

การพัฒนาการแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องงูในประเทศไทย
THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION TO EDUCATE ABOUT
SNAKES IN THAILAND

ศุภธนະ นนทะเปาระยะ
SUTTANA NONTAPAORAYA

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION TO EDUCATE ABOUT
SNAKES IN THAILAND

SUTTANA NONTAPAORAYA

A THEMATIC SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY

SCHOOL OF IN INFORMATION TECHNOLOGY

SRIPATUM UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2020

COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY

ชื่อหัวข้อสารนิพนธ์

การพัฒนาการแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย
THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION TO EDUCATE
ABOUT SNAKE IN THAILAND

นักศึกษา

ศุภธนะ นนทะเปาระยะ รหัสประจำตัว 63502709

หลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

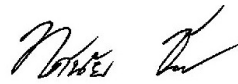
คณะ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์



..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทศนัย ชุ่มวัฒนะ)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารีย์)




..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มังสิงห์)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารีย์)

วันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564

สารนิพนธ์เรื่อง	การพัฒนาการแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องงูในประเทศไทย
คำสำคัญ	งูในประเทศไทย, การแสดงผลภาพ, การจัดการความรู้
นักศึกษา	ศุภธนะ นนทะเปาระยะ
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

การพบเจองูในประเทศไทยช่วงฤดูฝนยังคงมีอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปีและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากจำนวนประชากรมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นและการสร้างที่อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้นตามมา จึงทำให้ไปถูกล่าถันที่อยู่อาศัยของงูทั้งในเมืองและนอกเมือง จึงทำให้งูต้องปรับตัวเพื่อเอาตัวรอดในการดำรงชีวิต ซึ่งในปัจจุบันยังคงมีความเชื่อผิดๆ เกี่ยวกับงูในประเทศไทย การให้ความรู้ที่ถูกต้องจึงจำเป็นอย่างมาก เพื่อช่วยให้ลดความอันตรายหรืออัตราการเสียชีวิตจากงู ที่มีแนวโน้มจะสูงขึ้น ในงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาและรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทยเบื้องต้น โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกข้อมูล การคัดเลือกเรียบเรียงหรือการทำความสะอาดข้อมูล และจัดเก็บในคลังข้อมูล เพื่อนำมาสู่การพัฒนาวิซวลไลเซชันในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลลัพธ์บนเครื่องมือที่ชื่อว่า Google Data Studio เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้องให้กับบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจเกี่ยวกับงูในประเทศไทย

THEMATIC TITTLE	THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION TO EDUCATE ABOUT SNAKE IN THAILAND
KEYWORD	SNAKES IN THAILAND/ DATA VISUALIZATION/ KNOWLEDGE MANAGEMENT
STUDENT	SUTTANA NONTAPAORAYA
ADVISOR	ASST.PROF. DR. PREECHA TANGKRAINGKIJ
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF IN INFORMATION TECHNOLOGY
ACADEMIC YEAR	2020

ABSTRACT

Snake encounters in Thailand during the rainy season occur every year and are likely to increase in frequency due to the increasing human population and the subsequent increase in housing construction. This causes people to come into contact with the snakes' habitat both in the city and outside the city. As a result, the snakes have to adapt in order to survive. There are still some false beliefs about snakes in Thailand, so there is an important need for accurate information to correct these misunderstandings. This research aims to study and gather basic knowledge about snakes in Thailand. The process begins with data selection, whereupon the data can be cleaned and stored in the data warehouse. This will lead to the development of visualization in data analysis allowing the results to be displayed using a tool called Google Data Studio. This will make it possible to convey accurate information to people who are interested in snakes in Thailand.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเฉพาะบุคคลตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตฉบับนี้ หัวข้อในการศึกษาคือ การพัฒนาการแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย (THE DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION TO EDUCATE ABOUT SNAKES IN THAILAND) สำเร็จได้ด้วยความรู้ความกรุณาอย่างยิ่งจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ ได้ช่วยกรุณาให้คำแนะนำให้ข้อคิดเห็นต่างๆ และแนวทางที่ใช้ในงานวิจัย รวมทั้งตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของการศึกษาเฉพาะบุคคลฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุมทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำ จนการศึกษาเฉพาะบุคคลครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ศุภธนะ นนทะเปาระยะ

สิงหาคม พ.ศ. 2564

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง	VIII

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. คำถามการวิจัย	2
4. สมมติฐานการวิจัย	2
5. ขอบเขตงานวิจัย	2
6. แผนในการทำวิจัย	3
7. กรอบแนวความคิด	4
8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
9. นิยามคำศัพท์	5
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
1. งู (Snake)	6
2. สายพันธุ์ของงูในประเทศไทย	13
3. งูพิษในประเทศไทย	14
4. ฤทธิ์ของพิษงู	15
5. อาการและอาการแสดงเฉพาะของงูแต่ละชนิด	16
6. การรักษาแผลและภาวะแทรกซ้อน	18
7. การปฐมพยาบาลผู้ถูกงูกัด	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	8. การป้องกันการถูกคุกคาม	20
	9. วิชาลไลเซชัน (Visualization).....	20
	10. Google Data Studio	23
	11. การจัดการความรู้ (Knowledge Management)	25
	12. รูปแบบกระบวนการจัดการความรู้ (KM Process Model)	27
	13. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
3	ระเบียบวิธีวิจัย	35
	1. ศึกษาปัญหาจากระบบเดิม	35
	2. ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจในประเทศไทย	35
	3. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	36
	4. ขั้นตอนวิเคราะห์และพัฒนาระบบ	37
	5. ประเมินความพึงพอใจ	49
	6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
4	ผลการวิจัย	52
	1. ลักษณะการออกแบบแดชบอร์ด	52
	2. การนำเสนอวิชาลไลเซชัน	53
	3. การประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจในประเทศไทย	62
5	สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ	64
	1. สรุปผลการวิจัย	64
	2. อภิปรายผล	64
	3. ข้อเสนอแนะ.....	65
	บรรณานุกรม	66

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	67
ภาคผนวก ก แบบประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบ การพัฒนาการแสดงผลภาพ ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงูในประเทศไทย	68
ภาคผนวก ข ผลงานวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่.....	71
ประวัติผู้วิจัย	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 คำอธิบายประมวลผล Process 1 – ข้อมูลแสดงสถิติ	42
3.2 คำอธิบายประมวลผล Process 2 - ข้อมูลแสดงสถิติจำนวนเพศชาย-หญิงที่ถูกรังแก 43	43
3.3 คำอธิบายประมวลผล Process 3 - ข้อมูลแสดงสถิติจำนวนอัตราการป่วย หนึ่งต่อแสน ที่ถูกรังแก	43
3.4 คำอธิบายประมวลผล Process 4 – ข้อมูลแสดงสถิติจำนวนอัตราการเสียชีวิตของประชากร ที่ถูกรังแก	43
3.5 คำอธิบายประมวลผล Process 5 – ข้อมูลแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงู	44
3.6 แสดงข้อมูลในส่วนผู้ดูแลระบบ	45
3.7 แสดงข้อมูลในส่วนข้อมูลก้างู	45
3.8 แสดงข้อมูลในส่วนสถิติ	46
3.9 แสดงข้อมูลในส่วนผู้ใช้ระบบ	46
3.10 รายละเอียด Use Case Diagram : Database	47
3.11 รายละเอียด Use Case Diagram : Add	48
3.12 รายละเอียด Use Case Diagram : Delete	48
3.13 รายละเอียด Use Case Diagram : Edit	48
3.14 รายละเอียด Use Case Diagram : Visualization	49
3.15 รายละเอียด Use Case Diagram : Share	49
4.1 ผลแบบการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านระบบ Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย	62
4.2 ผลแบบการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านเนื้อหา Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย	63

สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
1.1 แผนภูมิแสดงแผนการในการทำวิจัย	3
1.2 ระยะเวลาในการดำเนินวิจัย	3
1.3 กรอบแนวความคิดการพัฒนาการแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย	4
2.1 ระบบภายในอวัยวะต่างๆ	7
2.2 ลักษณะโครงกระดูก	7
2.3 ระบบการย่อยอาหาร	8
2.4 อวัยวะเพศของงูตัวผู้ซึ่งมีสองข้าง Hemipenes; photo by Robert Jadin	9
2.5 อวัยวะพิเศษใต้เพดานปาก (Jacobson's Organ)	9
2.6 รูม่านตาวางกลม รูม่านตาแนวตั้ง รูม่านตาแนวนอน	10
2.7 Jacobson's organ	11
2.8 ตำแหน่งของกระดูกคอลัมเมลลา (Columellas) ที่เชื่อมอยู่บริเวณขากรรไกรของงูและ โครงสร้างหูชั้นในของงู ที่มีเซลล์รับเสียงและแรงสั่นสะเทือน	12
2.9 Pit organ	12
2.10 ลักษณะของการเลื้อย 4 แบบ	13
2.11 ขั้นตอนการทำ pressure immobilization	19
2.12 รูปแบบกราฟแสดงการเปรียบเทียบ	21
2.13 รูปแบบกราฟแสดงการกระจาย	21
2.14 Google Data Studio Icon	24
2.15 3 ขั้นตอนในการสร้างรีพอร์ตใน Data Studio	24
2.16 การเปรียบเทียบความรู้ที่ชัดเจน กับความรู้ที่ฝังอยู่ในคน	26
2.17 กระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน	27
2.18 กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง 6 องค์ประกอบ	29
2.19 โมเดลปลาทุ	32
3.1 กระบวนการวิเคราะห์และพัฒนา การแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย.....	37
3.2 Data Flow Diagram ของ process ที่ 1: การแสดงข้อมูลสถิติ	38
3.3 Data Flow Diagram ของ process ที่ 2: การแสดงข้อมูลสถิติข้อมูล จำนวน เพศชาย-หญิงที่ถูกงูพิษกัดในแต่ละปี	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
3.4 Data Flow Diagram ของ process ที่ 3: การแสดงข้อมูลสถิติข้อมูล อัตราการป่วย ต่อ ประชากรหนึ่งต่อแสนคน ที่ถูกงูพิษกัด	40
3.5 Data Flow Diagram ของ process ที่ 4: การแสดงข้อมูลสถิติ อัตราการเสียชีวิตของ ประชากร ที่ถูกงูพิษกัด	41
3.6 Data Flow Diagram ของ process ที่ 5: การแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงู	42
3.7 ER Diagram การแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย	44
3.8 Use case diagram การแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย	47
4.1 ภาพหน้าแรกของตัวแดชบอร์ด	53
4.2 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า ภาพรวมสถิติต่างๆ	54
4.3 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง อัตราการป่วยต่อประชากรแสนคน	54
4.4 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนผู้ถูกงูพิษกัดในแต่ละปี	55
4.5 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนเพศชายที่ถูกงูพิษกัดในแต่ละปี	55
4.6 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนเพศหญิงที่ถูกงูพิษกัดในแต่ละปี	56
4.7 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนผู้เสียชีวิตในแต่ละปี	56
4.8 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนที่ระบุชนิดงูที่กัดได้ในแต่ละปี	57
4.9 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนที่ไม่สามารถระบุชนิดงูที่กัดได้ในแต่ละปี	57
4.10 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนและชนิดงูที่กัดสูงสุดในแต่ละปี	58
4.11 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง สถานที่เข้ารับการรักษาสูงสุดในแต่ละปี	58
4.12 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า งูมีพิษ	59
4.13 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า งูไม่มีพิษ	60
4.14 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า ประเภทของพิษ	60
4.15 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	61
4.16 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า ข้อห้ามไม่ควรทำหลังจากถูกกัด	61
4.17 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า ฉุกฉิน	62

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเรายังคงเห็นข่าวตามหนังสือพิมพ์หรือสื่อทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวกับงูออกมาอย่างต่อเนื่อง นับได้ว่าเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวมากๆ และข่าวที่ออกมามักจะเป็นอุบัติเหตุหรือการถูกทำร้ายจากสัตว์มีพิษประเภท งู มีทั้งอันตรายเล็กน้อยตลอดจนบางรายถึงแก่ชีวิตก็มีให้เห็น ส่วนใหญ่ที่ถึงแก่ชีวิตมักจะเป็นสัตว์เลี้ยง เพราะมนุษย์ขยายอาณาเขตที่อยู่อาศัยมากขึ้นจึงทำให้ไปลูกกล้าหรือทำให้กระทบถิ่นที่อยู่อาศัยของงู เราเลยมักจะพบบงูได้ตามในเมืองบ่อยครั้ง เพราะงูก็ต้องปรับตัวเพื่อเอาชีวิตรอดจากสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งอัตราความชุกของการถูกงูกัดในประเทศไทย

ข้อมูลจากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เดือนมีนาคม 2560 อ้างตามรายงานระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ระบุว่า โดยระหว่างปี 2549-2558 นั้น มีผู้ถูกงูกัดเฉลี่ยปีละ 6,155 ราย และเมื่อพิจารณาจากสถิติปี 2558 พบรูปแบบการถูกงูกัดพิษกัดของคนไทยส่วนใหญ่ จะถูกกัดในช่วงปลายฤดูฝนเข้าสู่ต้นฤดูหนาว โดยพบสูงสุดในเดือน ตุลาคม ภูมิภาคที่คนถูกงูกัดมากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามมาด้วย ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้ ผู้ที่ถูกงูกัดพิษกัดมักจะเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลชุมชนมากที่สุด และจะเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) น้อยที่สุด และผู้ที่เข้ารับการรักษาไม่สามารถระบุชนิดของงูพิษได้ มีสูงถึง 98.14% งูพิษในประเทศไทยนั้นมีย่อยหลายประเภท พิษแต่ละประเภทนั้นจะออกฤทธิ์ต่างกัน และยังมีในปัจจุบันยังมีความเชื่อผิดๆ เกี่ยวกับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อถูกงูกัด อย่างเช่น เมื่อถูกงูกัดแล้วให้นำผ้าหรือเชือกมารัดให้แน่นเพื่อไม่ให้พิษวิ่งไปตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย หรือแม้แต่การใช้ปากดูดพิษที่แผลออกมาแล้วนำตัวส่งโรงพยาบาล ซึ่งเป็นความเชื่อที่ผิดอย่างมากและอาจจะทำให้สถานการณ์เลวร้ายขึ้น

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงูในประเทศไทยเบื้องต้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่ถูกต้อง โดยผ่านรูปแบบของ Data Visualization ที่เข้าใจง่ายและเป็นแหล่งรวมข้อมูลความรู้โดยเฉพาะของงูในประเทศไทย เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้ตระหนักถึงความสำคัญและความอันตรายจากงูที่ไม่ใช่เรื่องใกล้ตัวอีกต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำเทคโนโลยี ดาต้าวิซวลไลเซชัน มาประยุกต์ปรับใช้กับการให้ความรู้
2. เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาระบบให้ความรู้เกี่ยวกับบงูในประเทศไทย
3. เพื่อทดสอบความพึงพอใจการแสดงผลภาพให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบงูในประเทศไทย

1.2 คำถามการวิจัย

1. ผู้ใช้ระบบจะได้รับความรู้อย่างถูกต้องหรือไม่
2. สามารถใช้เครื่องมือ Google Data Studio พัฒนาการแสดงผลภาพได้หรือไม่
3. การแสดงผลภาพ สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจเนื้อหาได้มากน้อยเพียงใด

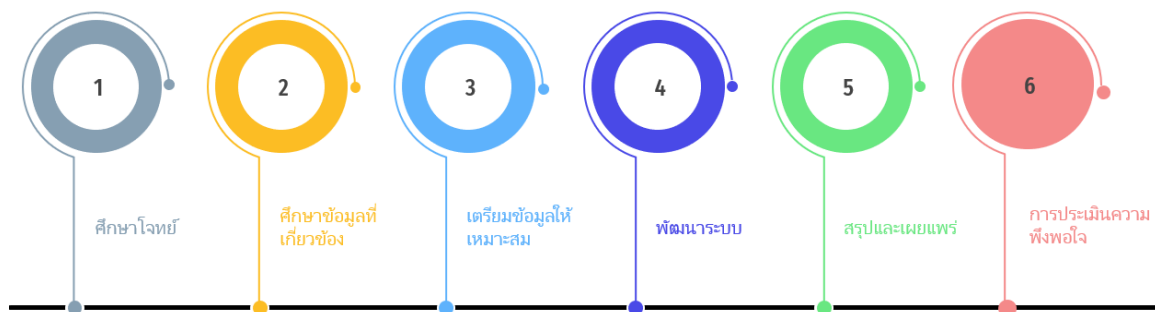
1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้ใช้ระบบจะได้รับความรู้อย่างถูกต้องเกี่ยวกับบงูในประเทศไทย
2. Google Data Studio สามารถพัฒนาระบบแสดงผลภาพได้
3. การให้ความรู้ด้วยการแสดงผลภาพ จะสามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจเนื้อหาได้ดี

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. งานวิจัยนี้ได้ศึกษาหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบงูในประเทศไทย โดยจะเน้นไปที่งูที่พบเจอบ่อยตามอาคารบ้านเรือน ทั้งพื้นที่ต่างจังหวัดและตัวเมือง โดยอ้างอิงจากข้อมูลของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ว่างปี 2549-2558
2. ผู้วิจัยจะให้บุคลากรทางการแพทย์จำนวน 10 คน ทดสอบการใช้งานเพื่อประเมินความพึงพอใจและให้คะแนน
3. ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 12 เดือน ตั้งแต่เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564

1.5 แผนในการทำวิจัย

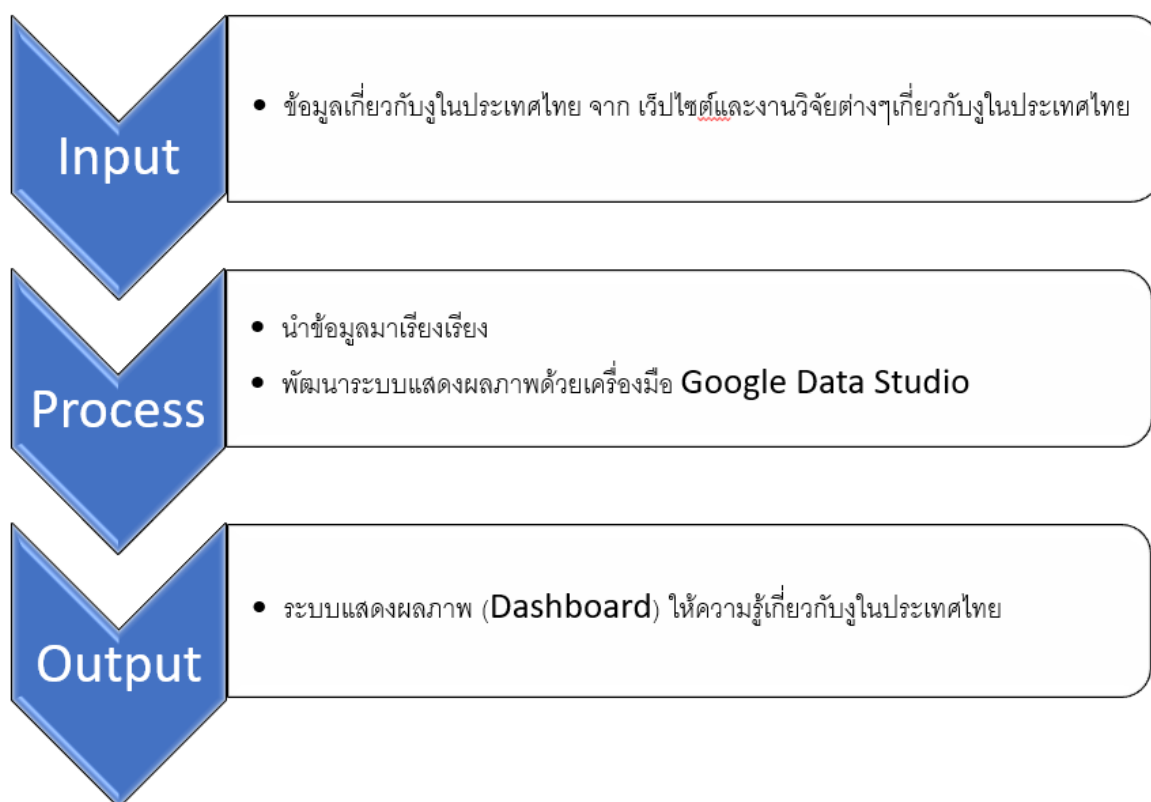


ภาพประกอบที่ 1.1 แผนภูมิแสดงแผนการทำวิจัย



ภาพประกอบที่ 1.2 ระยะเวลาในการดำเนินวิจัย

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1.3 กรอบแนวความคิดการพัฒนาการแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับบงในประเทศไทย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้ในการพัฒนาระบบแสดงผลภาพเพื่อใช้ในการเผยแพร่ข้อมูล
2. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงในสถานการณ์ฉุกเฉิน
3. ได้เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับบงในประเทศไทย

1.8 คำนิยามศัพท์

1.8.1 Data Visualization หรือ Information Visualization คือ การถ่ายทอดข้อมูลในเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำว่า “ประสิทธิภาพ” ในที่นี้ หมายถึงมีความชัดเจน (Clarity), มีความแม่นยำ (Precision) และมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หากไม่มีการทำ Data Visualization แล้ว อาจทำให้ไม่สามารถค้นพบนัยยะของข้อมูลในแง่ของแนวโน้ม, รูปแบบพฤติกรรม และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้ โดยสิ่งที่ต้องการจะสื่อสารจากข้อมูล ก็คือวัตถุประสงค์หรือความต้องการของผู้ออกแบบ ว่าต้องการที่จะสร้างกราฟ หรือแผนภูมินี้เพื่อนำเสนออะไร เสนอใคร

1.8.2 Google Data Studio คือ เครื่องมือของทาง Google ที่เอาไว้ทำ Data Visualization หรือเป็นการสร้างรายงานจากแหล่งข้อมูลตัวเลขที่อ่านยากออกมาเป็นรูปภาพที่อ่านเข้าใจง่าย หรือที่เรียกกันว่า Dashboard ซึ่งใน Google Data Studio จะมีเครื่องมือสำหรับช่วยสร้างรายงานมากมายให้เราลากวาง และออกแบบหน้าตาของรายงานได้ตามใจชอบ รวมถึงความสามารถในการดึงข้อมูลจาก Google AdWords, YouTube, Google Sheets, Big Query และ Google Analytics ความง่ายของ Google Data Studio ก็คือการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล ทำได้ทันทีเพียงไม่กี่คลิกก็เชื่อมกับแหล่งข้อมูลต่างๆได้แล้ว ที่สำคัญคือความสามารถในการแชร์รีพอร์ตออกไปให้คนอื่นๆ สามารถเข้ามาดูข้อมูลผ่านหน้าเว็บได้เองโดยไม่ต้องสร้างสไลด์ออกมาแสดง หรือไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดไฟล์มาแสดง และนอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนแบบอักษร สี และยังสามารถแทรกโลโก้ลงในรายงานได้อีกด้วย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

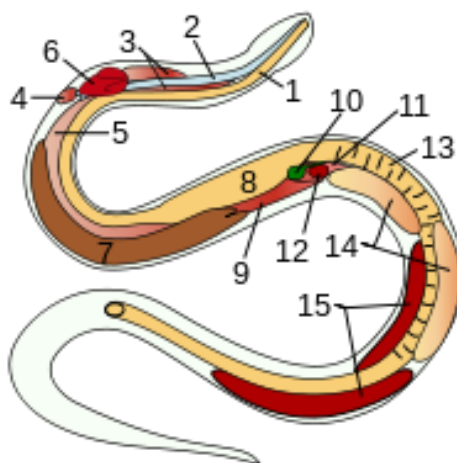
2.1 งู (Snake)

งูเป็นสัตว์เลื้อยคลานอันดับหนึ่ง ไม่มีขา ไม่มีเปลือกตา มีเกล็ดปกคลุมผิวหนังทั่วทั้งลำตัว ลักษณะลำตัวยาวซึ่งโดยขนาดของความยาวนั้น จะขึ้นอยู่กับชนิดของงู ปราดเปรียวและว่องไวในการเคลื่อนที่ มีลิ้นสองแฉกเพื่อใช้สำหรับรับความรู้สึกทางกลิ่น จัดอยู่ในชั้น Reptilia, ตระกูล Squamata, ตระกูลย่อย Serpentes โดยทั่วไปแล้วงูจะกลัวและไม่กัด นอกเสียจากถูกรบกวนหรือบุกรุก จะเลื้อยหลบหนีเมื่อมีสิ่งใดเข้ามาใกล้บริเวณที่อยู่ และจะออกล่าเหยื่อเมื่อรู้สึกหิว โดยกินสัตว์สี่เท้าเล็กด้วยนมขนาดเล็กเป็นอาหาร ยกเว้นงูบางชนิดที่กินงูด้วยกันเอง เช่น งูจงอาง สามารถมองเห็นได้ดีในที่มืดและในเวลาากลางคืน โดยทั่วไปงูจะออกลูกเป็นไข่ ยกเว้นแต่งูที่มีพิษซึ่งมีผลโดยตรงทางด้านโลหิต (วงศ์งูหางกระดิ่ง Viperidae) ซึ่งจะออกลูกเป็นตัว เช่น งูแมวเซา ธรรมชาติโดยทั่วไปงูจะลอกคราบเมื่อเริ่มเติบโตขึ้น ทำให้ผิวหนังของงูเริ่มแข็งและคับขึ้น ซึ่งงูจะลอกคราบบ่อยครั้งเมื่อยังมีอายุไม่มากนัก ซึ่งภายหลังจากการลอกคราบของงู จะทำให้ผิวหนังเก่าหลุดออก แต่เซลล์ที่ทำให้งูมีสีสันทึบยังคงอยู่ในตัวงู ทำให้เกล็ดที่ปกคลุมผิวหนังมีสีสันทึบรวมกันทำให้เคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็ว

2.1.1 ลักษณะทั่วไปของงูมีดังต่อไปนี้

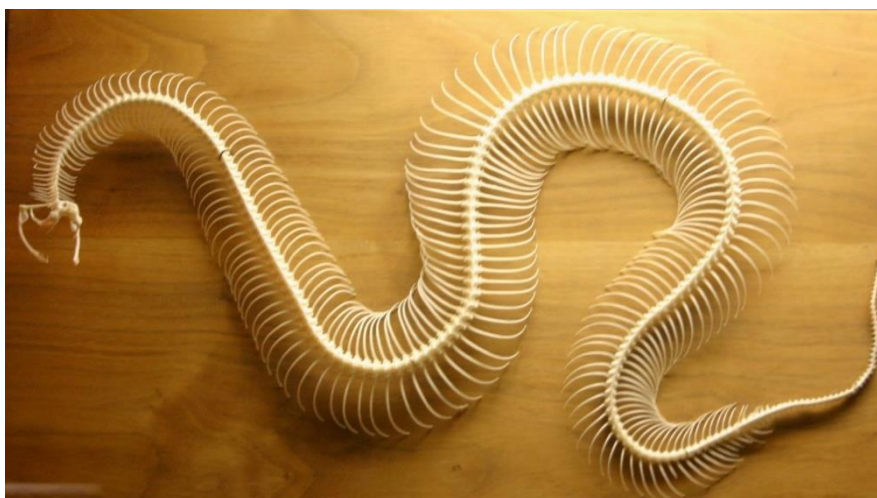
ระบบภายนอก งูมีลำตัวที่คล้ายหลอดกลมยาว ไม่มีแขน ขา หรือใบหู ลำตัวมีเกล็ดปกคลุมตลอด ดวงตาไม่มีเปลือกตาที่สามารถกระพริบได้ ดังนั้นจึงดูเหมือนว่าไม่เคยนอน แต่จริงๆ แล้วเวลาที่งูนอนนั้น รูตาดำ (Pupil) ในตาจะหดตัวลง พร้อมกับนั้นกล้ามเนื้อที่ควบคุมตาจะหย่อน ทำให้ดวงตาดูเสมือนว่าพลิกคว่ำ ปาก กล้ามเนื้อในปากสามารถยืดหรือขยายได้ ทำให้สามารถอ้าปากได้กว้างกว่าขนาดหัวของมันได้หลายเท่าตัว ลิ้นงูสามารถแลบลิ้นออกมาจากปากที่ปิดสนิทได้ ลิ้นมี 2 แฉก เพื่อใช้ตรวจจับทิศทางของกลิ่นต่างๆ หางของงูมีลักษณะที่ลดหลั่นขนาดลงมาจากลำตัว มีลักษณะเล็กกลมยาว ปลายแหลม

ระบบภายใน อวัยวะของงูส่วนใหญ่จะอยู่ในซีโครงยาวๆ ทั้งระบบการหายใจ การไหลเวียนของโลหิต การย่อยอาหาร การขับถ่าย และการสืบพันธุ์ โครงสร้างภายใน อวัยวะต่างๆ ภายในของงู



ภาพประกอบที่ 2.1 ระบบภายในอวัยวะต่างๆ

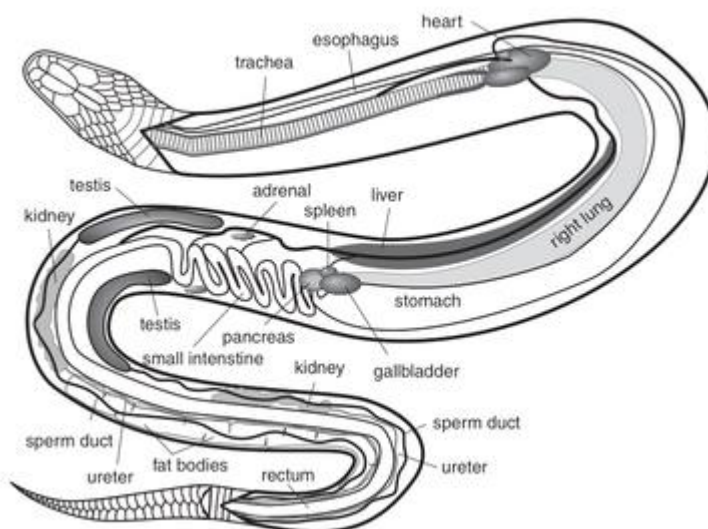
อวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายของงู 1. หลอดอาหาร 2. หลอดลม 3. ปอดข้างขวา-ข้างซ้าย 4. ปอดข้างซ้าย 5. ปอดข้างขวา 6. หัวใจ 7. ตับ 8. กระจเพาะอาหาร 9. ถุงลม 10. ถุงน้ำดี 11. ตับอ่อน 12. ม้าม 13. ลำไส้ 14. ลูกอณฑะ 15. ไต โครงสร้างของกระดูก ประกอบไปด้วยกะโหลกศีรษะ กระดูกสันหลัง ซีโครง กระดูกเชิงกราน ข้อกระดูกสันหลังที่มากช่วยให้งู โค้งหรืองอตัวได้ดี และมีความแข็งแรงสูง ทำให้งูสามารถออกแรงบังคับกล้ามเนื้อบีบรัดได้ โครงกระดูกสันหลังจะไม่เชื่อมต่อกับช่องท้อง มันจึงขยายตัวได้ง่ายเมื่อกินเหยื่อขนาดใหญ่



ภาพประกอบที่ 2.2 ลักษณะโครงกระดูกงู

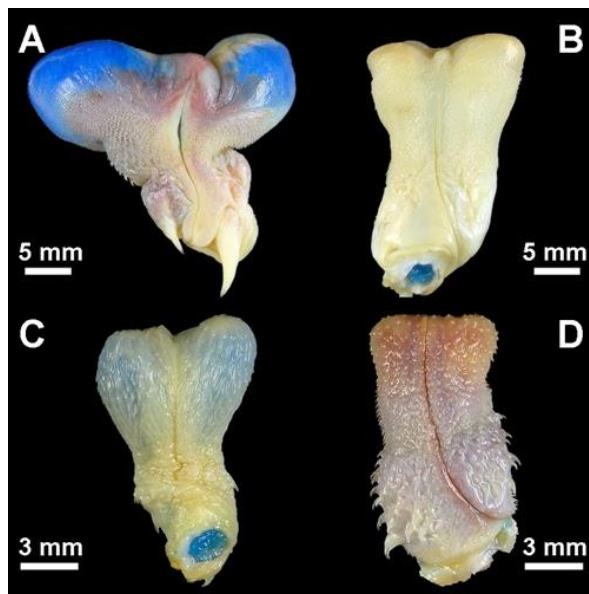
ระบบหายใจ ภูเขาใจเข้าออกโดยผ่านปาก และหลอดลม เชื่อมกับปอดที่อยู่ด้านขวาข้างเดียว ยกเว้นพวก Boa และ Python ที่มีปอดซ้ายด้วย ซึ่งช่วยในการหายใจ โดยปกติจะมีปอดขวาที่ใหญ่ โดยเฉพาะพวงงูน้ำ จะมีปอดข้างขวาใหญ่เป็นพิเศษ ช่วยควบคุมการลอยตัวในน้ำดี แต่งูบางสายพันธุ์ที่มีปอดด้านซ้าย ที่เชื่อมต่อกับปอดขวา จะทำให้งูชนิดนั้น เก็บอากาศได้มากกว่าปกติ เมื่อต้องหยอกเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งไม่สามารถหายใจได้ในเวลานั้น ทำให้สามารถกั้นหายใจได้นาน

ระบบการย่อยอาหาร กระบวนการย่อยอาหารของงูเริ่มจากเมื่องูกินเหยื่อก็จะขับน้ำย่อยออกมา งูบางชนิดที่มีพิษ จะขับพิษออกมาฆ่าเหยื่อ ลำคอและหลอดอาหารของงูนั้นมีกล้ามเนื้อพิเศษที่ช่วยขับเคลื่อนอาหารไปยังกระเพาะ ลำไส้ของงูจะมีขนาดใหญ่เป็นคดๆ อาหารที่ไม่ย่อยจะถูกขับออกมาทางทวาร



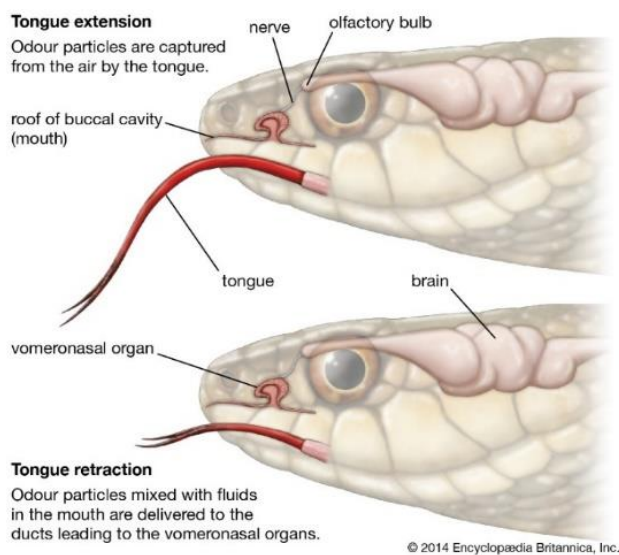
ภาพประกอบที่ 2.3 ระบบการย่อยอาหาร

ระบบสืบพันธุ์ งูมีการผสมพันธุ์เหมือนกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์เลี้ยงคลานอื่นๆ ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ในร่างกายตัวผู้จะมีอวัยวะสืบพันธุ์ 1 คู่ มีลักษณะเรียวยาว แต่ในเวลาผสมพันธุ์ จะใช้เพียงอันเดียว โดยปล่อยสเปิร์มจากถุงอัณฑะผ่านท่อปัสสาวะ ไปยังรังไข่ของตัวเมีย



ภาพประกอบที่ 2.4 อวัยวะเพศของงูตัวผู้ซึ่งมีสองข้าง Hemipenes; photo by Robert Jadin

ระบบประสาท ระบบประสาทของสมองและกระดูกสันหลัง จะเชื่อมต่อกันยาวเป็นเครือข่ายตลอดแนวสันหลังซึ่งควบคุมอวัยวะพิเศษใต้เพดานปาก (Jacobson's Organ) ในบางสายพันธุ์มีระบบควบคุมความร้อนและไวต่อความรู้สึก ซึ่งความร้อนและแสงสว่างทำให้เกิดปฏิกิริยากับระบบประสาท



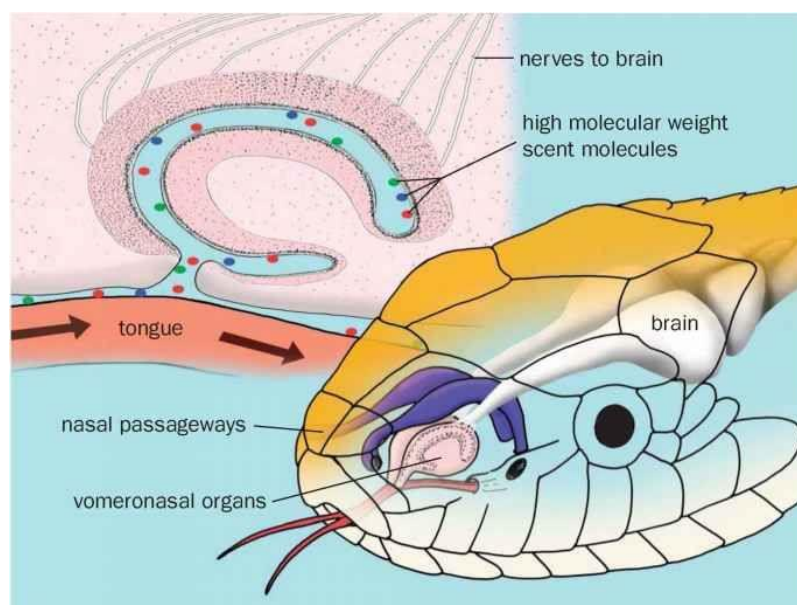
ภาพประกอบที่ 2.5 อวัยวะพิเศษใต้เพดานปาก (Jacobson's Organ)

ประสาทสัมผัส จากการที่งูวิวัฒนาการมาจากสัตว์ที่อาศัยอยู่ใต้พื้นดิน จึงทำให้ประสาทสัมผัสของพวกมันพัฒนาที่แตกต่างจากสัตว์อื่นๆ มาก ปัจจัยเหล่านี้ทำให้หลายสายพันธุ์ มีประสาทตาที่ไม่ดีนักในการมองเห็น ในสายพันธุ์ Burrowing แทบจะมองไม่เห็น เพราะมันอาศัยอยู่ในโพรงมืด แต่มันกลับพัฒนาประสาทสัมผัสอื่นขึ้นมาทดแทน คือ ประสาทในการรับฟังเสียงแทน ตาของงู Burrowing Snakes ใช้การได้ไม่ดีนัก มันแยกได้เฉพาะแสงสว่างจากความมืดเท่านั้น และงูวงศ์สายพันธุ์โบราณ เช่น Leptotyphlopids Anomalepids และ Typhlopids ก็จะเป็นเหมือนกัน ลักษณะรูม่านตาจะมี 3 รูปแบบ คือ รูม่านตาเป็นวงกลม รูม่านตาเป็นเส้นแนวนอน รูม่านตาเป็นเส้นแนวตั้ง งูที่รูม่านตาเป็นวงกลม งูส่วนมากจะมีรูม่านตาเป็นวงกลม งูตัวเล็กรูม่านตาเป็นวงกลมหากินในเวลากลางวัน ต่างจากงูขนาดใหญ่ รูม่านตาเป็นวงกลมจะหากินกลางวันและมีสายตาที่ดีกว่า พบในพวก Water snakes และ garter snakes whip-snakes และ Racers of North America Europe และในเอเชียจะมีตาที่มีขนาดใหญ่ รูม่านตาเป็นวงกลม รูม่านตาแนวตั้งจะเป็นชนิดที่หากินกลางวัน เช่น งูพิษและ Tropical colubrids รูม่านตาจะปรับขยายในที่แสงสว่างน้อย เพื่อรับแสง และในที่ที่แสงสว่างมาก รูม่านตาจะย่อเพื่อป้องกันเยื่อในลูกตาที่ทำหน้าที่รับภาพ รูม่านตาแนวนอน พบได้มีน้อยมาก ส่วนมากจะอยู่ในแถบเอเชีย คือ งูเขียวปากจิ้งจก และใน African คือ Thelotornis เพราะลักษณะของรูม่านตา ขนาด และตำแหน่งของตาในแนวนอน ทำให้มันมองเห็นและรับภาพได้ดีในระยะไกล



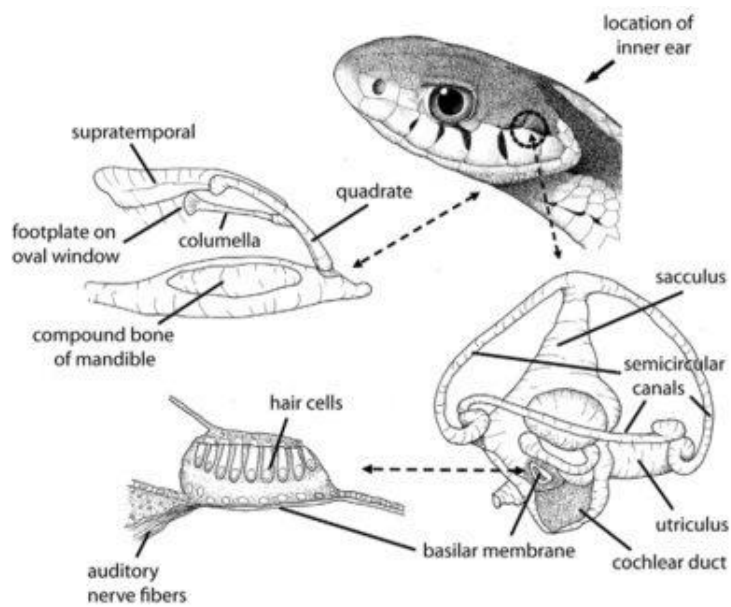
ภาพประกอบที่ 2.6 รูม่านตาวงกลม รูม่านตาแนวตั้ง รูม่านตาแนวนอน

การได้กลิ่น งูจะมีจมูกที่เชื่อมไปที่ประสาทรับกลิ่นที่สมอง พวกมันจะมีอวัยวะพิเศษที่เรียกว่า Jacobson's organ ประกอบด้วยปouch หรือ รูด้านหลังเพดานปากซึ่งสอดไปกับท่อ ของง่ามลิ้น งูจะแลบลิ้นเร็วๆ เพื่อจับกลิ่นจากบรรยากาศรอบๆ ตัวของมัน แล้วนำลิ้นที่จับกลิ่นเข้าไปในปากผ่าน Jacobson's organ อวัยวะนี้ทำหน้าที่แยกแยะกลิ่นและส่งผ่านไปที่สมอง งูจะแลบลิ้นบ่อยๆ เพื่อสำรวจบริเวณรอบๆ ตัว



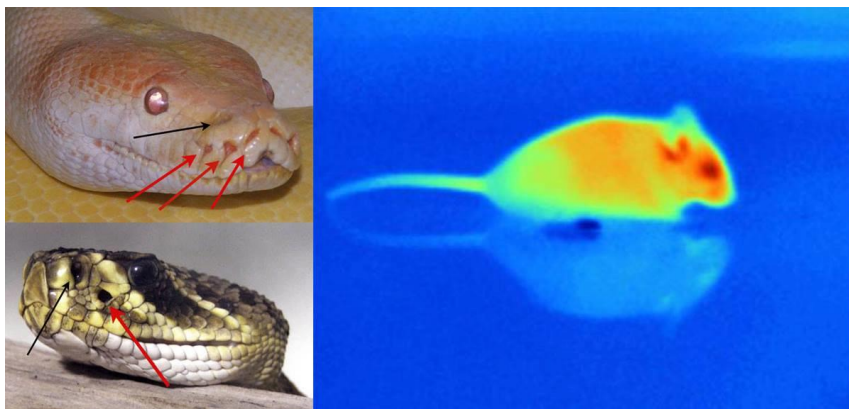
ภาพประกอบที่ 2.7 Jacobson's organ

งูมีวิธีการในการตรวจจับการสั่นสะเทือนประเภทต่างๆ เมื่อเทียบโครงสร้างกะโหลกและองค์ประกอบทั้งหมดของลักษณะหูชั้นในของสัตว์สี่เท้า (Tetrapods) สิ่งที่ถูกปรับเปลี่ยนไปจากสัตว์สี่เท้าคือ วิธีการกระตุ้นการสั่นไหวโดยให้แรงสั่นสะเทือนนั้นผ่านกระดูก คอลัมเมลลา (columella) ที่มีขนาดเล็กและรูปร่างยาวเรียว ตำแหน่งกระดูกชิ้นนี้ติดอยู่กับเอ็นและเนื้อเยื่อกระดูกอ่อนไปจนถึงปลายด้านหลังของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง งูมีหัวกะโหลกแต่ละด้านจะมีหน้าที่เทียบเท่ากับกระดูกหูชั้นกลางของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม Columellas นั้นล้อมรอบไปด้วยเนื้อเยื่อ ดังนั้นการสั่นสะเทือนทางอากาศ ทางบก และทางน้ำ จึงถูกส่งไปยังกระดูกเหล่านี้ ซึ่งสัมผัสกับของเหลวของหูชั้นใน แต่งูสามารถตรวจจับการสั่นสะเทือนระหว่าง 50 และ 1,000 Hz เท่านั้น แต่ตัวช่วยอื่นๆ ที่ช่วยตรวจจับแรงสั่นสะเทือนก็เกิดได้ในทุกส่วนของร่างกายและส่งผ่านไปยัง Columellas การตรวจจับการสั่นสะเทือน จะทำได้ดีที่สุดกับสัญญาณที่มาจากพื้นดินหรือน้ำ งูส่วนใหญ่ทำได้แม่นยำ เนื่องจากขากรรไกรล่างมีรอยต่อใกล้ชิดกับกระดูก Columellas และใกล้ชิดกับพื้นดิน



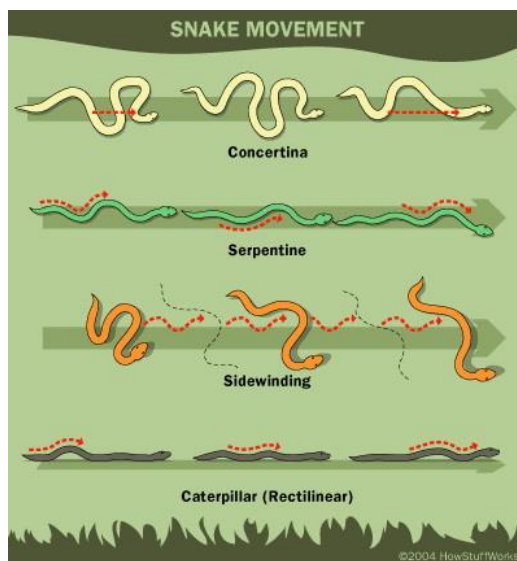
ภาพประกอบที่ 2.8 ตำแหน่งของกระดูกคอลัมเมลลา (Columellas) ที่เชื่อมอยู่บริเวณขากรรไกรของงู และโครงสร้างหูชั้นในของงู ที่มีเซลล์รับเสียงและแรงสั่นสะเทือน

ประสาทรับความร้อน งูบางชนิดมีความสามารถในการมองเห็นที่คนไม่สามารถมองเห็นได้ นั่นคือ รังสีความร้อน ที่สิ่งต่างๆ แผ่ออกมา ซึ่งสามารถพบลักษณะนี้ได้ในงู Family Boidae, Family Pythonidae (พวงงูใหญ่) และ Subfamily Crotalinae (พวงงู Pit Viper) Pit organ เป็นอวัยวะที่มองผ่านๆ คล้ายรูจมูก และอาจมีรูปแบบการเรียงตัวที่แตกต่างกัน ในแต่ละ Family ที่มีอวัยวะนี้ โดยลักษณะเป็นโพรงตัน มีปากทางเข้าเล็กๆ และเป็นโพรงกลมๆ กลวงด้านในผนังของโพรงบุด้วยเซลล์รับความร้อน (Thermoreceptors) ที่มีเส้นประสาทโยงจากเซลล์ไปยังสมอง เพื่อแปลข้อมูลที่ได้รับมาเป็นภาพ โดยงูส่วนใหญ่ใช้อวัยวะนี้ในการล่าเหยื่อที่มีเลือดอุ่นเนื่องจากร่างกายของเหยื่อแผ่ความร้อนออกมาอย่างชัดเจน ทำให้แม้แต่ในที่มืดสนิท งูก็ยังสามารถมองเห็นเหยื่อเหล่านั้นได้



ภาพประกอบที่ 2.9 Pit organ

การเลื้อย โดยปกติทั่วไปลักษณะการเลื้อยของงูมี 4 แบบ ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้การเลื้อยมีลักษณะแตกต่างกันมาจาก ภูมิประเทศ สิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิต เลื้อยแบบลำตัวตรง ส่วนใหญ่จะจับในจำพวกงูใหญ่ เคลื่อนไหวช้า โดยจะใช้กล้ามเนื้อท้องดึงตัวเป็นลักษณะลูกคลื่น เลื้อยแบบคดเคี้ยว การเลื้อยแบบนี้เป็นการเลื้อยแบบปกติของงูทั่วไปบนพื้นหินหรือพื้นที่ไม่สม่ำเสมอ เลื้อยแบบถีบตัว จะเป็นการเลื้อยบนพื้นที่มีลักษณะแน่น ใช้การขดตัวและถีบตัวไปข้างหน้า การเลื้อยแบบแฉก จะเป็นการเลื้อยบนพื้นทรายที่ หลวมๆ และพื้นผิวดินที่นุ่มๆ ใช้การโย่งตัวขึ้นพื้นพื้น และดันตัวไปด้านข้าง



ภาพประกอบที่ 2.10 ลักษณะของการเลื้อย 4 แบบ

2.2 สายพันธุ์ของงูในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อนชื้นและมีฝนชุกชุม สิ่งมีชีวิตต่างๆ สามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ดี ซึ่งสัตว์เหล่านี้ เช่นหนู กบ เขียด และคางคก หรือสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมขนาดเล็กต่างๆ ก็เป็นอาหารของงูด้วย นอกจากนี้จะมีแหล่งอาหารอุดมสมบูรณ์ ประเทศไทยยังมีป่าไม้หรือต้นไม้ใหญ่ได้อาศัยหลบซ่อนตัวและสามารถเป็นที่ขยายพันธุ์ได้ดี งูในประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ 2 ประเภท คือ งูมีพิษและงูไม่มีพิษ ซึ่งในประเทศไทยส่วนมากมักจะเจองูที่ไม่มีพิษมากกว่างูที่มีพิษ เพราะด้วยจำนวนชนิดของงูไม่มีพิษที่มากกว่า อีกทั้งยังมีหลากหลายสายพันธุ์ สัตว์เลี้ยง ฆาตกร ผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์เลื้อยคาน พิพิธภัณฑสถานชาติวิทยาองค์การพิพิธภัณฑชาติวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) เผยแก่ทีมข่าววิทยาศาสตร์ ASTV ผู้จัดการออนไลน์ว่า เมืองไทยมีงูประมาณ 300 ชนิด ในจำนวนนั้นมีงูพิษเพียงแค่ 10% งูไม่มีพิษส่วนใหญ่ที่มักพบเจอในประเทศไทยมีอยู่หลายชนิด ยกตัวอย่างเช่น งูเห่า (Reticulated Python), งูหลาม (Burmese Python) , งูวงช้าง (Elephant-trunk Snake), งูสิงหาง

ลาย (Oriental Rat Snake), งูแสงอาทิตย์ (Sunbeam Snake) เป็นต้น ส่วนงูมีพิษส่วนใหญ่ที่มักพบเจอในประเทศไทย ยกตัวอย่างเช่น งูเขียวหางไหม้ (Green Pit Viper), งูเห่า (Monocled Cobra), งูจงอาง (King Cobra), งูกะปะ (Malayan Pit Viper), งูพังกา (Mangrove Pit Viper), งูสามเหลี่ยม (Banded Krait), งูทับสมิงคล (Malayan Krait), งูเขียวปากจิ้งจก (Oriental Whip Snake), งูแส้หางม้า (Dog-toothed Cat Snake) เป็นต้น

2.3 งูพิษในประเทศไทย

2.3.1 Elapidae งูในกลุ่มนี้จะมีเขี้ยวพิษอยู่ที่กรามบนด้านหน้า เวลากัดผู้ป่วยมักจะไม่เห็นรอยเขี้ยว (Fang mark) เนื่องจากเขี้ยวสั้นและเคลื่อนไหวไม่ได้ ได้แก่ งูเห่า, งูจงอาง, งูสามเหลี่ยม, งูทับสมิงคล, งูพริก และงูป้องหวาย อาการสำคัญของผู้ป่วยได้รับพิษคือ อาการทางระบบประสาท (Neuro Effects) พิษของงูเห่ายังทำให้เกิดบวมตรงตำแหน่งที่ถูกกัด ซึ่งเป็นฤทธิ์ Cytotoxicity ส่วนพิษของงูสามเหลี่ยมและงูทับสมิงคลาจะไม่มีฤทธิ์ Cytotoxicity เลยดังนั้นจะไม่พบการบวมตรงตำแหน่งที่ถูกกัดจากงูทั้งสองชนิด

2.3.2 Viperidae (Viper) งูในกลุ่มนี้จะมีเขี้ยวพิษอยู่กรามบนด้านหน้า เวลากัดผู้ป่วยมักจะไม่เห็นรอยเขี้ยวเนื่องจากเขี้ยวยาวเคลื่อนไหวเก็บพับงอได้ แบ่งออกเป็น 2 subfamilies

2.3.2.1 Cratalinae งูใน subfamily นี้จะมีรูอยู่ระหว่างจมูกกับตา (Pit) ซึ่งเป็นอวัยวะที่รับรู้ความร้อน (Thermosensitive Organ) ทำให้รู้ว่าสัตว์เลือดอุ่นอยู่ตำแหน่งไหน มีประโยชน์ในการจับเหยื่อ งูในกลุ่มนี้ได้แก่ งูเขียวหางไหม้ งูกะปะ ซึ่งมีพิษทำลาย factor I (fibrinogen) และมีพิษ hemorrhagin ทำลายผนังด้านในของหลอดเลือดฝอย ทำให้เลือดออกตามที่ต่างๆของร่างกาย นอกจากนี้ยังมีพิษทาง cytotoxicity ด้วย ทำให้แผลที่ถูกกัดบวมและเน่าได้

2.3.2.2 Viperinae งูใน subfamily นี้จะไม่มีรูอยู่ระหว่างจมูกกับตา (pit) ได้แก่ งูแมวเซา ซึ่งมีพิษเป็น procoagulant จะกระตุ้นส่วนใหญ่ที่ factor V และ X ทำให้เลือดออกตามที่ต่างๆ มีพิษต่อไตทั้งทางตรง (nephrotoxicity) และทางอ้อมคือเป็นผลตามมาหลังจาก shock พิษของงูแมวเซายังทำลายเนื้อเยื่อ (cytotoxicity) ทำให้แผลที่ถูกกัดบวม ที่ประเทศศรีลังกา พบว่า 30% ของผู้ป่วยที่ถูกงูแมวเซากัดมีอาการของพิษทางระบบประสาทร่วมด้วย ที่ประเทศพม่าพบกลุ่มอาการ Sheehand syndrome เกิดภายหลังถูกงูแมวเซากัดได้บ่อย ซึ่งเป็นผลจากเลือดออกที่ต่อม pituitary แต่ในประเทศไทยยังไม่พบอาการทั้งสองอย่างดังกล่าว

2.3.3 Hydrophiidae งูในกลุ่มนี้มีเขี้ยวพิษอยู่ที่กรามบนด้านหน้า เวลากัด ผู้ป่วยมักไม่เห็นรอยเขี้ยว เนื่องจากเขี้ยวสั้นและเคลื่อนไหวไม่ได้ ได้แก่ งูทะเล เช่น งูชายธง งูคออ่อน งูสมิงทะเล งูกระรัง และงู

แสมรัง เป็นต้น ลักษณะพิเศษของงูทะเล คือ จะมีหัวเล็ก ลำตัวยาว ลายที่ลำตัวเป็นปล้องๆ สีขาวหรือเหลือง สลับกับสีเทาหรือดำ ทางแบนกว้างคล้ายพายมีประโยชน์สำหรับว่ายน้ำ พิษงูทะเลทำลายกล้ามเนื้อ (myotoxicity) และยังมีพิษทำลายประสาทด้วย (neurotoxicity)

2.3.4 Colubridae งูในกลุ่มนี้มีเขี้ยวพิษอยู่ที่กรามบนอยู่ด้านหลังสุด (back fanged snakes) เขี้ยวพิษของงูกลุ่มนี้สั้นและอยู่ด้านหลังในทำให้กัดคนลำบาก จึงไม่ค่อยพบว่างูชนิดนี้ทำอันตรายต่อมนุษย์มากนัก บางคนคิดว่าเป็นงูไม่มีพิษ แต่ความเป็นจริงแล้วงูในตระกูลนี้บางตัวมีพิษและมีรายงานคนเสียชีวิตจากงูชนิดนี้กัดแล้ว โดยมากจะเป็นนักเลี้ยงงู ซึ่งคิดว่าเป็นงูไม่มีพิษ ที่มีรายงานแล้วคืองู *Rhabdophis tigrinis* และที่พบในประเทศไทยคือ งูลายสาบคอดแดง (*Rhabdophis subminiatus*) ลักษณะคล้ายงูเขียวแต่หางไม่มีสีน้ำตาล แต่มีสีแดงที่คอ พิษงูในกลุ่มนี้จะ เป็น hemorrhagic และ procoagulant effects ทำให้เลือดออกตามที่ต่างๆ ของร่างกาย

2.4 ฤทธิ์ของพิษงู

2.4.1 Neurotoxins เป็นพิษที่ทำลายประสาท พบได้ในงูเห่า งูจงอาง งูสามเหลี่ยม งูทับสมิงคลาและงูทะเล พิษชนิดนี้มีโมเลกุลขนาดเล็ก สามารถถูกดูดซึมได้รวดเร็วไปตามกระแสเลือด ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง ผู้ป่วยเกิดหนังตาตก พูดไม่ชัด หายใจไม่สะดวก

2.4.2 Hemorrhagins เป็นพิษที่ทำลายผนังด้านในของหลอดเลือด (vascular endothelium) ทำให้เม็ดเลือดแดงล็ดลอดออกมาจากผนังหลอดเลือดที่ถูกทำลาย ผู้ป่วยจึงมีเลือดออกตามที่ต่างๆ เช่น ตามผิวหนัง ไรฟัน ในสมอง กระเพาะอาหารและลำไส้ เป็นต้น พบได้ในพิษของงูกะปะ งูเขียวหางไหม้และงูแมวเซา

2.4.3 Procoagulant enzymes เป็นพิษที่ไปกระตุ้นระบบการกลายเป็นลิ่มของเลือด เช่น งูแมวเซา ไปกระตุ้น factors V และ X พิษงูกะปะและงูเขียวหางไหม้กระตุ้น factor I (fibrinogen) ทำให้เลือดไม่กลายเป็นลิ่ม เกิดเลือดออกตามที่ต่างๆ ได้

2.4.4 Myotoxin เป็นพิษที่ทำลายกล้ามเนื้อ (rhadomyolysis) ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดกล้ามเนื้อรุนแรง กล้ามเนื้อแข็ง ถ่ายปัสสาวะดำ (myoglobinuria) และมีโปรตีนในเลือดสูงพบได้ในพิษงูทะเล

2.4.5 Cytotoxins เป็นพิษที่พบได้ในงูเห่า งูกะปะ งูเขียวหางไหม้ และงูแมวเซา (ไม่พบในงูสามเหลี่ยมและงูทับสมิงคลา) จะทำให้บริเวณที่ถูกกัดบวมเน่าได้ บางรายเกิดตุ่มน้ำเหลืองพุพอง และอาจมีน้ำเลือดแทรกอยู่ได้เป็น hemorrhagic blebs ผู้ป่วยบางรายเนื้อเน่าลึกจนถึงกล้ามเนื้อ อาจพบการติด

เชื้อแทรกซ้อนได้โดยเฉพาะ anaerobic infection ซึ่งจะเห็นได้บ่อยในรายงูเห่าหรืองูกะปะกัด ถ้าเกิดการบวมในตำแหน่งที่ขยายไม่ได้ (rigid space) เช่น ที่หน้าขาการบวมอาจไปกดการไหลเวียนของเลือดเกิดภาวะ compartment syndrome ได้ การวินิจฉัยภาวะนี้ค่อนข้างลำบาก เนื่องจากการคลำการเต้นของหลอดเลือดในตำแหน่งที่บวมได้ไม่ชัดเจน

2.4.6 Cardiotoxins เป็นพิษที่ทำลาย cell membrane ของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้หัวใจเต้นผิดปกติ และเกิดความดันเลือดต่ำได้ พบในพิษงูเห่า งูกะปะ และงู บางชนิดในต่างประเทศที่อยู่ในตระกูล Viperidae เช่น adders และ rattlesnakes

2.4.7 Autopharmacological substances เป็นพิษที่ทำให้เกิดอาการหลายอย่าง ซึ่งเป็นฤทธิ์ของสารคัดหลั่ง สารจำพวก histamine serotonin และ kinins จะทำให้ผู้ป่วยที่ถูกงูกัดมีอาการปวดแผล ใจสั่น ปวดท้อง ท้องเสีย เหงื่อออก ความดันเลือดต่ำ บางรายมีอาการบวมตามริมฝีปากและลิ้นทันทีหลังจากถูกงูกัด

2.4.9 Nephrotoxin เป็นพิษทำลายไตโดยตรงพบในงูแมวเซา แต่ผู้ป่วยที่ถูกงูกัดชนิดอื่นกัดก็อาจจะพบไตเสื่อมได้เช่นกัน ซึ่งเป็นผลทางอ้อม เช่น เกิดจากการอุดตันของ myoglobin หรือ fibrin หรือเกิดหลังจากภาวะช็อคได้ และอาจเกิดจาก immune complex ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาของการรวมของพิษงู (antigen) และเซรุ่ม (antibody) ซึ่งจะถูกขับออกทางไตทำให้ไตเสื่อมสภาพได้

2.4.10 Hemolysis เป็นพิษทำให้เม็ดเลือดแดงแตก ภาวะนี้เกิดได้อย่างชัดเจนในหลอดทดลอง แสดงให้เห็นได้โดยการนำพิษผสมรวมกับเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดแดงจะแตกสลาย แต่ภาวะนี้เกิดขึ้นน้อยมากในผู้ป่วยที่ถูกงูกัด

2.5 อาการและอาการแสดงเฉพาะของงูพิษแต่ละชนิด

2.5.1 งูในกลุ่ม Elapidae อาการและอาการแสดงทั่วไป จะเป็นดังที่ได้กล่าวแล้ว ที่แตกต่างกันคือตรงตำแหน่งที่ถูกงูสามเหลี่ยม และงูทับสมิงคลากัด จะไม่พบอาการบวมแดงหรือแผลเน่าเลย ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของงูทั้งสองชนิด เนื่องจากไม่มีพิษ cytotoxin ส่วนแผลที่ถูกงูเห่าหรืองูจงอางกัดจะเกิดแผลเน่า

2.5.1.1 อาการและอาการแสดงเฉพาะ คือ อาการทางประสาท (neurotoxicity) เริ่มจากผู้ป่วยจะมีอาการหนักที่หนังตาบน ตาพร่า มองเห็นเป็นสองภาพ (double vision) ชาที่ริมฝีปาก และมีน้ำลายมาก ต่อมาจะพบหนังตาตก ลืมตาไม่ขึ้น ตากลอกไปมาไม่ได้ ซึ่งจะเกิดภายใน 1-2 ชั่วโมงภายหลังถูกงูกัด บางคนอาจนาน 6-10 ชั่วโมง อาการแสดงต่อมาจะชัดเจนขึ้น โดยตรวจพบว่าผู้ป่วยพูดไม่ชัด อ้าปาก แลบลิ้นและเคี้ยวไม่ได้ และในที่สุดจะไม่สามารถหายใจ ยกแขนหรือขาไม่ได้อาการต่างๆ เหล่านี้จะกลับคืนสู่ปกติ ภายในเวลาเป็นชั่วโมงภายหลังได้รับเซรุ่มแก้พิษงู หรือยา anticholinesterase แต่ถ้า

ผู้ป่วยได้รับการรักษาแบบประคับประคอง supportive treatment กว่าอาการจะกลับคืนสู่ปกติ อาจใช้เวลานาน 2-7 วัน ผู้ที่ถูกงูเห่าฟันทพิษเข้าตาจะมีอาการปวดแสบ ปวดร้อนที่ตาและมีน้ำตาไหล เยื่อบุตาขาวบวม เกิดแผลถลอกที่ตา (corneal abrasion) ถ้าตรวจด้วย slit lamp หรือตรวจโดยใช้ fluorescein จะพบว่าผู้ป่วยมากกว่าครึ่งหนึ่งเกิดแผลถลอกที่ตา พิษจะถูกดูดซึมผ่าน cornea ทำให้เกิด hypopyon และ anterior uveitis ได้ ต่อมาอาจเกิดตาบอดเนื่องจากเกิดการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนในภายหลัง งูในกลุ่ม Viperidae อาการและอาการแสดงทั่วไป เกิดมากกว่างูในกลุ่มอื่น การบวมและตุ่มน้ำพุพองเกิดขึ้นเร็วภายใน 2 ชั่วโมงแรกหลังถูกกัดและแผลเน่าเกิดขึ้นได้บ่อย โดยเฉพาะงูกะปะ และงูแมวเซา ส่วนงูเขียวหางไหม้โดยมากจะเกิดบวมเท่านั้น น้อยรายที่เกิดตุ่มน้ำพุพอง กลุ่มอาการ compartment syndrome เกิดขึ้นได้ถ้าถูกกัดตรงตำแหน่งที่มีพังผืดติดกันทั้งสองด้าน (rigid space) เช่น นิ้วมือหรือหน้าขา อาการและอาการแสดงเฉพาะ คือ เลือดไม่กลายเป็นลิ่มและมีเลือดออกตามที่ต่างๆ เช่น ตามไรฟัน รอยเข็มฉีดยา ตามผิวหนัง หรือแผลเก่า บางคนมีเลือดกำเดาไหล ไอเป็นเลือดหรือเลือดออกในสมองได้ บางคนเลือดออกใน tissue มากจนเกิดช็อค พิษในกลุ่มนี้อาจเป็นพิษต่อหัวใจ เกิดการเต้นของหัวใจผิดปกติเมื่อตรวจหัวใจด้วยเครื่อง ECG จะพบมีการเปลี่ยนแปลงผู้ป่วยบางคนอาจเกิดไตวายได้ บางคนเกิดแพ้พิษเป็นแบบ anaphylactic reaction โดยมีอาการเหงื่อออก ปวดท้อง บวม แดงที่ตา หน้า และริมฝีปากเป็นแบบ angioneurotic edema ซึ่งจะเกิดขึ้นเร็วเป็นนาทีภายหลังได้รับพิษเข้าสู่ร่างกาย เนื่องจากสารคัดหลั่งต่าง ๆ (autopharmacologic substances) ในพิษ อาการแสดงของผู้ถูกงูแมวเซากัดในแต่ละประเทศแตกต่างกันเช่น ที่ประเทศไทยมักจะมีเลือดไม่กลายเป็นลิ่ม และไตวาย ที่ประเทศพม่านอกจากจะมีเลือดไม่กลายเป็นลิ่มและไตวายแล้ว จะเกิด anaphylactic reaction ได้บ่อย และมีเลือดออกที่ต่อม anterior pituitary ทำให้เกิดกลุ่มอาการ Sheehan's ภายหลังถูกงูแมวเซากัด ส่วนที่ประเทศศรีลังกา นอกจากจะมีเลือดไม่กลายเป็นลิ่มและไตวายแล้ว จะพบอาการทางกล้ามเนื้อและประสาทร่วมด้วย ประมาณหนึ่งในสามของผู้ถูกงูแมวเซากัด เช่น หนึ่งตาตก หายใจล้มเหลวเป็นอัมพาตร่วมได้ ถ้าผู้ป่วยถูกงูแมวเซากัดปวดที่ข้อมือ หรือเคาะหลังเจ็บ บ่งถึงเลือดไปเลี้ยงไตไม่พอ และอาจเกิดไตวายตามมาได้

2.5.2 งูในกลุ่ม Hydrophiidae อาการและอาการแสดงทั่วไป จะมีปวดบวมตรงตำแหน่งที่ถูกกัดเพียงเล็กน้อย บางคนมีไข้ ปวดศีรษะ ระบายน้ำ เหงื่อออก และอาเจียน อาการและอาการแสดงเฉพาะ จะเกิดภายหลังได้รับพิษเข้าสู่ร่างกายภายในครึ่งถึง 3 ชั่วโมง อาการแรกที่พบคือ ปวดตามตัวและปวดที่ต่อมน้ำเหลืองเหนือส่วนที่ถูกกัด ต่อมาจะปวดกล้ามเนื้อมากโดยเฉพาะเวลาเคลื่อนไหว อ้าปากไม่ได้ เนื่องจากเจ็บปวด ต่อมาจะเกิดอัมพาตแบบอ่อนปวกเปียก (flaccid paralysis) คล้ายกับได้รับพิษในกลุ่ม Elapidae ปัสสาวะจะมีสีดำเนื่องจากมี myoglobin ไปอุดใน tubule ของไต โปตัสเซียมในเลือดจะสูงเนื่องจากเกิดการทำลายของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นต้นเหตุให้หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะ งูทะเลที่อยู่บนน้ำรอบทวีปออสเตรเลียทำให้เกิดพิษทางประสาท พิษทางโลหิตและพิษต่อกล้ามเนื้อทั้ง 3 อย่างรวมกัน

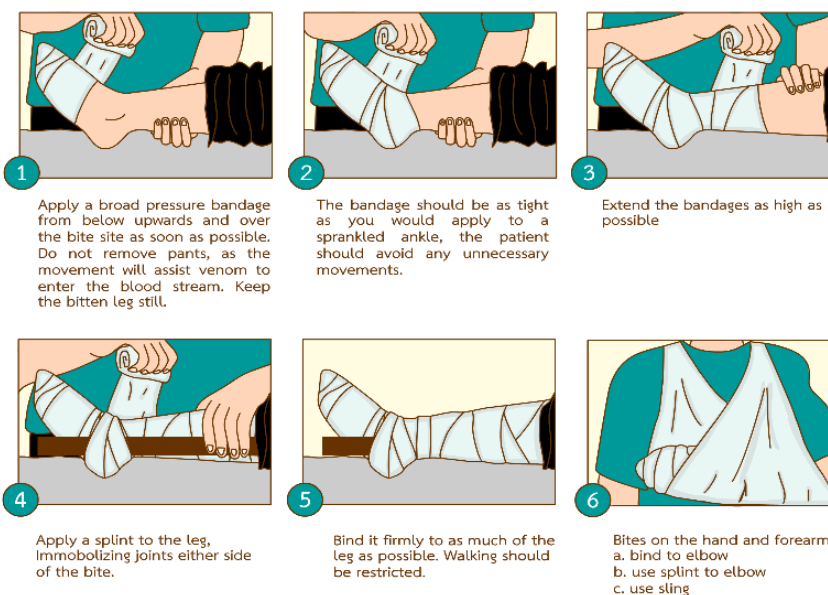
2.5.3 งูในกลุ่ม Colubridae อาการและอาการแสดงทั่วไป จะมีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับงูในกลุ่มอื่น ส่วนใหญ่จะพบปวดบวมเพียงเล็กน้อยตรงที่ถูกกัด จนบางคนคิดว่าเป็นงูไม่มีพิษ อาการและอาการแสดงเฉพาะคือ เลือดไม่แข็งตัวเลือดออกเป็นจ้ำตามตัว และเลือดออกตาม ร่างกาย ผู้ที่ถูกงูกัดมักจะเป็นคนเลี้ยงงูเนื่องจากไม่ระมัดระวังตัวเมื่อจับงู ที่มีรายงาน แล้วเช่นที่ประเทศญี่ปุ่นมีผู้ป่วยถูกงูกัดแบ็ค ไทเกอร์ (Rhabdophis tigrinus) กัด และที่พบในไทยถูกงูลายสาบคอแดงกัด (Rhabdophis subminiatus)

2.6 การรักษาแผลและภาวะแทรกซ้อน

แผลที่ถูกงูกัดต้องทำความสะอาด ไม่แนะนำให้กรีดหรือดูดหรือจี้แผลด้วยความร้อน ยาแก้ปวดควรใช้ Paracetamol ไม่แนะนำให้ใช้ Aspirin เนื่องจากอาจเกิดเลือดออกตามทางเดินอาหารได้ ควรพิจารณาให้ยาป้องกันบาดทะยักตามความเหมาะสม ถ้าผู้ป่วยช็อคหรือเสียเลือดมากอาจจะต้องให้เลือดและถ้าหายใจไม่สะดวกต้องพิจารณาใช้เครื่องช่วยหายใจ มือหรือแขนที่บวมให้รองหรือหนุนให้สูง เพื่อให้ยุบบวมได้เร็วขึ้นและผู้ป่วยจะรู้สึกสบาย ถ้าบวมมากๆ ยางครึ่งอาจลดอาการเด่นของหลอดเลือดแดงส่วนปลายได้ลำบาก แต่ถ้าตรวจโดยใช้ Dropper จะได้ยินเสียงการไหลของเลือดแดง ถ้าไม่ซ้อบซึ่งจริงๆ ไม่แนะนำให้ทำการกรีดเนื้อหรือฟังผืด (Fasciotomy) เนื่องจากเนื้อเยื่อส่วนปลายยังคงมีเลือดไปเลี้ยงเพียงพอ การคลำการเด่นของหลอดเลือดแดงส่วนปลายได้ลำบากเนื่องจากเยื่อบวม จากสถิติแล้วพบว่าผู้ป่วยไม่ถึง 2% ที่ต้องการรักษาโดยวิธีการกรีดเนื้อหรือฟังผืด ไม่แนะนำให้ดูดน้ำจากตุ่มพองที่ผิวหนัง (Bleb) เนื่องจากอัตราการเกิดการติดเชื้อมีสูงมาก ผู้ป่วยบางคนมีแผลเน่าจำเป็นต้องตัดเอาเนื้อตายออกและรองจนกว่าแผลดีแล้วจึงทำ Skin graf ภายหลัง ถ้าถูกงูเห่าพิษใส่ตา การรักษาให้ล้างตาทันทีด้วยน้ำสะอาดมากๆ เพื่อชำระเอาพิษงูออกให้หมดก็เป็นการเพียงพอ ไม่จำเป็นต้องให้เซรุ่มแก้พิษงู หลังจากนั้นใช้หลักการเกี่ยวกับการรักษา Corneal abrasion โดยทำกาปิดตาให้แน่นและใช้ยาป้ายตาพร้อมด้วยก็ได้ ถ้าสามารถตรวจตาโดย Fluorescein staining หรือ Slit lamp เพื่อยืนยันว่ามี Corneal abrasion เกินขึ้นด้วยจะทำให้การรักษาถูกต้องยิ่งขึ้น ภายหลังจากการรักษาผู้ป่วยด้วยเซรุ่มแก้พิษงูไป 1-2 สัปดาห์แล้วถ้าผู้ป่วยมีไข้ ผื่นคันตามข้อ ต่อม้ำเหลืองโต ซาตามปลายมือปลายเท้า ต้องคิดถึงการแพ้เซรุ่ม (Serum Sickness) รักษาโดยให้ Prednisolone 20 – 40 mg/day เป็นเวลา 5 – 7 วันร่วมกับยา Antihistamine ยาอื่นๆที่ไม่แนะนำให้ใช้ร่วมในการรักษาผู้ถูกกัด

2.7 การปฐมพยาบาลผู้ถูกกัด

ทำความสะอาดแผลที่ถูกกัดด้วยยาฆ่าเชื้อ เช่น แอลกอฮอล์หรือทิงเจอร์ไอโอดีน ไม่ควรเอาใบไม้ รากไม้ หรือสมุนไพรต่างๆ มาใส่แผล เพราะจะทำให้แผลสกปรก เกิดการติดเชื้อ และอาจเป็นบาดทะยักได้ ตำแหน่งขาหรือแขนที่ถูกกัด ควรให้เคลื่อนไหวน้อยที่สุด โดยใช้ไม้กระดานหรือกระดาษแข็งๆรองหรือดามไว้ ห้ามดื่มของมีนเมาหรือกินยากลางบ้าน เนื่องจากอาจเกิดการสำลักและอาเจียน หรือปิดบังอาการหรืออาการแสดงที่เกิดจากพิษงูได้ ควรให้ผู้ป่วยดื่มน้ำให้เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่มีอาการบวมมาก ควรมี Flow Sheet ในการติดตามอาการของผู้ป่วย อย่าตื่นตกใจเกินไป ต้องพาผู้ป่วยไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลหรือสถานอนามัยที่ใกล้ที่สุด โดยนำเอาซากงูหรือถ่ายรูปรูงูที่กัดไปด้วย เพื่อความถูกต้องในการรักษา การรักษาแผลที่ถูกกัดให้ปฏิบัติเหมือนกับการรักษาแผลติดเชื้อทั่วไป เนื่องจากอาจมีเชื้อปนเปื้อนเข้าสู่บาดแผลได้จากปากงูและน้ำพิษงูที่กัดผู้ป่วย พบว่ามีทั้งเชื้อ Gram Negative Rods (เช่น Enterobacter, Serratia, Pseudomonas, Aeromonas) และ Gram Positive Rods (เช่น Clostridium) และ Gram Positive cocci (เช่น Staphylococcus Epidermidis) ดังนั้น ภายหลังทำความสะอาดแผล อาจต้องพิจารณาให้ยาฆ่าเชื้อเช่น Benzylpenicillin ร่วมกับ Gentamicin โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีแผลเน่าร่วมกับให้ Tetanus Toxoid ด้วย



ภาพประกอบที่ 2.11 ขั้นตอนการทำ pressure immobilization

2.8 การป้องกันการถูกคุกคาม

การป้องกันไม่ให้ถูกคุกคามทำได้ แต่จะผลมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับเวลา สถานที่ และโอกาส โดยปกติแล้วนิสัยของงูจะไม่เลื้อยมากัดหรือทำร้ายมนุษย์โดยตรง พิษของงูมีไว้เพื่อจับสัตว์เป็นอาหาร นิสัยของงูจะกลัวคนเช่นเดียวกับคนก็กลัวงู ส่วนใหญ่คนถูกงูกัดจะเป็นไปโดยบังเอิญ เช่น เหยียบงู หรือเข้าใกล้งู โดยธรรมชาติงูกัดคนเป็นการป้องกันตัวเอง (Defensive Mechanism) ดังนั้นก่อนจะเดินป่าควรระวังและป้องกัน โดยใส่กางเกงขายาว เสื้อแขนยาว สวมรองเท้าหุ้มส้น ยิ่งเป็นรองเท้าบูทยิ่งดี มือถือกางไปมาระหว่างเดินป่า เพื่อให้เกิดเสียงดังงูจะได้หนีไปก่อน ไม่ควรเดินป่าในเวลากลางคืน ควรมีไฟฉายติดมือไปด้วยจะทำให้การเดินไปในที่มืดต่างๆ ปลอดภัยขึ้น

2.9 วิชาวลไลเซชัน (Visualization)

วิชาวลไลเซชัน (Visualization) เป็นส่วนประกอบสำคัญใน Cognitive System ซึ่งเป็นส่วนในการแสดงข้อมูลหรือผลลัพธ์ต่างๆ ในระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้ใช้งานในรูปแบบของภาพ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และจดจำข้อมูลผ่านการมองเห็นได้มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสอื่นๆ หรือจะกล่าวได้ว่า วิชาวลไลเซชัน ก็คือการสร้างมโนภาพของสิ่งต่างๆ ที่เราสนใจขึ้นมาในใจ ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นการนำภาพมาใช้ในการนำเสนอหรือนำมาเป็นกรอบความคิด ซึ่งได้นำไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งข้อดีของ วิชาวลไลเซชัน มีดังนี้

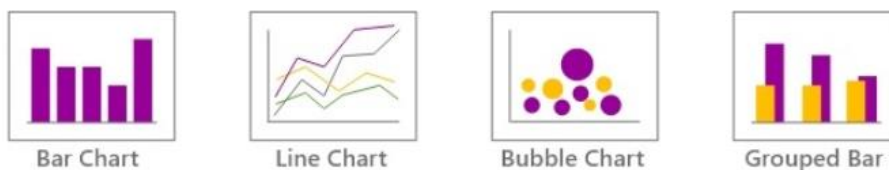
- ช่วยในการแสดงข้อมูลที่มีปริมาณสูง
- ช่วยในการรับรู้หรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
- วิชาวลไลเซชัน ไม่เพียงแต่แสดงรายละเอียดข้อมูลในตัวเองเท่านั้นยังสามารถแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วย
- ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจหรือวิเคราะห์ข้อมูลได้สะดวกขึ้นไม่ว่าขอบเขตข้อมูลนั้นจะมีขนาดใหญ่หรือเล็ก
- ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสันนิษฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น (Ware, 2004)

ซึ่งวิชาวลไลเซชันเป็นมากกว่า วิธีการทาง Computer Visualization เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบหนึ่งที่ทำให้การแสดงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของ Visual Form ซึ่งอาจจะเป็นการแสดงในรูปแบบของรูปภาพ ,กราฟ หรือ แผนภาพ ซึ่ง ผลลัพธ์ของการทำ วิชาวลไลเซชัน คือ การนำข้อมูลต่างๆ ที่ซ่อนอยู่ในตัวของข้อมูลเอง ออกมาให้ผู้ใช้สามารถสัมผัสได้ ซึ่งกระบวนการต่างๆ ในการแสดงหรือนำข้อมูลต่างๆ ออกมา อาจจะถูกแอบซ่อนอยู่หรือผู้ใช้ไม่ทันสังเกต แต่อย่างไรก็ตาม วิชาวลไลเซชันเป็นสิ่งที่จำเป็นในการค้นหาข้อมูล หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจุดมุ่งหมายของวิชาวลไลเซชัน ก็คือ การถ่ายทอดข้อมูลไปสู่ระบบการรับรู้โดย

ภาพของผู้ใช้ระบบ (Diehl, 2007) เพื่อช่วยในการลดช่องว่างระหว่างผู้ใช้และตัวข้อมูล และยังช่วยผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Keim, 2002)

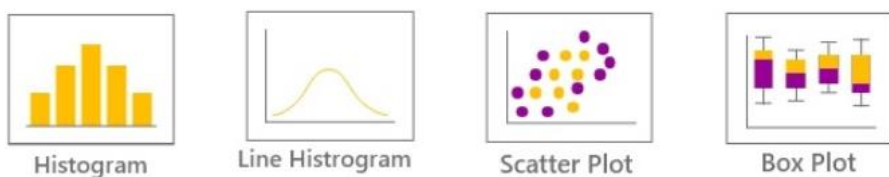
Data Visualization หรือ Information Visualization คือ การถ่ายทอดข้อมูลในเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำว่า “ประสิทธิภาพ” ในที่นี้ หมายถึงมีความชัดเจน (Clarity), มีความแม่นยำ (Precision) และมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หากไม่มีการทำ Data Visualization แล้ว อาจทำให้ไม่สามารถค้นพบนัยยะของข้อมูลในแง่ของแนวโน้ม, รูปแบบพฤติกรรม และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้ โดยสิ่งที่ต้องการจะสื่อสารจากข้อมูล ก็คือวัตถุประสงค์หรือความต้องการของผู้ออกแบบว่าต้องการที่จะสร้างกราฟ หรือแผนภูมินี้เพื่อนำเสนออะไร เสนอใคร โดยสามารถแบ่งเป็น 4 ประเภทหลักๆ คือ

1. การเปรียบเทียบ (Comparison) สามารถใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูล โดยจะแสดงให้เห็นความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่เราสนใจ โดยรูปแบบของกราฟที่เหมาะสม เช่น



ภาพประกอบ 2.12 รูปแบบกราฟแสดงการเปรียบเทียบ

2. การกระจาย (Distribution) สามารถใช้เมื่อต้องการดูความถี่ของข้อมูลว่ามีลักษณะการกระจายตัวอย่างไร เช่น การใช้ Histogram สำหรับการแสดงผลอายุของลูกค้า



ภาพประกอบที่ 2.13 รูปแบบกราฟแสดงการกระจาย

3. การแบ่งสัดส่วน (Composition) สามารถใช้เมื่อต้องการดูสัดส่วนของข้อมูล ซึ่งมักจะต้องมีข้อมูลตั้งแต่ 2 Category ขึ้นไป โดยกราฟบางรูปแบบอาจจะมีข้อจำกัดในการเลือกใช้ เช่น Pie Chart ที่มักจะเหมาะสมกับข้อมูลที่มีจำนวนไม่เกิน 2-5 Category จึงจะสามารถแสดงข้อมูลออกมาได้ชัดเจน และมีประสิทธิภาพมากพอ

2.9.1 วิธีการของวิซวลไลเซชัน

การใช้ Visual เพื่อทำการค้นหาข้อมูลนั้นผู้ใช้จะทำขั้นตอนหลักๆอยู่ 3 ขั้นตอน คือ Overview First, Zoom and Filter และ Detail on Demand โดยอันดับแรก ผู้ใช้ต้องการที่จะดูข้อมูลภาพรวมทั้งหมดซึ่งหลังจากดูภาพรวมทั้งหมดแล้วผู้ใช้อีกก็จะทำการตัดสินใจเลือกรูปแบบหรือกลุ่มข้อมูลที่สนใจซึ่งก็จะมาถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้อีกก็จะทำการเจาะลึกถึงข้อมูลในรายละเอียด ซึ่ง Visualization Technology ก็จะมีอ้างอิงหรือพัฒนาจากขั้นตอนเหล่านี้ ซึ่ง Visualization Technique มีประโยชน์มากในการแสดงภาพรวมหรือแสดงข้อมูลย่อยที่ผู้ใช้ต้องการโดยอาจจะใช้หลายๆ วิธีการรวมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งช่วยลดช่องว่างของกิจกรรมที่ใช้ในการดึงข้อมูลต่างๆ ไปใช้ ซึ่งลักษณะของข้อมูลที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการของวิซวลไลเซชัน มีลักษณะต่างๆ มากมายดังนี้ ข้อมูล 1D ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง, ข้อมูล 2D ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนที่ภูมิศาสตร์, Multi-Dimensional Data ได้แก่ Relation Table, Text และ Hypertext ได้แก่ ข้อมูลหัวข้อข่าวต่างๆ และ Web Document, Hierarchies และ Graph ได้แก่ หมายเลขโทรศัพท์ และ Web Document ,Algorithms และ Software ได้แก่ Debugging Operation ซึ่งแต่ละข้อมูลก็จะมีวิธีการที่ช่วยในการจัดการแสดงผลข้อมูลที่หลากหลายๆ เช่น

- ประเภทที่แสดงเป็น 2D/3D เช่น แผนภูมิแท่ง และ แผนภูมิ xy
- ประเภทที่แสดงข้อมูลในลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น Parallel Coordinates และ ภาพ Landscape
- ประเภทที่แสดงเป็น Icon-Base เช่น Needle Icon และ Star Icon
- ประเภทที่แสดงข้อมูลแบบ Dense Pixel เช่น Recursive Pattern และ Circle Segment
- ประเภทที่แสดงข้อมูลแบบ Stack เช่น Tree Stamp และ Dimension Stacking (Dykes, MacEachren & Kraak, 2005, Keim, 2002)

โดยในการศึกษานี้จะนำวิธีการ วิซวลไลเซชัน ในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบสามมิติ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

- Interaction techniques เป็นเทคนิคการให้ วิซวลไลเซชัน โต้ตอบและวิเคราะห์ข้อมูลโดยตรง และแสดงผลของการวิเคราะห์รูปของ วิซวลไลเซชัน เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่เลือกและสามารถแสดงความสัมพันธ์กับ วิซวลไลเซชัน อื่นๆ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการสำรวจรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ และขณะเดียวกันก็ยังรักษาภาพรวมของข้อมูลไว้ด้วย ซึ่งแนวความคิดจะเป็นการแสดงผลข้อมูลที่มีระดับสูงในข้อมูลที่สนใจและแสดงรายละเอียดอื่นในระดับต่ำกว่า

- Dynamic Projections เป็นเทคนิคการแสดงผลหน้าจอบนจอโดยแสดงตามมิติของข้อมูลต่างๆ ที่ได้เลือกมา ซึ่งจำนวนที่แสดงผลก็คือจำนวนมิติของข้อมูลนั่นเองโดยลักษณะการแสดงผลก็อาจจะแสดงในลักษณะสุ่ม, แสดงตามความต้องการของผู้ใช้ หรือ แสดงตามข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ด้วย

- Interactive Filtering ในการสำรวจข้อมูลขนาดใหญ่การกำหนดกลุ่มของข้อมูลที่สนใจนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยการกำหนดกลุ่มข้อมูลนั้นสามารถจะกำหนดโดยตรง (Browsing) จากผู้ใช้เองหรือกำหนดจากการ Query ซึ่งการกำหนดแบบ Brow นั้นเป็นสิ่งที่ยากมากสำหรับชุดข้อมูลขนาดใหญ่ และการกำหนดแบบ Query ก็มักจะได้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นไปตามต้องการ ซึ่ง Interaction Techniques ได้ถูกพัฒนาเพื่อปรับปรุงการระบุกลุ่มข้อมูลในการสำรวจข้อมูล ซึ่งตัวอย่างก็คือ Magic Lenses แนวคิดพื้นฐานของ Magic Lenses คือการใช้เครื่องมือเหมือนแว่นตาเพื่อสนับสนุนการขยายความข้อมูลโดยตรงใน วิวอลไลเซชัน

- Interactive Zooming เป็นเทคนิคที่ใช้ใน Application ทั่วไป ซึ่งใช้ในการจัดการข้อมูลที่มีปริมาณสูง ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแสดงข้อมูลรายละเอียดแต่ขณะเดียวกันก็ต้องการแสดงข้อมูลภาพรวมทั้งหมดด้วย

- Interactive Linking and Brushing เทคนิคในการรวมการแสดงผลที่มีลักษณะแตกต่างกันให้เข้ามาเป็นเทคนิคเดียวกัน (Keim, 2002)

จากวิธีการและประโยชน์ของ วิวอลไลเซชัน ที่กล่าวมาได้มีการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยหนึ่งในวิธีการนำไปใช้ก็คือ การนำไปใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งชื่อว่า THINKBASE ซึ่งช่วยให้การค้นหาข้อมูลที่มีปริมาณที่สูงโดยจะแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ต้องการค้นหาด้วย (Hirsch, Hosking & Grundy, 2009)

2.10 Google Data Studio

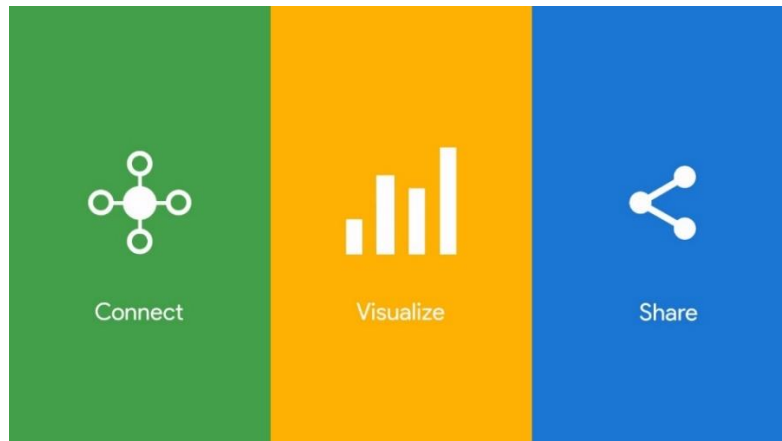
Google Data Studio คือเครื่องมือของทาง Google ที่เอาไว้ทำ ดาต้าวิวอลไลเซชัน หรือเป็นการสร้างรายงานจากแหล่งข้อมูลตัวเลขที่อ่านยากออกมาเป็นรูปภาพที่อ่านเข้าใจง่าย หรือที่เรียกกันว่า Dashboard ซึ่งใน Google Data Studio จะมีเครื่องมือสำหรับช่วยสร้างรายงานมากมายให้เราลากวางและออกแบบหน้าตาของรายงานได้ตามใจชอบ รวมถึงความสามารถในการดึงข้อมูลจาก Google Adword, Youtube, Google Sheet, Big Query และ Google Analytic ความง่ายของ Google Data Studio ก็คือการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล ทำได้ทันทีเพียงไม่กี่คลิกก็เชื่อมกับแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แล้ว ทำให้สามารถสร้างรายงานสวยๆ ที่สำคัญคือความสามารถในการแชร์รีพอร์ทออกไปให้คนอื่น ๆ สามารถเข้ามาดูข้อมูลผ่านเว็บได้เองโดยไม่ต้องสร้างสไลด์ออกมาแสดง หรือไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดไฟล์มาแสดง และนอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนแบบอักษร สี และยังสามารถแทรกโลโก้ลงในรายงานได้อีกด้วย



Google Data Studio

ภาพประกอบที่ 2.14 Google Data Studio Icon

สิ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับ Google Data Studio ก็คือสามารถดึงข้อมูลได้มากกว่าข้อมูลจาก Google Analytics สามารถนำข้อมูลเข้าออกจาก Facebook ได้ หากทำการใส่ข้อมูลเหล่านั้นลงไปไว้ใน Google Sheet แล้วก็สามารถดึงข้อมูลเหล่านั้นมาแสดงในรายงานได้ นอกจากนี้รายงานยังเป็นแบบไดนามิก ดังนั้นเมื่อมีการอัปเดตแหล่งข้อมูล ข้อมูลที่อัปเดตใหม่ก็จะแสดงในรายงานที่อ้างอิงแหล่งที่มาโดยอัตโนมัติ และยังสามารถแชร์รายงานได้ ดังนั้นจึงสามารถให้สิทธิ์ผู้อื่นในการดูรายงาน หรืออนุญาตให้ทำการเปลี่ยนแปลงได้อีกด้วย ซึ่ง Google Data Studio ใช้ฟังก์ชันในการแชร์เดียวกับ Google Doc และ Google Sheets ดังนั้นสิ่งที่ต้องทำคือกดปุ่ม แชร์ เพื่อให้ลูกค้าหรือสมาชิกคนอื่นๆ ในองค์กรสามารถดูหรือแก้ไขได้ ซึ่งขั้นตอนในการสร้างรีพอร์ตในการสร้าง Data Studio มี 3 ขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบที่ 2.15 3 ขั้นตอนในการสร้างรีพอร์ตใน Data Studio

2.11.1 Connect เป็นการเลือกแหล่งข้อมูลที่จะนำข้อมูลมาทำ วิชวลไลเซชัน ซึ่งสามารถเชื่อมกับข้อมูลหลายแหล่งตามที่กล่าวมาแล้ว

2.11.2 Visualize เป็นการจัดวางออกแบบรีพอร์ต และการเลือกชนิดของกราฟสำเร็จรูปต่างๆ ออกมาใช้งาน ซึ่งออกแบบมาให้ใช้งานง่าย สะดวก และสวยงาม

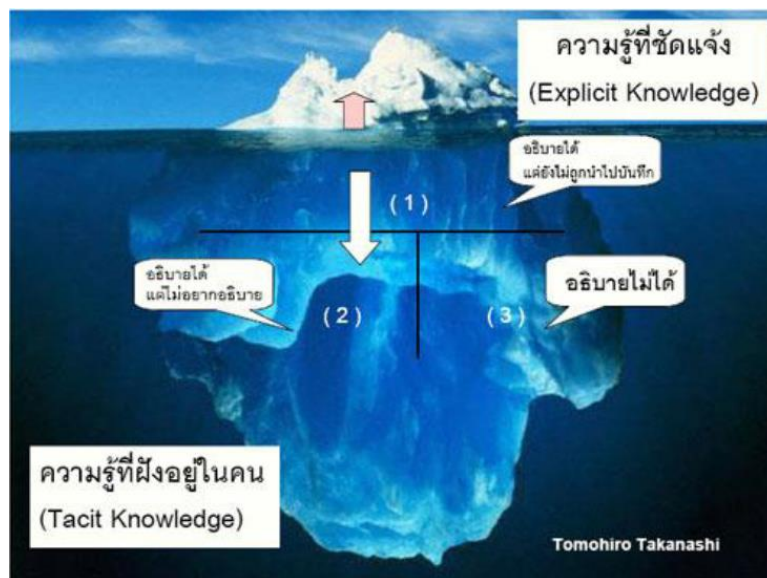
2.11.3 Share & Collaborate การแชร์รีพอร์ทให้กับลูกค้าหรือคนทำงานด้วยกัน ซึ่งทำได้โดยการกดปุ่ม Share และกรอก Email เท่านั้น คนที่ได้รับการแชร์จะได้รับอีเมล และสามารถเข้ามาดูรีพอร์ทได้ทันที นอกจากนั้นในขั้นตอนของการแชร์ ยังสามารถที่จะกำหนดสิทธิ์ให้อ่านหรือแก้ไขด้วย

2.11 การจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM)

การจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM) หมายถึง การรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในองค์กรซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคล หรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรสามารถเข้าถึงความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้องค์กรมีความสามารถในการแข่งขันสูงสุด (องค์การอนามัยโลก World Health Organization: WHO, 2548) การจัดการความรู้เป็นความท้าทายสองประการ ประการแรก คือ การจัดข้อมูลข่าวสารและกระบวนการและประการที่สอง คือการจัดการบุคลากรและสภาพแวดล้อมเพื่อให้ความรู้ถูกสร้าง แบ่งปัน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ (วิจารณ์ พานิช, 2547) การจัดการความรู้ คือ เครื่องมือเพื่อการบรรลุเป้าหมายอย่างน้อย 4 ประการไปพร้อมๆ กัน ได้แก่ บรรลุเป้าหมายของงาน บรรลุเป้าหมายการพัฒนาคน บรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กรไปเป็นองค์กรเรียนรู้ และบรรลุความเป็นชุมชน เป็นหมู่คณะ ความเอื้ออาทรระหว่างกันในที่ทำงานโดยที่ความรู้มี 2 ประเภท มีดังนี้

2.12.1 ความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคล เกิดจากประสบการณ์ การเรียนรู้ หรือพรสวรรค์หรือสัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่างๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้ยาก พัฒนาและแบ่งปันกันได้ เป็นความรู้ที่ก่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน เช่น ทักษะในการทำงาน งานฝีมือ หรือการคิดเชิงวิเคราะห์ บางครั้งจึงเรียกว่าเป็นความรู้แบบนามธรรม

2.12.2 ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่ที่เป็นเหตุเป็นผล ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์จนเป็นหลักทั่วไป ไม่ขึ้นอยู่กับบริบทใดโดยเฉพาะสามารถรวบรวมและถ่ายทอดได้ โดยผ่านวิธีต่างๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี หนังสือ คู่มือต่างๆ และบางครั้งเรียกว่าเป็นความรู้แบบรูปธรรม



ภาพประกอบที่ 2.16 การเปรียบเทียบความรู้ที่ชัดเจน กับความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (ที่มา: คู่มือการจัดการความรู้กรมควบคุมโรค, 2557)

การปรับเปลี่ยนและการสร้างความรู้ทั้งสองประเภทนี้เกิดขึ้นได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

2.12.3 Socialization (S) การแบ่งปันและสร้าง Tacit Knowledge จาก Tacit Knowledge ของผู้ที่สื่อสารระหว่างกันโดยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ตรง เช่น หัวหน้างานสอนงานให้ลูกน้อง ด้วยการพูดคุย ทำให้ดู อาจให้ลูกน้องลองทำด้วย ลูกน้องก็ได้รับความรู้จากหัวหน้างาน บางทีความรู้ใหม่ก็เกิดขึ้นจากการสอนงานนี้ด้วย

2.12.4 Externalization (E) การแปลง Tacit Knowledge ให้กลายเป็น Explicit Knowledge เช่น ลูกน้องเมื่อเรียนรู้วิธีทำงานจากหัวหน้าแล้ว จดบันทึกความรู้หรือเขียนเป็นรายงานความรู้ คนอื่นๆ ก็สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้ต่อไป

2.12.5 Combination (C) การสร้าง Explicit Knowledge จาก Explicit Knowledge ด้วยการรวบรวมความรู้ประเภท Explicit Knowledge จากแหล่งต่างๆ มาสร้างเป็น Explicit Knowledge ใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในการทำงาน เช่น หัวหน้างานทำการรวบรวมความรู้จากแหล่งต่างๆ ทั้งนอกและในองค์กร รวมทั้งความรู้ที่มีอยู่เดิมมาสรุปเป็นความรู้ใหม่และเผยแพร่ หรือทำการเรียบเรียงความรู้จากภาษาต่างประเทศ

2.12.6 Internalization (I) การแปลง Explicit Knowledge มาเป็น Tacit Knowledge โดยการนำความรู้เชิงทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติงาน ทำให้เกิดความรู้เพิ่ม เช่น หัวหน้างานค้นคว้าศึกษาวิธีทำงานจากเอกสารต่างๆ นำมาปรับใช้กับงานของตนเองจนเกิดทักษะและความชำนาญในเรื่องนั้น เกิดเป็น Tacit

Knowledge ของตน ซึ่งสามารถจะบันทึกออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร (Externalization) หรือแลกเปลี่ยนกับคนอื่นๆ (Socialization) ต่อไป

2.12 รูปแบบกระบวนการจัดการความรู้ (KM Process Model)

องค์ประกอบหลักของกระบวนการจัดการความรู้ ประกอบด้วย การสร้างและถ่ายโอนความรู้ ดังเช่น SECI Model หรือ Knowledge Spiral ดังที่กล่าวมาแล้ว และได้มีการกล่าวถึง ทาเกชิ (Takeuchi) และ นาโนกะ (Nanoka) ซึ่งได้พัฒนาการแลกเปลี่ยนแบ่งปันความรู้ และการจัดเก็บความรู้ ขึ้น อีกท่านหนึ่ง คือ อลัน ฟรอสท์ (Alan Frost. 2010) ได้กำหนดขั้นตอนกรอบการจัดการความรู้ (KM Framework) ประกอบด้วย การระบุความต้องการ (Identification of needs) การกำหนดแหล่งความรู้ (Identification of knowledge resources) การแสวงหาและสร้างความรู้ (Acquisition, creation or elimination of knowledges) การดึงความรู้มาใช้และแบ่งปัน (Retrieval, application and sharing knowledge) และการจัดเก็บความรู้ (Storage of knowledge) สำหรับในประเทศไทยได้มีการกำหนดรูปแบบของการทำ KM โดยใช้ framework และ model เหล่านี้เช่นกัน แต่ได้จัดทำรายละเอียดและขั้นตอนให้ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ ดังนี้

2.13.1 รูปแบบการจัดการความรู้ตามแนวทางสำนักงานสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการประกอบด้วย กระบวนการจัดการความรู้ 7 ขั้นตอน (ภาพประกอบ 2.13) และกระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง 6 องค์ประกอบ (ภาพประกอบที่ 2.14) มีรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 2.17 กระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน

2.13.1.1 การบ่งชี้ความรู้ เป็นการระบุเกี่ยวกับความรู้ที่องค์กรจำเป็นต้องมี ต้องใช้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวิสัยทัศน์ พันธกิจขององค์กร ได้แก่ ความรู้อะไรบ้าง ความรู้อะไรที่มีอยู่แล้ว อยู่ในรูปแบบใด อยู่ที่ใคร

2.13.1.2 การสร้างและแสวงหาความรู้ เป็นการสร้างความรู้ใหม่ แสวงหาความรู้จากภายนอก รักษาความรู้เดิม แยกความรู้ที่ใช้ไม่ได้แล้วออกไป มีหลายแนวทาง เช่น ใช้ SECI model นำบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ต่างกันมาประชุมหรือทำงานร่วมกัน จ้างคนที่มีความรู้มาทำงานในองค์กร จ้างที่ปรึกษา

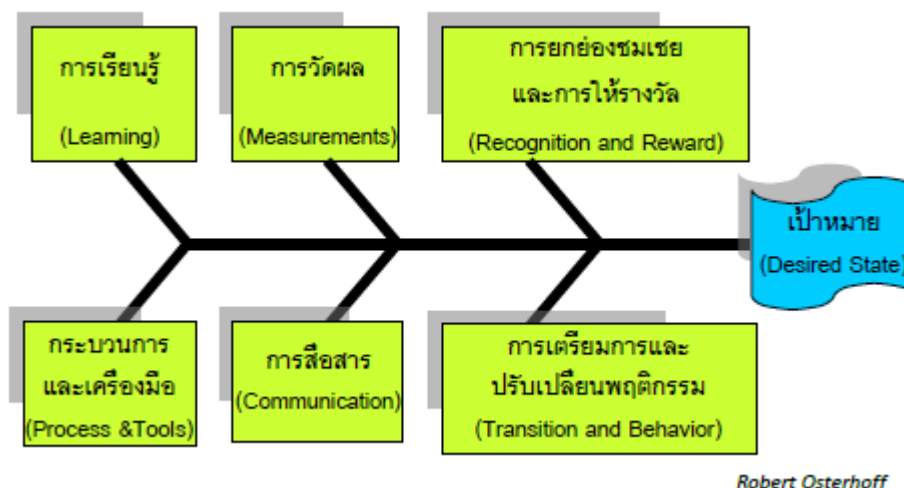
2.13.1.3 การจัดความรู้ให้เป็นระบบ เป็นการวางโครงสร้างความรู้ แบ่งชนิด ประเภท เช่น กฎ ระเบียบ ขั้นตอนการทำงาน ฯลฯ กำหนดวิธีการจัดเก็บและค้นคืน เพื่อให้สืบค้น เรียกคืน และนำไปใช้ได้สะดวก

2.13.1.4 การประมวลและกลั่นกรองความรู้ เป็นการกลั่นกรองความถูกต้อง ครอบคลุม ทันสมัย ใช้งานได้ของความรู้ ปรับปรุงรูปแบบเอกสารให้เป็นมาตรฐาน ใช้ภาษาเดียวกัน ปรับปรุงเนื้อหาให้สมบูรณ์

2.13.1.5 การเข้าถึงความรู้ เป็นการทำให้ผู้ใช้ความรู้เข้าถึงความรู้ที่ต้องการได้ง่ายและสะดวก เช่น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) Web board บอร์ดประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

2.13.1.6 การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานมาแลกเปลี่ยนเคล็ดลับ เทคนิคการทำงาน เทคนิคการแก้ปัญหา หรือปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงาน สำหรับความรู้ที่ชัดแจ้ง Explicit Knowledge อาจจัดทำเป็น เอกสาร ฐานความรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ส่วนความรู้ที่ฝังในตัวคน Tacit Knowledge อาจจัดทำเป็นระบบทีมข้ามสายงาน กิจกรรมกลุ่มคุณภาพและนวัตกรรม ชุมชนนักปฏิบัติ ระบบพี่เลี้ยง การสับเปลี่ยนงาน การยืมตัว (ผู้เชี่ยวชาญจากที่หนึ่งไปปฏิบัติงานในที่หนึ่ง) เวทีแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นต้น

2.13.1.7 การเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการแบ่งปันแลกเปลี่ยนหรือสืบค้นไปใช้ประโยชน์ในการทำงาน แล้วเกิดความรู้ใหม่นำมาเข้าระบบจัดเก็บหรือแบ่งปันแลกเปลี่ยน ก็จะต้องมีความรู้ใหม่ให้ใช้ประโยชน์ต่อไปได้เรื่อยๆ ควรทำให้การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของงาน เช่น เกิดระบบการเรียนรู้จากวงจร “สร้างองค์ความรู้ > นำความรู้ไปใช้ > เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่” และหมุนเวียนต่อไปอย่างต่อเนื่อง



ภาพประกอบที่ 2.18 กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง 6 องค์ประกอบ

กระบวนการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลง เป็นการดำเนินการต่างๆ เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง สนับสนุนให้เกิดการปรับตัวและการยอมรับ พร้อมทั้งสร้างศักยภาพใหม่ๆ เพื่อรองรับให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างเป็นผลตามเป้าหมายที่วางไว้ มุ่งเน้นถึงปัจจัยแวดล้อมภายในองค์กรที่จะมีผลกระทบต่อการจัดการความรู้ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

2.13.1.8 การเตรียมการและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เป็นการเปลี่ยนแปลงค่านิยม พฤติกรรมของผู้บริหารและปฏิบัติงาน ให้ยึดแนวการทำงานที่เปิดรับและพร้อมจะสร้างสรรค์งานใหม่ๆ พร้อมทั้งจะแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน มีมุมมองผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงานในเชิงบวก ปลูกฝังแนวคิดที่เอื้อต่อการทำงาน เช่น ความตั้งใจจริง การเอาชนะอุปสรรค การทำงานให้ผลออกมาดีที่สุดใน ฯลฯ โดยใช้กิจกรรมการมีส่วนร่วม การเป็นแบบอย่างและการสนับสนุนจากผู้บริหาร (ที่ทุกคนมองเห็น) การให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย การเตรียมโครงสร้างพื้นฐานขององค์กร การกำหนดทีมหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ มีระบบการติดตามและประเมินผล กำหนดปัจจัยแห่งความสำเร็จชัดเจน

2.13.1.9 การสื่อสาร เป็นการทำให้ทุกคนในองค์กรเกิดความเข้าใจร่วมกันถึงโครงการจัดการความรู้ว่า จะดำเนินการไปเพื่ออะไร ได้ประโยชน์อะไร ทำเมื่อใด ทำอย่างไร แต่ทุกคนมีส่วนร่วมอย่างไร ฯลฯ โดยคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ 3 ประการ คือ 1) เนื้อหาที่จะสื่อสาร 2) กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการจะสื่อสาร 3) ช่องทางการสื่อสาร การสื่อสารที่บกพร่องผิดพลาดอาจทำให้การจัดการความรู้ล้มเหลว เพราะบุคลากรเข้าใจว่าการจัดการความรู้เป็นงานที่ต้องทำเพิ่มจากงานประจำของตน จึงไม่ให้ความร่วมมือหรือต่อต้าน การสื่อสารในช่องทางที่หลากหลายจะช่วยให้บุคลากรได้รับสารอย่างทั่วถึง เช่น การประชุม หนังสือเวียน บอร์ดประชาสัมพันธ์ เสียงตามสาย intranet, web board, social media ฯลฯ เน้นการสื่อสารสองทาง

2.13.1.10 กระบวนการและเครื่องมือในการจัดการความรู้ เป็นการช่วยให้การค้นหา เข้าถึง ถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนความรู้สะดวกเร็วขึ้น การเลือกใช้กระบวนการและเครื่องมือขึ้นกับชนิดของ ความรู้ ลักษณะขององค์กร (ขนาด สถานที่ตั้ง ฯลฯ) ลักษณะการทำงาน วัฒนธรรมองค์กร ทรัพยากร ฯลฯ สำหรับเครื่องมือการจัดการความรู้ มีรายละเอียดดังนี้

- ฐานข้อมูล (Knowledge Bases) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ต่างๆ ที่จำเป็นต้อง ใช้ในการทำงานขององค์กรให้เป็นระบบ เพื่อให้บุคลากรที่ต้องการใช้ข้อมูลความรู้นั้นสามารถเข้าถึงข้อมูล ได้อย่างสะดวกเร็ว การรวบรวมจัดเก็บฐานข้อมูลความรู้สามารถทำได้ 2 วิธี คือ จัดเก็บในรูปแบบ เอกสาร และจัดเก็บในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

- การจัดเก็บความรู้และวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ในรูปของเอกสาร เป็นการ จัดเก็บความรู้หรือข้อมูลขององค์กรในรูปแบบง่ายๆ เพื่อความสะดวกในการค้นหาและนำไปใช้ เช่น คู่มือ การจัดฝึกอบรม คู่มือการตรวจประเมิน 5 ส. คู่มือการจัดการความรู้

- การใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง (Story Telling) การใช้เทคนิคการเล่าเรื่องนี้เป็นวิธีการ เผยแพร่สิ่งที่เราได้เรียนรู้มาให้แก่ผู้สนใจหรือคนในกลุ่มงานเดียวกัน โดยต้องสร้างความสมดุลระหว่าง ความน่าสนใจในการบรรยายเรื่องและเนื้อหาที่ต้องการสื่อ เช่น การใช้เทคนิคการเล่าเรื่องในประเด็น เกี่ยวกับความสำเร็จหรือล้มเหลวมาผูกเป็นเรื่องราวที่น่าสนใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ที่มีระหว่างกันจนได้องค์ความรู้ที่ดีไว้ใช้ประโยชน์

- การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (AAR: After Action Reviews) คือ การอภิปราย เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงาน โดยให้สมาชิกแต่ละคนได้พูดสะท้อนความคิดเห็น หรือ ความรู้สึกที่มีต่อการทำงานที่ผ่านมา มีจุดเด่น จุดด้อย และข้อควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ถ้าจะมีการ ทำงานนี้อีกในครั้งต่อไป ซึ่งจะทำให้สมาชิกในทีมได้เรียนรู้ความสำเร็จ ความผิดพลาดและสิ่งที่ควร ปรับปรุงแก้ไขในการทำงานครั้งต่อไป

- ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System) ระบบพี่เลี้ยงเป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้แบบตัวต่อ ตัว จากผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์มากกว่าไปยังบุคลากรรุ่นใหม่หรือผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์น้อย กว่า ซึ่งระบบพี่เลี้ยงเป็นวิธีการหนึ่งในการสอนงานและคำแนะนำอย่างใกล้ชิด ผู้ที่เป็นพี่เลี้ยงมักจะมี ตำแหน่งและอาวุโสกว่าซึ่งอาจอยู่ในหน่วยงานเดียวกันหรือต่างหน่วยงานก็ได้โดยทั่วไประบบพี่เลี้ยงจะใช้ เวลาค่อนข้างนาน เพราะทั้งสองฝ่ายจะต้องสร้างความคุ้นเคยความสัมพันธ์และความเข้าใจกัน ผู้ที่เป็นพี่ เลี้ยงนอกจากจะให้คำปรึกษาในด้านการงานแล้วยังเป็นที่ปรึกษาในเวลามีปัญหาหรือสับสน ที่สำคัญพี่ เลี้ยงจะต้องเป็นตัวอย่างที่ดีในเรื่องพฤติกรรมจรรยาบรรณและการทำงานให้สอดคล้องกับความต้องการของ องค์กรด้วย

- การจัดตั้งทีมข้ามสายงาน (Cross-Functional Team) เป็นการจัดตั้งทีมเพื่อมาทำงานร่วมกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่กำหนดขึ้น ภายใต้ความเชื่อที่ว่าการทำงานในแต่ละเรื่องต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากหลายๆ ด้านมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์และทำงานร่วมกันจึงจะประสบความสำเร็จ

- การประชุมระดมสมอง (Workshop/Brainstorming) เป็นเครื่องมือช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรึกษาหารือ กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาหรือตัดสินใจดำเนินการปฏิบัติงาน ที่ผ่านประสบการณ์และมุมมองจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

- ชุมชนนักปฏิบัติ (Communities of Practice : CoP) เป็นกลุ่มคนที่มารวมตัวกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานทั้งในส่วนที่เป็นวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ซึ่งเป็นประสบการณ์ความสำเร็จและการสรุปบทเรียน (Lessons Learned) ซึ่งเป็นความผิดพลาดล้มเหลวและข้อควรระวังต่างๆ ในการทำงาน เพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้กับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มนำไปใช้แก้ปัญหา และพัฒนางานในหน้าที่ของตนให้ดี CoP สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งที่เป็นรูปแบบทางกายภาพ (มีสถานที่การพบปะ) หรือแบบเสมือนจริง (Virtual) เช่น ทางออนไลน์

2.13.1.11 การเรียนรู้ เป็นการสร้างความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญ และหลักการของการจัดการความรู้ให้แก่บุคลากร การฝึกอบรมต้องพิจารณาถึงเนื้อหา กลุ่มเป้าหมาย วิธีการ การประเมินผลและปรับปรุง เช่น เนื้อหาง่าย เชื่อมโยงกับการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(e-learning, KM website) ช่วยให้เรียนรู้ได้ตามเวลาที่ผู้เรียนสะดวก เป็นต้น

2.13.1.12 การวัดผล เป็นการดำเนินการเพื่อให้ทราบว่าจัดการความรู้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ แล้วนำผลของการวัดมาใช้ในการปรับปรุงแผนและการดำเนินการให้ดีขึ้นรวมทั้งใช้ในการสื่อสารกับบุคลากรทุกระดับให้เห็นประโยชน์และความสำเร็จของการจัดการความรู้ การวัดผลต้องพิจารณาด้วยว่าจะวัดผลที่ขั้นตอนไหน เช่น วัดระบบหรือกิจกรรมการจัดการความรู้ (ความถี่ของการใช้ฐานข้อมูล จำนวนคนเข้าร่วมกิจกรรม ฯลฯ) วัดผลผลิต (Output เช่น ความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูล จำนวนปัญหาที่ได้รับการแก้ไข ฯลฯ) หรือผลลัพธ์ (Outcome เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ การเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ฯลฯ)

2.13.1.13 การยกย่องชมเชยและให้รางวัล เป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการมีส่วนร่วมของบุคลากรในทุกระดับ แต่การให้รางวัลจะมีผลในระยะสั้นเท่านั้น จึงต้องค้นหาความต้องการของบุคลากร ส่วนมากจะไม่เน้นสิ่งของ แต่เน้นการสร้างภาคภูมิใจในความสำเร็จ การยกย่องและให้รางวัลควรมีการกำหนดกิจกรรมของกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับรางวัล กำหนดเกณฑ์การให้รางวัลและทำการสื่อสารให้ชัดเจนทั่วถึง การมอบรางวัลควรเข้ากับกิจกรรมที่ทำในแต่ละช่วงเวลา เช่น รางวัลมีส่วนร่วมในกิจกรรม KM Day, Quality Fair รางวัลตอบคำถามทุกๆ เดือน ฯลฯ

2.13.1.14 รูปแบบการจัดการความรู้ของสถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (สคส.) นายแพทย์วิจารณ์ พานิช ได้เสนอรูปแบบการจัดการความรู้ว่า “การจัดการความรู้ในแนว สคส. นั้น เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ นำผลสำเร็จจากการปฏิบัติมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เสริมพลังของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการชื่นชม ทำให้เป็นกระบวนการแห่งความสุข ความภูมิใจ และการเคารพเห็นคุณค่าซึ่งกันและกัน ทักษะเหล่านี้นำไปสู่การสร้างนิสัยคิดบวกทำบวก มองโลกในแง่ดี และสร้างวัฒนธรรมในองค์กร ที่ผู้คนสัมพันธ์กันด้วยเรื่องราวดี ๆ ด้วยการแบ่งปันความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์ของกันและกัน โดยที่กิจกรรมเหล่านี้สอดแทรกอยู่ในการทำงานประจำทุกเรื่อง ทุกเวลา” รายละเอียดดัง โมเดลปลาทู ต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 2.19 โมเดลปลาทู

โมเดลปลาทู เป็นโมเดลอย่างง่ายที่เปรียบการจัดการความรู้เหมือนกับปลาทูหนึ่งตัวที่มี 3 ส่วน คือ

2.13.1.15 ส่วนหัวปลา (Knowledge Vision- KV) คือ วิสัยทัศน์ของการจัดการความรู้ เป็นการกำหนดเป้าหมายของการจัดการความรู้ว่าดำเนินการไปเพื่อวัตถุประสงค์อะไร เช่น เพื่อพัฒนาสมรรถนะของพนักงานสู่ความเป็นเลิศ เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาว เป็นต้น ซึ่งการกำหนดวิสัยทัศน์ของการจัดการความรู้ในแต่ละประเด็น ก็เปรียบเสมือนหัวปลาที่บอกทิศทางในการว่ายว่าจะเคลื่อนที่ไปทางใด โดยเป้าหมายสำคัญที่กำหนดขึ้นต้องสอดคล้อง และสนับสนุนกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และยุทธศาสตร์ขององค์กร

2.13.1.16 ส่วนตัวปลา (Knowledge Sharing-KS) คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจ และยากที่สุดสำหรับการจัดการความรู้ เพราะโดยทั่วไปคนมักคิดว่า ผู้มีความรู้คือผู้ที่มีอำนาจ ถ้าต้องถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่นก็จะรู้สึกไม่มั่นคง ไม่มีอำนาจ อาจโดนคนอื่นแย่งตำแหน่ง แย่งหน้าที่การ

งาน ดังนั้น ในการจัดการความรู้ในส่วนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จึงมุ่งหวังจัดการให้เกิดเหตุปัจจัย และสิ่งแวดล้อมที่จะส่งเสริมให้คนตระหนัก และพร้อมที่จะแบ่งปันและเรียนรู้ร่วมกัน

2.13.1.18 ส่วนทางปลา (Knowledge Assets-KA) คือ ความรู้ที่ถูกจัดเก็บอยู่ในคลังความรู้ โดยความรู้ที่ถูกจัดเก็บต้องเป็นความรู้ที่จำเป็น มีความสำคัญ และสอดคล้องกับเป้าหมายในการจัดการความรู้ จะไม่จัดเก็บความรู้ที่นอกเหนือจากนั้นในคลังความรู้นี้ โดยจะต้องมีการวางระบบในการจัดเก็บ มีการจัดหมวดหมู่ รวมถึงมีระบบที่ทำให้ผู้ใช้สามารถสืบค้น และค้นคืนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งต้องอาศัยการสนับสนุนของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงความรู้ที่จัดเก็บไว้ได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งอินเทอร์เน็ต ที่ทำหน้าที่เป็นพื้นที่เสมือน ให้คนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้ง่ายขึ้น รวมถึงต้องมีการตรวจสอบ ปรับปรุงให้ความรู้ที่ถูกจัดเก็บในคลังความรู้มีความถูกต้อง ทันสมัยอยู่เสมอ และที่สำคัญความรู้ที่ถูกจัดเก็บต้องถูกกำกับด้วยบริบทของเรื่องทุกครั้ง พร้อมกันนี้ควรมีการระบุถึงแหล่งข้อมูล ซึ่งได้แก่ ผู้ให้ข้อมูล และข้อมูลสำหรับการติดต่อ เป็นต้น

โดยในงานวิจัยนี้จะนำกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process) มาใช้ด้วยกัน 7 ข้อ มีดังต่อไปนี้ 1. การบ่งชี้ความรู้ 2. การสร้างและแสวงหาความรู้ 3. การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ 4. การประมวลและกลั่นกรองความรู้ 5. การเข้าถึงความรู้ 6. การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ 7. การเรียนรู้

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยา จิตรภักดี (2553) แดชบอร์ด (Dashboard) คือการนำเสนอข้อมูลโดยการเลือกรายงานหรือกราฟ ที่นำเสนอใ้มาแนะนำเสนอรวมกันไว้ในหน้าจอเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้ใช้งานสามารถมองเห็นภาพรวมของข้อมูลที่สำคัญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว

อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด (2552) จากการศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการ Visualization กับระบบ Knowledge Management โดยจากการศึกษาได้ทดลองกับ Wiki ซึ่งเป็นเครื่องมือในการจัดการองค์ความรู้อีกหนึ่งชนิดหนึ่ง โดยได้มุ่งเน้นไปที่การค้นหาข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่มีปริมาณสูง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการโดยมีจุดมุ่งหมายคือสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้

ปภาดา โพธิ์คำอภิชัย และ มณฑิยา รัตนศิริวงศ์วุฒิ (2557) ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการผลิตในองค์กร เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการวิเคราะห์แนวโน้มทางการตลาดและมีแนวทางในการดำเนินการที่ชัดเจนรวมถึงการปรับกลยุทธ์ทางธุรกิจ ในการแข่งขันได้ดีโดยใช้หลักการธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) ประกอบด้วยการสร้างคลังข้อมูลขนาดเล็ก (Data

smart) และนำสารสนเทศที่มีอยู่มาสร้างรายงานอัจฉริยะ (Dashboard) สามารถปรับเปลี่ยนมุมมองในการวิเคราะห์ และตรงตามความต้องการของผู้บริหารและผู้ใช้งาน

อิศรางค์ นุชประยูร (2542) ในการรักษาพิษกัสนั้น ทัวโลกยังขาดการศึกษาทางคลินิกแบบสุ่ม และมีกลุ่มควบคุม เพื่อที่จะตอบคำถามหลายประการว่า เราจะรักษาพิษกัสน์ได้อย่างไรที่ดีที่สุด มีรายงานน้อยมากที่ทำการศึกษาในรูปแบบที่ซ้ำกันพอที่จะทำการวิเคราะห์แบบ Meta-analysis ได้ การฟื้นฟูวิชาการแบบ Systematic Review ทำให้เราสรุปได้ว่า การใช้เซรุ่มแก้พิษกัสน์ที่ตรงกับชนิดของงู เป็นการรักษาที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้ป่วยที่ถูกพิษกัสน์ ยาอื่นอาจใช้แก้พิษกัสน์ได้นั้นมักไม่ได้ประโยชน์ในระยะยาวเซรุ่มจากผู้ผลิตแต่ละแห่งมีประสิทธิภาพในการแก้พิษกัสน์ไม่เท่ากัน

ทักษิณ อาชวาคม (2563) การที่งูอาศัยอยู่ใกล้เคียงกับคนเช่นนี้ ทำให้มีโอกาสสูงมากที่จะมีการเผชิญหน้ากัน และเกิดอันตรายกันทั้งสองฝ่าย ซึ่งนักวิจัยสูญเสียไปทั้งสิ้นถึง 12 ตัว คิดเป็นร้อยละ 31 ของงูที่ติดตามทั้งหมด โดยการตายของงูเกิดจากถูกมนุษย์ฆ่าโดยตรงเพื่อเป็นอาหาร หรือเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การขับรถ หรือกิจกรรมทางเกษตร การที่คนยากจนในชนบทรอบๆ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช มักจะเก็บสะสมข้าวของต่างๆ ไว้รอบบ้าน ปล่อยให้กรงรัง มีการทิ้งเศษอาหารและผลิตผลทางการเกษตรในบริเวณใกล้เคียง ทำให้ดึงดูดสัตว์กัดแทะและหนูทั้งหลายให้มาอาศัยอยู่ในบริเวณบ้าน และดึงดูดงูชนิดต่างๆ ตามเข้ามาด้วย หากประชาชนในพื้นที่ไม่มีการจัดระเบียบข้าวของในบริเวณบ้าน และลดจำนวนหนูลง งูก็จะยังคงเข้ามาตามบ้านเรือนของประชาชนเพื่อหาอาหารต่อไป ความเกลียดกลัวงูและการขาดความเข้าใจในการป้องกันตนเองไม่ให้อูกูกัดจะทำให้เกิดผลร้ายต่อทั้งคนและงูได้ ดังนั้น การศึกษานิเวศวิทยาของงูควบคู่กับการให้ความรู้แก่ประชาชน จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อลดปัญหาเหล่านี้ในอนาคต

เจนยุทธ ไชยสกุล (2549) ปัญหาการถูกงูกัดเป็นปัญหาที่พบบ่อยในประเทศเขตร้อน ซึ่งงูเห่าเป็นงูที่มีพิษอันตรายสามารถทำให้ผู้ที่ถูกกัดเสียชีวิตได้ หากไม่ได้รับการรักษาอย่างรวดเร็วและถูกต้อง อาการเด่นชัดของผู้ที่ถูกงูเห่ากัด คือ อาการพิษต่อระบบประสาท (Neurotoxic Effects)

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ ผู้ศึกษาทำการศึกษาและพัฒนาระบบแสดงผลภาพ ซึ่งได้นำเทคนิคของ Visualization มาทำการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับบงูในประเทศไทยเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยการศึกษาหาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับบงูในประเทศไทยและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

- 3.1 ศึกษาปัญหาจากระบบเดิม
- 3.2 ศึกษาหาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับบงูในประเทศไทย
- 3.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 3.4 วิเคราะห์และพัฒนาระบบ
- 3.5 ประเมินความพึงพอใจการใช้งาน
- 3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ศึกษาปัญหาจากระบบเดิม

จากการศึกษาระบบเดิมตามแหล่งข้อมูลต่างๆ พบว่ารูปแบบของข้อมูลนั้นมีเพียงข้อมูลกว้างๆ ซึ่งไม่ค่อยเฉพาะเจาะจงและครบวงจรเท่าไร ตัวอย่างเช่น บางแหล่งข้อมูลสามารถดูข้อมูลได้แต่ไม่มีรายงานจำนวนสถิติต่างๆให้ดู จึงไม่ค่อยเห็นภาพรวมของสถิติหรือรายงานจำนวนต่างๆที่มีความสำคัญ

3.2 ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับบงูในประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ทำการหาแหล่งข้อมูลต่างๆที่ให้ความรู้เรื่องบงูในประเทศไทยโดยเริ่มจากการกำหนดคำ (Keyword) ที่ต้องการจะทราบต่างๆแบ่งออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 3.2.1 งูคืออะไร
- 3.2.2 บงูในประเทศไทยมีกี่ประเภท
- 3.2.3 งูพิษในประเทศไทยส่วนใหญ่ที่พบบ่อย
- 3.2.4 งูไม่มีพิษในประเทศไทยส่วนใหญ่ที่พบบ่อย
- 3.2.5 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- 3.2.6 สถิติต่างๆ

เมื่อได้ keyword แล้วทำการแบ่งการหาแหล่งข้อมูลเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ข่าว บทความ งานวิจัย และ สารคดี ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่นำมาใช้ในงานวิจัยจะต้องมีความน่าเชื่อถือหรืองานวิจัยต่างๆ รองรับ

3.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Visualization และกระบวนการต่างๆ ซึ่งในส่วนกระบวนการของ Visualization ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนั้น โดยขั้นต้นได้ตั้งสมมติฐานในการนำมาใช้มีดังต่อไปนี้

3.3.1 Interaction techniques เป็นเทคนิคการให้ Visualizations ได้ตอบและวิเคราะห์ข้อมูลโดยตรง และแสดงผลของการวิเคราะห์รูปของ Visualizations เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่เลือก และสามารถแสดงความสัมพันธ์กับ Visualization อื่นๆ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการสำรวจรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ และขณะเดียวกันก็ยังรักษาภาพรวมของข้อมูลไว้ด้วย ซึ่งแนวความคิดจะเป็นการแสดงข้อมูลที่มีระดับสูงในข้อมูลที่น่าสนใจและแสดงรายละเอียดอื่นในระดับต่ำกว่า

3.3.2 Interactive Linking and Brushing เทคนิคในการรวมการแสดงผลที่มีลักษณะแตกต่างกันให้เข้ามาเป็นเทคนิคเดียวกันเพื่อช่วยสนับสนุนในการคิดวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้

3.3.3 Dynamic Projections เป็นการแสดงผลหน้าจอโดยแสดงตามมิติของข้อมูลต่างๆ โดยจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกกลุ่มข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

3.2.4 Interactive Filtering เป็นการแสดงผลของข้อมูลโดยการผสมผสานระหว่างระหว่าง Graphic เข้า Symbolic เพื่อช่วยในการแสดงผลของข้อมูลที่ทางานค้นหาหรือวิเคราะห์ เพื่อช่วยสนับสนุนการขยายความข้อมูลให้กับผู้ใช้

3.2.5 Interactive Zooming ใช้ในการจัดการข้อมูลที่มีปริมาณสูง ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแสดงข้อมูลรายละเอียดแต่ขณะเดียวกันก็ต้องการแสดงข้อมูลภาพรวมทั้งหมดด้วย

โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำกระบวนการของ Visualization มาสนับสนุน มาสนับสนุน 2 กระบวนการ จากทั้งหมด 5 กระบวนการดังนี้

- Interaction techniques เป็นเทคนิคการให้ Visualizations ได้ตอบและวิเคราะห์ข้อมูลโดยตรง และแสดงผลของการวิเคราะห์รูปของ Visualizations เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่เลือกและสามารถแสดงความสัมพันธ์กับ Visualization อื่นๆ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการสำรวจรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ และขณะเดียวกันก็ยังรักษาภาพรวมของข้อมูลไว้ด้วย ซึ่งแนวความคิดจะเป็นการแสดงข้อมูลที่มีระดับสูงในข้อมูลที่น่าสนใจและแสดงรายละเอียดอื่นในระดับต่ำกว่า

- Dynamic Projections เป็นการแสดงผลหน้าจอโดยแสดงตามมิติของข้อมูลต่างๆ โดยจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกกลุ่มข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี การจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM) โดยในงานวิจัยนี้จะนำกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process) มาใช้ด้วยกัน 7 ข้อ มีดังต่อไปนี้

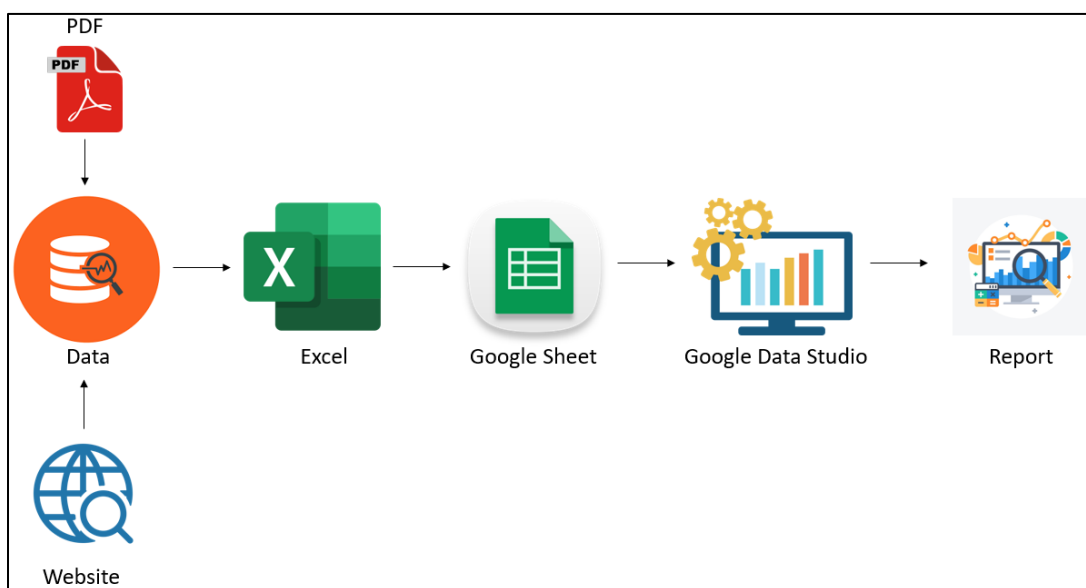
1. การบ่งชี้ความรู้
2. การสร้างและแสวงหาความรู้
3. การจัดความรู้ให้เป็นระบบ
4. การประมวลและกลั่นกรองความรู้
5. การเข้าถึงความรู้
6. การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้
7. การเรียนรู้

มาประยุกต์ใช้เกี่ยวกับภาพรวมทั้งหมดในการพัฒนา

3.4 ขั้นตอนวิเคราะห์และพัฒนาระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบการแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย ซึ่งแสดงด้วย

- 3.4.1 การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ
- 3.4.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)
- 3.4.3 การออกแบบฐานข้อมูลระบบ (ER Diagram)
- 3.4.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)
- 3.4.5 Use Case Diagram

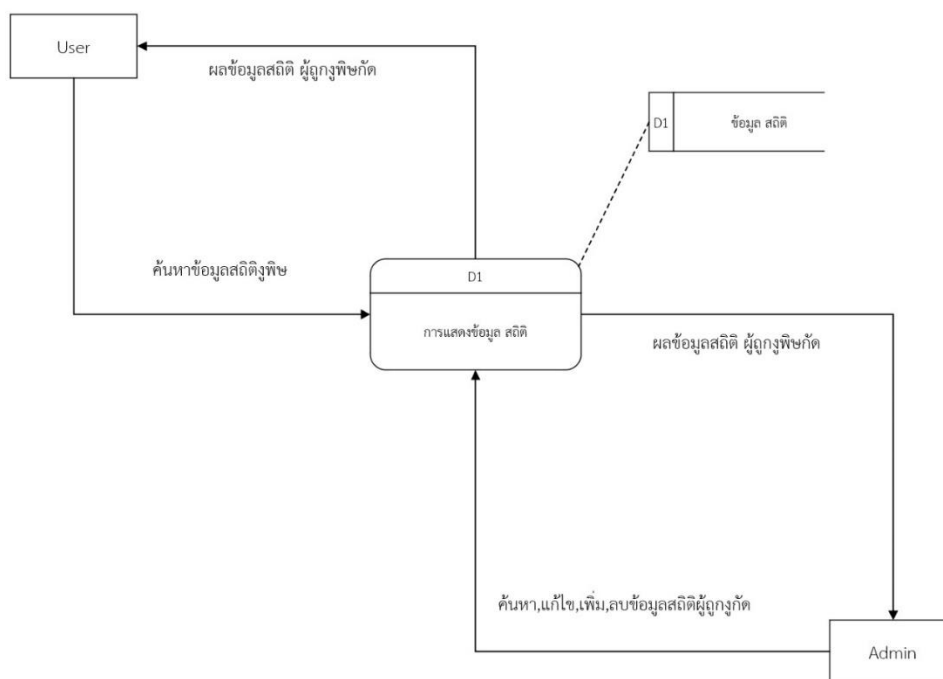


ภาพประกอบที่ 3.1 กระบวนการวิเคราะห์และพัฒนา การแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย

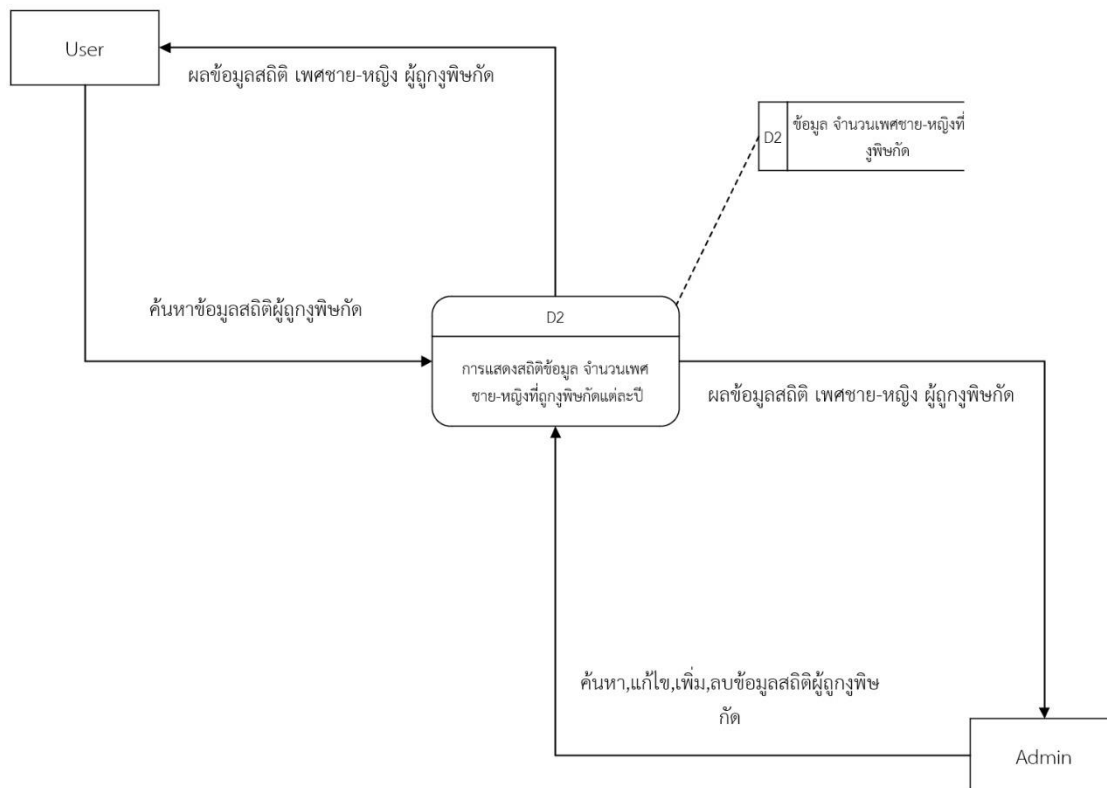
3.4.1 การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ

1. ทำการค้นหาข้อมูลและรวบรวมไฟล์ต่างๆ มาได้เป็นไฟล์ PDF และ เนื้อหาบนเว็บไซต์ต่างๆ
2. นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาลงใน Excel เพื่อทำการรวบรวมทั้งหมดแล้วแบ่งแยกตามประเภทและหัวข้อตามที่กำหนดไว้ และกำหนด Dimensions และ Metric ต่างๆ เพื่อไม่ให้เป็นการสับสนหรือซับซ้อนในการหยิบใช้ข้อมูล
3. ทำการโอนถ่ายข้อมูลจาก Excel มายัง Google Sheet และดูความเรียบร้อยของข้อมูลต่างๆ เพื่อที่จะเตรียมนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป
4. นำข้อมูลจาก Google Sheet มาเชื่อมต่อเข้ากับ Google Data Studio เพื่อทำการออกแบบและพัฒนา Visualization
5. เมื่อทำการออกแบบและพัฒนา Visualization ใน Google Data Studio เสร็จแล้วจึงนำไปเผยแพร่

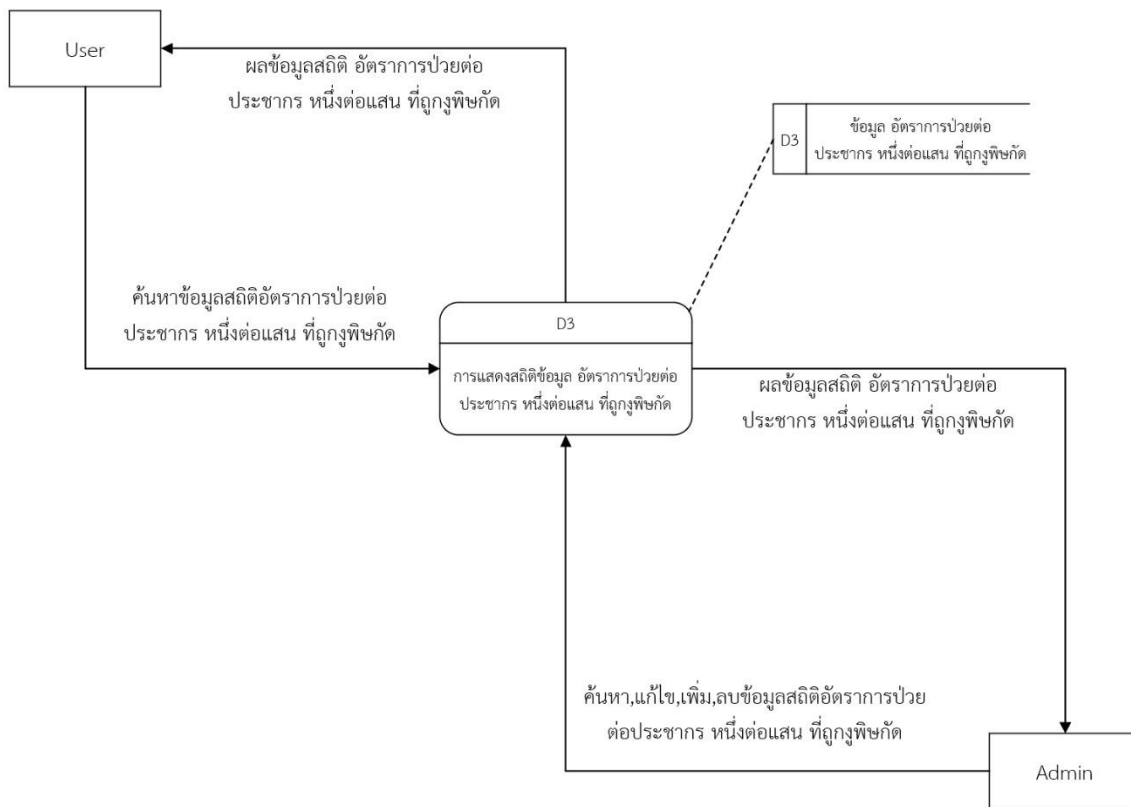
3.4.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)



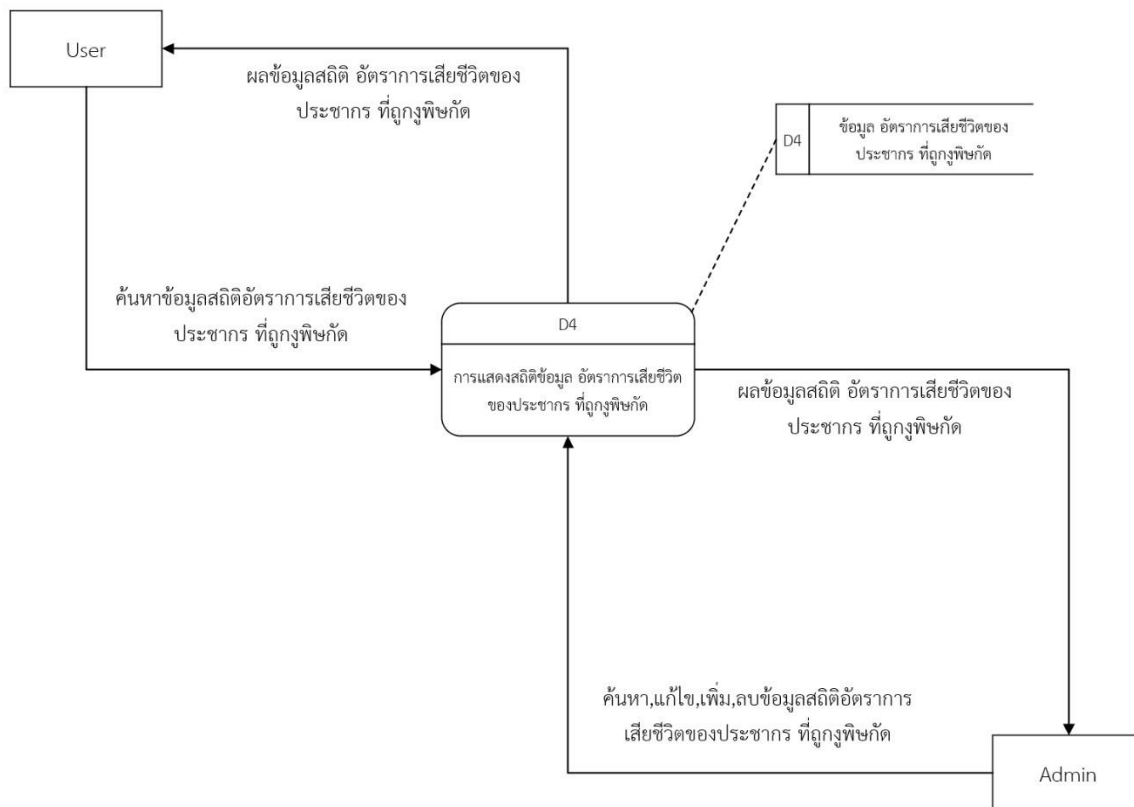
ภาพประกอบที่ 3.2 Data Flow Diagram ของ process ที่ 1: การแสดงผลข้อมูลสถิติ



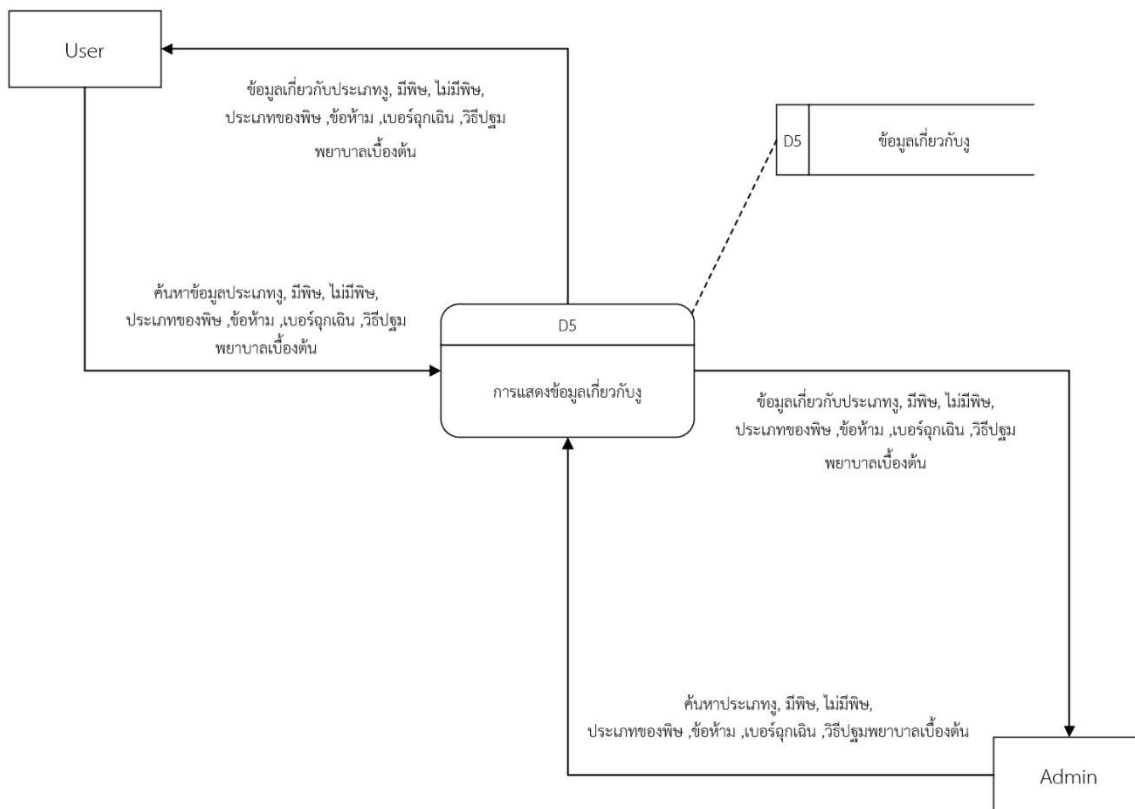
ภาพประกอบที่ 3.3 Data Flow Diagram ของ process ที่ 2: การแสดงข้อมูลสถิติข้อมูล จำนวนเพศชาย-หญิงที่ถูกงูพิษกัดในแต่ละปี



ภาพประกอบที่ 3.4 Data Flow Diagram ของ process ที่ 3: การแสดงข้อมูลสถิติข้อมูล อัตราการป่วยต่อประชากรหนึ่งต่อแสนคน ที่ถูกงูพิษกัด



ภาพประกอบที่ 3.5 Data Flow Diagram ของ process ที่ 4: การแสดงข้อมูลสถิติ อัตราการเสียชีวิตของประชากร ที่ถูกรูพิษกัด



ภาพประกอบที่ 3.6 Data Flow Diagram ของ process ที่ 5: การแสดงข้อมูลเกี่ยวกับbung

ตารางรายละเอียด Process Description

ตารางที่ 3.1 คำอธิบายประมวลผล Process 1 - ข้อมูลแสดงสถิติ

Process Description	
DFD:	3.1
Process Name:	แสดงข้อมูลสถิติผู้ถูกงูพิษกัด
Input Data Flow:	ดูข้อมูลสถิติผู้ถูกงูพิษกัด
Output Data Flow:	แสดงข้อมูลสถิติผู้ถูกงูพิษกัด
Description:	กราฟแสดงสถิติจำนวนผู้ที่ถูกงูพิษกัด

ตารางที่ 3.2 คำอธิบายประมวลผล Process 2 - ข้อมูลแสดงสถิติจำนวนเพศชาย-หญิงที่ถูกรังแก

Process Description	
DFD:	3.2
Process Name:	แสดงข้อมูลสถิติ จำนวนเพศชาย-หญิงที่ถูกรังแก
Input Data Flow:	ดูข้อมูลสถิติ จำนวนเพศชาย-หญิงที่ถูกรังแก
Output Data Flow:	แสดงข้อมูลสถิติ จำนวนเพศชาย-หญิงที่ถูกรังแก
Description:	กราฟแสดงจำนวนเพศชาย-หญิงที่ถูกรังแก

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายประมวลผล Process 3 - ข้อมูลแสดงสถิติจำนวนอัตราการป่วย หนึ่งต่อแสน ที่ถูกรังแก

Process Description	
DFD:	3.3
Process Name:	แสดงข้อมูลสถิติ จำนวนอัตราการป่วย หนึ่งต่อแสน ที่ถูกรังแก
Input Data Flow:	ดูข้อมูลสถิติ จำนวนอัตราการป่วย หนึ่งต่อแสน ที่ถูกรังแก
Output Data Flow:	แสดงข้อมูลสถิติ จำนวนอัตราการป่วย หนึ่งต่อแสน ที่ถูกรังแก
Description:	กราฟแสดงจำนวนอัตราการป่วย หนึ่งต่อแสน ที่ถูกรังแก

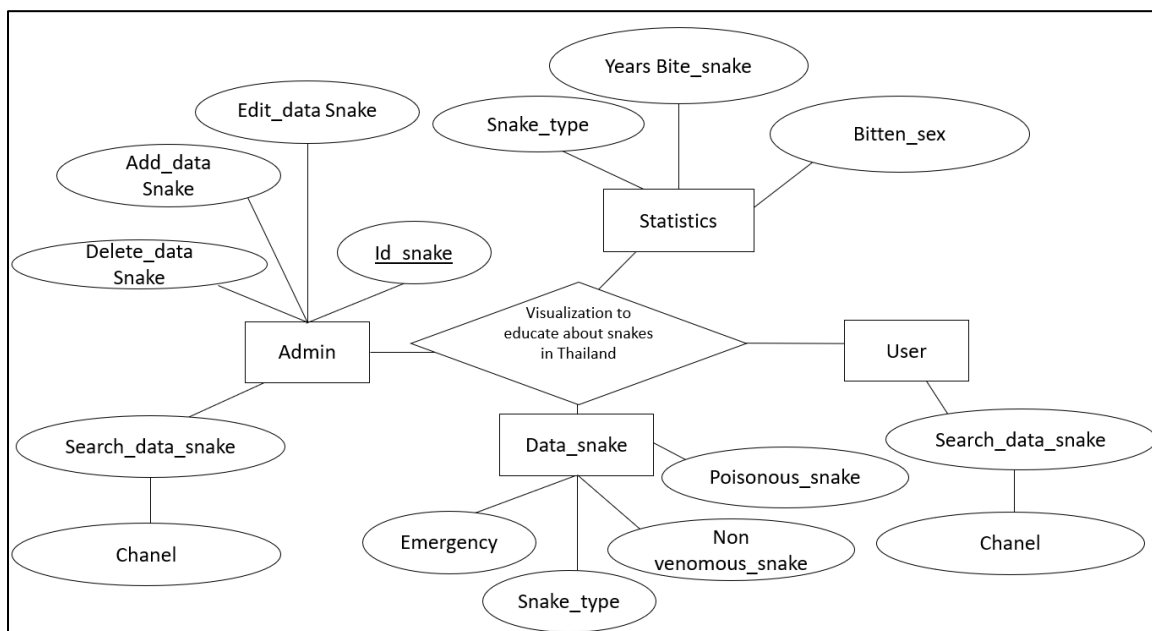
ตารางที่ 3.4 คำอธิบายประมวลผล Process 4 - ข้อมูลแสดงสถิติจำนวนอัตราการเสียชีวิตของประชากรที่ถูกรังแก

Process Description	
DFD:	3.4
Process Name:	แสดงข้อมูลสถิติ จำนวนอัตราการเสียชีวิตของประชากรที่ถูกรังแก
Input Data Flow:	ดูข้อมูลสถิติ จำนวนอัตราการเสียชีวิตของประชากรที่ถูกรังแก
Output Data Flow:	แสดงข้อมูลสถิติ จำนวนอัตราการเสียชีวิตของประชากรที่ถูกรังแก
Description:	กราฟแสดงจำนวนอัตราการเสียชีวิตของประชากรที่ถูกรังแก

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายประมวลผล Process 5 - ข้อมูลแสดงข้อมูลเกี่ยวกับงู

Process Description	
DFD:	3.5
Process Name:	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับงู
Input Data Flow:	ดูข้อมูลเกี่ยวกับงู
Output Data Flow:	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับงู
Description:	ข้อมูลเกี่ยวกับงู

3.4.3 ER Diagram การแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย



ภาพประกอบที่ 3.7 ER Diagram การแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย

3.4.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

ตารางที่ 3.6 แสดงข้อมูลในส่วนผู้ดูแลระบบ

ชื่อตาราง : Admin
 รายละเอียด : ผู้ดูแลระบบ
 Primary Key : Admin_id
 Foreign Key : Search_data_snake

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	ID_snake	รหัสสูง	int	2	no
2	Edit_data Snake	แก้ไข	varchar	100	no
3	Add_data Snake	เพิ่ม	varchar	100	no
4	Delete_data Snake	ลบ	varchar	100	no
5	Search_dataSnake	หาข้อมูล	varchar	100	no

ตารางที่ 3.7 แสดงข้อมูลในส่วนข้อมูลงู

ชื่อตาราง : Data snake
 รายละเอียด : ข้อมูลงู
 Primary Key : -
 Foreign Key : Id_snake

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	Poisonous_snake	งูมีพิษ	varchar	100	no
2	Non_venomous_snake	งูไม่มีพิษ	varchar	100	no
3	Snake_type	ชนิดงู	varchar	100	no
4	Emergency	ฉุกเฉิน	varchar	100	no

ตารางที่ 3.8 แสดงข้อมูลในส่วนสถิติ

ชื่อตาราง : Statistics

รายละเอียด : แสดงข้อมูลของสถิติ

Primary Key : Id_snake

Foreign Key :

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	Years_bite_snake	ปีที่งูกัด	varchar	100	no
2	Bitten_sex	เพศที่ถูกกัด	varchar	100	no
3	Snake_type	ชนิดงู	varchar	100	no

ตารางที่ 3.9 แสดงข้อมูลในส่วนผู้ใช้ระบบ

ชื่อตาราง : User

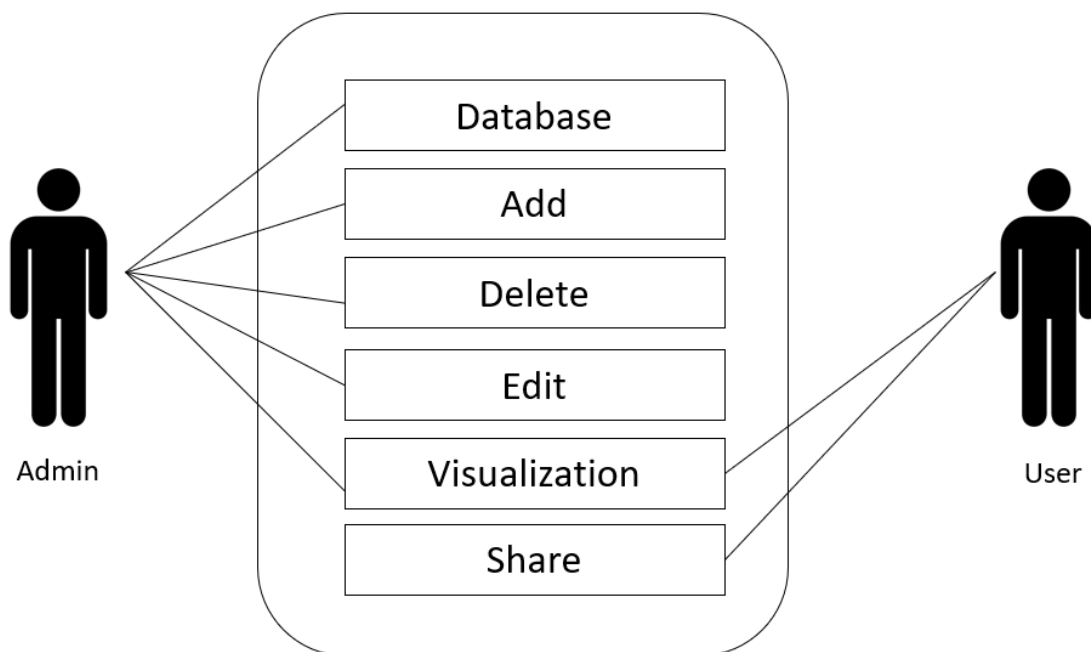
รายละเอียด : แสดงข้อมูลของผู้ใช้ระบบ

Primary Key : -

Foreign Key : -

Order	Name	Description	Data type	length	Null
1	Search_data_snake	ค้นหาข้อมูล	varchar	100	no

3.4.5 Use case diagram การแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย



ภาพประกอบที่ 3.8 Use case diagram การแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย

รายละเอียด Use Case

ตารางที่ 3.10 รายละเอียด Use Case Diagram : Database

Use Case Name	Database
Actor	Admin
Description	การเข้าถึงฐานข้อมูล (Database)
Pre-Condition	เลือกดูฐานข้อมูลต่างๆ
Post-Condition	ข้อมูลภายในฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.11 รายละเอียด Use Case Diagram : Add

Use Case Name	Add
Actor	Admin
Description	เพิ่มเนื้อหา นำเข้า
Pre-Condition	เพิ่ม นำเข้า ข้อมูลชนิดต่างๆ เข้าสู่ระบบ
Post-Condition	ข้อมูลถูกเพิ่มลงในระบบ

ตารางที่ 3.12 รายละเอียด Use Case Diagram : Delete

Use Case Name	Delete
Actor	Admin
Description	นำข้อมูลที่ไม่ต้องการออกจากระบบ
Pre-Condition	ลบข้อมูลที่ไม่ต้องการออก
Post-Condition	ข้อมูลถูกลบออกจากระบบ

ตารางที่ 3.13 รายละเอียด Use Case Diagram : Edit

Use Case Name	Edit
Actor	Admin
Description	แก้ไขรับแต่งข้อมูลภายในระบบ
Pre-Condition	แก้ไขข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ
Post-Condition	ข้อมูลถูกแก้ไข

ตารางที่ 3.14 รายละเอียด Use Case Diagram : Visualization

Use Case Name	Visualization
Actor	Admin, User
Description	รูปแบบการแสดงผลหรือผลลัพธ์
Pre-Condition	เลือกรูปแบบการแสดงผลหรือผลลัพธ์
Post-Condition	การแสดงผลข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ถูกเลือก

ตารางที่ 3.15 รายละเอียด Use Case Diagram : Share

Use Case Name	Share
Actor	Admin, User
Description	ส่งต่อข้อมูลไปยังผู้อื่นที่ต้องการ
Pre-Condition	กดปุ่มแชร์เพื่อรับ Link การเข้าใช้งานดูข้อมูล
Post-Condition	Link สำหรับการเข้าดูข้อมูลหรือใช้งาน

3.5 ประเมินความพึงพอใจ

3.5.1 การทดสอบระบบโดยกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์จำนวน 5 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการใช้งานระบบให้ผู้ใช้งานได้ซักถาม และทดลองใช้จริง เป็นขั้นตอนการทดสอบเพื่อประเมินระบบว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

แบบประเมินความพึงพอใจของระบบข่าวกรองธุรกิจ ใช้ระดับค่าคะแนนในเครื่องมือส่วนมาตรวัดตามมาตราส่วนประมาณค่ากำหนดเป็นระดับ 5 คะแนน ตามวิธีการที่พัฒนาโดย Rensis Likert

ระดับมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	5 คะแนน
ระดับมาก	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	4 คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	3 คะแนน
ระดับน้อย	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	2 คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	1 คะแนน

การแปลความหมายของระดับค่าคะแนนเฉลี่ย ในการวัดค่าตัวแปรได้กำหนดเกณฑ์การวัดไว้ 5 ระดับ ตามแบบของ ลิกอร์ เพื่อให้การแปลความหมายสามารถ ทำได้อย่างละเอียดขึ้น และสามารถแปลความหมายได้ดังนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{5-1}{5} = 0.8$$

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคำถาม โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณาแบ่งระดับความสำคัญ ทางด้านปัจจัยกำหนดคุณภาพการบริการ ด้วยการหาช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้น โดยการคำนวณตามหลักการหาค่าเฉลี่ย จะได้ช่วงความกว้างระดับละ 0.8 ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00	หมายถึง	มีระดับมากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20	หมายถึง	มีระดับมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40	หมายถึง	มีระดับปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60	หมายถึง	มีระดับน้อย
ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80	หมายถึง	มีระดับน้อยที่สุด

3.5.2 การประเมินความพึงพอใจการใช้งาน Google Data Studio

เครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ คือแบบประเมินความพึงพอใจ โดยกำหนดหัวเรื่องและเกณฑ์ในการประเมิน โดยนำค่าตัวเลขที่ได้นำเข้าโปรแกรม Microsoft Excel วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

- สูตรการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x})

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของระดับความพึงพอใจที่กำหนด

n แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

- สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ข้อมูล (1,2,3...N)

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ข้อมูลจากเว็บไซต์และงานวิจัยต่างๆ

3.3.2 ระบบพัฒนา

3.3.2.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

3.3.2.1.1 คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก Asus AMD Ryzen 7 3750H with Radeon Vega

Mobile Gfx 2.30 GHz จำนวน 1 เครื่อง

3.3.2.1.2 ฮาร์ดดิสก์ความจุ 1 TB หน่วยความจำ 12 GB

3.3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

3.3.2.2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10

3.3.2.2.2 โปรแกรม Microsoft Word 2019

3.3.2.2.3 โปรแกรม Microsoft Excel 2019

3.3.2.2.4 Google Data Studio

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยการพัฒนาเว็บระบบแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย โดยนำกระบวนการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้ และได้พัฒนาเว็บแดชบอร์ดขึ้นมา โดยใช้เครื่องมือ google data studio ในการออกแบบและพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.1 ลักษณะการออกแบบแดชบอร์ด
- 4.2 การนำเสนอวิซวลไลเซชัน
- 4.3 การประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน

4.1 ลักษณะการออกแบบแดชบอร์ด

ในการออกแบบตัวแดชบอร์ด ในหน้าแรกผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นหน้า ยินดีต้อนรับเข้าสู่ วิซวลไลเซชันงูในประเทศไทย โดยในหน้าจะมีการอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับงู และจะมีแถบเมนูต่างๆ ให้เลือกไปยังหน้าถัดไป มีดังต่อไปนี้ หน้าแรก, งูมีพิษ, งูไม่มีพิษ, ประเภทของงู, และสถิติ โดยผู้วิจัยคำนึงถึงการใช้งานในสถานะฉุกเฉิน จึงได้ออกแบบอีก 3 เมนู ให้เป็นสัญลักษณ์พิเศษเพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นและใช้งานในสถานะฉุกเฉินได้แก่ ข้อห้าม, ฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาล ดังภาพประกอบที่ 4.1



ภาพประกอบที่ 4.1 ภาพหน้าแรกของตัวแดชบอร์ด (Dashboard)

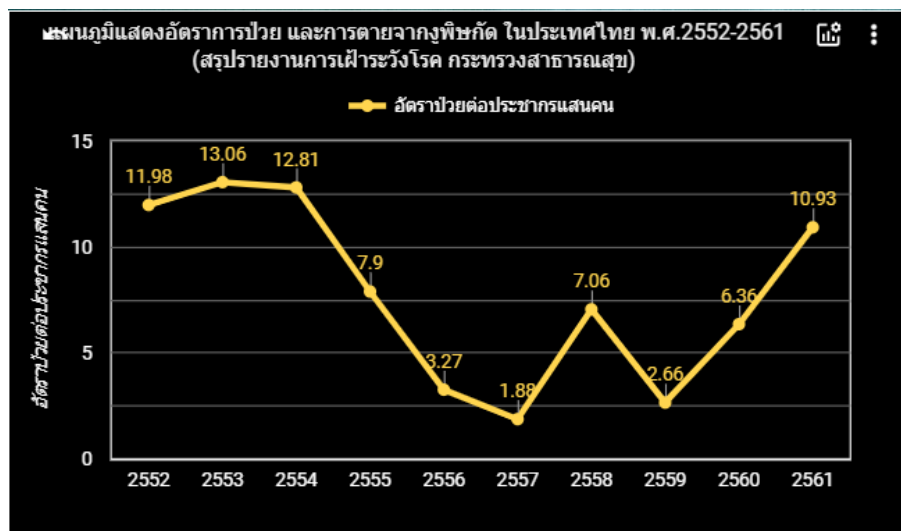
4.2 การนำเสนอวิชาลไลเซชัน

การนำเสนอข้อมูลรายงานในรูปแบบแดชบอร์ดนั้น สามารถทำการกำหนดหรือเลือกข้อมูลเฉพาะได้ โดยผลลัพธ์ที่แสดงออกมานั้นจะมีหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น รูปภาพ กราฟ แผนผัง ตาราง ซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน และยังทำให้สามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยผลการของการนำเสนอวิชาลไลเซชันในรูปแบบของงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

4.2.1 วิชาลไลเซชันในส่วนของหน้า สถิติ จะนำข้อมูลจำนวนสถิติต่างๆ จากกระทรวงสาธารณสุข กรมควบคุมโรค นักงานระบาดวิทยา ปี พ.ศ. 2552 – 2561 มาแสดงผล โดยจะมีแผนภูมิแสดงข้อมูลสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวกับงูในประเทศไทย ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกดูรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละปีได้ ผู้ใช้ระบบสามารถเอาคลิกที่รูปภาพแผนภูมินั้นๆ ตัววิชาลไลเซชันจะบอกข้อมูลรายละเอียดนั้นๆ ขึ้นมา มีดังต่อไปนี้



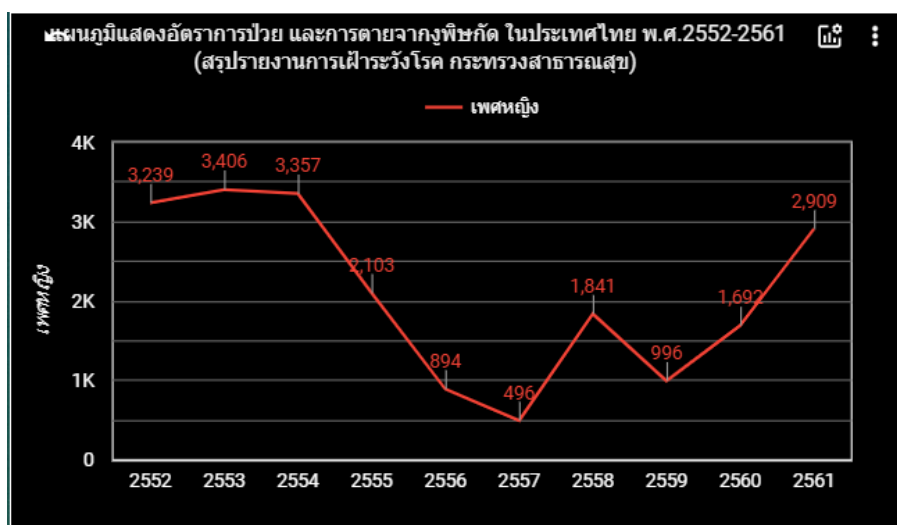
ภาพประกอบที่ 4.2 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า ภาพรวมสถิติต่างๆ



ภาพประกอบที่ 4.3 วิซวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง อัตราการป่วยต่อประชากรแสนคน

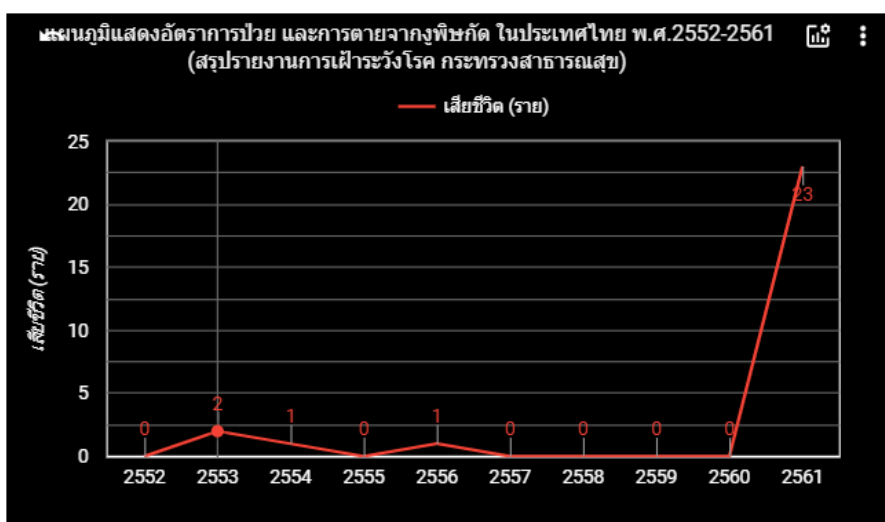
ผลจากแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สถิติของ อัตราป่วยประชากรหนึ่งต่อแสนคน ในระหว่างปี พ.ศ. 2552 - พ.ศ. 2561 ซึ่งในปี 2552 มีอัตราที่สูงที่สุดอยู่ที่ ร้อยละ 13.06 และอัตราต่ำสุดคือ ปี พ.ศ. 2557 มีอัตราอยู่ที่ ร้อยละ 1.88 และในปีถัดมาก็เริ่มที่จะมีอัตราที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ดังภาพประกอบที่ 4.3

มีจำนวนเพศชายที่ถูกรังแกน้อยที่สุดคือ ปี พ.ศ. 2557 จำนวน 723 ราย ซึ่งต่อมาใน ปี พ.ศ. 2559 จนถึง ปี พ.ศ. 2561 มีอัตราเพศชายที่ถูกรังแกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับ ดังภาพประกอบที่ 4.5



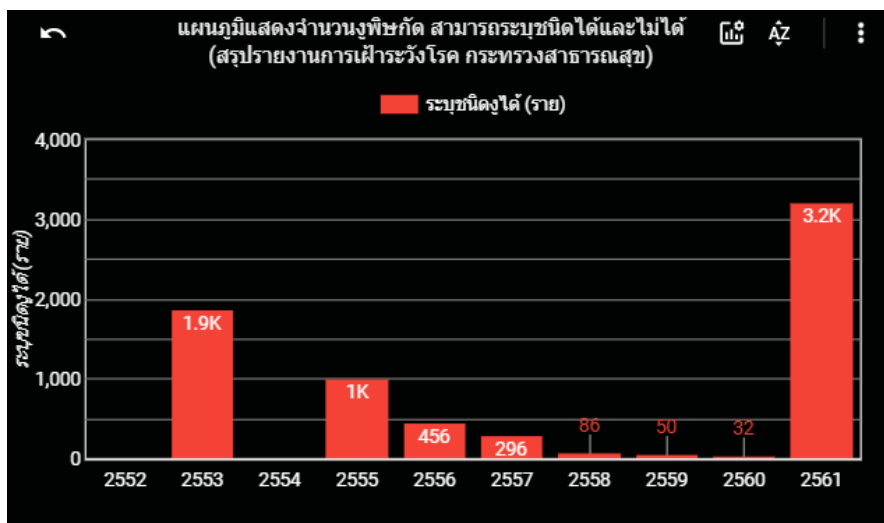
ภาพประกอบที่ 4.6 วิชวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนเพศหญิงที่ถูกรังแกในแต่ละปี

ผลจากแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สถิติของ จำนวนเพศหญิงที่ถูกรังแกในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - พ.ศ. 2561 ซึ่งในปี พ.ศ. 2553 มีจำนวนเพศชาย ที่ถูกรังแกมากที่สุด คือ 3,406 ราย และมีจำนวนเพศหญิงที่ถูกรังแกน้อยที่สุดคือ ปี พ.ศ. 2557 จำนวน 496 ราย ซึ่งต่อมาใน ปี พ.ศ. 2559 จนถึง ปี พ.ศ. 2561 มีอัตราเพศชายที่ถูกรังแกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับ ดังภาพประกอบที่ 4.6



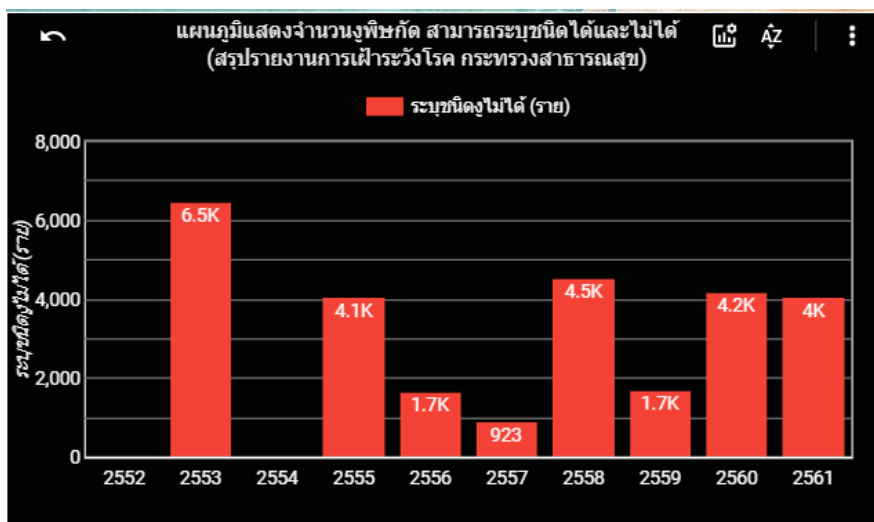
ภาพประกอบที่ 4.7 วิชวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนผู้เสียชีวิตในแต่ละปี

ผลจากแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สถิติของ จำนวนผู้ที่เสียชีวิตในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - พ.ศ. 2561 ซึ่งในปี พ.ศ. 2561 มีจำนวนเพศชาย ที่ถูกงูพิษกัดมากที่สุด คือ 23 ดังภาพประกอบที่ 4.7



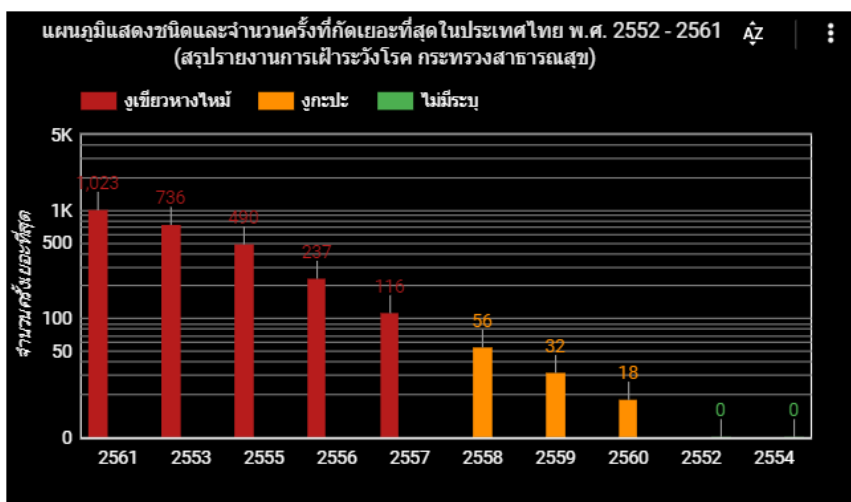
ภาพประกอบที่ 4.8 วิชวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนที่ระบบนี้คงได้ที่กัดได้ในแต่ละปี

ผลจากแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สถิติของ จำนวนที่สามารถระบบนี้คงได้ในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - พ.ศ. 2561 ซึ่งในปี พ.ศ. 2561 มีจำนวนที่สามารถระบบนี้คงได้มากที่สุด คือ 3,203 รายและมีจำนวนที่สามารถระบบนี้คงได้น้อยที่สุดคือ ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 32 ราย ดังภาพประกอบที่ 4.8



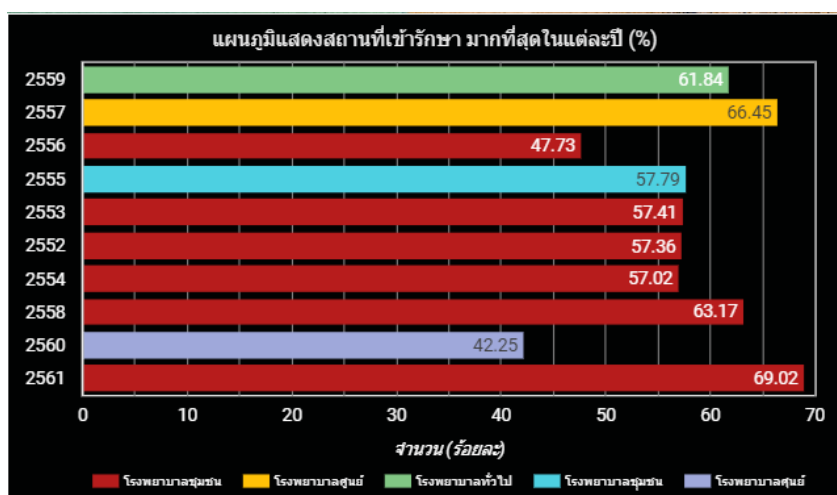
ภาพประกอบที่ 4.9 วิชวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนที่ไม่สามารถระบบนี้คงได้ที่กัดได้ในแต่ละปี

ผลจากแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สถิติของ จำนวนที่ไม่สามารถระบุชนิดงูได้ในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - พ.ศ. 2561 ซึ่งในปี พ.ศ. 2553 มีจำนวนที่ไม่สามารถระบุชนิดงูได้มากที่สุด คือ 6,456 ราย และมีจำนวนที่ไม่สามารถระบุชนิดงูได้น้อยที่สุดคือ ปี พ.ศ. 2557 จำนวน 923 ราย ส่วนในปี พ.ศ. 2552 และ ปี พ.ศ. 2254 ไม่มีรายงานข้อมูล ดังภาพประกอบที่ 4.9



ภาพประกอบที่ 4.10 วิชวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง จำนวนและชนิดงูที่กัดสูงสุดในแต่ละปี

ผลจากแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สถิติของ จำนวนและชนิดงูที่กัดสูงสุดในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - พ.ศ. 2561 ซึ่งในปี พ.ศ. 2561 งูที่กัดมากที่สุด คือ งูเขียวหางไหม้ จำนวน 1,023 ราย และในปี พ.ศ. 2560 งูที่กัดมากที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย คือ งูกะปะ จำนวน 18 ราย ดังภาพประกอบที่ 4.10



ภาพประกอบที่ 4.11 วิชวลไลเซชันแผนภูมิกราฟแสดง สถานที่เข้ารับรักษาสูงสุดในแต่ละปี

ผลจากแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สถิติของ สถานที่เข้ารักษาสูงสุดในแต่ละปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552 - ปี พ.ศ. 2561 ซึ่งสถานที่เข้ารักษาสูงสุดก็คือ โรงพยาบาลชุมชน และมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ มากที่สุดในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 69.2% ดังภาพประกอบที่ 4.11

4.2.2 วิชวลไลเซชันในหน้าของ ภูมิพิช, ภูมิไม่มีพิษ และประเภทของพิษ โดยในส่วนของทั้ง 3 หน้า นี้ จะเป็นการแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบของตารางและรูปภาพประกอบ โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มแถบเมนู ด้านซ้ายบนรูปภาพ แล้วจะมีแถบเมนูให้เลือกหัวข้อต่างๆ หลังจากทำการเลือกแล้วตัววิซวลไลเซชันจะทำการประมวลผลลัพธ์ออกมาเป็นในรูปแบบตารางพร้อมทั้งแสดงรูปภาพประกอบ ดังภาพประกอบที่ 4.12, ภาพประกอบที่ 4.13 และ ภาพประกอบที่ 4.14 ตามลำดับ

ชื่อภาษาไทย	ชื่อย่อ	ลักษณะทั่วไป
1. งูเขียวพระอินทร์ (Golden Tree Snake)	พิษอ่อน	เป็นงูพิษตัวกลม ผนังปราสาทเรียบ เลื้อยเร็ว ลำตัวสีเขียวอ่อน มีลายดำตลอดตัว หัวมีลายขวางคล้ายกับหัวสี่ขา ได้ค้างสีขาว ใต้ท้องมีเขี้ยวอ่อนหรือเขี้ยวอ่อน ๆ ได้วางมีลายดำเป็นจุด ๆ
2. งูเขียวหางไหม้ (Green Pit Viper)	ระบบเลือด	งูเขียวหางไหม้มีหลายชนิด ทั่วภาคไทย คอเล็ก หัวสั้น สันมีลายขวางมีเขี้ยวตบะเขี้ยว หัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น ขวางตัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น ขวางตัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น เขี้ยวเป็นสีน้ำตาล เป็นงูพิษอ่อน เมื่อถูกกัดจะปวดมาก บวมอยู่หลายวัน แต่ไม่ถึงกับเสียชีวิต นอกจากกรณีโรคแทรก
3. งูเห่า (Monocled Cobra)	ระบบประสาท	งูเห่า เป็นงูพิษขนาดกลาง มีหลายสี คือ ดำ น้ำตาล เขียวอมเทา เหลืองอมเทา รวมทั้งสีขาว มีทั้งที่มีลายตามตัว และไม่มีลายเลย เป็นงูที่มีเขี้ยวตบะเขี้ยว หัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น ขวางตัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น เขี้ยวเป็นสีน้ำตาล เป็นงูพิษอ่อน เมื่อถูกกัดจะปวดมาก บวมอยู่หลายวัน แต่ไม่ถึงกับเสียชีวิต นอกจากกรณีโรคแทรก
4. งูจงอาง (King Cobra)	ระบบประสาท	เป็นงูพิษที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก หัวกลมใหญ่ แต่แม่เขี้ยวได้ ไม่มีลายตามตัวมีเขี้ยวตบะเขี้ยว หัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น ขวางตัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น เขี้ยวเป็นสีน้ำตาล เป็นงูพิษอ่อน เมื่อถูกกัดจะปวดมาก บวมอยู่หลายวัน แต่ไม่ถึงกับเสียชีวิต นอกจากกรณีโรคแทรก
5. งูตะปะ (Malayan Pit Viper)	ระบบเลือด	ลักษณะหัวเป็นรูปสามเหลี่ยม คอเล็ก ลำตัวสั้น หัวเรียวสั้น มีลายเป็นรูปเหมือนหลังคานกยูงตามข้างตลอดตัว มีสีเขี้ยวตบะเขี้ยวตบะเขี้ยว หัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น ขวางตัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น เขี้ยวเป็นสีน้ำตาล เป็นงูพิษอ่อน เมื่อถูกกัดจะปวดมาก บวมอยู่หลายวัน แต่ไม่ถึงกับเสียชีวิต นอกจากกรณีโรคแทรก
6. งูพิงกา (Mangrove Pit Viper)	ระบบเลือด	ลักษณะที่สำคัญคือ หัวรูปสามเหลี่ยม มีรูรับความไวระหว่างงูกับตัว คอออกหัว ตัวมีเขี้ยวตบะเขี้ยว หัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น ขวางตัวมีเขี้ยวแหลมเขี้ยวสั้น เขี้ยวเป็นสีน้ำตาล เป็นงูพิษอ่อน เมื่อถูกกัดจะปวดมาก บวมอยู่หลายวัน แต่ไม่ถึงกับเสียชีวิต นอกจากกรณีโรคแทรก

ภาพประกอบที่ 4.12 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนหน้าของหน้า ภูมิพิช

งูไม่มีพิษที่พบบ่อยในประเทศไทย

หน้าแรก
งูมีพิษ
งูไม่มีพิษ
ประเภทของพิษ
การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
ข้อห้าม
จุดเด่น


ชื่อภาษาไทย	ลักษณะทั่วไป	ชื่อภาษาไทย
1. งูใบหางคตมา (White-spotted Slug Snake)	งูขนาดเล็ก (จากปลายปากถึงหาง 250 มิลลิเมตร และหางยาว 70 มิลลิเมตร) หัว โคนและส่วนหัวกว้างกว่าลำตัวมาก ส่วนปลายของหัวค่อนข้างตัดตรง ตาใหญ่ ลำตัวแบนข้าง เล็ก น้อย หัวค่อนข้างสูงและเรียวมากกว่าคตมาทุก ส่วนของลำตัวมีสีน้ำตาลปนเขียว เป็นแถบยาวๆ แถบสีเข้มและด้านบนของหางไม่มีขนและไม่มีตัวเรียว แถบสีเหลืองตรงกลาง	รูปภาพ
2. งูแสงอาทิตย์ (Sunbeam Snake)	มีลำตัวยาวทรงกระบอก หัวแบนเรียว คอมีขนาดเล็ก ลำตัวมีความยาวประมาณ 120 เซนติเมตร ลำตัวสีน้ำตาลเข้ม ส่วนท้องสีขาว ส่วนหัวแบนเรียว ตาเล็ก สันหลังและคตมาเล็ก ลำตัวเรียวแบน เป็นเป็นเหลี่ยม	
3. งูทับสม (Red Tail Pipe Snake)	ขนาดความยาวไม่เกิน เมตร ลำตัวเป็นทรงกระบอกหนา เกือบเรียว อาจมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลแดงและมีคตมาสั้นๆ หัวหรือส่วนที่อาจแตกต่างกันในแต่ละตัว บางครั้งอาจเห็นลายขีดเส้นสีน้ำตาลม่วง และหางของงูทับสมทั้งแบบและมีปลายแหลมที่มักจะสีสดกว่าลำตัว	รูปภาพ
4. งูลายส้อม (Xenochrophis Flavipunctatus)	มีลายประสีตัวหัว มีขีด 2 ขีดได้ยาว ท้องลายสีตัวในบางตัว บริเวณคอจะเป็นสีเหลือง และพบมีคตมาข้างลำตัวในอีกข้างด้วยเช่นกัน	
5. งูสีหางลาย (Oriental Rat Snake)	เป็นงูขนาดกลาง หัวสีน้ำตาล ลำตัวสีน้ำตาลอ่อน คตมาสีน้ำตาล โคนหางแบนกว้างๆ แถบคตมาสีตัวเรียบเป็นมัน	
6. งูหลาม (Burmese Python)	งูหลามจัดเป็นงูในสายพันธุ์ของงูหลามที่มีลำตัวที่ใหญ่ที่สุด และเป็น 1 ใน 6 ชนิด งูที่โตที่สุดโตได้ยาว มีคตมายาวประมาณ 15 ฟุต และอาจยาวได้ถึงกว่า 22 ฟุต ไม่ค่อยมีงูใดจะใหญ่ถึงขนาด 18 นิ้ว ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในป่า	

ภาพประกอบที่ 4.13 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า งูไม่มีพิษ

ประเภทของพิษ

หน้าแรก
งูมีพิษ
งูไม่มีพิษ
ประเภทของพิษ
การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
ข้อห้าม
จุดเด่น

ประเภทของพิษ	ฤทธิ์ของพิษ	พบในงู
1. พิษคอกแลนแข็งตัวของเลือด [Procoagulant enzymes]	เป็นพิษที่ไปกระตุ้นกระบวนการแข็งตัวของเลือด เช่น งูมาสา ในกรณี factor V และ X พิษจะกระตุ้นและขยายทางในกรณี factor I (fibrinogen) ทำให้เลือดไม่กลายเป็นลิ่ม เกิดเลือดออกตามท้อง งูได้	พบได้ในงูแมวเซา งูคอกแลนและงูอื่นๆทางเหนือ
2. พิษคอกแลนเนื้อหัวใจ [Cardiotoxins]	เป็นพิษที่ทำลาย cell membrane ของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้หัวใจล้มเหลวได้ และเกิดความดันเลือดต่ำได้	พบในพิษงูเห่า งูแมวเซา
3. สารไซโตทอกซัน [Cytotoxins]	จะทำงานบริเวณที่ถูกกัดตามเนื้อเยื่อ บวมอักเสบ เกิดแผลพุพอง และอาจเป็นเนื้อตายอยู่ได้ พิษที่รุนแรงอาจถึงขั้นถึงขั้นเสียชีวิต อาจพบการติดเชื้อแทรกซ้อนได้ ซึ่งจะเห็นได้บ่อยในรายงูเห่าหรืองูแมวเซา ซึ่งสำคัญการบวมในตำแหน่งที่กัดสำคัญมาก	พบได้ในงูเห่า งูแมวเซา งูคอกแลนและงูอื่นๆ (ไม่พบในงูสามเหลี่ยมและงูทับสมคตมา)
4. สารคาร์ดิโอทอกซัน [Cardiotoxins]	เป็นพิษที่ทำลาย cell membrane ของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้หัวใจล้มเหลวได้ และเกิดความดันเลือดต่ำได้	พบในพิษงูเห่า งูแมวเซา
5. สารออกไซฟาร์มาโคโลจิคอล ซับสแตนท์ [Autopharmacological substances]	เป็นพิษที่ทำให้เกิดอาการคล้ายคลึง ซึ่งเป็นฤทธิ์ของสารพิษของ สารต่างๆที่มีฤทธิ์กระตุ้นประสาทและหัวใจ บวมท้อง ท้องเสีย เหงื่อออก ความดันเลือดต่ำ บางรายมีอาการบวมตามริมฝีปากและส่วนที่สัมผัสจากถูกกัด	
6. Hemolysis	เป็นพิษทำให้เม็ดเลือดแดงแตก ภาวะนี้เกิดได้ยากทั้งในงูและคน แต่แสดงให้เห็นให้เห็นได้ โดยการนำพิษผสมรวมกับเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดแดงจะแตกสลาย และภาวะนี้เกิดขึ้นบ่อยมากในงูพิษที่ถูกกัด	



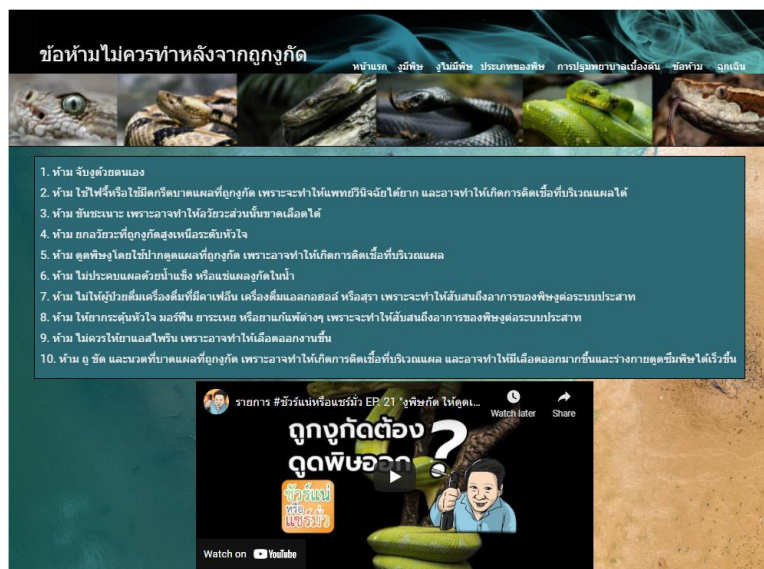
Snake venom and blood เม็ดลา...
น้ำพิษงู หยดลง เลือด!?

ภาพประกอบที่ 4.14 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า ประเภทของพิษ

4.2.3 วิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและข้อห้าม จะเป็นการแสดงผล ลัทธิของการเขียนบรรยายพร้อมทั้งมีรูปภาพประกอบ และยังมีวิดีโอ ที่ทำการเชื่อมโยงมาจากเว็บไซต์ ยูทูป (Youtube) ตัววิดีโอสามารถกดเล่นในหน้าของแดชบอร์ดได้เลยและยังสามารถกดไปยังหน้าเว็บไซต์ ยูทูปได้อีกด้วย ดังภาพประกอบที่ 4.15 และ ภาพประกอบที่ 4.16 ตามลำดับ

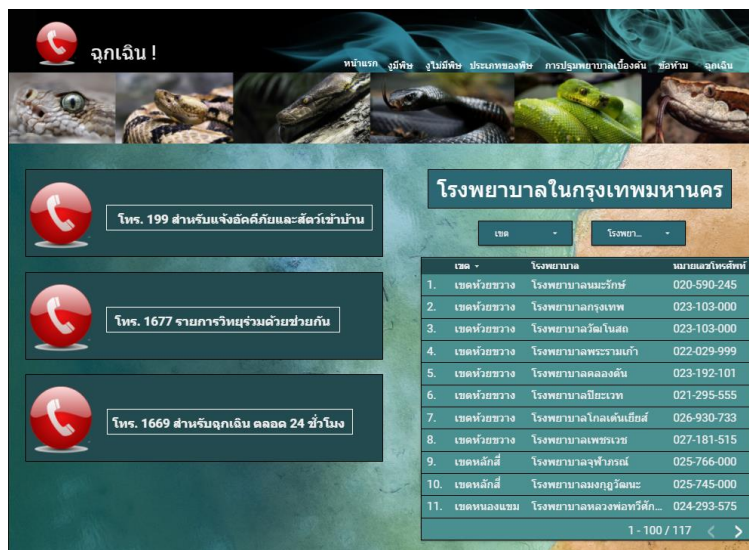


ภาพประกอบที่ 4.15 การนำเสนออิทธิพลโซเชียลมีเดียในส่วนหน้า การปฐมพยาบาลเบื้องต้น



ภาพประกอบที่ 4.16 การนำเสนออิทธิพลโซเชียลมีเดียในส่วนหน้า ข้อห้ามไม่ควรทำหลังจากถูกงูกัด

4.2.3 วิชวลไลเซชันในส่วนหน้า จุกเลน จะเป็นการแสดงรูปภาพประกอบ เบอร์โทรศัพท์ต่างๆ และยังมีช่องให้ค้นหาหารายชื่อโรงพยาบาลได้ โดยการค้นหานี้ จะใช้ตัวกรอง 2 ชั้นในการค้นหา ซึ่งผู้ใช้ระบบสามารถกดเลือกเขตที่ตัวเองอยู่หรือเลือกรายชื่อโรงพยาบาลได้ เมื่อทำการเลือกแล้ว ตัววิชวลไลเซชันจะทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์รายชื่อรายระเอียดของโรงพยาบาลนั้นๆ ออกมา ดังภาพประกอบที่ 4.17



ภาพประกอบที่ 4.17 การนำเสนอวิซวลไลเซชันในส่วนของหน้า ถูกเงิน

4.3 การประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย

การแสดงผลลัพธ์ของความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย ได้ทำการทดสอบการใช้งาน โดยให้บุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลรามธิบดี ทดลองใช้งานจำนวน 10 คน ประเมินการใช้งานและประเมินความพึงพอใจต่อระบบ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ระบบ และด้านเนื้อหา โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลแบบการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านระบบ Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย

รายการประเมินด้านการใช้งานระบบ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ความสะดวกในการเรียกดูและสืบค้น	3	0.53	ปานกลาง
เมนูมีความง่ายต่อการใช้งาน	3.7	0.62	มาก
การเข้าถึงระบบทำได้ง่ายและรวดเร็ว	3.5	0.52	มาก
ความสวยงามและความน่าสนใจของระบบ	3.6	0.51	มาก
การจัดรูปแบบมีความง่ายต่อการใช้งาน	3.5	0.52	มาก
สรุปผลการใช้งาน	3.46	0.54	มาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านระบบ Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย จากการทดสอบความพึงพอใจ ด้วยแบบสอบถามจำนวน 10 คน สรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานระบบ มีการยอมรับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 4.2 ผลแบบการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านเนื้อหา Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย

รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตประจำวัน	3.7	0.59	มาก
ความสะดวกในการเรียกดูข้อมูล	3.2	0.59	ปานกลาง
ความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือของข้อมูล	3	0.75	ปานกลาง
ปริมาณข้อมูลเพียงพอต่อความต้องการ	3.1	0.6	ปานกลาง
ความรู้ที่ได้จากการใช้งาน	3.7	0.59	มาก
สรุปผลการใช้งาน	3.34	0.62	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านเนื้อหา Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย จากการทดสอบความพึงพอใจ ด้วยแบบสอบถามจำนวน 10 คน สรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.62 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานระบบ มีการยอมรับความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษารวมรอบองค์ความรู้และพัฒนาวิซวลไลเซชันให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย โดยการแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบแดชบอร์ดนั้น สามารถทำให้เห็นมุมมองต่างๆของข้อมูล ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลที่ต้องการจะสื่อได้ง่ายขึ้น และสามารถเรียกใช้งานได้ตลอดเวลา ซึ่งตัววิซวลไลเซชันสามารถวิเคราะห์และประมวลผลลัพธ์ทั้ง ตาราง ภาพ วีดีโอและแผนภูมิวงกลม ออกมาได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้นำตัววิซวลไลเซชันให้กับบุคลากรทางการแพทย์จำนวน 10 คน ทดสอบใช้งานเพื่อวัดระดับความพึงพอใจ โดยจะแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งานระบบ และ ด้านเนื้อหา ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านระบบ Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานระบบ มีการยอมรับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก และผลการประเมินด้านเนื้อหา Data Visualization การให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.62 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานระบบ มีการยอมรับความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

5.2 อภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้ศึกษารวมองค์ความรู้ และพัฒนาวิซวลไลเซชันให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงูในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ใช้งานที่มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องงูเข้าใจ และได้รับความรู้อย่างถูกต้องเกี่ยวกับงูในประเทศไทยในเบื้องต้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ หรือเป็นแนวทางในการปฏิบัติตนในสภาวะฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง เพื่อลดความอันตรายที่เกิดขึ้นจากงู จากการทดสอบ ผลของการนำวิซวลไลเซชันมาพัฒนา ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น สะดวกต่อการเข้าถึงและยังสามารถเรียกใช้งานได้ตลอดเวลาที่ต้องการ โดยข้อมูลความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทยที่นำมาใช้ในตัววิซวลไลเซชันนั้น ได้นำกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management) มาประยุกต์ปรับใช้ ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นจะเป็นข้อมูลที่เฉพาะ ตรงตามจุดประสงค์ของงานวิจัย และช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งช่วยเพิ่มความถูกต้องและสมบูรณ์ให้กับข้อมูลที่ถูกนำเสนอในมุมมองต่างๆ

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพัฒนาระบบแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับประเทศไทยพบว่า ยังมีข้อมูลบางส่วนที่ยังไม่ครอบคลุมเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา อาจจะทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถคลาดเคลื่อนได้ ทั้งลักษณะ สี และความผิดเพี้ยนบางอย่างของตัวงู ซึ่งยังคงมีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง และสถานที่ตั้งโรงพยาบาลที่มีการปรับปรุง เปลี่ยนชื่อ หรือปิดกิจการ จึงต้องคอยอัปเดตข้อมูลลงในตัวระบบอยู่ตลอดเวลา ให้พัฒนาเพิ่มในส่วนของการเพิ่มข้อมูลต่างๆและการแสดงผลให้หลากหลาย เพื่อให้ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] คณิตศักดิ์ จันทราพิพัฒน์ “การจัดการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขาดแคลนกลุ่มกำพร้า-ยาต้านพิษ” สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.), 2560
- [2] งูไทยใจกล้า “ลักษณะทั่วไป” (ออนไลน์). (2015) สืบค้นจาก: <http://thai-snake.blogspot.com/>
- [3] ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี “งูพิษในประเทศไทย” คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, (2015-2018)
- [4] อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด “การนำ Visualization ไปประยุกต์ใช้กับการแสดงข้อมูลบนระบบ Knowledge Management” มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2552
- [5] OKMD ศูนย์ความรู้กินได้ “การจัดการความรู้ (Knowledge Management)” สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) - สบร.(2547)
- [6] Sarayut Ratanatrai “3ขั้นตอนในการสร้างรีพอร์ตใน Data Studio” (ออนไลน์) (2020)สืบค้นจาก : <https://work360.in.th/digital-marketing/data-studio-google/>
- [7] Sherry Bonelli “What is Google Data Studio?” (ออนไลน์) (2016) สืบค้นจาก: <https://searchengineland.com/google-data-studio-258871>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบ การพัฒนาการแสดงผลภาพให้ความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับงูในประเทศไทย

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

วัตถุประสงค์ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ การพัฒนาการแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับบุง
ในประเทศไทย ดังแสดงในตาราง

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแสดงผลภาพ
ให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย เพื่อเป็นการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป
2. ความคิดเห็นที่ท่านตอบจะมีคุณค่าอย่างยิ่ง และคำตอบนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ตอบ
แบบสอบถามใดๆ ทั้งสิ้น

แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแสดงผลภาพให้ความรู้เกี่ยวกับบุงในประเทศไทย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องสี่เหลี่ยม หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

ชาย หญิง

2. อายุ

20 – 25 ปี 26 – 30 ปี 30 – 35 ปี 35 ปีขึ้นไป

3. ประเภทของผู้ใช้ระบบ

บุคคลทั่วไป แพทย์ บุคลากรทางการแพทย์

ตอนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ

ระดับความพึงพอใจและความหมาย

5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความพอใจมาก
3	หมายถึง	มีความพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

โปรดพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมายถูก ✓ ในช่องที่ท่านเห็นว่าเป็นจริงที่สุด

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
ด้านเนื้อใช้งานระบบ					
1. ความสะดวกในการเรียกดูและสืบค้น					
2. เมนูมีความง่ายต่อการใช้งาน					
3. การเข้าถึงระบบทำได้ง่ายและรวดเร็ว					
4. ความสวยงามและความน่าสนใจของระบบ					
5. การจัดรูปแบบมีความง่ายต่อการใช้งาน					
ด้านการใช้งานเนื้อหา					
6. ประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตประจำวัน					
7. ความสะดวกในการเรียกดูข้อมูล					
8. ความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือของข้อมูล					
9. ปริมาณข้อมูลเพียงพอต่อความต้องการ					
10. ความรู้ที่ได้จากการใช้งาน					

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ (ถ้ามี).....

.....

.....

ภาคผนวก ข

ผลงานวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่

ที่ อว ๐๖๓๐.๑๓/๑๑๙



วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์
เลขที่ ๑ หมู่ ๒๐ ต.คลองหนึ่ง
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๓) พฤษภาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ตอบรับบทความ

เรียน คุณศุภธนะ นนทะเปารยะ และคุณปรีชา ตั้งเกรียงกิจ

ตามที่ท่านส่งบทความวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับประเทศไทย” สาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ประเภทบรรยาย เพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ ๖ ภายใต้หัวข้อ “นวัตกรรมการจัดการ : การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมบนวิถีปกติใหม่” ในวันศุกร์ที่ ๗ พฤษภาคม ๒๕๖๔ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการคัดกรองบทความได้พิจารณาบทความของท่านแล้ว โดยบทความของท่าน “ผ่านการประเมิน” และได้รับการพิจารณาให้เข้าร่วมนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

N. Palit

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิสา พัทธวีไล)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ
โทรศัพท์/ โทรสาร ๐๒ ๙๐๙ ๓๐๒๑
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ cim@vru.ac.th



**วิทยาลัยนวัตกรรมจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**

มอบเกียรติบัตรฉบับนี้ ให้

ศุภรณ: นนทะเป่าระย: และ: บริษัท ดิจิทัลมิกซ์

นำเสนอความวิชั่น รูปแบบรายงาน (Oral Presentation)
เรื่อง การมีต้นแบบแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้ที่มองเห็นในประเภทโศก
การประจวบเหมาะระดับชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2564

"นวัตกรรมจัดการ : การวิจัยและพัฒนาสร้างสรรค์นวัตกรรมดิจิทัลใหม่"

Innovative Management: Research and Development for Creating Innovation in the New Normal
ให้ไว้ ณ วันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2564

M. Palani

(ผู้อำนวยการศูนย์ ดร.มีลา นัทธวีโร)
คณบดี วิทยาลัยนวัตกรรมจัดการ

Chame

(ผู้อำนวยการศูนย์ ดร.สุพจน์ ทรายแก้ว)
อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

การพัฒนาาระบบแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย

ศุภณะ นนทปะระยะ^{1*} และ ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ²^{1,2} หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพฯ

*scabolism@gmail.com

บทคัดย่อ

การพบเจอในประเทศไทยช่วงฤดูฝนยังคงมีอย่างต่อเนื่องในทุกๆปี และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจำนวนประชากรมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นและการสร้างที่อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้นตามมา จึงทำให้ไปลูกไล่ถิ่นที่อยู่อาศัยของงูทั้งในเมืองและนอกเมือง จึงทำให้งูต้องปรับตัวเพื่อเอาตัวรอดในการดำรงชีวิต ซึ่งในปัจจุบันยังคงมีความเชื่อผิดๆ เกี่ยวกับงูในประเทศไทย การให้ความรู้ที่ถูกต้องจึงจำเป็นอย่างมาก เพื่อช่วยให้ลดความอันตรายหรืออัตราการเสียชีวิตจากงูที่มีแนวโน้มจะสูงขึ้น ในงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาและรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทยเบื้องต้น โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกข้อมูล การคัดเลือกเรียบเรียงหรือการทำความสะอาดข้อมูล และจัดเก็บในคลังข้อมูล เพื่อนำมาสู่การพัฒนาเวอร์ชวลไลเซชันในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลลัพธ์บนเครื่องมือที่ชื่อว่า Google Data Studio เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้องให้กับบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจเกี่ยวกับงูในประเทศไทย

คำสำคัญ : งูในประเทศไทย, การแสดงผลภาพ, การจัดการความรู้

The Development of Data Visualization to Educate about Snake in Thailand

Suttana Nontapaoraya^{1*} and Preecha Tangkraingij²

^{1,2} *Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,*

Sripatum University, Bangkok

**scabolism@gmail.com*

Abstract

Snake encounters in Thailand during the rainy season occur every year and are likely to increase in frequency due to the increasing human population and the subsequent increase in housing construction. This causes people to come into contact with the snakes' habitat both in the city and outside the city. As a result, the snakes have to adapt in order to survive. There are still some false beliefs about snakes in Thailand, so there is an important need for accurate information to correct these misunderstandings. This research aims to study and gather basic knowledge about snakes in Thailand. The process begins with data selection, whereupon the data can be cleaned and stored in the data warehouse. This will lead to the development of visualization in data analysis allowing the results to be displayed using a tool called Google Data Studio. This will make it possible to convey accurate information to people who are interested in snakes in Thailand.

Keywords: Snakes in Thailand, Data visualization, Knowledge management

บทนำ

ในปัจจุบันยังคงมีความเชื่อที่ผิดๆในเรื่องของการปฐมพยาบาลเมื่อถูกงูกัด ความอันตรายนั้นจะสูงมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้ถูกกัดขาดความรู้ความเข้าใจ และอาจจะเกิดสภาวะแทรกซ้อนขึ้นได้ ซึ่งอัตราการเสียชีวิตนั้นก็จะมีเพิ่มมากยิ่งขึ้น ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงูนั้นจึงจำเป็นอย่างมาก การเผชิญหน้ากันระหว่างคนกับงูกลายเป็นเรื่องปกติ เนื่องจากจำนวนของประชากรมนุษย์และการสร้างที่อยู่อาศัยที่เพิ่มมากขึ้นนั้น ได้ลุกล้ำเข้าไปในแหล่งธรรมชาติหรือถิ่นที่อยู่อาศัยของงู คณิตศักดิ์ จันทราพิพัฒน์ (2560) ในทุกๆปีจะมีคนจำนวนมากในกรุงเทพมหานครถูกงูกัดโดยข้อมูลจากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เดือนมี.ค 2560 อ้างตามรายงานระบอบาติวิทยา กรมควบคุมโรค ระบุว่า โดยระหว่างปี 2549-2558 นั้น มีผู้ถูกงูกัดเฉลี่ยปีละ 6,155 ราย การเจอกันในแต่ละครั้งระหว่างคนกับงูมักจะเกิดอันตรายกับทั้งสองฝ่ายอยู่เสมอ รวมไปถึงสัตว์เลี้ยงต่างๆ ซึ่งในแต่ละชนิดก็จะมีอันตรายที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งพิษของงูแต่ประเภทนั้นจะออกฤทธิ์ที่ไม่เหมือนกัน เช่น พิษต่อระบบประสาท พิษต่อระบบเลือด และพิษต่อระบบกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาที่กล่าวมานี้ จึงมีความต้องการที่จะพัฒนา ดาต้า เวอร์ช่วลไลเซชัน ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงูในประเทศไทยที่ถูกต้อง โดยผ่านกระบวนการจัดการความรู้ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติตนในสถานการณ์ฉุกเฉิน เมื่อต้องเผชิญหน้ากับงู

งานวิจัยที่ผ่านมา Viravan *et al* (1992) ได้มีการศึกษาปัญหาการถูกงูกัดเป็นปัญหาที่พบบ่อยในประเทศไทย เขตร้อน ซึ่งงูเหล่านี้มีพิษอันตรายสามารถทำให้ผู้ที่ถูกกัดเสียชีวิตได้ หากไม่ได้รับการรักษาอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เจนยุทธ ไซยสกุล (2549) การที่งูอาศัยอยู่ใกล้เคียงกับคน ทำให้มีโอกาสสูงมากที่จะมีการเผชิญหน้ากัน และเกิดอันตรายกันทั้งสองฝ่าย พงศเทพ สุวรรณวาริ (2563) ความรู้ความเข้าใจเป็นสิ่งสำคัญ Diehl S (2007) การนำเสนอข้อมูลผ่านตัวเวอร์ช่วลไลเซชัน เป็นการถ่ายทอดข้อมูลไปสู่ระบบรับรู้โดยภาพของผู้ใช้ระบบ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสันนิษฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น Ware C (2004) ช่วยในการลดช่องว่างระหว่างข้อมูลผู้ใช้และตัวข้อมูล และยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งูไทยใจกล้า (2558) งูเป็นสัตว์เลื้อยคลานชนิดหนึ่ง มีเกล็ดคลุมผิวหนังทั่วทั้งลำตัว ลักษณะลำตัวยาวซึ่งโดยขนาดของความยาวนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของงู ปราดเปรียวและว่องไวในการเคลื่อนที่ ไม่มีขา ไม่มีเปลือกตา มีลิ้นสองแฉกเพื่อใช้สำหรับรับความรู้สึกทางกลิ่น โดยทั่วไปจะออกลูกเป็นไข่ ยกเว้นงูที่มีพิษซึ่งมีผลโดยตรงทางดำนโลหิต ซึ่งออกลูกเป็นตัว ไทบูลย์ จินตกุล และลาวัลย์ จันทโรม (2539) ธรรมชาติโดยทั่วไปงูจะลอกคราบเมื่อเริ่มโตขึ้น การลอกคราบเป็นการลอกหลุดของผิวหนังชั้นนอกสุด (Epidemis) เซลล์ผิวหนังของงูเพิ่มจำนวนและขยายตัวในอัตราที่ไม่คงที่ขึ้นอยู่กับ อายุ สภาพอากาศและอาหาร วีรยุทธ เลหาะจินดา (2552) เซลล์เหล่านี้จะสร้างน้ำหล่อเลี้ยงออกมาอยู่ระหว่างผิวหนังชั้นนอกสุดกับชั้นผิวหนังที่สร้างขึ้นใหม่ทำให้เกิดการลอกคราบ และงูจะตัวขยายใหญ่ขึ้น กัณฐิกา ไกรสวัสดิ์ (2560) ในประเทศไทยพบงู 196 ชนิด เป็นงูพิษ 59 ชนิด งูไม่มีพิษ 137 ชนิด งูพิษในประเทศไทยที่พบและมีความสำคัญทางการแพทย์ได้จัดกลุ่มตามอาการออกฤทธิ์ของพิษต่อระบบต่างๆของร่างกายเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ งูที่มีพิษต่อระบบประสาท (Neurotoxin), งูมีพิษต่อระบบเลือด (Hematotoxin) และงูที่มีพิษต่อระบบกล้ามเนื้อ (Myotoxin)

ชนาธิป สีนิน (2561) การจัดการความรู้ (Knowledge Management) คือ การรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในองค์กร ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสาร มาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรสามารถเข้าถึงความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้องค์กรมีความสามารถในเชิงแข่งขันสูงสุด โดยที่ความรู้มี 2 ประเภท คือ 1. ความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ พรสวรรค์หรือสัญชาติญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้โดยง่าย 2. ความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่

สามารถรวบรวม ถ่ายทอดได้ โดยผ่านวิธีต่าง ๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี คู่มือต่าง ๆ และบางครั้งเรียกว่าเป็นความรู้แบบรูปธรรม วิจารณ์ พานิช (2547) ได้ระบุว่าการจัดการความรู้สามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการบรรลุเป้าหมายอย่างน้อย 4 ประการ ได้แก่ 1. บรรลุเป้าหมายของงาน 2. บรรลุเป้าหมายการพัฒนาคน 3. บรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กรไปเป็นองค์กรเรียนรู้ 4. บรรลุความเป็นชุมชน เป็นหมู่คณะ ความเอื้ออาทรระหว่างกันในที่ทำงาน

อาทิตย์ ลิทธิบรรเจิด (2552) เวิร์ชวลไลเซชัน (Visualization) เป็นส่วนประกอบสำคัญ Cognitive System ซึ่งเป็นส่วนในการแสดงข้อมูลหรือผลลัพธ์ต่างๆในระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้ใช้งานในรูปแบบของภาพ โดยผู้ใช้สามารถเรียนรู้และจดจำข้อมูลผ่านการมองได้มากกว่าประสาทสัมผัสอื่นๆ เวิร์ชวลไลเซชัน เป็นมากกว่า วิธีการทาง Computer Visualization เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบหนึ่งที่ทำให้การแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบของ Visual Form ซึ่งอาจจะเป็นการแสดงในรูปแบบของรูปภาพ, กราฟ หรือ แผนภาพ Ware C (2004) ซึ่งผลลัพธ์ของการทำ เวิร์ชวลไลเซชัน คือ การนำข้อมูลสิ่งต่างๆ ที่ซ่อนอยู่ในตัวของข้อมูลเองออกมาให้ผู้ใช้สามารถสัมผัสได้ ซึ่งกระบวนการต่างๆในการแสดงหรือนำข้อมูลต่างๆออกมา อาจจะถูกแอบซ่อนหรือผู้ใช้ไม่ทันสังเกต เวิร์ชวลไลเซชัน เป็นสิ่งจำเป็นในการค้นหาข้อมูล หรือ ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล Diehl S (2007) โดยจุดมุ่งหมายของเวิร์ชวลไลเซชัน ก็คือ การถ่ายทอดข้อมูลไปสู่ระบบการรับรู้โดยภาพของผู้ใช้ระบบ Keim DA (2002) เพื่อช่วยในการลดช่องว่างผู้ใช้และตัวข้อมูล และยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาตัวเวิร์ชวลไลเซชัน เพื่อให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงูในประเทศไทย โดยมีขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนในการพัฒนาเวิร์ชวลไลเซชัน

1. ศึกษารวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับงูในประเทศไทย โดยเริ่มจากรวบรวมข่าวต่างๆ ที่เกี่ยวกับงู หลังจากนั้นจึงได้กำหนดคำสำคัญของการค้นหา เช่น งูไม่มีพิษที่พบบ่อย, งูมีพิษที่พบบ่อย, การออกฤทธิ์ของพิษงู, ชื่อห้าม และมีวิธีการปฐมพยาบาลที่ถูกต้องอย่างไรเมื่อถูกงูกัด โดยนำข้อมูลดิบที่ได้มานั้นเก็บลงในเครื่องมือไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการศึกษาลักษณะการทำงานและจุดประสงค์ของเทคโนโลยีเวิร์ชวลไลเซชัน เพื่อให้การออกแบบและพัฒนาเวิร์ชวลไลเซชันมีประสิทธิภาพที่ดี

2. เตรียมข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล หลังจากได้ข้อมูลดิบมาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการ คัดเลือกข้อมูล (Data Selection) ต่อมานำข้อมูลที่ได้มาทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) โดยจะทำการคัดหัวข้อและเนื้อหาต่างๆ และเลือกเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงูในประเทศไทยเท่านั้น เพื่อลดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนและไม่จำเป็น ตรวจสอบการสะกดคำ ให้ถูกต้อง และเติมส่วนของข้อมูลที่ตกหล่นขาดหายไปให้สมบูรณ์ หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลมาทำการจัดเก็บในเครื่องมือที่ชื่อว่า กูเกิล ชีต (Google Sheets)

3. วิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบเวอร์ชวลไลเซชัน ในการพัฒนาเวอร์ชวลไลเซชัน ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือที่มีชื่อว่า กูเกิล ดาต้า สตูดิโอ (Google Data Studio) มาใช้งาน โดยทำการเชื่อมต่อข้อมูลจาก กูเกิล ชีต ในแต่ละชีต เข้ากับ กูเกิล ดาต้า สตูดิโอ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลออกมาให้อยู่ในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard)

4. ทดสอบเวอร์ชวลไลเซชัน หลังจากทำการออกแบบและพัฒนาเวอร์ชวลไลเซชันให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทยเสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้นำตัวเวอร์ชวลไลเซชัน มาแสดงผลลัพธ์ โดยการทดสอบเลือกคำที่ต้องการ และให้ตัวเวอร์ชวลไลเซชัน ทำการวิเคราะห์ประมวลผลลัพธ์ออกมาว่า ตรงกับคำที่เลือกหรือไม่ โดยการให้บุคลากรทางการแพทย์ จำนวน 5 คนทดลองใช้งานและให้ทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ เพื่อที่จะนำข้อบกพร่องไปพัฒนาต่อไป

ผลการวิจัย

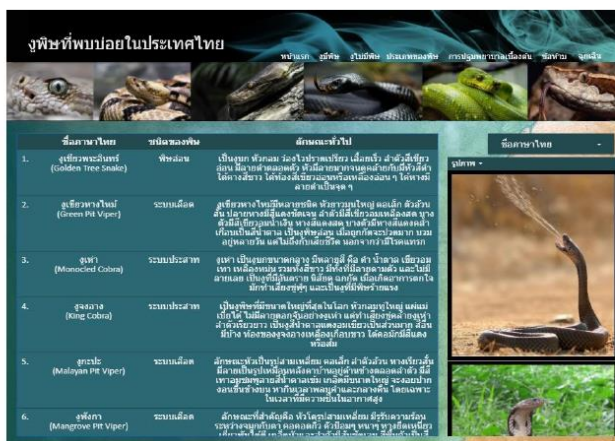
1. ลักษณะการออกแบบ ในการออกแบบตัวแดชบอร์ด ในหน้าแรกผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นหน้า ยินดีต้อนรับ เข้าสู่ เวอร์ชวลไลเซชันในประเทศไทย โดยในหน้านี้จะมีการอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับงู และจะมีแถบเมนูต่างๆ ให้เลือกไปยังหน้าถัดไป มีดังต่อไปนี้ หน้าแรก, งูมีพิษ, งูไม่มีพิษ, ประเภทของงู, และสถิติ โดยผู้วิจัยคำนึงถึงการใช้งานในสภาวะฉุกเฉิน จึงได้ออกแบบอีก 3 เมนู ให้เป็นสัญลักษณ์พิเศษเพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นและใช้งานในสภาวะฉุกเฉิน ได้แก่ ข้อห้าม, ฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพหน้าแรกของตัวแดชบอร์ด (Dashboard)

2. การนำเสนอเวอร์ชวลไลเซชัน การนำเสนอข้อมูลรายงานในรูปแบบแดชบอร์ดนั้น สามารถทำการกำหนดหรือเลือกข้อมูลเฉพาะได้ โดยผลลัพธ์ที่แสดงออกมานั้นจะมีหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น รูปภาพ กราฟ แผนผัง ตาราง ซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน และยังทำให้สามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยผลการนำเสนอเวอร์ชวลไลเซชันในรูปแบบของงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

2.1 เวอร์ชวลไลเซชันในหน้าของ งูมีพิษ, งูไม่มีพิษ และประเภทของพิษ โดยในส่วนของทั้ง 3 หน้า นี้ จะเป็นการแสดงผลในรูปแบบของตารางและรูปภาพประกอบ โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มแถบเมนูด้านซ้ายบนรูปภาพแล้วจะมีแถบเมนูให้เลือกหัวข้อต่างๆ หลังจากทำการเลือกแล้วตัวเวอร์ชวลไลเซชันจะทำการประมวลผลลัพธ์ออกมาเป็นในรูปแบบตารางพร้อมทั้งแสดงรูปภาพประกอบ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแสดงผลหลังจากทำการเลือกหัวข้อที่ต้องการ

2.2 เวอร์ชวลไลเซชันในส่วนของหน้า การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและข้อห้าม จะเป็นการแสดงผลของการเขียนบรรยายพร้อมทั้งมีรูปภาพประกอบ และยังมีวิดีโอ ที่ทำการเชื่อมโยงมาจากเว็บไซต์ยูทูบ (Youtube) ตัววิดีโอสามารถกดเล่นในหน้าของแดชบอร์ดได้เลยและยังสามารถกดไปยังหน้าเว็บไซต์ยูทูบได้อีกด้วย ดังภาพที่ 4

อภิปรายผล

จากการศึกษารวมขององค์ความรู้และพัฒนาเวอร์ชวลไลเซชันให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทย โดยการแสดงผลที่ออกมาในรูปแบบแดชบอร์ดนั้น สามารถทำให้เห็นมุมมองต่างๆของข้อมูล ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและเข้าใจข้อมูลที่ต้องการจะสื่อได้ง่ายขึ้น และสามารถเรียกใช้งานได้ตลอดเวลา ซึ่งตัวเวอร์ชวลไลเซชันสามารถวิเคราะห์และประมวลผลผลลัพธ์ทั้ง ตาราง ภาพ วีดีโอและแผนภูมิวงกลม ออกมาได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้วิจัยได้นำตัวเวอร์ชวลไลเซชันให้กับบุคลากรทางการแพทย์ทดสอบใช้งานเพื่อวัดระดับความพึงพอใจ จำนวน 5 คน ผลที่ออกมาทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดี และทางด้านการใช้ระบบอยู่ในระดับ ดี แต่ยังคงมีสิ่งที่จะต้องพัฒนาตามคำแนะนำของผู้ทดลองใช้ระบบ

สรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษารวมขององค์ความรู้ และพัฒนาเวอร์ชวลไลเซชันให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงูในประเทศไทย เพื่อให้ผู้ใช้งานที่มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องงูเข้าใจ และได้รับความรู้ถูกต้องเกี่ยวกับงูในประเทศไทย ในเบื้องต้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ หรือเป็นแนวทางในการปฏิบัติตนในสภาวะฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง เพื่อลดความอันตรายที่เกิดขึ้นจากงู จากการทดสอบ ผลของการนำเวอร์ชวลไลเซชันมาพัฒนา ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น สะดวกต่อการเข้าถึงและยังสามารถเรียกใช้งานได้ตลอดเวลาที่ต้องการ โดยข้อมูลความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทยที่นำมาใช้ในตัวเวอร์ชวลไลเซชันนั้น ได้นำกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management) มาประยุกต์ปรับใช้ ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นจะเป็นข้อมูลที่เฉพาะ ตรงตามจุดประสงค์ของงานวิจัย และช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งช่วยเพิ่มความถูกต้องและสมบูรณ์ให้กับข้อมูลที่ถูกนำเสนอในมุมมองต่างๆ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพัฒนาแบบแสดงผลภาพเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับงูในประเทศไทยพบว่า ยังมีข้อมูลบางส่วนที่ยังไม่ครอบคลุมเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา อาจจะทำให้ข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถคลาดเคลื่อนได้ ทั้งลักษณะ สี และความผิดเพี้ยนบางอย่างของตัวงู ซึ่งยังคงมีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง และสถานที่ตั้งโรงพยาบาลที่มีการปรับปรุง เปลี่ยนชื่อ หรือปิดกิจการ จึงต้องคอยอัปเดตข้อมูลลงในตัวระบบอยู่ตลอดเวลา และยังคงต้องพัฒนาเพิ่มในส่วนของการแสดงข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อให้ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

- [1] กัญญา ไกรสวัสดิ์. งูกัดและการรักษา [อินเทอร์เน็ต]. ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2560 [เข้าถึงเมื่อ 26 มีนาคม 2564]. เข้าถึงจาก: https://meded.psu.ac.th/binla/class05/388_581_2/Management_of_snake_bites/index2.html
- [2] คณิตศักดิ์ จันทราพิพัฒน์. การจัดการแก้ไขปัญหาจำเป็นขาดแคลนกลุ่มกำพร้า-ยาต้านพิษ. การประชุมวิชาการ คุ่มครองผู้บริโภคดี้านยาและสุขภาพ; 1 กันยายน 2560. โรงแรมอมารี. ดอนเมือง: กรุงเทพฯ; 2560
- [3] งูไทยใจกล้า. งู Snake [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2564]. เข้าถึงจาก: <http://thai-snake.blogspot.com>
- [4] เจนยุทธ ไซสกุล. พิษงูเห่าและสมุนไพรรักษาพิษงู. วารสาร [อินเทอร์เน็ต]. ภาควิชาเภสัชวิทยา กองการศึกษาวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า; 2549 [เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2564]. เข้าถึงจาก: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/article/view/11756/10600>

- [5] ชนาธิป สีนิน. การจัดการความรู้คืออะไร : KM? [อินเทอร์เน็ต]. ภูมิพลังแห่งปัญญา คลังความรู้; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย; 2561. [เข้าถึงเมื่อ 23 มีนาคม 2564]. เข้าถึงจาก:
<http://ks.rmutsv.ac.th/th/whatiskm>
- [6] พงศ์เทพ สุวรรณวารี. ความสุขุมและการแพร่กระจายของงูพิษในพื้นที่ชุมชนใกล้สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช [โครงการวิจัย] สาขาวิชาวิทยา สำนักรักษาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2563.
- [7] ไพบุลย์ จินตกุล และลาวัญญ์ จันทโรม. งูพิษในประเทศไทย [อินเทอร์เน็ต]. สถานเสาวภา สภากาชาดไทย; 2539 [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2564]. เข้าถึงจาก:
<https://www.nsm.or.th/component/content/article?id=4484:epidermis>
- [8] วิจารย์ พานิช. องค์การเรียนรู้และการจัดการความรู้ [อินเทอร์เน็ต]. สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้ (สคส.); 2547 [เข้าถึงเมื่อ 23 มีนาคม 2564]. เข้าถึงจาก:
http://km.mhesi.go.th/sites/default/files/blog/KM_KPI_470514.pdf
- [9] วีรยุทธ์ เลาะห์จินดา. วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก [อินเทอร์เน็ต]. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ; 2552 [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2564]. เข้าถึงจาก
<https://www.nsm.or.th/component/content/article?id=4484:epidermis>
- [10] อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด. การนำ Visualization ไปประยุกต์ใช้กับการแสดงข้อมูลบนระบบ Knowledge Management [สารนิพนธ์]. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ; 2552
- [13] Diehl S. Software visualization: visualizing the structure, behavior and evolution of software. 2007.
- [12] Keim DA. Information visualization and visual data mining, IEEE Transactions on visualization and computer graphics. 2002. pp.101-105.
- [14] Viravan C, Looareesuwan S, Kosakam W, Wuthiekanun V, McCarthy CJ, Stimson AF, et al. A national hospital-based survey of snakes responsible for bites in Thailand. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 86. 1992. pp.100-106.
- [11] Ware C. Information visualization perception for design. University of New Hampshire. 2004.

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ – สกุล	นายศุภณะ นนทะเปาระยะ
วัน เดือน ปีเกิด	10 ธันวาคม 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปี พ.ศ. 2559 - ปริญญาตรี นิเทศศาสตรบัณฑิต (ภาพยนตร์) คณะวิชา ดิจิทัลมีเดียและศิลปะภาพยนตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ปี พ.ศ. 2563 - ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ประวัติการทำงาน	ปี พ.ศ. 2561 - นักวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศ งานการศึกษาต่อเนื่อง คณะ แพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี