	65	23	54
19	50	73	17	49
20	57	75	13	56
21	52	77	11	51

เมื่อนำตำแหน่ง x, y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ได้กราฟดัง ภาพที่ 22 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองกับระยะห่างจากจุดอ้างอิง ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 2



ภาพที่ 23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศากับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 2

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะเพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูป จะได้ข้อมูลดังตารางที่ 4 และรูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้นดังภาพที่ 24

ตารางที่ 4 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 2

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	6	1 กับ 2	2
3 กับ 7	7	2 กับ 8	10
7 กับ 1	9	8 กับ 1	12



ภาพที่ 24 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 2

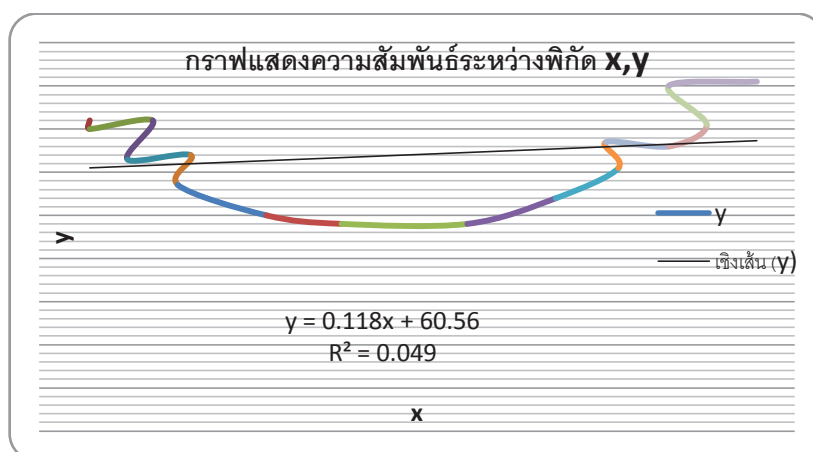
1.3 อาสาสมัครคนที่ 3

จากรอยกีดของอาสาสมัครคนที่ 3 พบว่ามีจุดรอยกีด ทั้งหมด 16 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 45) จากการวัดตำแหน่ง พิกัด x,y มุมองศา และระยะห่างของจุดอ้างอิงมีค่าที่วัดได้ ดังตารางที่ 5

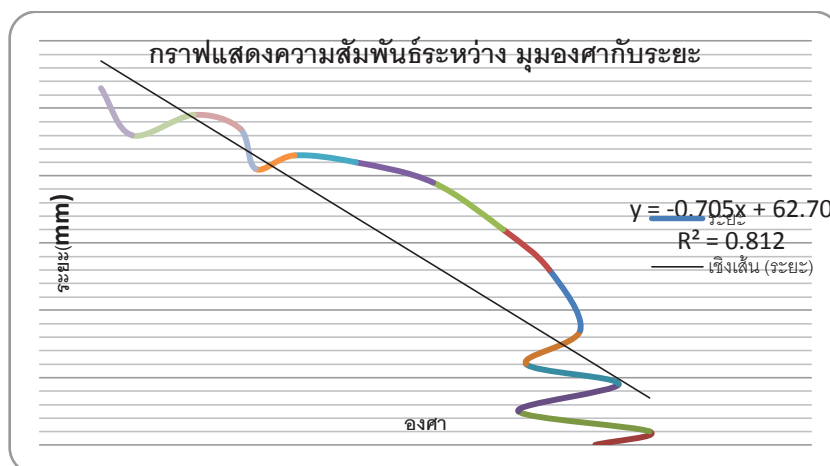
ตารางที่ 5 ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 3

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	4	72	72	0
2	4	70	79	2
3	9	72	62	5
4	7	63	75	9
5	12	64	63	12
6	11	57	70	17
7	18	50	66	26
8	24	48	60	32
9	34	48	51	39
10	41	54	41	42
11	46	61	33	43
12	45	67	28	41
13	50	66	26	47
14	53	71	20	49
15	50	80	12	46
16	57	81	8	53

เมื่อนำ ตำแหน่ง x,y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ได้กราฟ ดัง ภาพที่ 25 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองกับระยะห่างจากจุดอ้างอิง ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 3

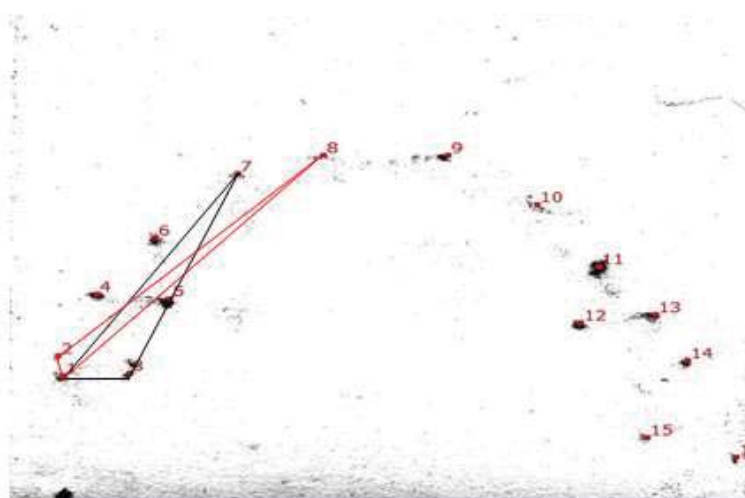


ภาพที่ 26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศากับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 3

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะเพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 6 และรูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้น ดังภาพที่ 27

ตารางที่ 6 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 3

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	5	1 กับ 2	2
3 กับ 7	23	2 กับ 8	31
7 กับ 1	26	8 กับ 1	32



ภาพที่ 27 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 3

1.4 อาสาสมัครคนที่ 4

จากรอยกัดของอาสาสมัครคนที่ 4 พบว่ามีจุดรอยกัด ทั้งหมด 24 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 46) จากการวัดตำแหน่ง พิกัด x,y มุมองศาและระยะห่างของจุดอ้างอิงมีค่าที่วัดได้ ดังตารางที่ 7

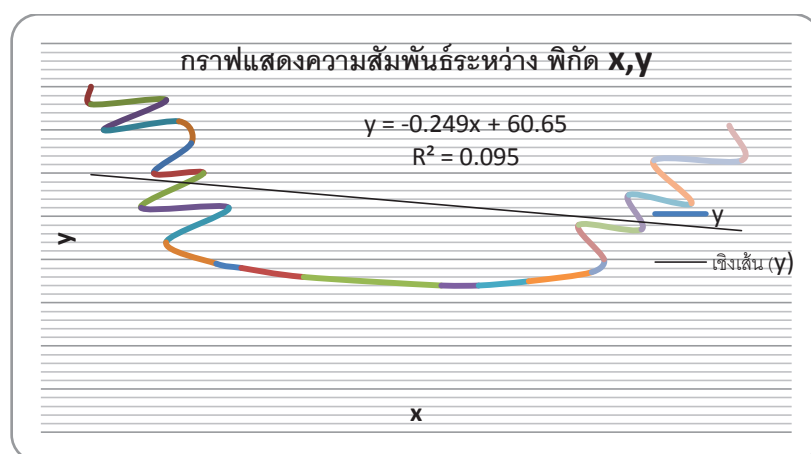
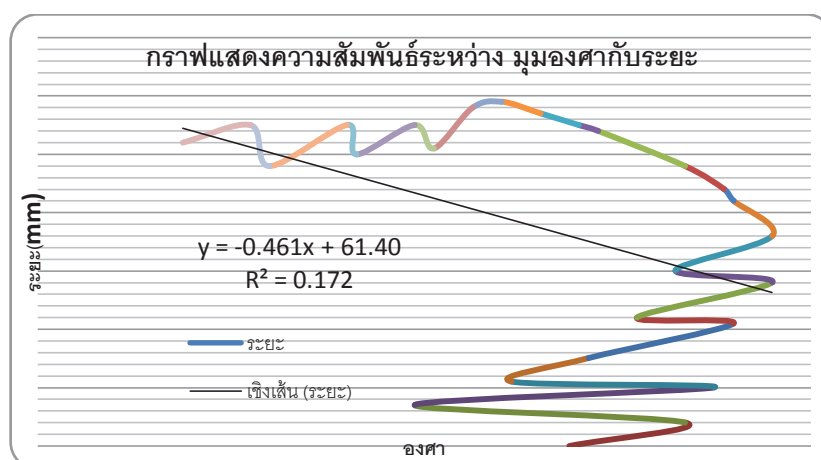
ตารางที่ 7 ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมองศาและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 4

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	4	80	55	0
2	4	76	67	4
3	10	77	39	7
4	5	70	70	10
5	11	72	49	11
6	12	67	57	15
7	9	60	72	21
8	13	60	62	22
9	8	52	76	28
10	15	52	66	30
11	10	44	76	36
12	14	39	72	42
13	16	38	71	44
14	21	36	67	48
15	32	34	58	54
16	35	34	56	55
17	39	35	52	57
18	44	37	48	59
19	45	40	45	58
20	43	48	41	51

ตารางที่ 7 (ต่อ)

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
21	48	47	39	55
22	47	55	33	50
23	52	53	32	55
24	49	63	24	48

เมื่อนำ ตำแหน่ง x, y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ได้กราฟ ดัง ภาพที่ 28 และกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองศากับระยะห่างจากจุดอ้างอิง ดังภาพที่ 29

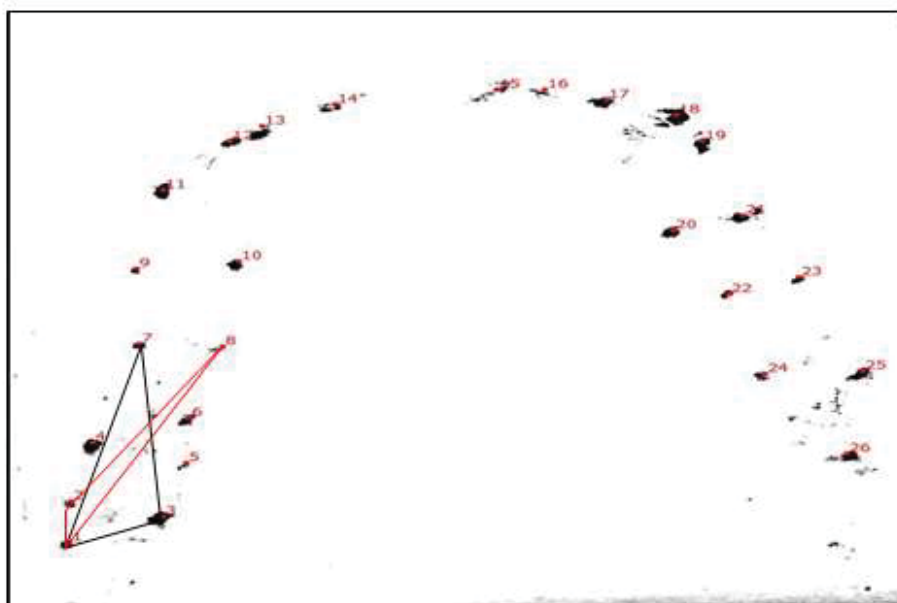
ภาพที่ 28 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x, y ของอาสาสมัครคนที่ 4

ภาพที่ 29 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศากับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 4

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะเพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 8 และรูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้นดังภาพที่ 30

ตารางที่ 8 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 4

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	7	1 กับ 2	4
3 กับ 7	18	2 กับ 8	20
7 กับ 1	21	8 กับ 1	22



ภาพที่ 30 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 4

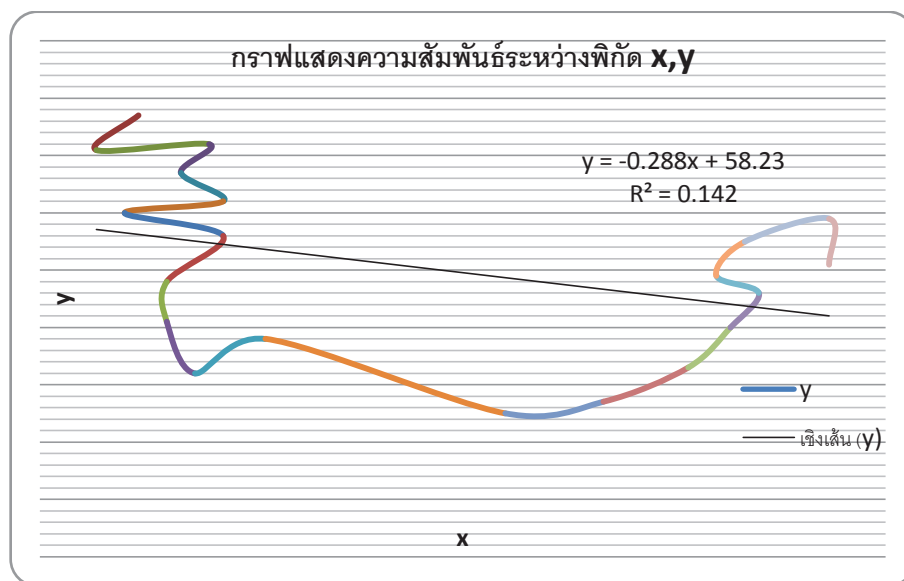
1.5 อาสาสมัครคนที่ 5

จากรอยกีดของอาสาสมัครคนที่ 5 พบว่ามีจุดรอยกีดทั้งหมด 20 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 47) จากการวัดตำแหน่ง x,y มุมองศาและระยะห่างของจุดอ้างอิงมีค่าที่วัดได้ดังตารางที่ 9

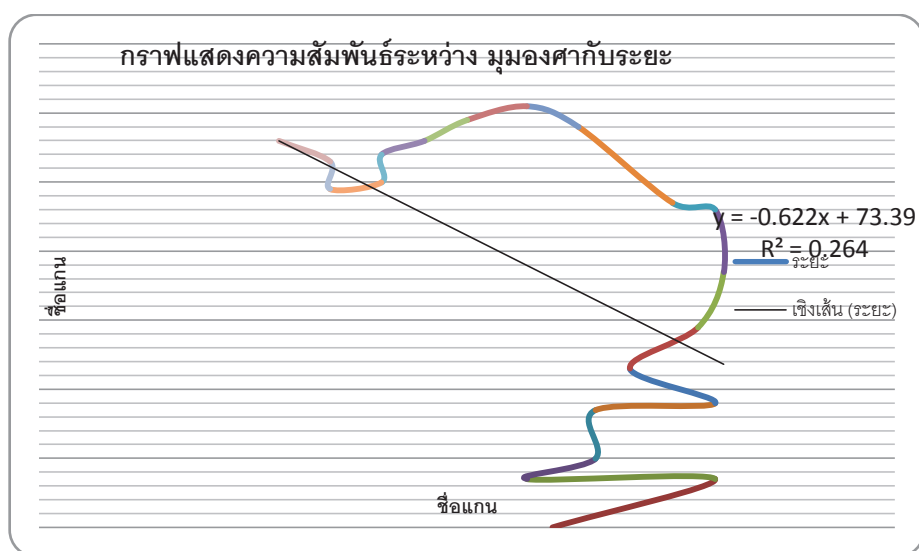
ตารางที่ 9 ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมมองและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 5

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	7	77	60	0
2	4	71	79	7
3	12	72	57	7
4	10	67	65	10
5	13	62	65	17
6	6	60	79	18
7	13	56	69	23
8	9	48	77	29
9	9	41	80	37
10	11	32	79	46
11	16	38	74	47
12	33	25	63	58
13	40	27	57	61
14	46	33	50	59
15	49	40	45	56
16	51	46	40	54
17	48	49	40	50
18	50	55	34	49
19	56	59	34	53
20	56	51	28	56

เมื่อนำตำแหน่ง x,y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ได้กราฟดัง ภาพที่ 31 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองกับระยะห่างจากจุดอ้างอิง ดังภาพที่ 32



ภาพที่ 31 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x, y ของอาสาสมัครคนที่ 5



ภาพที่ 32 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศา กับ ระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 5

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะ เพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 10 และรูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้นดังภาพที่ 33

ตารางที่ 10 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 5

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	7	1 กับ 2	7
3 กับ 7	16	2 กับ 8	26
7 กับ 1	23	8 กับ 1	29



ภาพที่ 33 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 5

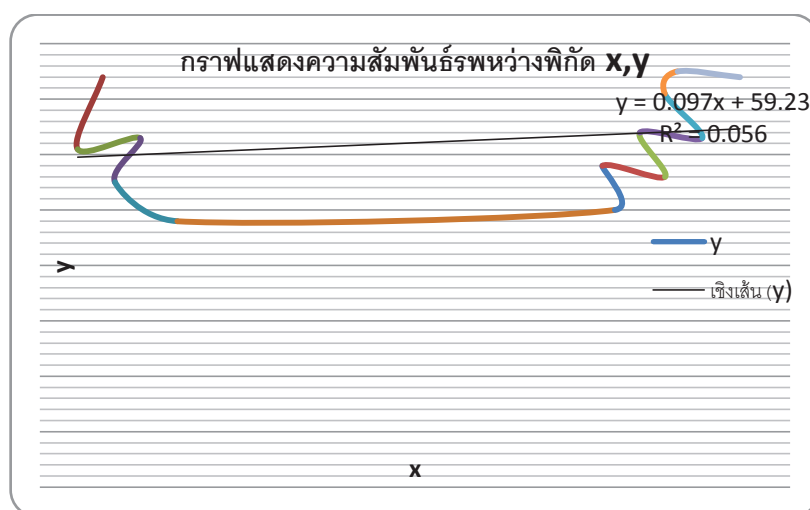
1.6 อาสาสมัครคนที่ 6

จากรอยกีดของอาสาสมัครคนที่ 6 พบว่ามีจุดรอยกีด ทั้งหมด 13 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 48) จากการวัดตำแหน่ง x,y มุมองศา และระยะห่างของจุดอ้างอิงมีค่าที่วัดได้ดังตารางที่ 11

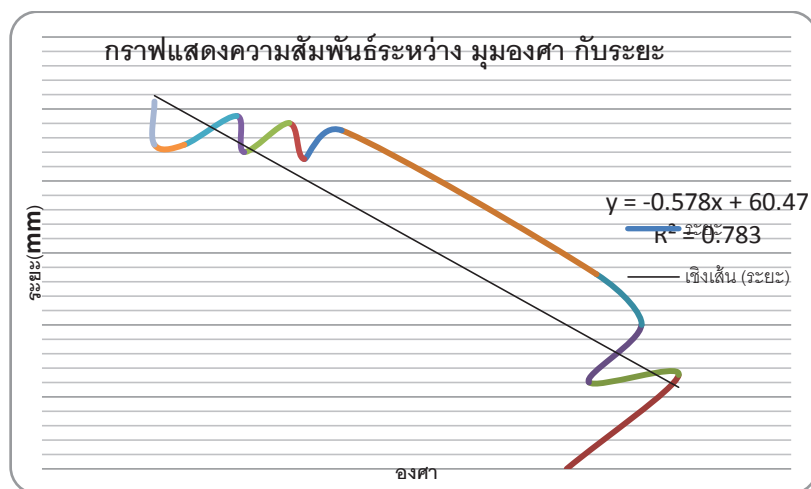
ตารางที่ 11 ข้อมูลของพิกัด x,y ค่ามุมองศาและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 6

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	5	74	70	0
2	3	61	85	13
3	8	63	73	12
4	6	55	80	20
5	11	48	74	27
6	46	50	40	47
7	45	58	35	43
8	50	56	33	48
9	48	64	27	44
10	53	63	26	49
11	50	71	19	45
12	51	75	15	45
13	56	74	15	51

เมื่อนำตำแหน่ง x,y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ได้กราฟดัง ภาพที่ 34 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองกับระยะห่างจากจุดอ้างอิง ดังภาพที่ 35



ภาพที่ 34 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 6

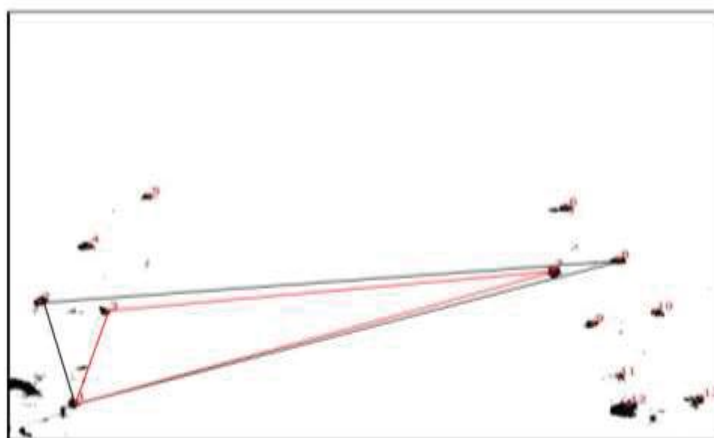


ภาพที่ 35 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศากับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 6

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะเพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 12 และ รูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้นดังภาพที่ 36

ตารางที่ 12 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 6

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	12	1 กับ 2	13
3 กับ 7	37	2 กับ 8	50
7 กับ 1	43	8 กับ 1	48



รูปที่ 36 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 6

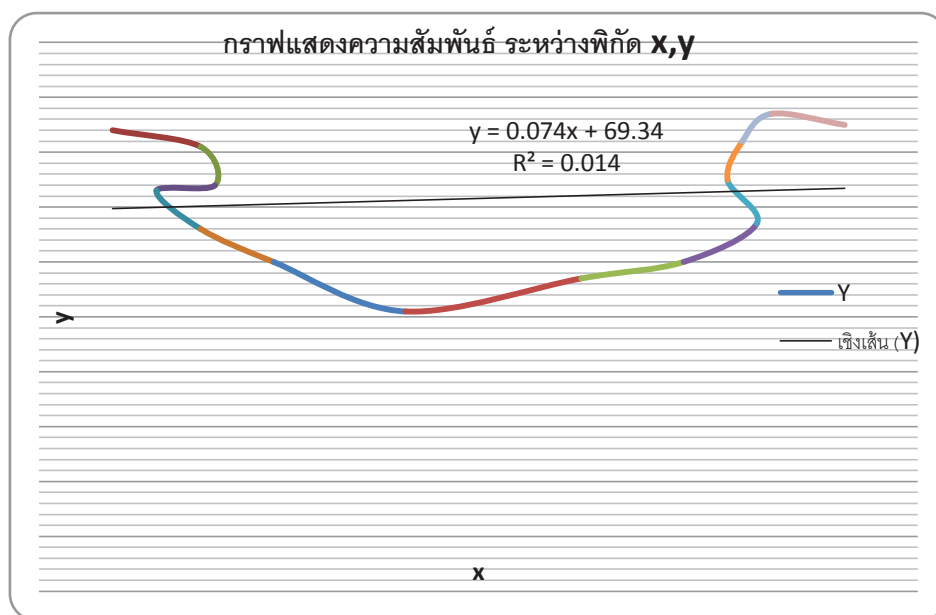
1.7 อาสาสมัครคนที่ 7

จากรอยกัดของอาสาสมัครคนที่ 7 พบว่ามีจุดรอยกัด ทั้งหมด 14 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 49) จากการวัดตำแหน่ง x, y มุมองศาและระยะห่างของจุดอ้างอิงมีค่าที่วัดได้ดังตารางที่ 13

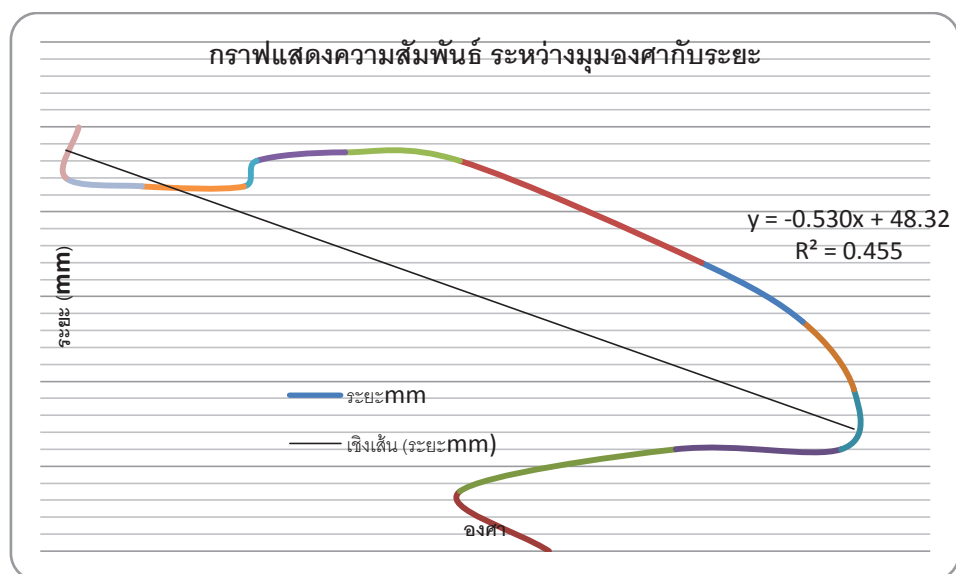
ตารางที่ 13 ข้อมูลของพิกัด x, y ค่ามุมองศาและระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 7

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	5	84	40	0
2	11	81	33	7
3	12	74	50	12
4	8	73	63	12
5	11	66	64	19
6	16	60	60	27
7	25	51	52	34
8	37	57	33	46
9	44	60	24	47
10	49	67	17	46
11	47	75	16	43
12	48	82	8	43
13	50	87	2	44
14	55	85	3	50

เมื่อนำตำแหน่ง x, y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ได้กราฟดัง ภาพที่ 37 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมุมองศากับระยะห่างจากจุดอ้างอิง ดังภาพที่ 38



ภาพที่ 37 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x,y ของอาสาสมัครคนที่ 7

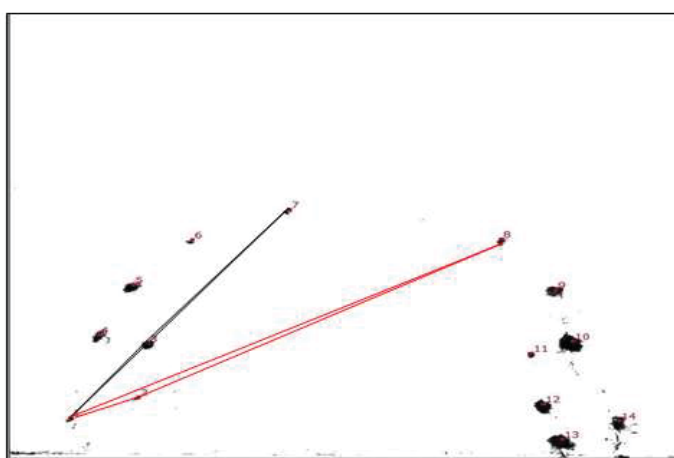


ภาพที่ 38 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมมองศากับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 7

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะ เพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 14 และรูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้นดังภาพที่ 39

ตารางที่ 14 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 7

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	12	1 กับ 2	7
3 กับ 7	22	2 กับ 8	40
7 กับ 1	34	8 กับ 1	46



ภาพที่ 39 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 7

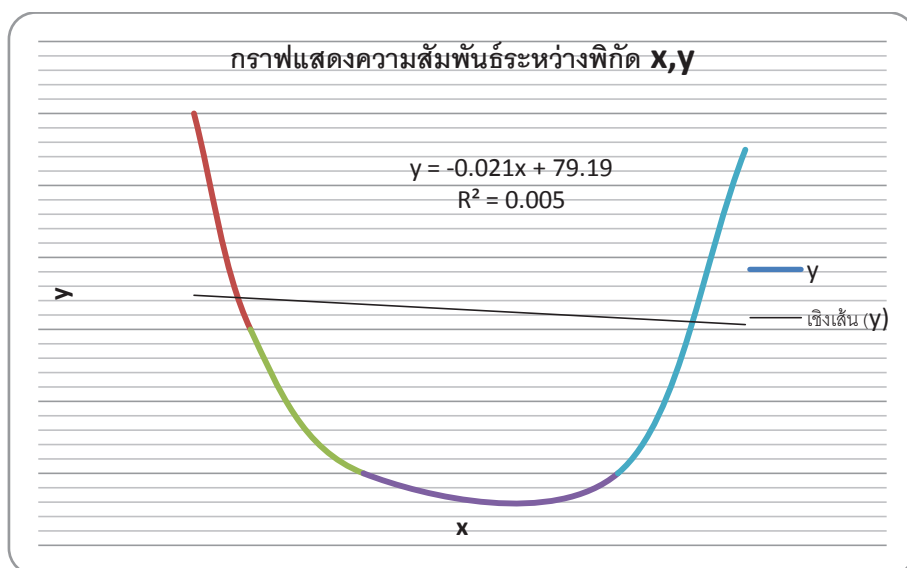
1.8 อาสาสมัครคนที่ 8

จากรอยกีดของอาสาสมัครคนที่ 8 พบว่ามีจุดรอยกีด ทั้งหมด 5 จุด (ดังภาพในภาคผนวกที่ 50) จากการวัดตำแหน่ง x, y มุมองศาและระยะห่างของจุดอ้างอิงมีค่าที่วัดได้ดังตารางที่ 15

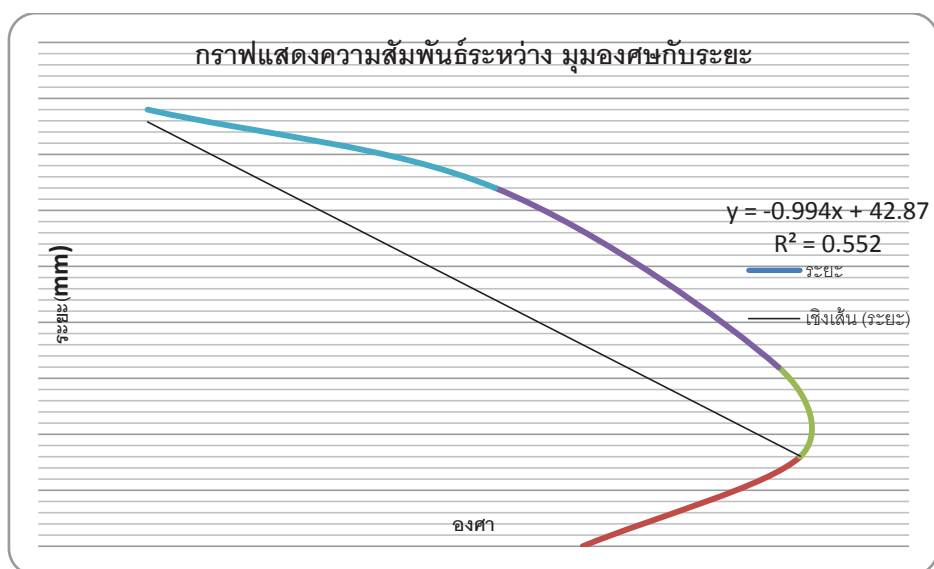
ตารางที่ 15 ข้อมูลของพิกัด x, y ค่ามุมองศาและ ระยะห่างของจุด ของอาสาสมัครคนที่ 8

จุดที่	x	y	องศา	ระยะ (mm)
1	11	84	25	0
2	15	78	35	8
3	23	74	34	16
4	41	74	21	32
5	50	83	5	39

เมื่อนำค่าแห่ง x, y มาพลอตกราฟหาความสัมพันธ์ได้กราฟดัง ภาพที่ 40 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองศากับระยะห่างจากจุดอ้างอิง ดังภาพที่ 41



ภาพที่ 40 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพิกัด x, y ของอาสาสมัครคนที่ 8

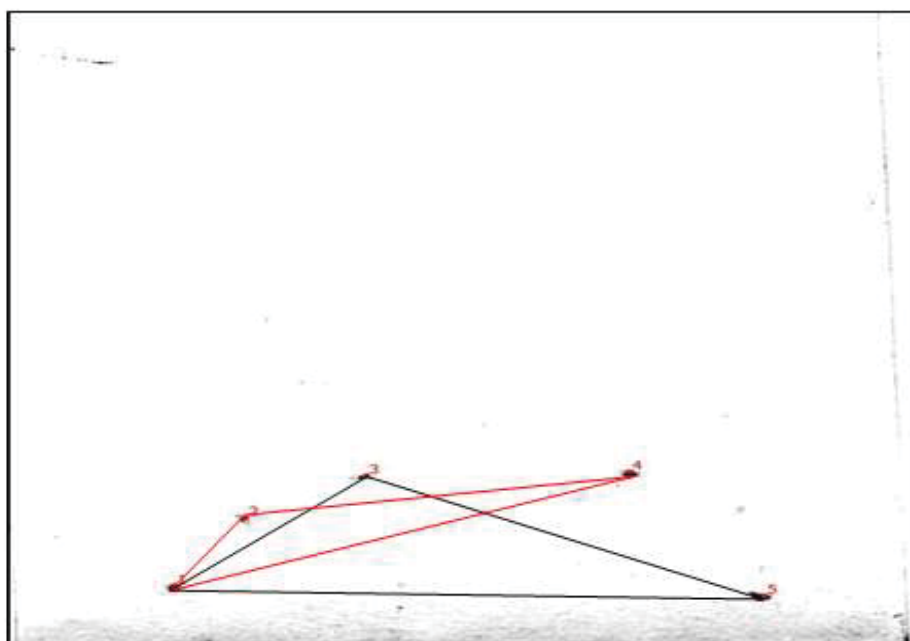


ภาพที่ 41 กราฟแสดงความสัมพันธ์ มุมองศา กับระยะจากจุดอ้างอิงของอาสาสมัครคนที่ 8

เมื่อนำข้อมูลที่กำหนดตำแหน่งจุด 1,3,7 และ 1,2,8 และวัดระยะเพื่อลากเส้นให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 16 และรูปสามเหลี่ยมที่ทำการลากเส้นดังภาพที่ 42

ตารางที่ 16 ความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 8

รูปสามเหลี่ยมที่ 1 (1,3,7)		รูปสามเหลี่ยมที่ 2 (1,2,8)	
เส้น	ความยาวของด้าน(mm)	เส้น	ความยาวของด้าน(mm)
1 กับ 3	16	1 กับ 2	8
3 กับ 7	23	2 กับ 8	24
7 กับ 1	39	8 กับ 1	32

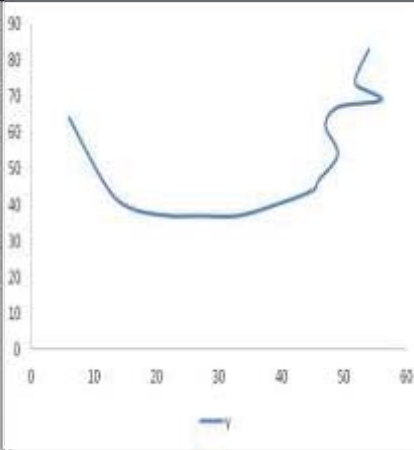
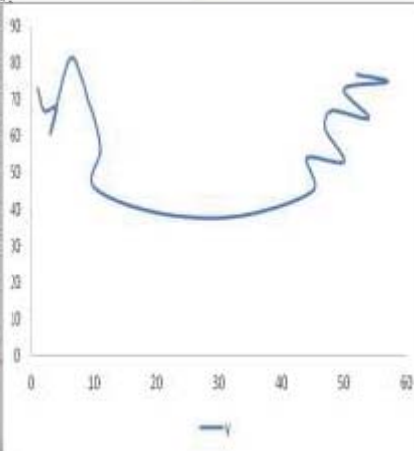
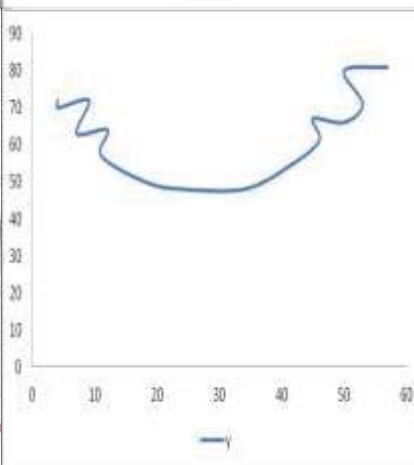


ภาพที่ 42 รูปสามเหลี่ยม 1,3,7 และ 1,2,8 ของอาสาสมัครคนที่ 8

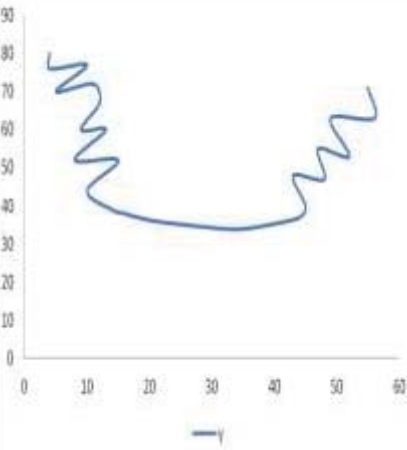
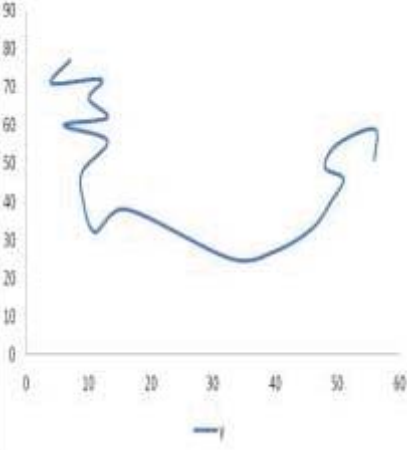
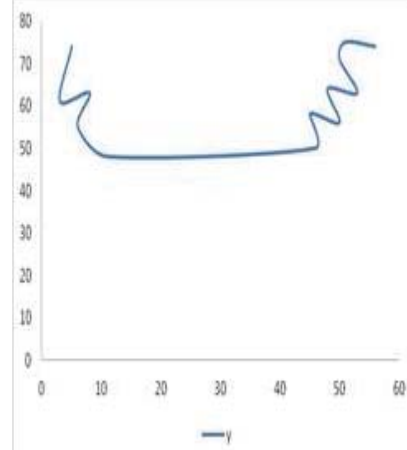
2. เปรียบเทียบรอยฟันจริงกับกราฟความสัมพันธ์

การเปรียบเทียบรูปร่างรอยพิมพ์ฟันจริงกับรูปแบบกราฟความสัมพันธ์ ตำแหน่ง x,y ของอาสาสมัครทั้ง 8 คน แสดงดังตารางที่ 17

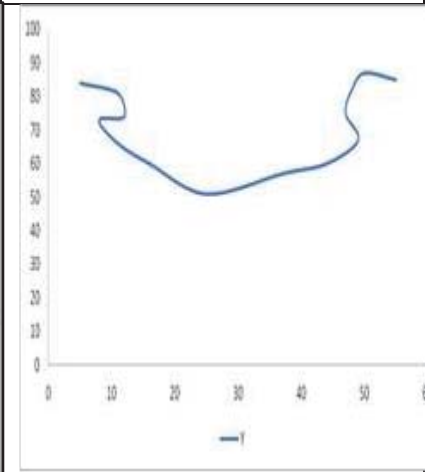
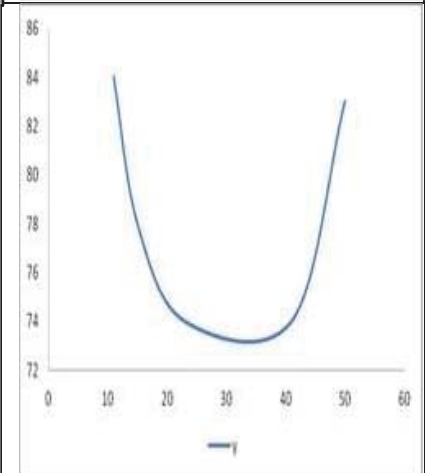
ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบรอยกัดจริงกับรูปแบบกราฟ ของพิกัด x,y

อาสาสมัครคนที่	ภาพรอยพิมพ์ฟัน	กราฟความสัมพันธ์พิกัด X,Y
1		
2		
3		

ตารางที่ 17 (ต่อ)

อาสาสมัครคนที่	ภาพรอยพิมพ์ฟัน	กราฟความสัมพันธ์พิกัด X,Y
4		
5		
6		

ตารางที่ 17 (ต่อ)

อาสาสมัครคนที่	ภาพรอยพิมพ์พื้น	กราฟความสัมพันธ์ฟังก์ชัน X,Y
7		
8		

3. ข้อมูลพื้นที่สามเหลี่ยม

จากการเลือกจุดที่ชัดเจนของรอยพิมพ์พื้นโดยสร้างรูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากระยะห่างของแต่ละจุด เลือกจุดที่ชัดเจน 6 จุด โดยที่ 3 จุดแรกคือจุดปลายของมุมสามเหลี่ยม และระยะห่างของจุดคือความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยม จึงทำให้ได้รูปสามเหลี่ยมสองรูป จากกระบวนการดังกล่าวกลุ่มข้อมูล ดังตารางที่ 18 จะเห็นว่ารอยพิมพ์พื้นของ 1 คนจะมีชุดข้อมูลสามกลุ่ม

ตารางที่ 18 ความยาวแต่ละด้านและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม

คนที่	ความยาวในแต่ละ ด้านของ สามเหลี่ยมรูปที่ 1 (mm)	ความยาวในแต่ละ ด้านของ สามเหลี่ยมรูปที่ 2 (mm)	พื้นที่สามเหลี่ยม รูปที่ 1 (mm) ²	พื้นที่สามเหลี่ยม รูปที่ 2 (mm) ²
1	27, 22, 41	20, 32, 43	45	47.5
2	6, 7, 9	2, 10, 12	11	12
3	5, 23, 26	2, 31, 32	27	32.5
4	7, 18, 21	4, 20, 22	23	23
5	7, 16, 23	7, 26, 29	23	31
6	12, 37, 43	13, 50, 48	46	55.5
7	12, 22, 34	7, 40, 46	34	46.5
8	16, 23, 39	8, 24, 32	39	32

4. การแปลงข้อมูลเป็นบาร์โค้ด

จากข้อมูลพิกัดจุดตำแหน่ง ความยาวด้าน ของรูปสามเหลี่ยม และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ซึ่งความยาวด้าน ของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 และ 2 จะมีชุดตัวเลข ทั้งหมด 6 ตัวเลข และข้อมูลของกลุ่มพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 และ 2 มีข้อมูลอีก 2 ตัวเลข รวม ทั้งสิ้นจะได้ว่า รอยพิมพ์พื้น 1 รอย จะมีตัวเลข ทั้งหมด 8 ตัว เมื่อนำกลุ่มตัวเลขดังกล่าว ป้อนเข้าไปในโปรแกรม เพื่อสร้าง บาร์โค้ด จะได้บาร์โค้ดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 บาร์โค้ดจากชุดข้อมูลทั้ง 8 ของรอยพิมพ์ฟันของอาสาสมัครทั้ง 8 คน

อาสาสมัครคนที่	บาร์โค้ดที่โปรแกรมประมวลผลออกมา
1	 27,22,4120,32,434547.5
2	 6,7,92,10,121112
3	 5,23,262,31,322732.5
4	 7,18,214,20,222323
5	 7,16,237,26,292331
6	 12,37,4313,50,484655.5
7	 12,22,347,40,463446.5
8	 16,23,398,24,323932

บทที่ 5

บทสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาตัวอย่างรอยพิมพ์พื้น ของอาสาสมัครทั้ง 8 คน พบว่ารอยพิมพ์พื้นของแต่ละบุคคลนั้น มีการจัดเรียงตัวของรอยก้นบนแผ่นเก็บตัวอย่างที่ไม่เหมือนกัน โดยปรากฏรอยจุดของรอยพิมพ์พื้นตั้งแต่ 5 จุด จนถึง 26 จุด เมื่อศึกษาเอกลักษณ์ของรอยพิมพ์พื้นดังกล่าว โดยใช้ตำแหน่งของรอยก้นพื้น ค่ามุมเป็นองศาของจุดรอยพิมพ์พื้น ระยะห่างของรอยพิมพ์พื้นในแต่ละจุดเทียบกับรอยพิมพ์พื้นอ้างอิง และการวิเคราะห์ความยาวของแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 โดยการลากเส้นต่อจุดรอยพิมพ์พื้น ที่ตำแหน่ง 1, 3 และ 7 ความยาวของแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 โดยลากเส้นต่อจุดรอยพิมพ์พื้น ที่ตำแหน่ง 1, 2 และ 8 พบว่าข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้จำแนกเอกลักษณ์บุคคลได้ ซึ่งความเป็นเอกลักษณ์บุคคลนั้น อาจเกิดจากอุปนิสัยการกิน การดูแลรักษาพื้น เป็นต้น ข้อดีของการเก็บรอยพิมพ์พื้นคือ สามารถเก็บในรูปแบบของดิจิทัลไฟล์ ได้ จึงไม่มีการเสื่อมสภาพของข้อมูล

ข้อเสนอแนะ

การใช้กระบวนการทั้งหมดเป็นการประเมินเบื้องต้นเท่านั้น จึงไม่สามารถระบุได้ แน่ชัดว่าข้อมูลที่ทำการทดลองนั้นสามารถยืนยันได้จริง เพราะวัสดุที่ยึดต้องได้รับการยืนยันจากผู้เชี่ยวชาญจากการวิเคราะห์ทางสายตา เช่นเดียวกับรอยพิมพ์นิ้วมือ หากมีการพัฒนาขึ้นเป็นการเก็บฐานข้อมูล ควรทำการเก็บทุกๆ 10 ปี เพื่อป้องกันการบิดเบือนของข้อมูลเพราะพื้นอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา อีกทั้งงานวิจัยนี้ยังสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการสืบสวนในคดีที่มีรอยก้นเข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้จะเป็นตัวช่วยในการคัดกรองในกรณีที่มีข้อมูลมากๆ และจะเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์รอยพิมพ์พื้น หรือมีทฤษฎีมาสนับสนุนในกรณีที่ต้องมีการระบุตัวตนจากรอยพิมพ์พื้นต่อไป

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- [1] วรรณวิมล อนวัชพันธุ์. (2554). **ทันตนิติวิทยาศาสตร์ (Forensic dentistry)**. เข้าถึงเมื่อ 12 กันยายน. เข้าถึงได้จาก http://portal.in.th/files/5/3/1/2011/02/02/Book10_14.pdf
- [2] อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์, พล.ต.อ. และคณะ. (2546). **นิติวิทยาศาสตร์ 1-4 เพื่อการสืบสวนและสอบสวน (Forensic science for crime investigation)**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : บริษัท พีซีจี พรินติ้ง จำกัด.

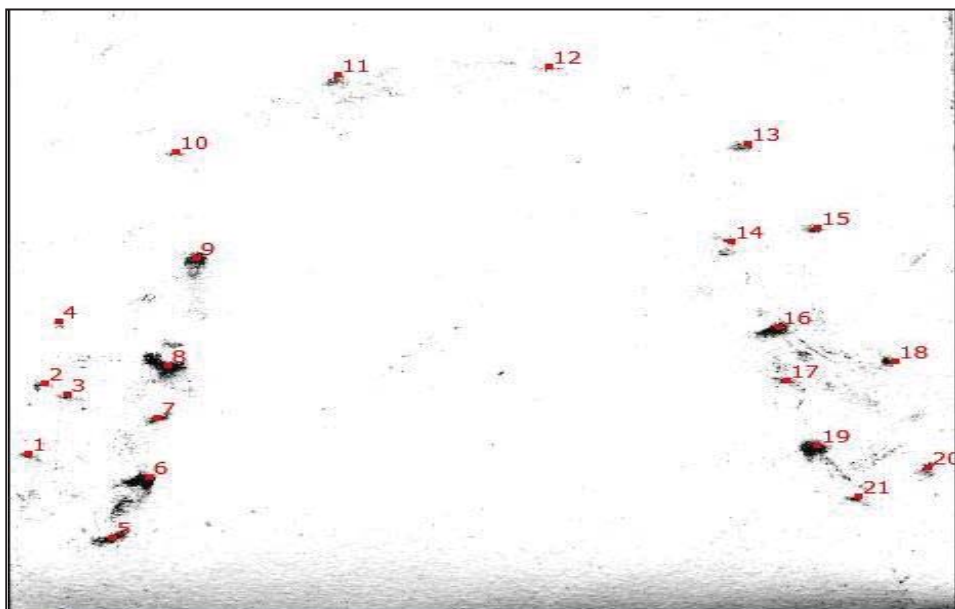
ภาษาต่างประเทศ

- [3] Schuller-Gotzburg, P., & Suchanek, J. (2006). "Forensic odontologists successfully identify tsunami victims in Phuket, Thailand". **Forensic Science International** (August): 1-4.
- [4] Rothwell, B.R. (1995). **Bite marks in forensic dentistry: a review of legal, scientific issues**. Accessed February 10, 2011. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7860892>
- [5] Flor, G., Tuceryan, M., & Blitzer, H. (2009). **Forensic bite mark identification using image processing methods**. Accessed February 10, 2011. Available from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1529479>

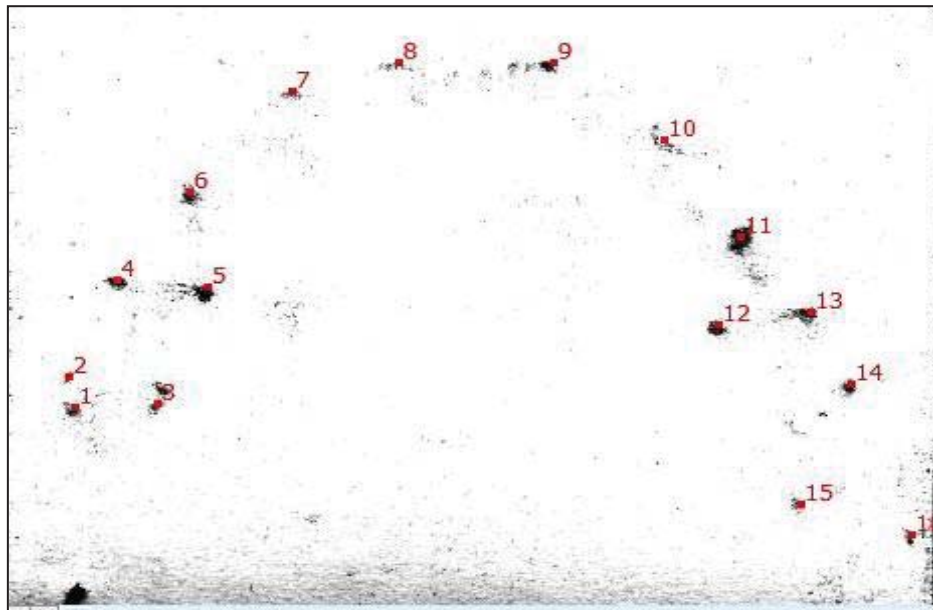
ภาคผนวก



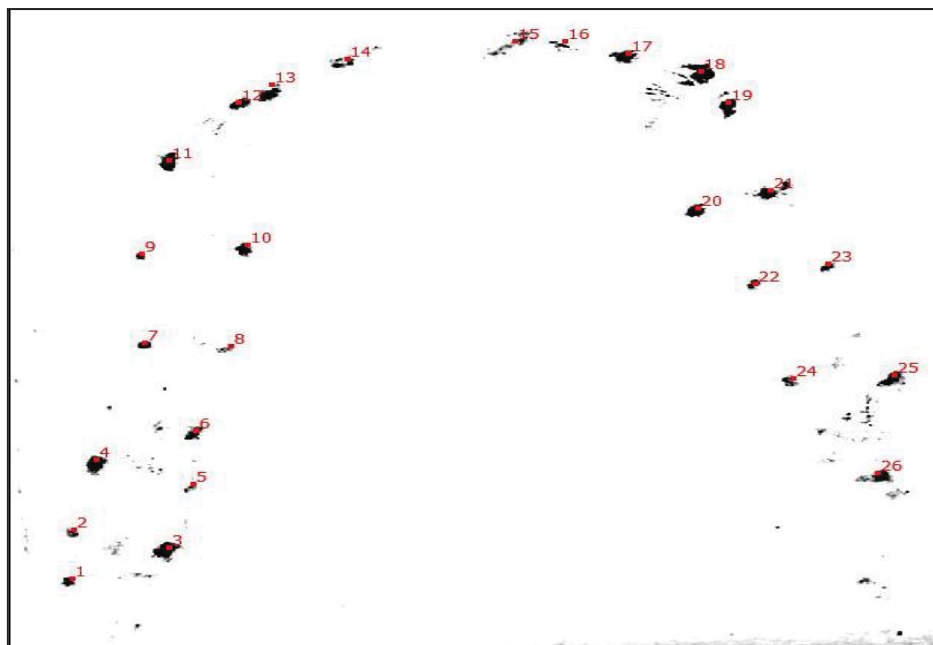
ภาพที่ 43 รูปแบบฟันของอาสาสมัครคนที่ 1



ภาพที่ 44 รูปแบบฟันของอาสาสมัครคนที่ 2



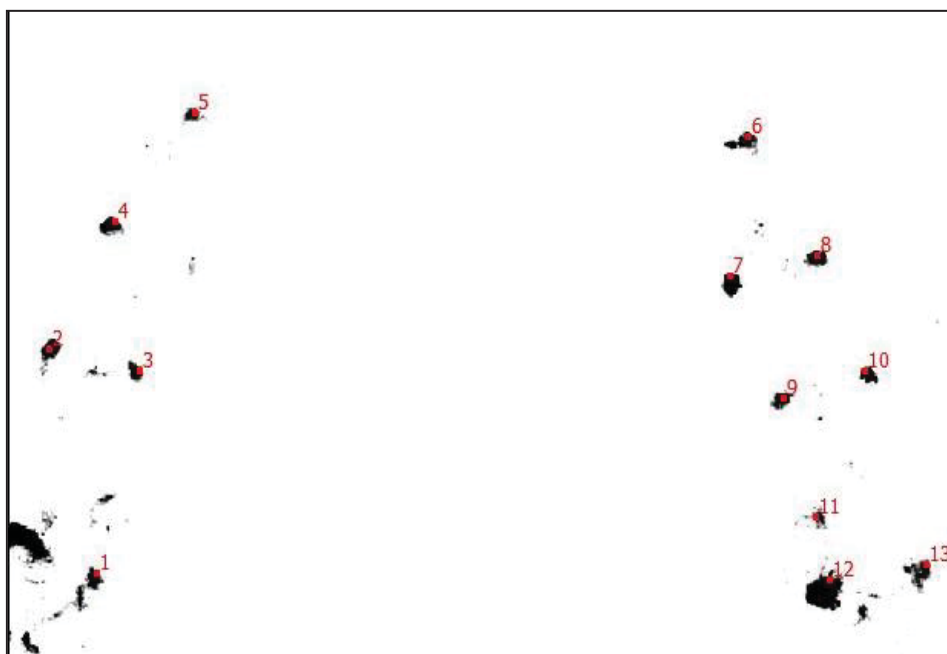
ภาพที่ 45 รูปแบบพื้นของอาสาสมัครคนที่ 3



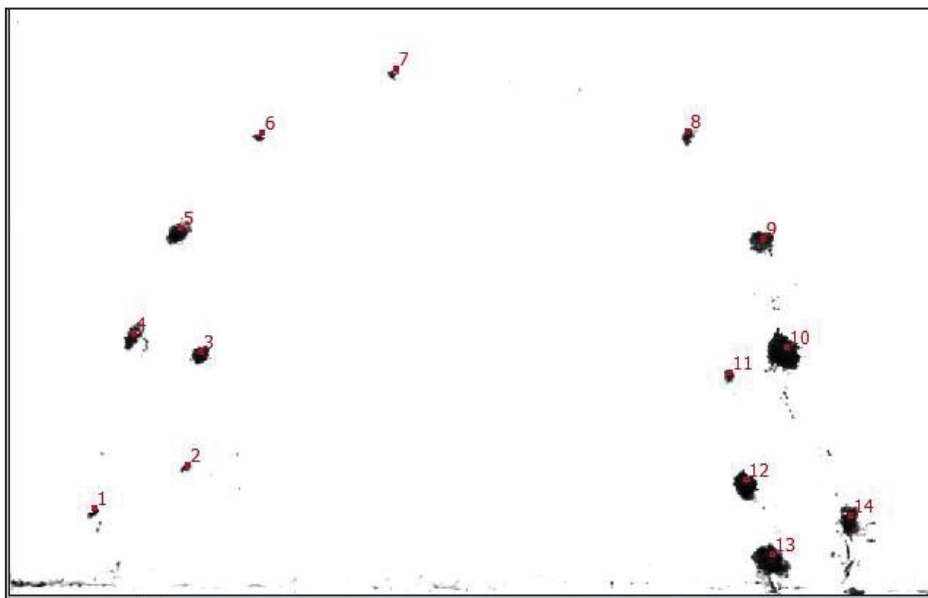
ภาพที่ 46 รูปแบบพื้นของอาสาสมัครคนที่ 4



ภาพที่ 47 รูปแบบพื้นของอาสาสมัครคนที่ 5



ภาพที่ 48 รูปแบบพื้นของอาสาสมัครคนที่ 6



ภาพที่ 49 รูปแบบฟันของอาสาสมัครคนที่ 7



ภาพที่ 50 รูปแบบฟันของอาสาสมัครคนที่ 8

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	ภูพิชิต เมืองนาม
วัน เดือน ปี เกิด	1 ธันวาคม 2527
ที่อยู่ปัจจุบัน	99 หมู่ 3 ตำบล โนนสมบูรณ์ อำเภอ เสิงสาาง จังหวัด นครราชสีมา
ที่ทำงานปัจจุบัน	สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่าสาขาประเทศไทย
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ผู้ช่วยนักวิจัย
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ. 2553	กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า กรมอุทยานฯ
พ.ศ. 2554	สถาบันนิติวิทยาศาสตร์
พ.ศ. 2555	สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่าสาขาประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2550	วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา