

การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่าง
และระบบกล้ามเนื้อ

A DEVELOPMENT OF MUSCULO- SKELETAL
SYSTEM DICTIONARY



ชัยวัฒน์ สุภักควรรกุล
CHAIWAT SUPUCWORAKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ฉบับ

ที่ 4327

2547

พ.ศ. 2547

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....51554

วัน,เดือน,ปี.....22 ก.ค. 2547

ISBN 974-9708-62-8

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

M1404304
b.....
i.....

A DEVELOPMENT OF MUSCULO- SKELETAL SYSTEM DICTIONARY



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2004

ISBN 974-9708-62-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ
นักศึกษา	นายชัยวัฒน์ สุภักควรกุล
รหัสประจำตัว	42064246
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ เพื่อช่วยในการจัดเก็บ และค้นหาข้อมูลคำศัพท์ โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

การพัฒนาครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมพจนานุกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ บรรจุอยู่ในซีดีรอม จำนวน 1 แผ่น ซึ่งช่วยให้การศึกษาค้นคว้าทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ สะดวก รวดเร็ว และง่ายขึ้น

ผลการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ สามารถสรุปได้ดังนี้

1.คุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ทั้งฉบับ เท่ากับ 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52

2.ความเหมาะสมของ โปรแกรมพจนานุกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อจากการประเมินตามความคิดเห็นของนักศึกษา อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ทั้งฉบับ เท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Development of Musculo - Skeletal System Ditionary
Student	Mr.Chaiwat Supucworakul
Student ID	42064246
Degree	Master of Science
Programme	Science Education
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Lertlak Klinhom
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop a Musculo - Skeletal System dictionary program which would collect data and search word item. To be considering the research hypothesis was that increasing an efficiency of the Musculo - Skeletal System dictionary program based on standard.

According to the development, the dictionary program was stored in one CD-ROM. It also assists the studying of Musculo - Skeletal System stage to be more comfortable, faster and simpler.

The results of the Development of Musculo - Skeletal System Dictionary Program could be concluded as follows:

1.The quality of program evaluated by the expert was at good level with mean = 4.19 standard deviation = 0.52.

2.The appropriate of program evaluated by the students was at good level with mean = 4.27 standard deviation = 0.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ. พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบ รวมทั้งแก้ไขเครื่องมือ ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านได้แก่ รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม และ ผศ. กิตติพงศ์ มะโน ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ทุกท่านที่ได้ ให้คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อแหว คุณแม่นาดาฤติ สุภัทรวกุล และทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน และคุณสุภศศิณ กมขุนทด ที่คอยเป็นกำลังใจและทำให้ผู้วิจัยผ่านพ้นอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจนสามารถทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงและสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันใดอันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุคคลทั้งหลายทั้งที่ได้และไม่ได้เอ่ยนาม

ชัยวัฒน์ สุภัทรวกุล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 พจนานุกรม.....	6
2.2 ระบบฐานข้อมูล.....	12
2.3 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และ โครงสร้างฐานข้อมูล.....	15
2.4 โปรแกรมภาษา Delphi 5.0.....	18
2.5 ระบบโครงร่างและระบบกล้ำเนื้อ.....	23
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ.....	46
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	47
4.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	53
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	54
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก. แบบประเมินคุณภาพ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่าง.....	59
ภาคผนวก ข. กลุ่มตัวอย่างคำศัพท์จำนวน 278 คำ.....	63
ภาคผนวก ค. ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรม.....	69
ประวัติผู้เขียน.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความต้องการขั้นพื้นฐานของโปรแกรม Borland Delphi 5.....	19
4.1 ผลการพัฒนา โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ.....	46
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรม ศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อซึ่งได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน.....	47
4.3 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของ นักศึกษาที่มีต่อการใช้ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและ ระบบกล้ำมเนื้อ.....	48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 DFD ระบบรวบรวมคำศัพท์.....	41
3.2 DFD ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่าง และระบบกลั่นเนื้อ.....	41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันหน่วยงานต่างๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชนต่างนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยและสามารถอำนวยความสะดวกให้กับหน่วยงานของตนมาปรับปรุงระบบของหน่วยงานให้มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น สืบเนื่องมาจากในปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและไม่หยุดยั้ง ส่งผลให้เทคโนโลยีต่างๆ มีความก้าวหน้าตามไปด้วยอย่างรวดเร็ว และมีราคาที่ไม่สูงเกินไปนัก ทำให้ประชาชนทั่วไปสามารถนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้อำนวยความสะดวกให้กับตนเองได้เช่นกัน ยกตัวอย่าง เช่น โทรศัพท์มือถือ PCT PDA คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์นี้เองที่หน่วยงานต่างๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชนนำเข้ามาใช้ในการพัฒนาหน่วยงานของตนกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในหลายๆ ด้าน เช่น เก็บข้อมูลได้จำนวนมาก สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว แก้ไขงานต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว เป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีราคาที่ไม่น่าแพงเกินไปนักเมื่อเทียบกับประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับ

สถาบันการศึกษาเป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการพัฒนาระบบของหน่วยงาน และพัฒนาการเรียนการสอน โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ที่นำเข้ามาใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งนักเรียนนักศึกษาก็สามารถมีคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง เพื่อนำมาใช้ในการเรียนกันอย่างมากขึ้น ซึ่งเมื่อใช้คอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น การใช้โปรแกรมช่วยสอน (CAI) สามารถทำให้นักเรียนทำความเข้าใจได้สูงกว่าการเรียนวิธีปกติ เป็นต้น (พรทิพย์ สุนทรนนท์, 2534 : 30) การใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์ และสถิติที่มีความซับซ้อน ทำให้คำนวณได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และประหยัดเวลา นอกจากนี้ยังมีวิชาเรียนที่หลากหลายแต่ละวิชามีศัพท์เฉพาะทางซึ่งไม่สามารถค้นหาได้ในพจนานุกรมทั่วไป และหนังสือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเป็นหนังสือต่างประเทศซึ่งมีศัพท์เฉพาะทางอยู่เป็นจำนวนมาก ถ้ามีพจนานุกรมที่สามารถค้นหาคำศัพท์เหล่านั้นก็จะเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ปัจจุบันคอมพิวเตอร์สามารถสร้างโปรแกรมพจนานุกรมที่ใช้ค้นหาคำศัพท์ต่างๆ ช่วยในการหาศัพท์ที่ต้องการได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว แต่ในปัจจุบัน โปรแกรมพจนานุกรมที่ใช้กันอยู่ส่วนใหญ่เป็นพจนานุกรมศัพท์ทั่วไปเท่านั้น แต่โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์เฉพาะด้าน อย่างเช่น ศัพท์ทางด้านวิศวกรรม ศัพท์ทางการแพทย์ ศัพท์ทางด้านกฎหมาย เป็นต้น นั้นยังไม่มีการพัฒนาให้มีความทันสมัยเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชากายวิภาคและสรีรวิทยาเป็นวิชาหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบและการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งเป็นวิชาที่มีศัพท์เฉพาะมาก ในปัจจุบันมีนักศึกษาหลายสาขาวิชาที่ต้องเรียนวิชากายวิภาคและสรีรวิทยา เช่น แพทย์ศาสตร์ เภสัชศาสตร์ ทันตแพทย์ พยาบาลศาสตร์ เทคนิคการแพทย์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ศิลปศาสตร์ กายภาพบำบัด ชีวกลศาสตร์ สัตวแพทย์ สัตวบาล พลศึกษาศาสตร์ วิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นต้น นักศึกษามักจะประสบปัญหาในการค้นคว้าและเข้าใจความหมายของศัพท์เฉพาะต่างๆ เนื่องจากหนังสือเรียนส่วนใหญ่ที่เป็นภาษาอังกฤษ ถ้ามีพจนานุกรมศัพท์เฉพาะที่สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก ก็เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนของนักศึกษาและอาจารย์ในวิชาดังกล่าว

ระบบ โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบหนึ่งในวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาที่มีคำศัพท์เฉพาะเป็นจำนวนมาก และเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้การค้นคว้ามาก ซึ่งถ้ามีพจนานุกรมคำศัพท์มาใช้ก็จะทำให้ผู้เรียนหรือผู้นำไปใช้มีความสะดวกยิ่งขึ้น โดยเฉพาะพจนานุกรมที่จัดทำในรูปของโปรแกรม ขึ้นใช้กับคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้ใช้ค้นหาคำศัพท์ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและกล้ามเนื้อจะมีส่วนช่วยในการศึกษาหาความรู้ได้รวดเร็วและมากยิ่งขึ้น โดยช่วยให้ผู้เรียน และผู้ที่สนใจสามารถทำความเข้าใจคำศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อได้ด้วยตัวเอง

โปรแกรมพจนานุกรมสามารถสืบค้นคำศัพท์ตั้งแต่ A-Z ได้อย่างง่ายดาย สะดวก รวดเร็ว และสามารถเรียกใช้งานได้ตามต้องการ โดยใช้การจัดการฐานข้อมูลเข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างมีระบบ (ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, 2542 : 9)

ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดทำ “โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ” ขึ้น เพื่อให้สะดวกในการค้นหาคำศัพท์เฉพาะทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้สามารถศึกษาค้นคว้าหาศัพท์ต่างๆ ได้สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการค้นคว้าและวิจัยต่อไป

โดยผู้วิจัยจะพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งประกอบด้วยการรวบรวมคำศัพท์ ความหมาย คำอธิบาย พร้อมภาพประกอบ ซึ่งจะเหมาะสมสำหรับนักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป ที่ต้องการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบในการทำความเข้าใจในเนื้อหาดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์วินโดวส์

1.2.2 เพื่อหาคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไปทุกรายการ

1.3.2 โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อจากการสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง มีความเหมาะสมของโปรแกรมอยู่ในระดับดีขึ้นไปทุกรายการ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ” ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับคำศัพท์และรูปภาพทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อมาจาก เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 1-537) สุคนธ์ คอนดี และเกศินี เห็นพิทักษ์ (2526 : 1-436) และ Robert Carola *et.al.* (1997 : 142-323) ซึ่งมีคำศัพท์เกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ทั้งสาขาวิชามหากายวิภาค (Gross Anatomy) และจุลกายวิภาค (Histology)

ส่วนในด้านของโปรแกรมผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการเขียนโปรแกรมมาจาก กมลมาศ คำจรกิจการ (2543 : 1-508) และ สัจจะ จรัสรุ่งรวีวรรและคณะ (2543 : 1-354) โดยผู้วิจัยได้นำภาษา Delphi 5 มาเป็นตัวโปรแกรมสืบค้นคำศัพท์ โดยมีคุณสมบัติที่สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติตั้งแต่ รุ่น Pentium ขึ้นไป หน่วยความจำหลัก (RAM) 32 เมกะไบต์ (หรือมากกว่า) จอภาพชนิด VGA ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการระบบฐานข้อมูล ซึ่งเป็นการรวบรวมคำศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อที่มีขอบข่ายทางด้านกายวิภาค

1.5.2 การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนา โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ด้านการจัดการฐานข้อมูล สำหรับสืบค้นคำศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อที่สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ วินโดว์ 98 ขึ้นไป และใช้โปรแกรม Microsoft Office XP

1.5.3 โปรแกรมฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมา ที่ใช้สำหรับการจัดการระบบฐานข้อมูลของศัพท์คือ Borland Delphi 5.0 โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา สามารถจัดพิมพ์คำศัพท์ สามารถแสดงรูปภาพประกอบ คำศัพท์ได้ และสามารถค้นหาคำศัพท์เพิ่มเติมด้วยการ Link ที่ความหมายได้

1.5.4 ประชากร คือ นิสิต นักศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่สนใจในด้านกายวิภาค

1.5.5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา ชั้นปีที่3 สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยพลศึกษา มหาสารคาม จำนวน 20 คน

1.5.6 ตัวแปรที่ศึกษา คือ

1.5.6.1 คุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบ กล้ำมเนื้อ

1.5.6.2 ความเหมาะสมของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและ ระบบกล้ำมเนื้อ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 โปรแกรมพจนานุกรม หมายถึง โปรแกรมที่สามารถใช้งานในด้านการสืบค้นหาคำศัพท์ ทางระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อต่างๆ เพื่อหาความหมาย คำอ่าน ชนิดของคำศัพท์ เป็นต้น โดยการป้อนคำที่ต้องการสืบค้นเข้าไปในโปรแกรม

1.6.2 คุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรม หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมิน โปรแกรมพจนานุกรม จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการเขียนโปรแกรม

1.6.3 ความเหมาะสมของ โปรแกรม หมายถึง ผลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการ ใช้โปรแกรมพจนานุกรมจากผู้ที่ได้ทดลองใช้ในด้าน การนำเสนอข้อมูล การจัดพิมพ์และเนื้อหา การใช้ โปรแกรมพจนานุกรม เป็นต้น

1.6.4 การพัฒนาฐานข้อมูล หมายถึง การจัดรวบรวมข้อมูลคำศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและ ระบบกล้ำมเนื้อ เพื่อความสะดวกของผู้ใช้ในการใช้ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.5 ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่สัมพันธ์กัน และกำหนดรูปแบบการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ การจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลมักจะจัดเก็บไว้ที่หน่วยศูนย์กลาง ทั้งนี้เพื่อเรียกใช้ข้อมูลได้ง่าย

1.6.6 การสืบค้น หมายถึง การค้นคว้าคำศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งดำเนินการโดยใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์

1.6.7 ศัพท์เฉพาะทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ หมายถึง คำศัพท์เฉพาะทางด้านกายวิภาคศาสตร์ ซึ่งระบุถึงโครงสร้างของกระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง และหนังสือต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 พจนานุกรม
- 2.2 ระบบฐานข้อมูล
- 2.3 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ โครงสร้างฐานข้อมูล
- 2.4 โปรแกรมภาษา Delphi 5.0
- 2.5 ระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พจนานุกรม

2.1.1 ความหมายของพจนานุกรม

พจนานุกรม หมายถึง หนังสือสำหรับค้นความหมายของคำที่เรียงลำดับตามตัวอักษร ก-ฮ และ A-Z (ราชบัณฑิตยสถาน. 2538 : 573)

พจนานุกรม หมายถึง หนังสือสำหรับค้นความหมายของคำ พจนานุกรมสำหรับนักเรียน (สุชีพ สุสุวรรณ. 2541 : 349)

พจนานุกรม (Dictionary) หมายถึง หนังสือที่แสดงคำศัพท์โดยเรียงตามอักษร และอธิบาย ความหมายของคำศัพท์เหล่านั้น หรือหมายถึงหนังสือที่อธิบายความหมายของคำพิเศษ (Oxford University. 1995 : 320)

Dictionary หมายถึง พจนานุกรม ปทานุกรม A New English Dictionary (วิทย์ เทียงบูรณธรรม . 2539 : 421)

2.1.2 ผลงานพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์ (2540 : 4-6) กล่าวว่า ปัจจุบันมีผู้ผลิตพจนานุกรมขึ้นหลายรายด้วยกัน ซึ่งต่างมีรายละเอียดการใช้งานแตกต่างกันไปดังตัวอย่างต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. LEXiTRON เป็นพจนานุกรมบนซีดีรอม พัฒนาโดยทีมงานจากห้องปฏิบัติการวิจัย ภาษา และ วิชาการความรู้ (Links) แห่งศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

LEXiTRON เวอร์ชัน 1.1 บรรจุบนสื่อซีดีรอม 1 แผ่น ใช้เนื้อที่ 50 เมกะไบต์ (MB) บรรจุ คำศัพท์ ทั้งหมด 22,000 คำ แบ่งเป็นคำศัพท์ภาษาไทย 13,000 คำ คำศัพท์ภาษาอังกฤษ 9,000 คำ และความหมายคำกว่า 20,000 ความหมาย สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการเอ็มเอสคอสมเวอร์ชัน 3.1 หรือสูงกว่า โดย อาศัยโปรแกรมวินโดวส์เวอร์ชัน 3.0 หรือสูงกว่า

ผู้ใช้งานสามารถค้นหาคำศัพท์ได้ 6 รูปแบบ ดังนี้

1.1 ใช้เป็นพจนานุกรมทั่วไป (Thai General Dictionary)

1.2 ใช้เป็นพจนานุกรมการใช้ภาษาไทย (Thai Usage Dictionary) ซึ่งจะแสดง เฉพาะวิธีการใช้คำศัพท์ภาษาไทย เช่น ถ้าเป็นคำนามก็จะให้คำลักษณนามของคำนามนั้น ถ้าเป็น คำกริยา ก็จะแสดงรูปแบบโครงสร้างการใช้คำกริยานั้น เป็นต้น

1.3 ใช้เป็นพจนานุกรมไทย คำเหมือน-คำตรงข้าม (Thai Synonyms-Antonyms Dictionary)

1.4 ใช้เป็นพจนานุกรมไทย-อังกฤษ (Thai-English Dictionary) จะแสดงคำ เทียบเคียง ภาษาอังกฤษของคำศัพท์ภาษาไทยนั้นๆ

1.5 ใช้เป็นพจนานุกรมอังกฤษ-ไทย (English-Thai Dictionary) ซึ่งแสดง เทียบเคียง ภาษาไทยของคำภาษาอังกฤษนั้นๆ โดยจำแนกตามระเบียบวิธีการใช้คำ

1.6 ใช้แทนพจนานุกรมรวมกลุ่มคำไทย (Thai Word Group Dictionary) แสดง กลุ่มคำที่อยู่ภายใต้ความหมายหลักเดียวกัน ช่วยให้ผู้ผู้ใช้เข้าใจความหมายของคำๆ นั้น ได้ดียิ่งขึ้น

2. โปรแกรมพจนานุกรม เป็นซอฟต์แวร์พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาโดย บริษัท โอปัส จำกัด โปรแกรมพจนานุกรมนี้ได้รวบรวมพจนานุกรมหลายประเภทดังนี้

2.1 พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย

2.2 พจนานุกรมไทย-อังกฤษ

2.3 พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์

2.4 พจนานุกรมคำเหมือน และคำตรงข้าม

2.5 พจนานุกรมสำนวนอังกฤษ

2.6 พจนานุกรมไทย ฉบับคำพ้อง และคำตรงข้าม

3. ET100 เป็นพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาโดย บริษัท ซอฟต์แวร์ จำกัด ซึ่ง สามารถทำงานได้บนโปรแกรมวินโดวส์เวอร์ชัน 3.1 หรือสูงกว่า โดยจะแสดงความหมายของ คำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย หรือแสดงความหมายของคำศัพท์ภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การพัฒนาโครงสร้างของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์

การพัฒนาโครงสร้าง และวิธีการสืบค้นข้อมูลสำหรับพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีผู้คิดค้นไว้หลายท่านด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคนิคการลดขนาดข้อมูล

เป็นผลงานวิจัยของ ยืน ภู่วรวรรณ และชัยขงค์ วงศ์ชัยสุวรรณ (2535 : 11) โดยตีพิมพ์เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ Proceeding of the Regional Workshop on Computer Processing of Asian Language (CPAL) เพื่อออกแบบ และพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งพจนานุกรมดังกล่าวประกอบด้วยคำศัพท์ภาษาไทย ประเภทคำศัพท์ (Category) และความหมายของคำศัพท์ โดยคำนึงถึงการเข้าถึงที่รวดเร็ว

ยืน ภู่วรวรรณ และชัยขงค์ วงศ์ชัยสุวรรณ (2535 : 11) กล่าวว่าเนื่องจากคำไทยมีรูปแบบลักษณะของการผสมคำค่อนข้างมาก เช่น ช่อง เป็นคำโคค และมีความหมาย แต่เมื่อผสมเป็นช่องไฟ จะได้ความหมายใหม่ เช่น คง เมื่อผสมคำอื่นเป็น คงคลัง คงเหลือ และคงตัว เป็นต้น การผสมกับคำอื่นเป็นคำใหม่นี้จะทำให้เปลี่ยนรูปแบบทางไวยากรณ์ไปด้วย เช่น คง เป็นคำกริยา ส่วนคงตัว เป็นวิเศษณ์ เป็นต้น โครงสร้างพจนานุกรมจะแยกเป็นคำหลัก และกลุ่มคำดังกล่าวข้างต้น โครงสร้างของพจนานุกรมจึงแยกออกเป็นหลายระดับ คือ โครงสร้างระดับแรกจะเก็บข้อมูลในระดับคำ เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในกรณีที่ไม่ต้องคำนึงถึงรูปแบบ ไวยากรณ์ หรือความหมายของคำ เช่น การตัดแบ่งคำในประโยค การตรวจสอบตัวสะกดในโปรแกรมประมวลผลคำต่าง ๆ เป็นต้น โครงสร้างที่จัดเก็บนี้เป็นโครงสร้างที่ลดขนาดข้อมูลโดยการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะความยาวไม่คงที่ขึ้นอยู่กับความยาวของข้อมูล และสามารถค้นหาได้อย่างรวดเร็ว เพราะเป็นการค้นหาในหน่วยความจำ ด้วยหลักการของ Binary Search

สำหรับคำหลักที่ไวยากรณ์ และความหมายต่างกัน จะเก็บในสดมภ์ต่างกัน และใช้ตัวชี้ชี้ต่อไปยังคำหลักของแต่ละคำ การจัดเก็บข้อมูลของแต่ละคำหลักจะแยกเก็บเป็น 3 ระดับ ที่เชื่อมต่อกันด้วยรหัส โดยมีโครงสร้าง แบบทรี (Tree) เชื่อมต่อกันทั้ง 3 ระดับ โดยการจัดเก็บข้อมูลในระดับที่สามเป็นสดมภ์ย่อยๆ ซึ่งสามารถเพิ่มสดมภ์ได้อีก แต่ในขั้นตอนนี้จัดเก็บเพียงแค่สดมภ์พื้นฐาน

การจัดรหัสในที่นี้ รหัสของแต่ละคำหลักใช้เลข 5 หลัก โดยแยกเข้าหาระดับที่ 2 แบบทรี เป็นแบบหนึ่งต่อหลาย (One to Many) และเชื่อมโยงด้วยรหัสแบบไปกลับสองทิศทางได้ ทำนองเดียวกันระดับที่ 2 เชื่อมต่อกับระดับที่ 3 ด้วยโครงสร้างแบบสัมพันธ์ชนิดหนึ่งต่อหลายอีกเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างพจนานุกรมซึ่งพัฒนาโดย ดร.รัตติกร วรากุลศิริพันธ์ และสิงห์ ตรงงาม รัตติกร วรากุลศิริพันธ์ และสิงห์ ตรงงาม (1995 : 25) ได้กล่าวไว้ในงานวิจัยเรื่อง “ต้นแบบการเก็บบันทึกพจนานุกรมภาษาอังกฤษ-ไทย ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ “ จากงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางแก้ไข การค้นหาคำศัพท์ด้วยการเก็บบันทึกพจนานุกรมในรูปแบบข้อมูลไว้ในหน่วยความจำของระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติในการจัดเก็บบันทึกคำศัพท์เป็นหมวดหมู่ ทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหาคำศัพท์ และความหมาย งานวิจัยนี้ได้ออกแบบระบบพจนานุกรมสำหรับภาษาอังกฤษ-ไทย ประกอบด้วยการเก็บบันทึก การแก้ไข การลบ และการค้นหาคำศัพท์

โครงสร้างของพจนานุกรม ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1 โครงสร้างของโปรแกรม คือ ชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดเก็บคำศัพท์ และการค้นหาคำศัพท์ฉบับอังกฤษ-ไทย บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 กลุ่ม โปรแกรมดังนี้

2.1.1 กลุ่มโปรแกรมต้นฉบับ เพื่อจัดเก็บคำศัพท์เป็นฐานข้อมูล และการบำรุงรักษาข้อมูลโปรแกรมชุดนี้ ประกอบด้วย 5 โปรแกรมย่อย

1. โปรแกรมสร้าง Search Tree และ Text Block
2. โปรแกรมแก้ไข Search Tree และ Text Block
3. โปรแกรมลบ Search Tree และ Text Block
4. โปรแกรมค้นหา และแสดงคำศัพท์
5. โปรแกรมพิมพ์คำศัพท์

2.1.2 กลุ่มโปรแกรมบริการผู้ใช้งาน มีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นโปรแกรมที่ฝังตัวในหน่วยความจำ และเรียกขึ้นมาใช้งานเมื่อไรก็ได้
2. ในการค้นหา สามารถหาเป็นกลุ่มคำได้ โดยใช้เครื่องหมาย “*” ช่วย เช่น ถ้าต้องการค้นหากลุ่มคำที่ขึ้นต้นด้วย an เราสามารถหาจาก an* เป็นต้น
3. สามารถพิมพ์คำศัพท์ออกจากเครื่องพิมพ์ได้

2.2 โครงสร้างของฐานข้อมูล คือ เพิ่มข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บคำศัพท์ และการค้นหาคำศัพท์ ประกอบด้วยเพิ่มข้อมูลดังนี้

2.2.1 เพิ่มข้อมูลพจนานุกรม ใช้เก็บคำศัพท์ทั้งหมดในพจนานุกรม คำศัพท์ทุกตัว จะมีตัวชี้โยงไปหาความหมายใน Text File การจัดเรียงลำดับของคำศัพท์ได้ใช้โครงสร้างของต้นไม้ (Tree Structure) โดยมี ตัวชี้โยงไปยังลำดับต่าง ๆ ของต้นไม้

2.2.2 เพิ่มข้อมูล Text File เป็นข้อมูลที่เก็บความหมายของคำศัพท์ที่จัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลนี้ได้จากโปรแกรมที่ใช้สร้างเลกซ์กรี และเท็กซ์บ็อกซ์ ซึ่งจะนำความหมายของคำศัพท์ผ่านขบวนการแปรรูปที่กำหนด ทำให้พร้อมที่จะแสดงผลที่จอภาพ หรือเครื่องพิมพ์ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ประเภทและองค์ประกอบของพจนานุกรม

วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์ (2540 : 9-11) กล่าวว่า พจนานุกรมเป็นแหล่งที่เก็บคำศัพท์ ความหมายของคำ และข้อมูลทางด้านภาษาศาสตร์อื่นๆ เนื่องจากการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ทำงานได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก จึงได้มีการจัดเก็บ พจนานุกรมลงบนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การสืบค้นข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว การจัดเก็บข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์จึงต้องมีการจัดหมวดหมู่ตามลักษณะของการนำไปใช้งาน

ซึ่งการจำแนกพจนานุกรมออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะ คือ

1. แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

2. แบ่งตามลักษณะคู่ภาษา

3. แบ่งตามคุณสมบัติของข้อมูลที่เก็บ

4. แบ่งตามลักษณะที่ให้นุษย์ใช้หรือเครื่องจักรใช้

การแบ่งในแต่ละลักษณะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แบ่งแยกตามลักษณะการใช้งาน โดยยึดหลักตามผู้ใช้ ดังนี้

1.1 พจนานุกรมทั่วไป เป็นพจนานุกรมที่เก็บคำศัพท์ สำหรับการใช้งานทั่วๆ

ไป

1.2 พจนานุกรมศัพท์เทคนิค เป็นพจนานุกรมที่เก็บข้อมูลคำศัพท์เฉพาะสาขา วิชา เช่น ศัพท์ทางการแพทย์ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรม ไฟฟ้า ศัพท์ทางกฎหมาย เป็นต้น

1.3 พจนานุกรมศัพท์เฉพาะงาน เป็นแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้เฉพาะงาน พจนานุกรมแบบนี้นำมาใช้เฉพาะกับซอฟต์แวร์ต่างๆ เช่น ใช้สำหรับตรวจสอบตัวสะกด เก็บ ความหมายในลักษณะมโนทัศน์เพื่องานแปลภาษาด้านคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า คอนเซ็ปต์ดิกชันนารี เป็นต้น

2. แบ่งแยกตามลักษณะคู่ภาษา จะแบ่งตามประเภทของภาษาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.1 พจนานุกรมภาษาเดียว เป็นการเก็บคำศัพท์ และความหมาย หรือ ข้อมูล ประกอบในลักษณะที่เขียนขึ้นด้วยภาษาเดียวกัน เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน เป็นต้น

2.2 พจนานุกรมสองภาษา เป็นพจนานุกรมที่ใช้คำศัพท์ และความหมายเป็น สองภาษา เช่น พจนานุกรมภาษาอังกฤษ-ไทย เป็นต้น

2.3 พจนานุกรมหลายภาษา เป็นพจนานุกรมที่เก็บข้อมูลไว้หลายภาษา มักไม่ พบในรูปของหนังสือ เนื่องจากมีขีดจำกัดในการจัดรูปแบบ แต่อาจพบในสินค้าในรูปของ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น พจนานุกรมที่มีขนาดเล็กคล้ายเครื่องคิดเลขที่เก็บคำศัพท์ไว้หลายภาษา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบ่งแยกตามคุณสมบัติของข้อมูลที่เก็บ เป็นการแบ่งตามลักษณะของข้อมูลที่เก็บอยู่ภายใน ได้แก่

3.1 คลังคำ เป็นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำ มีไว้สำหรับใช้ในการตรวจสอบตัวสะกด การแบ่งแยกชนิดคำ คำศัพท์โบราณ

3.2 พจนานุกรม เป็นพจนานุกรมที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาษาปัจจุบัน มีการจัดทำ และจัดเก็บข้อมูลแบบพจนานุกรมกันเกือบทุกภาษา จัดทำไว้เพื่อใช้ในงานทั่วไป หรือใช้เฉพาะงานข้อมูล และรายละเอียดต่างๆ จะเก็บรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ข้อมูลที่จัดเก็บอาจขึ้นกับวัฒนธรรม สังคม และการเวลา

3.3 อรรถาภิธาน เป็นพจนานุกรมชนิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความหมายของคำ โดยเก็บคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน เช่น โรเจอร์ ทิชอร์ส เป็นต้น

3.4 สารานุกรม เป็นการเก็บรวบรวมความรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวต่างๆ หลากๆ ด้าน ข้อมูล และรายละเอียดที่จัดเก็บจึงต้องมีมาก

4. แบ่งตามลักษณะที่สำหรับให้มนุษย์ใช้ หรือเครื่องจักรใช้ เป็นการแบ่งตามจุดประสงค์ให้ใครเป็นผู้ใช้

4.1 พจนานุกรมสำหรับให้มนุษย์ใช้ เป็นพจนานุกรมที่ต้องมีการเรียกค้น และใช้อ้างอิงโดยมนุษย์ ขนาดของข้อมูลที่จัดเก็บจะเป็นตัวแบ่งแยกชนิดของพจนานุกรม เช่น ฉบับนักเรียน ฉบับประชาชน และฉบับห้องสมุด เป็นต้น

4.2 พจนานุกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ เป็นพจนานุกรมที่มีรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ อาจเก็บข้อมูลในรูปแบบของรหัสหรือสัญลักษณ์สำหรับใช้เฉพาะงาน เช่น งานทางด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติ เป็นต้น

2.1.5 คุณสมบัติของโปรแกรมพจนานุกรม

วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์ (2540 : 6-7) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. เรียกดูศัพท์ได้ทั้งอังกฤษ-ไทย และไทย-อังกฤษ ดูได้ทั้งศัพท์ทั่วไป ศัพท์คอมพิวเตอร์ คำโคดคำผสม คำนวน คำพ้อง-คำตรงข้าม

2. สร้างจากพจนานุกรม 7 ฉบับ ใช้เทคโนโลยีบีบอัดข้อมูลจึงใช้ฮาร์ดดิสก์ไม่เกิน

2.5 เมกะไบต์

3. มีรายละเอียด คำแปล ความหมาย หน้าที่ของคำ ตัวอย่างประโยค ครอบคลุม ตรงกับต้นฉบับที่พิมพ์จำหน่ายแพร่หลายในปัจจุบัน

4. ระบบวิเคราะห์ปัญหาออกข้อของคำภาษาไทย

เอกสารนี้เป็น 5. ระบบค้นหาคำคล้าย และคำใกล้เคียง ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แสดงค่าแปลอย่างเป็นระบบมีสีสันสวยงาม
7. สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการเอ็มเอสคอส และ ไมโครซอฟต์วินโดวส์

2.1.6 การค้นหาคำศัพท์

วันเพ็ญ ศิริรินทร์ (2540 : 8) ได้กล่าวเกี่ยวกับการค้นหาคำศัพท์ไว้ดังนี้

1. การค้นหาแบบมีรูปแบบ พิมพ์คำศัพท์ที่ต้องการหาค่าแปลในช่องคำศัพท์ โปรแกรมจะแสดงค่าแปลของคำศัพท์ที่ค้นพบ
2. การค้นหาแบบเร็ว ซึ่งคำศัพท์จะถูกเลื่อนขึ้นมาแสดงตามตัวอักษรในคำศัพท์ที่ผู้ใช้พิมพ์เข้าไป และเมื่อกด Enter โปรแกรมจะแสดงค่าแปลสำหรับค้นหาผ่านช่องคำศัพท์
3. สามารถนำคำศัพท์จากคลิปบอร์ดมาใส่ในช่องคำศัพท์
4. สามารถนำคำศัพท์ที่เคยค้นหาในครั้งก่อน ซึ่งจะเก็บไว้ในรายการขึ้นมาหาค่าแปลใหม่
5. สามารถกดเอสเคป เพื่อลบคำศัพท์เดิมที่อยู่ในช่องค้นหาคำศัพท์ได้
6. การค้นหาคำศัพท์ จากการแสดงแบบเลื่อนขึ้นลงได้ โดยผู้ใช้เลือกคำศัพท์ที่ต้องการจากรายการคำศัพท์แล้ว ดับเบิลคลิกที่คำนั้น โปรแกรมจะแสดงค่าแปลในช่องทางขวามือ การค้นหาวิธีนี้จะสะดวกขึ้น ถ้าเลือกวิธีค้นหาแบบรวดเร็ว วิธีนี้เมื่อผู้ใช้เริ่มพิมพ์ตัวอักษรในคำศัพท์ รายการคำศัพท์ก็จะเลื่อนไปแสดงคำศัพท์ที่ใกล้เคียง
7. การค้นหาคำศัพท์โดยค้นผ่านไดอะล็อก Search by Pattern? หรือ * เพื่อให้โปรแกรมแสดงกลุ่มคำศัพท์ตามเงื่อนไขตัวอักษรทั้งหมดที่กำหนด เมื่อโปรแกรมค้นหากลุ่มคำศัพท์ขึ้นมาแสดงแล้ว ผู้ใช้จึงเลือกคำที่ต้องการแล้วคลิกที่ Select ให้โปรแกรมแสดงค่าแปลอีกที
8. การค้นหาโดยเลือกที่แท้ปตัวอักษรแรกของคำศัพท์ก่อนแล้วค่อย ๆ เปิดพจนานุกรมไปที่ละหน้า วิธีนี้จะใช้ได้กับการแสดงผลแบบหนังสือเท่านั้น การค้นหาจะคล้ายกับการเปิดพจนานุกรมจริง ๆ

2.2 ระบบฐานข้อมูล

2.2.1 ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ราชบัณฑิตยสถาน (2538 : 293) ได้ให้คำจำกัดความไว้ดังต่อไปนี้

ฐาน หมายถึง ที่ตั้ง, ที่รองรับ

ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ถือ หรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงสำหรับใช้เป็นหลัก

อนุมาน หาความจริง หรือการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น เมื่อรวมทั้งสองค่าเข้าด้วยกันเป็น ฐานข้อมูล จะหมายถึง ที่ตั้งของข้อมูลที่ยอมรับว่าเป็นสิ่งที่เชื่อถือได้

2.2.2 ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยระบบ 2 ระบบด้วยกันดังนี้

2.2.2.1 Single-User System เป็นระบบที่แฟ้มของข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งประกอบด้วยแฟ้มฐานข้อมูล และสคีมข้อมูลที่มีความยาวนาน และระบบนี้สามารถใช้ข้อมูลได้เพียงหนึ่งคนภายในเวลาหนึ่งๆ (Date. 1995 : 2)

2.2.2.2 Multi-User System เป็นระบบที่รองรับการทำงานได้มากกว่าหนึ่งคนภายในเวลา เดียวกัน ซึ่งข้อมูลในระบบนี้จะมีความสัมพันธ์กัน (Date. 1995 : 2)

2.2.3 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลไว้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

สร้างขึ้น

1. นำข้อมูลที่รวบรวมมาทำการวิเคราะห์ และเขียนรายการต่างๆ ที่ต้องการจะ
2. กำหนดชื่อฟิลด์ตามกฎเกณฑ์ของโปรแกรมให้กับรายการนั้นๆ
3. สร้างแผนภูมิเพื่อบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละรายการ
4. สร้างไฟล์ตามที่ออกแบบไว้ในข้อ
5. เชื่อมโยงไฟล์ต่างๆ เข้าด้วยกันตามฟิลด์ที่ได้ออกแบบไว้ในข้อ
6. จัดทำดัชนีของไฟล์ต่างๆ

ประสิทธิ์ วิทษิธาภรณ์ (2537 : 16) ได้กล่าวว่าการออกแบบฐานข้อมูลเกี่ยวข้องกับ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล
2. การทำข้อมูลให้สะดวก (แก้ไขตามความจำเป็น)
3. การพิจารณาความสัมพันธ์

Summer (1998 : 242) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล พอสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างแผนงาน คือ การวางรูปแบบของฐานข้อมูลที่จะปรากฏออกมาอย่างคร่าวๆ แล้วจึงจะกำหนดลักษณะของข้อมูลที่จะใช้ในฐานข้อมูล การกำหนดลักษณะของข้อมูลต้องคำนึงถึงการ นิยามของข้อมูล

2. การนิยามข้อมูล เป็นสิ่งจำเป็นก่อนทำการป้อนข้อมูล โดยคำเพียงคำเดียวแทนข้อมูล ที่ใช้เป็นชื่อแทนของข้อมูลตามผู้ใช้งานข้อมูล

3. การกำหนดรูปแบบการแสดงผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนิตยสารวิชาการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสรุปแล้วขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการจะใช้สร้างฐานข้อมูล เพื่อ
 - 1.1 กำหนดประเภทข้อมูล
 - 1.2 หาความยาวสูงสุดในแต่ละเขตข้อมูล
 - 1.3 กำหนด Key Field
2. กำหนดโครงสร้างเพิ่มข้อมูลด้วยกลุ่มรหัส ประกอบด้วย
 - 2.1 รหัสประจำตัวข้อมูล
 - 2.2 ชื่อเขตข้อมูล
 - 2.3 กำหนดความยาวสูงสุดของแต่ละเขตข้อมูล
 - 2.4 กำหนดประเภทของข้อมูล
3. สร้างแผนงาน
4. กำหนดรูปแบบการแสดงผล

2.2.4 คุณลักษณะของฐานข้อมูล

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2529 : 153) ระบุถึงลักษณะของฐานข้อมูลที่เหมาะสมต่อการนำ ไปใช้ควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ความแม่นยำ เป็นการวัดอัตราส่วนเปรียบเทียบกันระหว่างข้อมูลที่มีความถูกต้อง เทียบกับจำนวนข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ทั้งหมด
2. ความทันสมัย เป็นการให้ข้อมูลที่ต้องการภายในระยะเวลาที่รวดเร็ว และนำไปใช้ได้ ทันสถานการณ์
3. ความสมบูรณ์ ข้อมูลที่มีการสรุปแล้วมาจัดรวมกันให้เป็นหมวดหมู่ให้สมบูรณ์ อ่าน แล้วเข้าใจง่าย
4. ความเหมาะสม เป็นการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น และมีความถูกต้องที่ใช้

นอกจากคุณสมบัติข้างต้นแล้ว บุพิน ไทยรัตนานนท์ (2540 : 171) ได้บอกถึงการวัดประสิทธิภาพ ของระบบฐานข้อมูล ซึ่งสามารถวัดได้จากปัจจัยดังต่อไปนี้

1. เวลาตอบสนอง
2. เวลาปรับปรุง โดยเฉลี่ย
3. ตรงต่อความต้องการ
4. เนื้อที่สำหรับการเก็บข้อมูล
5. ความสลับซับซ้อนของการตอบสนอง
6. การบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และโครงสร้างฐานข้อมูล

บรรพต ชมงาม (2539 : 18-19) กล่าวว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความสำคัญต่อการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการพัฒนาโปรแกรม และการพัฒนาโครงสร้างข้อมูล ฐานข้อมูล นั้น มีหลักการ และขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมนั้นต้องสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว หรืออีกนัยหนึ่งต้องประหยัดเวลาการใช้เครื่องมากที่สุด

2. โปรแกรมนั้นสร้างความพอใจให้กับผู้ใช้ คือ เข้าใจง่ายไม่มีปัญหาใดๆ

3. โปรแกรมนั้นต้องมีอัตราการผิดพลาดต่ำ หรือ ไม่มีเลย

4. โปรแกรมนั้นมีขั้นตอนในการเขียนดี และทำให้ดัดแปลงแก้ไข ได้ง่ายด้วย

5. การลงทุนในการทำโปรแกรมต้องไม่สูงนัก คือ ต้องให้ประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด และได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ และแยกแยะปัญหา (Analyze and Describe the Problem)

2. การออกแบบตรรกะของโปรแกรม (Design the Logic of the Program)

3. เขียนโปรแกรม (Write the Program)

4. ทดสอบ และแก้ไข โปรแกรม (Test and Debug the Program)

5. ทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม (Make Document the Program)

6. บำรุงรักษาโปรแกรม (Maintenance the Program)

และยัง ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้ว่าผู้วิจัยสามารถสรุประเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดปัญหา

เป็นกระบวนการ หรือขั้นตอนที่ใช้ในการระบุให้ชัดเจนว่าผู้จะทำกรวิจัย หรือผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะศึกษาอะไร เมื่อได้ปัญหาที่จะทำวิจัยแล้วผู้วิจัยจะต้องทำการกำหนดประเด็นที่จะศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการวิจัยให้ชัดเจน

2. วิเคราะห์ปัญหา

เป็นขั้นตอนที่ต่อจากการได้ข้ปัญหามาแล้วผู้วิจัยจะต้องทำการวิเคราะห์ และศึกษาปัญหานั้น ๆ เสียก่อนว่าจะให้ทำอะไร ทำอย่างไร โดยมีส่วนที่สำคัญที่จะต้องวิเคราะห์ และแจกแจงได้ดังนี้

2.1 สิ่งที่ต้องการเป็นการพิจารณาอย่างกว้าง ๆ ถึงงานที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำ เช่น ต้องการให้แสดงข้อคำถาม หรือต้องการให้แสดงข้อความที่ต้องการออกมา งานแต่ละชนิดต้องการให้พิมพ์คอมพิวเตอร์ แสดงผลลัพธ์อย่างไร เป็นต้น ควรจะเขียนไว้เป็นข้อ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ชัดเจน การพิจารณาสิ่งที่ต้องการอาจดูได้จากคำสั่งหรือปัญหาที่จะทำว่าต้องการจะให้คอมพิวเตอร์ทำอะไรบ้าง

2.2 ผลลัพธ์ที่ต้องการแสดง เป็นการวิเคราะห์ถึงลักษณะของการรายงาน หรือแบบของผลลัพธ์ที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์แสดงผลออกมาว่าควรจะมีลักษณะอย่างไร มีรายละเอียดที่ต้องการในรายงานมากน้อยเพียงใด ปัญหา หรืองานบางอย่างอาจไม่กำหนดลักษณะของรายงานออกมาให้ชัดเจนว่าต้องการรายงานอย่างไร มีรายละเอียดอย่างไร ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาว่าระบบเดิม หรือระบบที่สร้างมีรูปแบบใดบ้างที่ต้องการออกรายงาน เพื่อความสะดวกของผลลัพธ์ไปใช้ การวิเคราะห์ผลลัพธ์ หรือรายงานนั้นเป็นส่วนสำคัญ และจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะการวิเคราะห์รายงานได้ดีนั้น จะทำให้เราทราบจุดหมายที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำ และจะได้หาวิธีไปสู่จุดหมายนั้นได้ ซึ่งเป็นการกำหนดขอบเขตงานที่เราจะทำนั่นเอง ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์อาจจากรูปแบบออกมาอย่างคร่าวๆ เหมือนกับที่จะให้คอมพิวเตอร์แสดงผลออกมา

2.3 ข้อมูลที่ต้องการนำเข้ามาเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากการวิเคราะห์ลักษณะของผลลัพธ์ คือ หลังจากได้ลักษณะของรายงานที่ต้องการแน่นอนแล้วต้องมาพิจารณาต่อว่าถ้าต้องการให้ได้ลักษณะผลลัพธ์ดังกล่าว ข้อมูลที่ต้องนำเข้ามาเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานควรมีลักษณะ หรือรูปแบบอย่างไรเพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การพิจารณาข้อมูลนำเข้านั้นนอกจากจะดูจากลักษณะของผลลัพธ์แล้ว อาจจะต้องคิดถึงขั้นตอนในการประมวลผลด้วย

2.4 ตัวแปรที่ใช้ เป็นการกำหนดชื่อแทนความหมายของข้อมูลต่างๆ เพื่อความสะดวกในการอ้างถึงข้อมูลนั้น และรวมไปถึงการเขียนโปรแกรมด้วย การตั้งชื่อตัวแปรที่ใช้ในงาน หรือปัญหาใดๆ ควรตั้งให้มีความหมาย และเกี่ยวข้องกับข้อมูล ถ้าเป็นไปได้ควรอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม โดยทั่วไปการตั้งชื่อตัวแปรจะพิจารณาความหมายของข้อมูลว่าตรงกับคำใดในภาษาอังกฤษ แล้วนำมาดัดแปลง หรือย่อให้เข้ากับหลักเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้

2.5 วิธีการประมวลผล เป็นการบอกขั้นตอนของวิธีการ หรือการคำนวณ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยเริ่มตั้งแต่การสั่งให้เครื่องรับข้อมูลแล้วนำไปประมวลผล แสดงผลลัพธ์ออกมา ขั้นตอนนี้ต้องแสดงการทำงานที่ต่อเนื่องตามลำดับ จึงต้องลำดับก่อนหลังให้ถูกต้อง ในขั้นตอนวิธีนี้ถ้ายิ่งกระทำให้ละเอียดก็จะช่วยให้เขียน โปรแกรมง่ายขึ้น

3. ออกแบบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

กำหนดลำดับ และความครบถ้วนของขั้นตอนของโปรแกรมให้ถูกต้อง โดยไม่อาศัยการออกแบบไว้ล่วงหน้าจะทำให้มีโอกาสผิดพลาดได้มาก ดังนั้น งานในส่วนนี้จะเป็นการออกแบบลักษณะว่าใน โปรแกรมต้องมีขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบเป็นอระบ่าง มีลำดับก่อนหลังอย่างไร วิธีในการออกแบบขั้นตอนนั้นได้มีผู้คิดไว้หลายวิธี เช่น ไม่การเขียนเป็นอัลกอริทึม ซึ่งจะไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายการทำงานแต่ละขั้นตอนด้วยคำ หรือประโยคที่สื่อความหมายให้คนเข้าใจได้ง่าย หรืออาจจะ มีรูปประโยคที่คล้ายกับคำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า Pseudo Code หรือการเขียนผังงาน (Flowchart) ซึ่งใช้สัญลักษณ์ที่เป็นรูปแทนขั้นตอนต่าง ๆ เป็นต้น และควรกำหนดชื่อเขต หรือ รายการข้อมูล ผลลัพธ์ และผลลัพธ์ชั่วคราว (ถ้ามี) ขึ้นด้วย เพื่อใช้อ้างถึงในขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นการ เพื่อความสะดวก และถูกต้องในการเขียนโปรแกรมนี้จะช่วยให้ขั้นตอนในโปรแกรม ถูกต้องรัดกุม และที่สำคัญ คือ เป็นการแยกความยุ่งยากในส่วนของขั้นตอนออกจางานเขียน คำสั่งในโปรแกรม ซึ่งจะต้องเขียนให้ถูกต้องตามกฎเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ และยังคงเก็บ ผลการออกแบบขั้นตอนไว้สำหรับการทำความเข้าใจขั้นตอนของโปรแกรมในภายหลัง ซึ่ง สะดวกกว่าการทำความเข้าใจจากตัวโปรแกรมในเอกสารประกอบโปรแกรม

4. เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรม

เป็นการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานต่างๆ ที่แสดงไว้ในผังงานมาเขียนให้อยู่ในรูป ของภาษา คอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งตามต้องการ และการจะเลือกภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใด นั้นขึ้นอยู่กับ ลักษณะงาน และประเภทของงานนั้นๆ ว่าเป็นงานที่ควรใช้ภาษาใด นอกจากนั้นยัง ต้องคำนึงถึงขีดจำกัด ของเครื่องคอมพิวเตอร์ และตัวแปลภาษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ และการ เลือกใช้ภาษายังต้อง พิจารณาถึงความถนัด และความชำนาญของผู้เขียนโปรแกรมว่ามี ความสามารถใช้ภาษาที่เลือกนั้นได้หรือไม่ เพื่อความสะดวก และรวดเร็วในการพัฒนา

5. ทดสอบโปรแกรม

หลังจากที่ได้เขียน โปรแกรม และแปลให้เป็นภาษาเครื่องแล้ว จะทำการทดสอบหา ผลลัพธ์ จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมานั้นว่าถูกต้อง และตรงกับความต้องการหรือไม่ โดยการ ทดสอบนี้จะกำหนดให้ เครื่องรับข้อมูลเข้าไปประมวลผลโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง หรือข้อมูลจริง แล้ว นำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบกับ ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องที่ได้มาจากวิธีการอื่น ควรทำการทดสอบ หลายๆ ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้งนั้นอาจจะมี การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเข้า

6. จัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม

การทำเอกสารประกอบการพัฒนาโปรแกรมไว้จะเป็นแนวทางแก้ไข หรือศึกษา วิธีการใช้ ของโปรแกรมได้สะดวกขึ้น ในการทำเอกสารนี้ควรเริ่มทำ และรวบรวมตั้งแต่ขั้นตอน แรกของการพัฒนา โปรแกรมตามลำดับ มิฉะนั้น อาจทำให้ลืมนำได้ โดยเฉพาะการพัฒนาโปรแกรม ขนาดใหญ่ ซึ่งใช้เวลานาน ในการพัฒนาจึงลำบากในการย้อนกลับไปทำเอกสาร และในเอกสาร ประกอบโปรแกรมนั้นควรประกอบ ด้วยเนื้อหาของปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา สูตร หรือทฤษฎีที่ ใช้ ขั้นตอนสำหรับโปรแกรม รูปแบบของ ข้อมูล และผลลัพธ์ เนื้อหาโปรแกรม รายละเอียดการใช้ โปรแกรม และข้อจำกัดของโปรแกรม ตลอดจน ตัวอย่างของการทำงาน

7. ประเมินคุณภาพโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา อาจดำเนินได้ 2 แนวทางคือ

7.1 การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม เป็นการประเมินระบบการทำงาน ภายในโปรแกรม (Systematic Internal Review) โดยประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

7.1.1 ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ใช้ โปรแกรมในแต่ละด้าน (Automatic Record Keeping) เป็นการวิเคราะห์ความสามารถของ โปรแกรมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรมโดยอัตโนมัติ เช่น ข้อมูล รายวิชา เป็นต้น

7.1.2 ความถูกต้องในการส่งงานตามต้องการ เป็นการประเมิน โปรแกรมว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตามต้องการหรือไม่

7.1.3 ความเชื่อถือได้ของระบบในการใช้งาน เป็นการประเมิน โปรแกรมว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเมื่อใช้งานครั้งแรก และครั้งต่อไปนั้นมีความเชื่อถือได้หรือไม่

7.1.4 ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้เป็นการประเมิน โปรแกรมว่าโปรแกรมสามารถป้องกันการผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรมในขั้นตอนต่างๆ ของ โปรแกรมหรือไม่

7.1.5 ความรวดเร็วในการทำงานของโปรแกรม เป็นการประเมิน โปรแกรมในเรื่องความรวดเร็วของโปรแกรม

7.2 การประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม เป็นการประเมินโปรแกรมในเรื่องผล ย้อนกลับของผู้ใช้โปรแกรมในด้านต่างๆ ดังนี้

7.2.1 คู่มือการใช้โปรแกรม (Documentation) เป็นการประเมินใน เรื่องของความชัดเจน สอดคล้องของคู่มือการใช้โปรแกรม

7.2.2 รูปแบบการใช้โปรแกรม (Formative) เป็นการประเมิน โปรแกรมในด้านการรับข้อมูล การดำเนินงานของโปรแกรม ความรู้พื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรม การ แสดงผล และขั้นตอนการใช้งาน

7.2.3 ประสิทธิภาพ และประโยชน์ของโปรแกรมโดยส่วนรวม (Summative) เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านประสิทธิภาพ ผลที่ได้รับ และประโยชน์โปรแกรม

2.4 โปรแกรมภาษา Delphi 5.0

สุทธิชัย สุทธิธรรม. (online) กล่าวว่าโปรแกรมเดลไฟล์(Delphi)เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัทบอร์แลนด์ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น Inprise เป็นบริษัทที่ชำนาญในการสร้าง คอมไพเลอร์ และทูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบ เช่น Turbo Pascal, Borland C++ เป็นต้น สำหรับโปรแกรมเดลไฟล์ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็เป็นปาสคาลคอมไพเลอร์ที่พัฒนาออกมาล่าสุด โปรแกรมเดลไฟล์มีรากฐานมาจากภาษาปาสคาลที่ได้เพิ่มความสามารถทางการโปรแกรมเชิงวัตถุหรือ Object Oriented Programming เข้าไป อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "Object Pascal"

2.4.1 การจำแนกประเภทของ Borland Delphi

Borland Delphi เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดว โดยใช้ภาษาปาสคาลเป็นหลัก ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาโครงสร้างที่เข้าใจง่าย

Borland Delphi 5 มีการแบ่งประเภทที่แตกต่างกัน 3 แบบคือ

1. Enterprise จะเหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมสำหรับอินเทอร์เน็ต หรือเป็นโปรแกรมที่พัฒนาสำหรับผู้ใช้หลายคน

2. Professional จะเป็นรุ่นที่สามารถทำงานได้เร็วที่สุด และเหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

3. Standard เป็นรุ่นที่เหมาะสมสำหรับโปรแกรมพื้นฐานทั่วไป

จะเห็นได้ว่าทั้ง 3 แบบข้างต้นจะมีความสามารถที่แตกต่างกันไป เนื่องจากมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันอยู่ภายในโปรแกรม ดังนั้น การพัฒนาโปรแกรมหนึ่งๆ จึงควรพิจารณาถึงโปรแกรมที่จะทำการพัฒนา (<http://www.borland.com/delphi/productinfo/description.html>)

การติดตั้ง Borland Delphi 5 นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ควรจะมีองค์ประกอบอย่างน้อยที่สุด ดัง รายละเอียดในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความต้องการขั้นพื้นฐานของโปรแกรม Borland Delphi 5

Category	Requirement		
	Enterprise	Professional	Standard
Operating System	Windows® 95, 98 or Windows NT® 4.0 (Service pack 3 or later)		
CPU Type	Minimum Pentium 90 (Pentium 166 recommended)		
Memory	Minimum 32 MB RAM (64 MB recommended)		
Graphics	VGA monitor or higher		
CD-ROM Drive	CD-ROM required		
Hard Drive Space	Minimum 80 MB of hard disk space for compact install		
	230 MB	185 MB	120 MB
Other	Mouse or other pointing device		

(<http://www.borland.com/delphi/productinfo/sysreq.html>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 Borland Delphi กับฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลมาตรฐานที่ Borland Delphi ใช้เป็นตัวเก็บข้อมูล คือ Paradox และ dBase แต่ Borland Delphi ยังมีความสามารถที่จะทำงานร่วมกับฐานข้อมูลภายนอกอื่นๆ ได้ ซึ่งฐานข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ฐานข้อมูลภายใน และฐานข้อมูลภายนอก

ฐานข้อมูลภายใน คือ ฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของแฟ้มสำหรับเก็บข้อมูล ปกติจะอยู่ในเครื่อง เดียวกันกับโปรแกรมที่ใช้งาน เช่น Microsoft Access, Paradox, Microsoft Foxpro เป็นต้น

ฐานข้อมูลภายนอก คือ ฐานข้อมูลที่มีระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นผู้ดูแล และควบคุมการใช้ข้อมูล โดยปกติจะอยู่บนเครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Database Server เช่น Oracle, Microsoft SQL Server, Informix เป็นต้น

Borland Delphi มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลผ่านระบบที่ชื่อว่า Borland Database Engine (BDE) ซึ่งเป็นตัวจัดการระบบทางด้านฐานข้อมูลทั้งหมด ซึ่งศัพท์ทางด้านฐานข้อมูลที่ควรรู้จักมีดังต่อไปนี้

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มข้อมูลที่มีความหมายสัมพันธ์กัน ซึ่งสามารถเรียกใช้บันทึก เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

Table หมายถึง ที่สำหรับเก็บข้อมูล ซึ่งในฐานข้อมูลอาจมีตารางหลายตาราง โดยแต่ละตารางจะ ประกอบไปด้วยคอลัมน์เรียกว่า ฟیلด์ (Field) และแถวเรียกว่า เรคคอร์ด (Record)

Index หมายถึง ดัชนีของตาราง อาจมองอินเด็กซ์เหมือนดัชนีที่อยู่ตอนท้ายของหนังสือก็ได้ ซึ่งจะ ช่วยในการค้นหาข้อมูลภายในตาราง

Primary Key หมายถึง ฟیلด์ (Field) หรือกลุ่มของฟیلด์ในตารางที่ถูกเรียกใช้ในการอ้างถึงข้อมูล แต่ละเรคคอร์ด ซึ่งทุกๆ เรคคอร์ดจะมีไพรมารีคีย์ไม่ซ้ำกัน

เอสคิวแอล หรือซีคิววล (Structure Query Language : SQL) หมายถึง ภาษาที่ใช้ในการจัดการ กับข้อมูลภายในฐานข้อมูล

Query หมายถึง การสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลปกติจะเขียนคำสั่งโดยใช้คำสั่งภาษา SQL

คำศัพท์ฐานข้อมูลที่ใช้ใน Borland Delphi มีดังนี้

Borland Database Engine (BDE) หมายถึง เป็นระบบที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งงานด้านฐานข้อมูลต่างๆ ของ Delphi จะทำงานผ่าน BDE ทั้งหมด

ไดรเวอร์ (Driver) หมายถึง เป็นตัวกลางที่ช่วยในการเชื่อมต่อจาก BDE ไปยังฐานข้อมูล อีกทั้งสามารถเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลทุกประเภทที่มี Driver ในการเชื่อมต่อ BDE มี Driver ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมต่อฐานข้อมูลที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันทุกประเภท ซึ่งอาจต้องกำหนดคุณสมบัติบางตัวของ Driver ให้ถูกต้อง เพื่อให้การเชื่อมต่อฐานข้อมูลเป็นไปอย่างสมบูรณ์

Alias หมายถึง เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ในการเชื่อมต่อ ไปยังฐานข้อมูล ซึ่งสามารถกำหนดได้ตามความต้องการของผู้ใช้ รายละเอียดการกำหนดฐานข้อมูลของแต่ละประเภทจะแตกต่างกันไป การกำหนดฐานข้อมูลที่เป็น DBASE และ PARADOX จะระบุ Path ที่เก็บข้อมูล ซึ่งอาจจะมีแฟ้มข้อมูลอยู่ภายใน หลายๆ แฟ้ม การกำหนดฐานข้อมูลแบบหลายผู้ใช้ จะต้องกำหนดชื่อเครื่องที่เก็บฐานข้อมูลและชื่อผู้ใช้งาน เป็นต้น

2.4.3 โปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming)

ขจร โรจนเมธินทร์ (2535 : 14-16) กล่าวว่า การเขียนโปรแกรมด้วยวิธี Object-Oriented Programming (OOP) เป็นการแก้ปัญหาแนวใหม่ วิธีการแก้ปัญหาต่างๆ เริ่มเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการสร้างคอมพิวเตอร์ขึ้นมา ในยุคแรกการเขียนจะใช้ภาษาเครื่องที่เป็นเลขฐานสอง ต่อมาเมื่อโปรแกรมขนาดใหญ่ และซับซ้อนขึ้นจึงได้มีการนำภาษาแอสเซมบลีมาใช้ ขณะที่ขนาดโปรแกรมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ก็ได้มีการ คิดค้นภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูงขึ้นเพื่อช่วยให้เขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนได้ ภาษาที่ใช้กันในระยะแรกคือ ฟอ์แทน แต่โปรแกรมที่เขียนด้วยฟอ์แทนก็ยังทำความเข้าใจยากอยู่ จึงได้มีการคิดค้นวิธีการเขียน โปรแกรมแบบโครงสร้างขึ้น โดยใช้ภาษา C และ Pascal ซึ่งช่วยให้การเขียนโปรแกรมที่ยุ่งยากทำได้ง่าย ในระยะแรกก็ยังไม่พบปัญหาอะไร แต่ต่อมาเมื่อความต้องการโปรแกรมที่มีความซับซ้อนมีเพิ่มขึ้น การเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้างก็ไม่อาจแก้ปัญหาได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาจะเห็นว่าการพัฒนาวิธีการเขียน โปรแกรมนั้น พื้นฐานขึ้นอยู่กับการเพิ่มความซับซ้อนของโปรแกรม และถึงปัจจุบันปัญหาเหล่านี้สามารถ แก้ไขได้ด้วยการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

การเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ นั้น ได้นำวิธีการเขียน โปรแกรมแบบโครงสร้างมารวมกับแนวคิดใหม่ที่จะมองปัญหาต่างๆ แยกออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน และใช้ภาษาคอมพิวเตอร์มาเขียน ให้ปัญหากลุ่มย่อยนั้นเป็นหน่วยที่เรียกว่าออบเจกต์ (Object) สิ่งที่ผู้อ่านควรจะทำความรู้จักเกี่ยวกับการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุจะประกอบด้วย ออบเจกต์ (Object) โพลิมอร์ฟิซึม (Polymorphism) และ อินเฮอริเทนซ์ (Inheritance)

ออบเจกต์ (Object) ถือว่าเป็นหน่วยที่มีความสำคัญที่สุดในการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ โดยออบเจกต์ (Object) จะประกอบด้วยข้อมูล และโค้ด (Code) หรือโปรแกรมส่วนที่จะใช้จัดการกับข้อมูลนั้น โดยข้อมูล และโค้ดนั้นอาจถูกกำหนดให้เป็น Private ซึ่งใช้ได้เฉพาะภายในออบเจกต์เท่านั้น แต่ก็อาจกำหนดให้เป็น Public ที่สามารถใช้จากส่วนใดของโปรแกรมก็ได้ แนวคิดการใช้กำหนด Private นี้เรียกว่า Encapsulation ที่ช่วยป้องกันการเรียกใช้ และแก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเรียก ว่าเป็นคุณสมบัติการซ่อนเร้น (Information Hiding) นอกจากนี้ยังมีตัวแปรที่เชื่อมโยงโค้ด และข้อมูลไว้ด้วยกัน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้จะมีไทป์ (Type) ตามที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น

โพลิมอร์ฟิซึม (Polymorphism) หมายถึง การที่ผู้ใช้สามารถใช้ชื่อต่างๆ ซ้ำกันได้ แต่ จุดประสงค์ การใช้ชื่อนั้นแตกต่างกันไป การเรียกใช้ชื่อที่ซ้ำกันมาทำงานได้ถูกต้องนั้นจะขึ้นกับ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

อินเฮริเทนซ์ (Inheritance) หมายถึง การที่ออบเจกต์ (Object) อันหนึ่งสามารถสืบทอด คุณสมบัติ จากออบเจกต์ (Object) อื่นนำมาใช้งานได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนแนวคิด ของการกำหนดคลาส (Class)

2.4.4 เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมด้านฐานข้อมูล

ก่อนที่จะเริ่มการพัฒนาโปรแกรมด้านฐานข้อมูลด้วย Borland Delphi ควรทำความเข้าใจ กับ โปรแกรมต่างๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมด้านฐานข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้ โปรแกรมที่ จะพัฒนาขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพสูง และรวดเร็วสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการทำงานด้านฐานข้อมูลที่มีอยู่ใน Borland Delphi มีดังต่อไปนี้

1. BDE Administrator

เป็นโปรแกรมสำหรับสร้าง และกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ที่จำเป็น ต้องใช้การ เชื่อมต่อกับ ฐานข้อมูล เช่น การกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ของ BDE, Driver และ Alias เป็นต้น ซึ่ง การทำงานเหล่านี้ ล้วนเป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และหน้าที่ของ BDE Administrator มีดังต่อไปนี้

- กำหนดคุณสมบัติต่างๆ ของ Borland Database Engine (BDE)
- กำหนดคุณสมบัติต่างๆ ของ Drivers ในการเชื่อมต่อกับ โปรแกรมฐานข้อมูล ต่างๆ เช่น Microsoft Access, Paradox รวมถึง SQL และ ODBC Driver อีก ด้วย เป็นต้น
- สร้าง และแก้ไข ODBC Driver
- สร้าง และแก้ไข Database Alias

2. Database Desktop

เป็นโปรแกรมสำหรับจัดการงานทางด้านฐานข้อมูล และ Index ของฐานข้อมูล ต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นการสร้าง การแสดง และการแก้ไขตาราง และ Index ของฐานข้อมูล รวมไปถึง การแก้ไขข้อมูลที่มี อยู่ในตาราง และการสร้างเพิ่มคำสั่ง SQL มักใช้ Database Desktop ในการ สร้างตาราง และ Index นอกจากนั้น Database Desktop ยังเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถพร้อมใน การปรับปรุงค่าต่างๆ ใน ตารางไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม การลบ หรือการแก้ไขค่าต่างๆ ในตารางอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 3.7 Database Explorer ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Data Migration Expert

5. SQL Monitor

2.5 ระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

2.5.1 ความหมายของกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา

กายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) หมายถึง วิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งว่าด้วยว่าด้วยโครงสร้างของร่างกาย (Body Structure) โดยศึกษาเป็นส่วนๆ จำแนกออกเป็นแขนงย่อยๆ ได้ เช่น กายวิภาคศาสตร์ประยุกต์ (Applied Anatomy) กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบ (Comparative Anatomy) (ศิริพรต ผลสินธุ์. 2541 : 37) เป็นต้น

คำว่า Anatomy มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก แบ่งออกเป็น 2 คำ คือ

Ana หมายความว่า “apart” แปลว่าแยกจากกันเป็นส่วน ๆ

Tomy มาจากคำว่า “tome” หมายความว่า “cutting” แปลว่าการตัด

เพราะฉะนั้นคำว่า Anatomy คือ “cutting apart” หมายความว่า การตัดออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งตรงกับภาษาละตินว่า “dissection” แบ่งเป็น 2 คำ คือ

“dis” หมายความว่า “apart”

“section” มาจากคำเดิมว่า “Secare” หมายความว่า “to cut” รวมคำกันเป็น “to cut apart” รวมแล้วมีความหมายเช่นเดียวกันกับที่กล่าวมา

สรีรวิทยา (Physiology) หมายถึง วิทยาศาสตร์ที่ศึกษาถึงหน้าที่ (Function) และกลไกการทำงาน และพฤติกรรมที่แสดงออกของอินทรีย์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งมีชีวิต (ศิริพรต ผลสินธุ์. 2541 : 517)

2.5.2 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบโครงร่าง

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 40-43) กล่าวว่า ระบบโครงร่างของร่างกายนั้นประกอบไปด้วยกระดูกและข้อต่อซึ่งเป็นส่วนของร่างกายที่มีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวซึ่งทั้งสององค์ประกอบจะทำงานสัมพันธ์กันเสมอ กระดูกต่าง ๆ ของร่างกายเหล่านี้จะทำหน้าที่หลายประการ เช่น ช่วยป้องกันอันตรายให้กับอวัยวะภายใน ช่วยพยุงอวัยวะที่อ่อนนุ่มของร่างกาย สร้างเม็ดเลือดให้ร่างกาย เป็นแหล่งสะสมธาตุแคลเซียมและฟอสเฟต นอกจากนี้การที่ร่างกายมีกระดูกหลาย ๆ ชิ้นมาต่อกันทำให้เกิดเป็นข้อต่อขึ้นนั้น เป็นการช่วยในการเคลื่อนไหว โดยกระดูกจะเป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ และทำหน้าที่เป็นคานในการเคลื่อนไหวโดยมีข้อต่อเป็นจุดหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดูกในร่างกายของผู้ใหญ่ที่เจริญเต็มที่แล้วจะมีกระดูกทั้งหมด 206 ชิ้น มีรูปร่างแตกต่างกันออกไป สามารถจำแนกประเภทรูปร่างของกระดูกตามรูปร่างได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. กระดูกยาว (Long Bone) เป็นกระดูกจำพวกกระขงค์ (Extremities) มีมากในส่วนของแขนและขา มีลักษณะรูปร่าง ส่วนตรงกลางเรียวยาว เรียกว่า Shaft หรือ Diaphyses ตอนปลายทั้งสองข้างโตออกเล็กน้อยเรียกว่า Eppiphyses มีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนไหวโดยทำหน้าที่เป็นคานของการเคลื่อนไหว

2. กระดูกสั้น (Short Bone) เป็นกระดูกที่มีลักษณะเป็นท่อนเล็ก ๆ ได้แก่กระดูกข้อมือ (Carpus) และกระดูกข้อเท้า (Tarsus) กระดูกชิ้นเล็ก ๆ เหล่านี้จะอยู่ติดกันทำหน้าที่เสริมความยืดหยุ่น (Elasticity) กระจายน้ำหนักหรือแรงที่มากระทำ (Shock Absorption) และช่วยเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว

3. กระดูกแบน (Flat Bone) กระดูกชนิดนี้มีลักษณะแบนและบาง เช่นกระดูกในกะโหลกศีรษะ (Skull) กระดูกสะบัก (Scapula) กระดูกชนิดนี้นอกจากจะทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้กับอวัยวะภายในแล้วในแง่ของการเคลื่อนไหวกระดูกชนิดนี้จะทำหน้าที่เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ

4. กระดูกรูปแปลก (Irregular Bone) กระดูกชนิดนี้จะมีรูปร่างแปลกออกไปไม่สามารถจัดเข้าประเภททั้งสามดังที่กล่าวมาในข้างต้นได้ เช่น กระดูกสันหลัง (Vertebra) และกระดูกบางชิ้นของกะโหลกศีรษะ สำหรับกระดูกสันหลังนอกจากจะช่วยป้องกันอันตรายให้กับไขสันหลังแล้ว กระดูกสันหลังยังเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของลำตัวอีกด้วย กล่าวคือ กระดูกสันหลังจะทำหน้าที่เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อและเป็นคานของการเคลื่อนไหวด้วย นอกจากนี้ในขณะร่างกายเคลื่อนไหว ไม่ว่าจะเป็นการเดิน วิ่ง กระโดด กระดูกสันหลังต้องทำหน้าที่รับและกระจายน้ำหนักอีกด้วย

2.5.3 การแบ่งส่วนต่าง ๆ ของระบบโครงร่าง (Division of the Skeleton)

สுகนธ์ คอนดีและเกสินี เห็นพิทักษ์ (2526 : 67-90) กล่าวว่า ในผู้ใหญ่กระดูกทั้งร่างกายมีจำนวน 206 ชิ้น (สำหรับในเด็กมีมากกว่านี้) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. กระดูกแกนกลาง (The Axial Skeletal Bone) ประกอบด้วยกระดูก 80 ชิ้น ได้แก่

1.1 กระดูกศีรษะ และกระดูกหน้า มี 28 ชิ้น แบ่งเป็น

- กระดูกกะโหลกศีรษะ 8 ชิ้น

- กระดูกหน้า 14 ชิ้น

- กระดูกหู 6 ชิ้น

1.2 กระดูกโคนลิ้น (Hyoid) 1 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 1.3 กระดูกสันหลัง การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาต 26 ชิ้น ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 กระดูกทรงวงอก (กระดูกซี่โครงและกระดูกหน้าอก) 25 ชิ้น

2. กระดูกกระยางค์ (The Appendicular Skeletal Bone) ประกอบด้วยกระดูก 126 ชิ้น ได้แก่

2.1 กระดูกแขนและมือ (Bones of the Upper Extremity) 64 ชิ้น

2.2 กระดูกเชิงกราน (Bones of the Pelvis) 2 ชิ้น

2.3 กระดูกขาและเท้า (Bones of the Lower Extremity) 60 ชิ้น

กระดูกแกนกลาง (The Axial Skeletal Bone)

กระดูกกะโหลกศีรษะ (Bone of the Skull)

1. กระดูกหน้าผาก (Frontal Bone) เป็นกระดูกที่ประกอบเป็นเพดานของเบ้าตา และโพรงจมูก

2. กระดูกด้านข้างศีรษะ (Parietal Bone) เป็นกระดูกส่วนบนของกะโหลกศีรษะ มี 2 ชิ้น ข้างซ้ายและขวา ต่อกันตรงกลางกะโหลกศีรษะ

3. กระดูกขมับ (Temporal Bone) มี 2 ชิ้น ข้างซ้ายและขวา เป็นส่วนประกอบของด้านข้าง และด้านฐานของกะโหลกศีรษะ

4. กระดูกท้ายทอย (Occipital Bone) ประกอบเป็นด้านหลังและฐานของกะโหลกศีรษะ

5. กระดูกเอทมอยด์ (Ethmoids) เป็นกระดูกพวก Cancellous Tissue อยู่ระหว่างเบ้าตา ซึ่งเป็นส่วนที่ปิดฐานด้านหน้ากะโหลกศีรษะ

6. กระดูกสะฟีนอยด์ (Sphenoid Bone) อยู่ที่ฐานด้านหน้าของกะโหลกศีรษะเชื่อมกระดูกกะโหลกศีรษะอันอื่น ๆ เข้าด้วยกัน

7. กระจ่อม (Fontanels) กระดูกกะโหลกศีรษะ (Cranium) ในเด็กแรกเกิดจะยังไม่เจริญเต็มที่ บางส่วนจะยังมีแต่เยื่อบางหุ้มอยู่ เรียกว่า Fontanels ในเด็กแรกเกิดจะมีอยู่ 6 Fontanels ด้วยกัน แต่ที่สำคัญมีอยู่ 2 Fontanels

- กระจ่อมหน้า (The Anterior Fontanel) เป็นกระจ่อมที่ใหญ่ที่สุด อยู่ระหว่างด้านข้างของกะโหลกศีรษะทั้ง 2 ชิ้น กระจ่อมนี้จะปิดเมื่อเด็กมีอายุได้ 18 เดือน

- กระจ่อมหลัง (The Posterior Fontanel) อยู่ระหว่างกระดูกท้ายทอยและกระดูกด้านข้างของกะโหลกศีรษะ ทั้ง 2 ชิ้น มาต่อกันจะปิดเมื่อเด็กอายุได้ 6-8 สัปดาห์

ส่วน Fontanels อีก 4 แห่ง ได้แก่ Anterolateral และ Posterolateral ซึ่งอยู่ในแต่ละด้านข้างของศีรษะ มีลักษณะเล็กมากจะปิดสนิทเมื่อเด็กอายุได้ประมาณ 2-3 เดือน และ 2 ปี ตามลำดับ

กระดูกหน้า (Bone of Face)

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันส่งเสริมการเรียนรู้การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Nasal Bone เป็นกระดูก 2 ชิ้น อยู่ตรงกลางและหน้า ประกอบเป็นสันของจมูก
2. Vomer เป็นกระดูกชิ้นเดียวบาง ๆ อยู่ด้านล่าง และส่วนหลังของจมูก ทำหน้าที่

แบ่งช่องจมูก

3. Inferior Nasal Conchae (Turbinat Bone) เป็นผนังของรูจมูกด้านนอก
4. Lacrimal Bone อยู่ด้านหน้าและด้านในของเบ้าตา
5. Zygomatic or Malar Bone คือกระดูกโหนกแก้มทั้ง 2 ข้าง
6. Palatine Bone มี 2 ชิ้น อยู่ด้านหลังของจมูกระหว่างกระดูกขากรรไกรบนกับ

กระดูกสะฟีนอยด์

7. Maxillae มีอยู่ 2 อัน คือ ซ้ายและขวา เป็นส่วนของกระดูกขากรรไกรบน

ทั้งหมด

8. Mandible (กระดูกขากรรไกรล่าง) เป็นกระดูกชิ้นที่ใหญ่ที่สุดและแข็งแรงที่สุด

ของกระดูกหน้า

กระดูกหู (Bone of Ear)

1. กระดูกรูปฆ้อน (Malleus) มี 2 ชิ้น
2. กระดูกรูปทั่ง (Incus) มี 2 ชิ้น
3. กระดูกรูปโกลน (Stapes) มี 2 ชิ้น

กระดูกไฮออยด์ (Hyoid Bone) เป็นกระดูกโคนลิ้น มีรูปร่างคล้ายเกือกม้า ช่วยพยุงลิ้นและเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อบางมัด

กระดูกสันหลัง (Vertebral Column)

กระดูกสันหลัง ประกอบด้วยกระดูกรูปร่างแปลกหลายอัน ในวัยเด็กมีทั้งหมด 33 อัน แต่ในผู้ใหญ่มีเพียง 26 อัน เนื่องจากบางตอนติดกันเป็นชิ้นเดียว กระดูกนี้มีลักษณะโดยทั่วไปของแต่ละชิ้นคล้ายคลึงกัน แต่จะมีขนาดและรูปร่างเท่านั้นที่แตกต่างกันออกไป กระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ

1. กระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical Vertebrae) กระดูกสันหลังส่วนนี้มีทั้งหมด 7 ชิ้น โดยที่ 2 ชิ้นแรก มีรูปร่างผิดไปจากอันอื่น ๆ เรียกว่า

- Atlas สำหรับพยุงศีรษะ และช่วยให้ศีรษะเคลื่อนไหว
- Axis เหมือน Atlas แต่มีส่วน Body ต่างกัน

2. กระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic Vertebrae) กระดูกสันหลังส่วนนี้มีทั้งหมด 12 ชิ้น มีขนาดใหญ่และแข็งแรง

3. กระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar Vertebrae) กระดูกสันหลังส่วนนี้มีทั้งหมด 5 ชิ้น ส่วน Body มีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่าส่วนอื่น ๆ ทั้งหมด พวกปุ่มต่าง ๆ สัน หนาและแข็งแรง เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กระดูกสันหลังส่วนก้นกบ (Sacral Vertebrae) กระดูกสันหลังส่วนนี้ในเด็กแยกเป็น 5 ชั้น แต่ในผู้ใหญ่จะต่อดัดกันเป็นชั้นเดียว ลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมใหญ่

5. กระดูกสันหลังส่วนปลายก้นกบ (Coccygeal Vertebrae) กระดูกสันหลังส่วนนี้จะเป็นชั้นเล็ก ๆ 4 ชั้นในวัยเด็ก แต่เมื่อถึงวัยหนุ่มสาวจะต่อกันเป็นชั้นเดียว กระดูกนี้เป็นส่วนปลายสุดของกระดูกสันหลัง

กระดูกทรวงอก (Thorax) ประกอบด้วยกระดูกหลายชั้นดังนี้

1. กระดูกหน้าอก (Sternum) เป็นกระดูกแผ่นบาง ๆ แบน 1 แผ่น ตอนต้นกว้างกว่าตอนปลาย

2. กระดูกซี่โครง (Ribs) มีทั้งหมด 24 ชั้น แบ่งเป็น ข้างละ 12 ชั้น ซ้ายและขวา โดยกระดูกคู่ที่ 1-7 เรียกว่า True Ribs กระดูกคู่ที่ 8,9,10 เรียกว่า False Ribs ส่วนคู่ที่ 11,12 เรียกว่า Float Ribs

กระดูกกระยางค์ (The Appendicular Skeletal Bone) ประกอบด้วย กระดูก 126 ชั้น ดังนี้

กระดูกกระยางค์ส่วนบน (Upper Extremities) ประกอบด้วย

กระดูกไหล่ (Shoulder Girdle)

- กระดูกไหปลาร้า (Clavicle) มี 2 ชั้น ซ้ายขวา อยู่ด้านหน้าส่วนบนของ Thorax เหนือระดับซี่โครงอันที่ 1

- กระดูกสะบัก (Scapula) มี 2 ชั้น ซ้ายขวา เป็นกระดูกรูปสามเหลี่ยมแบนราบ อยู่ด้านหลัง Thorax

ต้นแขน (The Arm)

- กระดูกต้นแขน (Humerus) มี 2 ชั้น ซ้ายขวา เป็นกระดูกที่ใหญ่และยาวที่สุดของกระดูกแขน

ปลายแขน (The Forearm)

- กระดูกปลายแขนอันใน (Ulna) เป็นกระดูกใหญ่ปลายแขนมี 2 ชั้น ซ้ายและขวา อยู่ด้านในหรือด้านนิ้วก้อย

- กระดูกปลายแขนอันนอก (Radius) อยู่ด้านข้างของ Ulna สั้นและเล็กกว่า Ulna มี 2 ชั้น ซ้ายและขวา

ข้อมือและมือ (The Wrist and Hand)

- กระดูกข้อมือ (Carpus or Wrist) ประกอบด้วยกระดูกชิ้นเล็ก ๆ 8 ชิ้น เรียงกันเป็น 2 แถว ๆ ละ 4 ชิ้น ซึ่งมีชื่อเรียกดังนี้

- Greater Multangular, Lesser Multangular, Navicular, Hamate, Capitate, Triquetrum, Pisiform, Lunate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระดูกฝ่ามือ (Metacarpus) ประกอบด้วยกระดูกข้างละ 5 ซี่น ซ้ายและขวา กระดูกจะโค้งยาว ปลายบนเว้า ปลายล่างกลมมนเป็นข้อ ส่วนบนของกระดูกนี้จะต่อกับแฉกที่สองของกระดูกข้อมือ และส่วนปลายของกระดูกฝ่ามือนี้จะต่อกับส่วนต้นของกระดูกนิ้วมือแฉกที่หนึ่ง

- กระดูกนิ้วมือ (Phalanges) มีข้างละ 14 ซี่นด้วยกัน แต่ละนิ้วมี 3 ซี่น เว้นแต่นิ้วหัวแม่มือมีเพียง 2 ซี่น

กระดูกขางค์ส่วนล่าง (Lower Extremities) ประกอบด้วย

กระดูกเชิงกราน (Hip Bone or Innominate Bone) เป็นกระดูกซี่นใหญ่รูปร่างไม่เรียบ ประกอบเป็นอู่เชิงกรานของด้านหน้าและด้านข้าง ๆ ในเด็กกระดูกนี้จะแยกเป็น 3 ส่วน เมื่อถึงวัยหนุ่มสาวกระดูกทั้ง 3 ซี่นนี้จะต่อติดกัน แต่โดยปกติแล้วเรามักจะพูดเป็น 3 ส่วนเสมอ คือ

- กระดูกลำใต้ (Ilium) เป็นกระดูกซี่นใหญ่ แบนกว้างออกไปทางด้านข้าง
- กระดูกนั่ง (Ischium) เป็นส่วนด้านล่าง และด้านหลังของกระดูกเชิง

กราน

- กระดูกหัวหน้า (Pubis) เป็นส่วนด้านหน้าของอู่เชิงกราน และต่อกับ Pubis ของอีกข้างหนึ่งทำให้เกิดรอยต่อตรงเส้นกลาง อู่เชิงกรานประกอบด้วยกระดูก 4 ซี่น ด้านหน้า และด้านข้าง คือ Hip Bone 2 ซี่น ด้านหลังคือ Sacrum และ Coccyx

กระดูกต้นขา (Bones of the Thigh)

- กระดูกต้นขา (Femur) เป็นกระดูกซี่นยาวที่สุด และแข็งแรงที่สุดของร่างกาย มี 2 ซี่น ซ้ายขวา

- กระดูกสะบ้า (Patella or Knee Cap) เป็นกระดูกเล็กแบน รูปสามเหลี่ยม เจริญจาก Tendon ของกล้ามเนื้อขา ตั้งอยู่ด้านหน้าของเข่าต่อกับ Femur

กระดูกปลายขา (Bones of the Leg)

- กระดูกหน้าแข้ง (Tibia) อยู่ด้านหน้าและด้านในของขา มี 2 ซี่น ซ้ายขวา

- กระดูกน่อง (Fibula or Calf Bone) มี 2 ซี่น ซ้ายขวาอยู่ด้านนอกและขนานกับกระดูก Tibia แต่เล็กกว่า และเรียวยาวที่สุดในจำพวกกระดูกขา

กระดูกเท้า (Bone of the Foot)

- กระดูกข้อเท้า (Tarsus) ประกอบด้วย

- Cuneiforms, Navicular, Talus, Calcaneus, Cuboid

- กระดูกฝ่าเท้า (Metatarsus) ประกอบด้วยกระดูกข้างละ 5 ซี่น ซึ่งคล้ายกับฝ่ามือ กระดูกฝ่าเท้าแต่ละซี่นจะมีปลายข้างหนึ่งต่อกับกระดูกข้อเท้าส่วนปลายอีกข้างหนึ่งต่อกับกระดูกนิ้วเท้า

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระดูกนิ้วเท้า (Phalanges) คล้ายกับกระดูกนิ้วมือ คือ มี 2 ชั้น เฉพาะที่หัวแม่เท้าออกนั้นมีนิ้วละ 3 ชั้น

2.5.4 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของระบบกล้ามเนื้อ

ศุคนธ์ คอนดีและเกคินี เห็นพิทักษ์ (2526 : 97) กล่าวว่า มนุษย์สามารถที่จะเคลื่อนไหวอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายเพื่อที่จะปรับตัว หรือเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม ซึ่งการเคลื่อนไหวเหล่านี้ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ ระบบโครงร่างหรือกระดูกประกอบเป็นโครงร่างของร่างกาย แต่ถ้าหากปราศจากกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อต่าง ๆ จะไม่สามารถทำงานเคลื่อนไหวได้เลย ดังนั้นระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อจะทำหน้าที่ประสานงานร่วมกันเสมอ จากการทำงานของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อหดตัว ขยายตัวยืดหยุ่นได้นี้เอง ทำให้อวัยวะต่าง ๆ ทำงาน การทำงานของกล้ามเนื้อมิได้หมายถึงการเคลื่อนไหวแต่เพียงเฉพาะอวัยวะภายนอกร่างกาย เช่น มือ แขน ขา ลำตัว ฯลฯ เท่านั้น แต่ยังหมายถึงการทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย เช่น การทำงานของปอด การเต้นของหัวใจ การที่ลำไส้บีบรัดตัวให้อาหารผ่านไปได้อย่างต่อเนื่องของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำเหลืองเพื่อให้เกิดการไหลเวียน

การที่กล้ามเนื้อสามารถหดตัวติดต่อกันไป โดยเฉพาะกล้ามเนื้อโครงร่าง (Skeletal Muscle) ซึ่งมองเห็นได้ชัดเจนภายนอกในร่างกาย จะทำให้ดำรงรักษารูปร่างลักษณะให้คงที่ เช่น การนั่ง การยืน ท่าต่าง ๆ ของร่างกาย

นอกจากนี้หน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งของกล้ามเนื้อคือการผลิตความร้อนให้แก่ร่างกาย ในการหดตัวหรือการทำงานของกล้ามเนื้อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีซึ่งเป็นผลให้เกิดความร้อนให้แก่ร่างกาย

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 95-97) กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ทำงานอยู่ในร่างกายมนุษย์นั้นสามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิดคือ กล้ามเนื้อเรียบ(Smooth Muscle) กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle) และกล้ามเนื้อลาย(Striated Muscle) ในบรรดากล้ามเนื้อทั้ง 3 ชนิดนี้ กล้ามเนื้อลายจะเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ในอำนาจของจิตใจ(Voluntary Muscle) โดยเกาะอยู่ตามโครงร่างหรือส่วนของกระดูกต่าง ๆ ของร่างกาย กล้ามเนื้อลายจะมีบทบาทอย่างมากในการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยคุณสมบัติของกล้ามเนื้อสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้(Irritability) ความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้นหมายถึง ความสามารถในการตอบสนองต่อการกระตุ้นของกล้ามเนื้อ ในร่างกายสิ่งเร้าที่มากระตุ้นกล้ามเนื้อก็คือกระแสประสาท เมื่อถูกกระตุ้นก็จะส่งกระแสความรู้สึกผ่านตามระบบประสาทจากสมอง ไชสันหลังมาสู่กล้ามเนื้อนั้น ๆ ซึ่งจะทำให้เส้นใยของกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า ถ้าหากกระแสความรู้สึก(Impulse)ไม่ส่งไปถึงกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อนั้นก็เลยคลายตัวลงอย่างสมบูรณ์ และไม่สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ กล้ามเนื้อเรียบสนองตอบต่อสิ่งเร้า นานาชนิดได้คือ เช่น การ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขยายตัว การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และกระแสประสาท(Nerve Impulses) ความเย็นจะทำให้กล้ามเนื้อเรียบหดตัวได้ดี สำหรับความร้อนนั้นขึ้นอยู่กับอัตราการให้ว่าช้าหรือเร็ว คือ ถ้าหากประกอบความร้อนให้แก่กล้ามเนื้อเรียบทันทีทันใด ความร้อนนั้นก็กระตุ้นให้กล้ามเนื้อหดตัว แต่ถ้าหากให้ความร้อนทีละน้อยกล้ามเนื้อนั้นจะคลายตัว และจำนวนความร้อนที่ให้เพิ่มขึ้นก็มีผลต่อการตอบสนองของกล้ามเนื้อเรียบด้วย นอกจากนี้กล้ามเนื้อเรียบมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของโลหิตหรือน้ำในเนื้อเยื่อ(Tissue Fluid) ฮอร์โมน ไวตามิน ยา กลีโกลี กรด ค่าง

สำหรับกล้ามเนื้อหัวใจมีอำนาจในการเกิดสิ่งเร้า(Stimulus) ภายในตัวตั้งแต่เริ่มพัฒนาเป็นหัวใจขณะเป็นตัวอ่อน และเมื่อตัวอ่อนนั้นเจริญขึ้นมีเส้นประสาทมาเลี้ยงก็จะตอบสนองต่อกระแสประสาทนั้น กล้ามเนื้อหัวใจอาจตอบสนองต่อสิ่งเร้าโดยแรงกล ไฟฟ้า ความร้อน และ สารเคมี เป็นต้น

2. สามารถหดตัวได้ (Contractility) การหดตัวของกล้ามเนื้อหมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะสร้างความตึง (Tention) ให้เกิดขึ้นในมัดของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงดึง (Pull) ที่บริเวณจุดเกาะของมัดกล้ามเนื้อ และเมื่อคลายแรงตึงนั้นเส้นใยของกล้ามเนื้อก็จะหดตัวกลับคืนสู่จุดเดิม ซึ่งคุณสมบัติข้อนี้มีประโยชน์โดยป้องกันการฉีกขาดของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ

3. สามารถคลายตัวได้ (Relaxation) การคลายตัวของกล้ามเนื้อจะมีลักษณะตรงกันข้ามกับการหดตัว คือเป็นการทำให้ความตึงที่เกิดลดลง

4. สามารถยืดตัว (Distensibility) การยืดตัวของกล้ามเนื้อหมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะยืดยาวออกไปได้เมื่อได้รับแรงกระทำ แรงที่มายืดกล้ามเนื้อให้ยืดออกอาจจะมาจาก แรงดึงดูดของโลก แรงจากภายนอก หรือแรงจากกล้ามเนื้อก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามกล้ามเนื้อจะยืดตัวได้ในขอบเขตที่จำกัด ดังนั้นถ้าแรงดึงมากเกินไปเกินขอบเขตที่จำกัดก็จะทำให้เกิดการฉีกขาดของกล้ามเนื้อได้

5. มีความยืดหยุ่น (Elasticity) ความยืดหยุ่นหมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะกลับเข้าสู่สภาพเดิมภายหลังจากที่ถูกยืดออกไป

ลักษณะการเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 107-108) กล่าวว่า กล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมีการจัดเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อแตกต่างกันออกไปทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงาน ซึ่งลักษณะการเรียงตัวจะแตกต่างกันออกไป ดังนี้

1. การเรียงตัวตามยาว (Longitudinal) การเรียงตัวในลักษณะนี้เส้นใยจะเรียงตัวในแนวขนานกัน เช่น Rectus Abdominis, Sartorius, Rhomboid

2. การเรียงตัวแบบรูปกระสวย (Fusiform or Spindle-Shaped) การเรียงตัวแบบนี้จะเป็นการคัดแปลงจากการเรียงตัวตามยาวโดยที่เส้นใยกล้ามเนื้อ จะเรียงตัวตามยาวและมีรูปร่างกลมแต่ที่

บริเวณส่วนปลายจะเรียวเล็กลง ตัวอย่างได้แก่ Biceps Brachii, Brachialis, Brachioradialis

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเรียงตัวแบบรูปพัดหรือรูปสามเหลี่ยม (Fan-Shaped or Triangular) ลักษณะการเรียงตัวของกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ เส้นใยกล้ามเนื้อจะแผ่เป็นรัศมี โดยกล้ามเนื้อเหล่านี้จะมีจุดเกาะด้านหนึ่งกว้างด้านหนึ่งแคบ ตัวอย่างได้แก่ Pectoralis Major, Gluteus Minimus

4. การเรียงตัวแบบขนนก (Penniform or Feather-like) การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อในลักษณะนี้จะค่อนข้างสั้นและเรียงตัวขนานกัน โดยแต่ละเส้นใยจะวางตัวในแนวเฉียงกับเอ็น กล้ามเนื้อทำให้มัดของกล้ามเนื้อมีลักษณะคล้ายกับขนนก สามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะดังนี้ คือ

4.1 การเรียงตัวแบบขนนกครึ่งซีก (Unipenniform) ลักษณะของเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีการเรียงตัวแบบนี้จะมีลักษณะคล้ายกับขนนกครึ่งซีก เช่น Vastus Lateralis, Vastus Medialis

4.2 การเรียงตัวแบบขนนกเต็มซีก (Bicepniform) ลักษณะการเรียงตัวแบบนี้จะมีเอ็นกล้ามเนื้ออยู่ตรงกลางและเส้นใยกล้ามเนื้อจะยื่นเฉียงออกทางด้านข้าง เช่น Rectus Femoris, Flexor Hallucis Longus

4.3 การเรียงตัวแบบขนนกซ้อนกัน (Multipenniform) ลักษณะการเรียงตัวแบบนี้จะมีจำนวนเอ็นกล้ามเนื้อหลายอัน และที่เอ็นกล้ามเนื้อเหล่านั้นก็จะมีเส้นใยกล้ามเนื้อยื่นเฉียงออกจากด้านข้างทั้งสองของเอ็นเหล่านั้น ทำให้กล้ามเนื้อทั้งมัดมีลักษณะคล้ายขนนกหลาย ๆ อันวางซ้อนกันอยู่ เช่น Deltoid

2.5.5 การศึกษากล้ามเนื้อแต่ละมัด

ศุคนธ์ คอนดี และเกติณี เห็นพิทักษ์ (2526 : 106-110) กล่าวว่า มนุษย์มีกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบของน้ำหนักตัวประมาณ 3 เท่าของน้ำหนักกระดูกทั้งหมด โดยเพศหญิงมีกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบของน้ำหนักร่างกายประมาณ 36 เปอร์เซ็นต์และเพศชายมีประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการจัดหมู่กล้ามเนื้อจะจัดตามลักษณะการทำงานและการเคลื่อนไหวอวัยวะแต่ละส่วน ดังนี้

2.5.5.1 กล้ามเนื้อศีรษะและคอ (Muscles of the Head and the Neck)

1) กล้ามเนื้อแสดงสีหน้า (Muscles Related to Facial Expression)

Epicranius (Occipitofrontalis)

- Frontalis, Occipitalis

Orbicularis Oculi, Levator Palpebrae Superioris, Orbicularis Oris,

Buccinator, Zygomatic Muscle, Platysma

2) กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวลูกนัยน์ตา (Movement of the Eyeball)

Superior Rectus, Inferior Rectus, Medial Rectus, Lateral Rectus.

Superior Oblique, Inferior Oblique

3) กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวขากรรไกรล่างและลิ้น (Movement of the Mandible and

the Tongue) เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Masseter, Temporal Muscle, Pterygoids, Intrinsic Muscle,
Extrinsic Muscle

- Genioglossus, Styloglossus, Hyoglossus

4) กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวศีรษะและคอ

Sternocleidomastoid, Semispinalis Capitis

2.2.5.2 กล้ามเนื้อของวงไหล่ (Muscle of Shoulder Girdle)

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2537 : 191-535) กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ทำงานเกี่ยวข้องกับวงไหล่ สามารถแบ่งออกได้ 2 พวก ตามตำแหน่งที่อยู่บนลำตัว ดังนี้

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้า

Subclavius, Pectoralis Minor, Serratus Anterior

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลัง

Levator Scapulae

Trapezius

- Upper Trapezius, Middle Trapezius, Lower Trapezius

Rhomboid

- Rhomboid Major, Rhomboid Minor

2.2.5.3 กล้ามเนื้อของข้อไหล่ (Muscle of Shoulder Joint)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านบนของข้อไหล่ มีดังนี้

Middle Deltoid, Supraspinatus

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านล่างของข้อไหล่ มีดังนี้

Latissimus Dorsi, Teres Major, Long Head of Triceps Brachii

3) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อไหล่ มีดังนี้

Pectoralis Major, Coracobrachialis, Anterior Deltoid, Subscapularis,

Biceps Brachii

4) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของข้อไหล่ มีดังนี้

Posterior Deltoid, Infrapinatus, Teres Minor

2.2.5.4 กล้ามเนื้อของข้อศอก (Muscle of Elbow Joint)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อศอก มีดังนี้

Biceps Brachii, Brachialis, Brachioradialis, Pronator Teres

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของข้อศอก มีดังนี้

Triceps Brachii, Anconeus

เอกสารนี้ 2.2.5.5 กล้ามเนื้อของข้อต่อเรดิโออัลนาร์ (Muscle of Radioulnar Joint) นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อศอก มีดังนี้

Biceps Brachii, Pronator Teres

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าบริเวณข้อมือ มีดังนี้

Pronator Quadratus

3) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังบริเวณข้อมือ มีดังนี้

Supinator

2.2.5.6 กล้ามเนื้อของข้อมือ (Muscle of Wrist Joint)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อมือ มีดังนี้

Flexor Carpi Radialis, Palmaris Longus, Flexor Carpi Ulnaris

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของข้อมือ มีดังนี้

Extensor Carpi Radialis Longus, Extensor Carpi Radialis Brevis,

Extensor Carpi Ulnaris

2.2.5.7 กล้ามเนื้อของนิ้วหัวแม่มือและนิ้วมืออื่น ๆ

กล้ามเนื้อของนิ้วหัวแม่มือและนิ้วมืออื่น ๆ สามารถแบ่งออกเป็นพวกที่อยู่บริเวณแขนส่วนปลาย (Forearm) และพวกที่อยู่บริเวณมือ (Hand)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณแขนส่วนปลายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่มือ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อดังนี้

Flexor Pollicis Longus, Extensor Pollicis Longus, Extensor Pollicis

Brevis, Abductor Pollicis Longus

2) กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณแขนส่วนปลายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของนิ้วมืออื่น ๆ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อดังนี้

Flexor Digitorum Superficialis, Extensor Digitorum, Extensor Indicis,

Extensor Digiti Minimi

3) กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณมือที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่มือ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อดังนี้

Flexor Pollicis Brevis, Abductor Pollicis Brevis, Opponens Pollicis,

Adductor Pollicis

4) กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณมือที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของนิ้วมืออื่น ๆ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อดังนี้

Palmar Interossei, Dorsal Interossei, Abductor Digiti Minimi, Flexor

2.2.5.8 กล้ามเนื้อของกระดูกสันหลัง (Muscle of Vertebral Column)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังบริเวณคอ มีดังนี้

Prevertebral Muscles

- Longus Capitis, Longus Colli, Rectus Capitis Anterior,

Rectus Capitis Lateralis

Hyoid Muscles

- Mylohyoid, Geniohyoid, Digastric, Thyrohyoid,

Sternohyoid, Stylohyoid, Sternohyoid, Omohyoid

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังบริเวณอกและเอว มีดังนี้

External Oblique, Internal Oblique, Rectus Abdominis, Transversus

Abdominis

3) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของกระดูกสันหลังบริเวณคอ มีดังนี้

Splenius Capitis, Splenius Cervicis,

Suboccipital

- Oblique Capitis Inferior, Oblique Capitis Superior, Rectus

Capitis Posterior, Rectus Capitis Posterior Minor

4) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของกระดูกสันหลังบริเวณอกและเอว มีดังนี้

Erector Spinae

- Iliocostalis, Longissimus Brance, Spinalis Brance

Semispinalis

- Semispinalis Thoracis, Semispinalis Cervicis, Semispinalis

Capitis

Deep Posterior Spinal Muscles

- Multifidus, Rotators, Interspinales, Intertransversarii, Levator

Costarum

5) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านข้างของกระดูกสันหลังบริเวณคอ มีดังนี้

Scaleni

- Scalenus Anterior, Scalenus Posterior, Scalenus Medius

Sternocleidomastoid, Levator Scapulae

6) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านข้างของกระดูกสันหลังบริเวณอกและเอว มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน **Quadratus Lumborum, Psoas Major** นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.9 กล้ามเนื้อของข้อสะโพก (Muscle of Hip Joint)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อสะโพก มีดังนี้

Psoas Major, Psoas Minor, Iliacus, Sartorius, Pectineus, Tensor Fascia

Latae, Rectus Femoris

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของข้อสะโพก มีดังนี้

Gluteus Maximus, Biceps Femoris, Semitendinosus, Semimembranosus,

The Six Deep Outward Rotators

- Obturator Externus, Obturator Internus, Quadratus Femoris,

Periformis, Gemellus Superior, Gemellus Inferior

3) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านข้างของข้อสะโพก มีดังนี้

Gluteus Medius, Gluteus Minimus

4) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านในของข้อสะโพก มีดังนี้

Gracilis, Adductor Magnus, Adductor Longus, Adductor Brevis

2.2.5.10 กล้ามเนื้อของข้อเข่า (Muscle of Knee Joint)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อเข่า มีดังนี้

Rectus Femoris, Vastus Intermedius, Vastus Lateralis, Vastus Medialis

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังของข้อเข่า มีดังนี้

Biceps Femoris, Semimembranosus, Semitendinosus, Sartorius,

Gracilis, Popliteus, Gastrocnemius

2.2.5.11 กล้ามเนื้อของเท้าและข้อเท้า (Muscle of Ankle Joint and Foot)

1) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหน้าของข้อเท้า มีดังนี้

Tibialis Anterior, Extensor Digitorum Longus, Extensor Hallucis

Longus, Peroneus Tertius

2) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังขาส่วนปลาย มีดังนี้

Plantaris, Gastrocnemius, Soleus, Tibialis Posterior, Flexor Digitorum

Longus, Flexor Hallucis Longus

3) กล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านข้างของขาส่วนปลาย มีดังนี้

Peroneus Longus, Peroneus Brevis

2.2.5.12 กล้ามเนื้อที่อยู่ในส่วนของเท้า มีดังนี้

Extensor Digitorum Brevis, Flexor Digitorum Brevis, Flexor Digitorum Accessorius, Lumbricales, Abductor Hallucis, Flexor Hallucis Brevis, Adductor Hallucis, Abductor Digiti Minimi, Flexor Digiti Minimi Brevis, Dorsal Interossei, Plantar Interossei

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ชิน ภู่วรรณและคณะ (2535 : 51-63) ได้ศึกษาการพัฒนาาระบบช่วยการแปลภาษาอังกฤษเป็นไทยด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนามาจากฐานความรู้ทางด้านภาษา คือพจนานุกรม โดยเริ่มจากการสร้างพจนานุกรมสำหรับงานประมวลผลในลักษณะ Concept Dictionary ที่เรียกว่า Thesaurus โครงสร้างของ Thesaurus จัดเก็บในลักษณะคู่ความหมายของกลุ่มคำภาษาอังกฤษกับภาษาไทย โดยได้ออกแบบโครงสร้างพจนานุกรมให้มีรูปแบบที่เรียกค้นได้ง่าย ลักษณะของข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ โปรแกรมระบบช่วยแปลภาษาอังกฤษเป็นไทยนี้เน้นในด้านการตอบสนองต่อผู้ใช้งานได้ง่ายอย่างรวดเร็ว ลักษณะการทำงานแบ่งแยกออกเป็นช่องหน้าต่างคิดต่อกับผู้ใช้ สามช่องแรกเรียกว่า Input เป็นส่วนแสดงผลของข้อความที่จะนำมาแปล ส่วนที่สองคือ Output เป็นส่วนที่ผู้แปลจะพิมพ์คำแปลข้อความลงไปจึงมีลักษณะเป็น Editor Window ส่วนช่องหน้าต่างที่สามคือ Dictionary ทำหน้าที่ในการค้นหาคำและความหมายของคำในช่อง Input มาแสดงผลในช่องหน้าต่างนี้ ลักษณะของพจนานุกรมที่เก็บจะมีลักษณะป้อนกลับได้ คือสามารถเก็บประโยค วลี หรือคำที่ผู้แปลสร้างขึ้นใหม่เข้าไปไว้ในพจนานุกรมระบบช่วยแปลนี้ยังคงให้ผู้แปลเขียนข้อความแปลใน Output โดยมีคำแนะนำหรือให้ความหมายจากฐานความรู้จากพจนานุกรมต่อเนื่อง ผลการทดลองด้านโครงสร้างข้อมูลที่จำกัดพบว่าการจัดเก็บพจนานุกรมเป็นไปตามที่ออกแบบไว้สามารถเรียกค้นช่วยงานแปลได้เร็วและตรงกับผู้ใช้ ทำให้ระบบการช่วยแปลลดระยะเวลาจากการค้นหาพจนานุกรมด้วยหนังสือไปมาก แลพผลงานแปลในเชิงคุณภาพและการใช้ศัพท์ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอดชิ้นงาน

ราชพร เขียนประสิทธิ์และคณะ (2535 : 318-323) ได้ศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องค้นแบบพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดกระเป๋า ซึ่งบรรจุคำศัพท์ภาษาอังกฤษพร้อมความหมายภาษาไทยมากกว่าสองหมื่นคำ สำหรับการใช้ในการค้นหาความหมายคำศัพท์ เพื่อใช้ในการแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นไทย เพราะในยุคของการพัฒนาประเทศไปสู่ยุคอุตสาหกรรม งานแปลเอกสารนับเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญในการกระจายข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักเรียน นักศึกษา และบุคคลโดยทั่วไปที่สามารถอ่านสิ่งตีพิมพ์ในภาษาอังกฤษได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจอย่างถ่องแท้ การแปลภาษาที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นจึงขาดไม่ได้ซึ่งเครื่องมือสำหรับช่วยในด้านคำอธิบายศัพท์ภาษาอังกฤษ เครื่องมือในปัจจุบันคือ

เอกลาภรณ์เขียนประสิทธิ์และคณะ (2535 : 318-323) ได้ศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องค้นแบบพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ขนาดกระเป๋า ซึ่งบรรจุคำศัพท์ภาษาอังกฤษพร้อมความหมายภาษาไทยมากกว่าสองหมื่นคำ สำหรับการใช้ในการค้นหาความหมายคำศัพท์ เพื่อใช้ในการแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นไทย เพราะในยุคของการพัฒนาประเทศไปสู่ยุคอุตสาหกรรม งานแปลเอกสารนับเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญในการกระจายข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักเรียน นักศึกษา และบุคคลโดยทั่วไปที่สามารถอ่านสิ่งตีพิมพ์ในภาษาอังกฤษได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจอย่างถ่องแท้ การแปลภาษาที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นจึงขาดไม่ได้ซึ่งเครื่องมือสำหรับช่วยในด้านคำอธิบายศัพท์ภาษาอังกฤษ เครื่องมือในปัจจุบันคือ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พจนานุกรมฉบับอังกฤษ-ไทย ซึ่งอยู่ในรูปของเอกสาร สิ่งตีพิมพ์ การค้นหาคำศัพท์ในพจนานุกรมจะต้องใช้เวลา และการพกพาหนังสือพจนานุกรมเพื่อนำไปใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ ก็ทำได้ไม่สะดวกนัก ซึ่งถ้าหากเราสามารถย่อขนาดของพจนานุกรมอังกฤษ-ไทย ให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด และแปรรูปให้อยู่ในลักษณะของเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เวลาในการค้นหาคำศัพท์ทำได้เร็วขึ้น ให้ความสะดวกสบายและเอื้ออำนวยต่อการพกพานำไปใช้งาน นอกจากนี้ตัวเครื่องยังมีการทำงานที่ช่วยเสริมให้เกิดความน่าใช้งานมากขึ้น โดยเป็นเครื่องคำนวณแบบธรรมดา ช่วยจดบันทึกนัดหมายประจำวัน และสามารถบันทึกเลขหมายโทรศัพท์ได้ด้วย

รัตติกร วรกุลศิริพันธ์ และสิงห์ ตรงงาม (2538 : 26) ได้วิจัยเรื่อง “ต้นแบบการเก็บบันทึกพจนานุกรมภาษาอังกฤษ-ไทย ด้วยระบบคอมพิวเตอร์” ทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหาคำศัพท์และความหมาย งานวิจัยนี้ได้ออกแบบระบบพจนานุกรมสำหรับภาษาอังกฤษ-ไทย ประกอบด้วยการค้นหา ความหมายของคำศัพท์ การเก็บบันทึก การแก้ไข และการลบ ซึ่งโครงสร้างของพจนานุกรมประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1.1 โครงสร้างของโปรแกรม

เป็นชุดโปรแกรมที่ใช้ในการจัดเก็บคำศัพท์ และการค้นหาคำศัพท์ฉบับอังกฤษ-ไทย บน เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยโปรแกรม 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มโปรแกรมต้นฉบับ เพื่อจัดเก็บคำศัพท์ ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังต่อไปนี้

- โปรแกรมสร้าง
- โปรแกรมแก้ไข
- โปรแกรมลบ
- โปรแกรมค้นหาคำศัพท์ และแสดงคำศัพท์
- โปรแกรมพิมพ์คำศัพท์

2. กลุ่มโปรแกรมเพื่อช่วยบริการผู้ใช้งาน เป็นโปรแกรมที่สามารถเรียกขึ้นมาใช้ ได้ทันที เนื่องจากโปรแกรมกลุ่มนี้จะฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำ ซึ่งการช่วยเหลือนี้จะเป็นการใส่ข้อมูลอยู่ใน รูปสัญลักษณ์พิเศษ ซึ่งสัญลักษณ์ที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ “ * ”

1.2 โครงสร้างของฐานข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดเก็บคำศัพท์ และการค้นหาคำศัพท์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ
เป็นการวิจัย ที่มีวิธีดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นิสิต นักศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่สนใจในด้านกายวิภาค

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยพลศึกษา
มหาสารคาม จำนวน 20 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ บรรจุอยู่ในแผ่น CD-R ขนาด 700 เมกะไบต์ (Megabyte) จำนวน 1 แผ่น

3.2.2 ไมโครคอมพิวเตอร์ ที่มีหน่วยประมวลผลระดับ Pentium ขึ้นไป และมีหน่วยความจำหลัก (RAM) 32 เมกะไบต์ หรือมากกว่า จอภาพชนิด VGA ที่มีความละเอียดในการแสดงผล 800 x 600 หรือมากกว่า และใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 ขึ้นไป และใช้โปรแกรม Microsoft Office XP

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิผู้ใช้โปรแกรมสืบค้นคำศัพท์

3.2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 จัดการรวบรวมคำศัพท์

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะเป็นการรวบรวมคำศัพท์ ความหมาย รูปภาพประกอบทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ ที่มาจากหนังสือและเอกสารอ้างอิงที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ นำมา เรียบเรียง และนำคำศัพท์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตั้งมีรายนามดังต่อไปนี้

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์กาญจนา ดาราศักดิ์ ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- อาจารย์ชัชวาลย์ รัตนพร วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม

- อาจารย์พวงแก้ว วิวัฒน์เจษฎาวุฒิ วิทยาลัยพลศึกษาสุพรรณบุรี

เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของการใช้ ภาษา และภาพประกอบ แล้วมาทำการจัดพิมพ์ และบันทึกลงฮาร์ดดิสก์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access XP ในการจัดการระบบฐานข้อมูล และเลือกใช้โปรแกรมภาษา Borland Delphi 5 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ เนื่องจากมีความเหมาะสมกับข้อมูล ในด้านการจัดการฐานข้อมูล สามารถเขียน โปรแกรมในส่วนของจัดการระบบฐานข้อมูล ทำการสืบค้นข้อมูลและรายงานผลการสืบค้นข้อมูล แสดงภาพประกอบได้

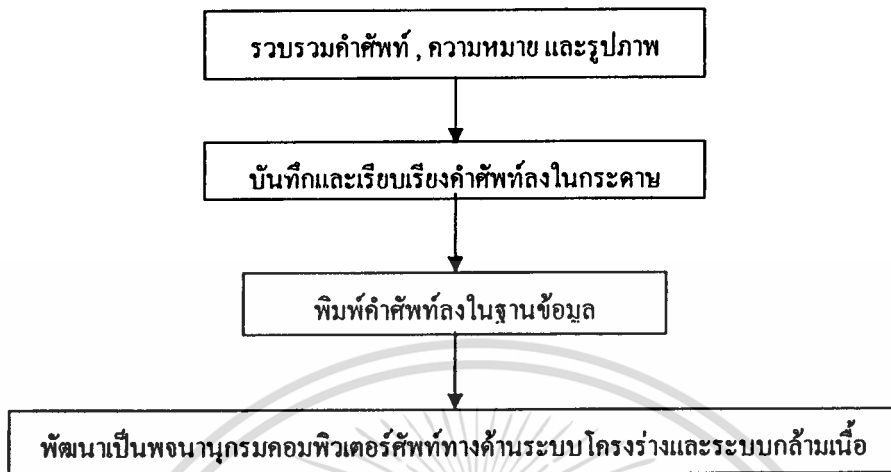
3.3.2 ออกแบบหน้าจอภาพ

โดยพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เริ่มตั้งแต่การสร้างช่องรับคำศัพท์ที่ต้องการสืบค้น การแสดงผลการสืบค้นในรูปความหมายของคำ คำอธิบาย รูปภาพประกอบ การเชื่อมคำ และในส่วนการกำหนดรูปแบบอักษร สีที่ใช้ ขนาดรูปภาพ ส่วนพื้นที่การใช้งานของจอภาพ โดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้เป็นหลัก

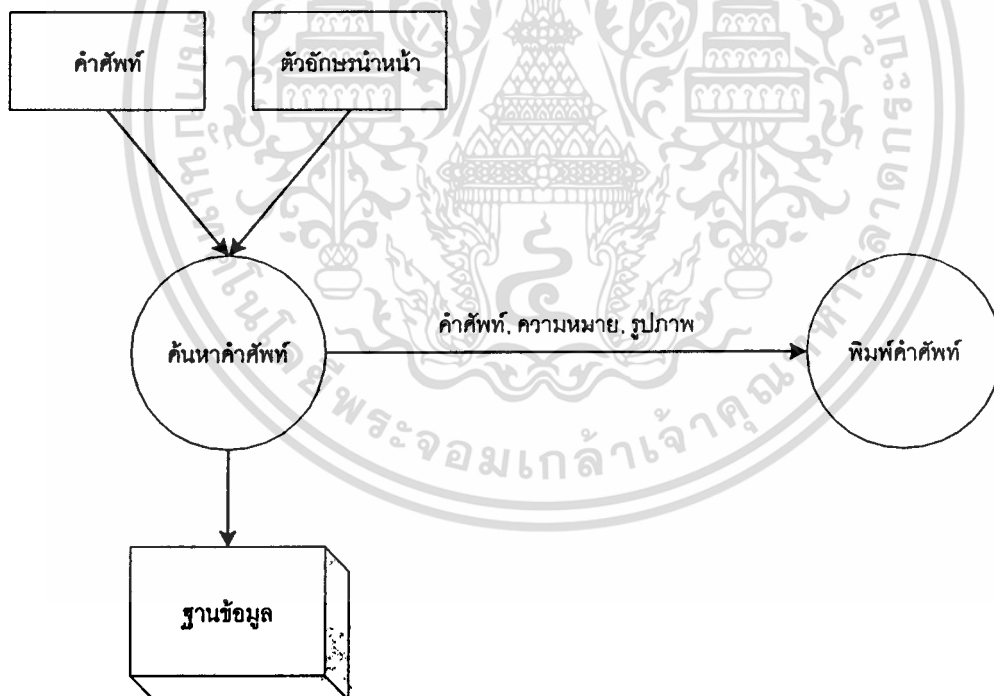
3.3.3 ออกแบบผังงาน

เป็นการออกแบบขั้นตอน และวิธีการในการพัฒนา โปรแกรมในการสืบค้นคำศัพท์จากพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ โดยมีขั้นตอนในการออกแบบดังต่อไปนี้

3.3.3.1 วิเคราะห์ระบบ ได้แสดงไว้ดังรูป



รูปที่ 3.1 DFD ระบบรวบรวมคำศัพท์



รูปที่ 3.2 DFD ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 ออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ นี้ จะคำนึงถึงความรวดเร็วในการเข้าถึง เพื่อเรียกข้อมูลออกมาแสดงผลและความเร็วในการ แสดงผล ข้อมูลเป็นหลัก และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ คือ Microsoft Access XP ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

3.3.3.3 การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ

โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ ที่พัฒนานี้ เครื่องมือที่ช่วย ในการพัฒนาคือ Borland Delphi 5.0 โดยอาศัยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล คือ Microsoft Access XP เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลผ่าน ODBC (Open DataBese Conectivity)

3.3.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ

3.3.4.1 แบบประเมินคุณภาพโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมิน ในลักษณะของมาตราส่วนการประมาณค่า 5 ระดับดังนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
2	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
1	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

นำผลการประเมินมาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

4.50 - 5.00	แสดงว่าคุณภาพของ โปรแกรมระดับ ดีมาก
3.50 - 4.49	แสดงว่าคุณภาพของ โปรแกรมระดับ ดี
2.50 - 3.49	แสดงว่าคุณภาพของ โปรแกรมระดับ ปานกลาง
1.50 - 2.49	แสดงว่าคุณภาพของ โปรแกรมระดับ พอใช้
ต่ำกว่า 1.50	แสดงว่าคุณภาพของ โปรแกรมระดับ ต้องปรับปรุง

ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.4.1.1 ศึกษาการใช้พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่าง และระบบกล้ำเนื้อ ปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการในการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำเนื้อ จากเอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ทรงคุณเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำเนื้อ

3.3.4.1.2 นำแบบประเมินฉบับร่างที่ได้จากการรวบรวมข้อคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลตามต้องการด้านต่างๆ ส่งให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจแก้ไขในด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านการนำเสนอข้อมูล ด้านการจัดพิมพ์และเนื้อหา และด้านการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำเนื้อ

3.3.4.1.3 นำแบบประเมินฉบับร่างที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ดังมีรายนามต่อไปนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวินัย ชูมนุม ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อาจารย์ชุมศักดิ์ สีบุญเรือง คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

อาจารย์อนิรุทธิ์ โชติถนอม คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ทำการตรวจสอบความถูกต้องความเที่ยงตรง และความเหมาะสมในเนื้อหาการใช้งาน โปรแกรม รูปแบบการแสดงผลข้อมูล

3.3.4.1.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำข้อมูลจากการทดลองใช้ในขั้นตอนที่ผ่านมา ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ อีกครั้ง หลังจากนั้นจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมไว้เก็บข้อมูลต่อไป

3.3.4.2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและกล้ำเนื้อสำหรับนักศึกษา ผู้วิจัย ได้ทำแบบสอบถามความคิดเห็นในลักษณะของมาตราส่วนการประมาณค่า 5 ระดับดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ พอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการหมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ควรปรับปรุงด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

4.50 - 5.00	แสดงว่าความเหมาะสมของโปรแกรมระดับ ดีมาก
3.50 - 4.49	แสดงว่าความเหมาะสมของโปรแกรมระดับ ดี
2.50 - 3.49	แสดงว่าความเหมาะสมของโปรแกรมระดับ ปานกลาง
1.50 - 2.49	แสดงว่าความเหมาะสมของโปรแกรมระดับ พอใช้
ต่ำกว่า 1.50	แสดงว่าความเหมาะสมของโปรแกรมระดับ ต้องปรับปรุง

วิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.4.2.1 ศึกษาการใช้พจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ ปัญหาที่เกิดขึ้น และ ความต้องการในการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ จากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

3.3.4.2.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็นฉบับร่างที่ได้จากการรวบรวมข้อคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลตามต้องการ ส่งให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแก้ไขในรายการต่างๆ

3.3.4.2.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่แก้ไขแล้วให้นักศึกษาทดลองใช้ จำนวน 5 คน เพื่อทำการตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรม

3.3.4.2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความคิดเห็นตามข้อเสนอแนะของนักศึกษา นำ ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบอีกครั้ง หลังจากนั้นจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมไว้เก็บข้อมูลต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างคำศัพท์ที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ ได้ใช้ตารางสำเร็จรูปของ Robert V.Krejcie และ Eayle W. Morgan หาขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสม ในการวิจัยจากจำนวนประชากรขนาดต่างๆ กัน จากประชากรคำศัพท์ 1,000 คำ จะเห็นว่า $N = 1,000$ จะได้ขนาดตัวอย่าง 278 คำ (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 111)

การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพ การจัดรูปแบบคำศัพท์ และการใช้งานโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ มีขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 ประเมินคุณภาพโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

3.4.2 ทดลองใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อโดยนำกลุ่มตัวอย่างคำศัพท์ จำนวน 278 คำให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน ทำการทดลองสืบค้นคำศัพท์ จากนั้นทำการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรมที่ควรแก้ไข จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการแก้ไขในเรื่องความชัดเจนของภาพและขนาดของรูปภาพ

3.4.3 นำโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน และผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรมให้กลุ่มตัวอย่างตอบ หลังจากได้ทดลองใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ได้จากการนำแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิและแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรมสำหรับนักศึกษาผู้ใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติช่วยในการวิเคราะห์ ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์คุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 วิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรมสำหรับนักศึกษาที่มีต่อการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.3.1 ค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 163) ใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} = ค่าคะแนนเฉลี่ยเลขคณิต
 \sum = ผลรวมของคะแนน
 X = คะแนนแต่ละจำนวน
 n = จำนวนข้อมูล

3.5.3.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation-S.D.) (รวิวรรณ ชินะ
ตระกูล. 2542 : 179) ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

- เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
 n = จำนวนข้อมูล
 X = กลุ่มตัวอย่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ” โดยนำไปทดลองกับนักศึกษา ชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม จำนวน 20 คน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากหลักสถิติในการวิเคราะห์หาค่าต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

รายการ	หน่วย
1. จำนวนคำศัพท์ (คำศัพท์, ความหมาย, คำอธิบาย/ตัวอย่าง, รูปภาพ)	1,000 คำ
2. พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บโปรแกรม	ขนาด 300 เมกะไบต์
3. จำนวนแผ่น CD	จำนวน 1 แผ่น
4. การค้นหาคำศัพท์	จากคำศัพท์ภาษาอังกฤษ เป็นภาษาไทย
5. รูปแบบการสืบค้น	แบบเร็ว
6. คุณสมบัติระบบปฏิบัติการที่ใช้กับโปรแกรมพจนานุกรม	Windows 98 ขึ้นไป
7. คุณสมบัติของ CPU ที่ใช้กับโปรแกรมพจนานุกรม	Pentium ขึ้นไป
8. หน่วยความจำหลัก (RAM)	32 เมกะไบต์ ขึ้นไป
9. ชนิดจอภาพ	VGA
10. คำแนะนำเบื้องต้น	1 บท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อซึ่งได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. การนำเสนอข้อมูล	4.20	0.48	ดี
1. ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.66	0.57	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.57	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.00	0.00	ดี
5. การจัดวางข้อมูล	4.33	0.57	ดี
6. ขนาดของรูปภาพ	4.00	0.00	ดี
7. การจัดวางรูปภาพ	4.00	0.00	ดี
8. ความชัดเจนของภาพ	3.66	0.57	ดี
9. ความเหมาะสมของสีหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
10. สีของภาพ และกราฟฟิก โดยภาพรวม	4.00	0.00	ดี
2. การจัดพิมพ์ และเนื้อหา	4.08	0.67	ดี
11. การจัดพิมพ์ถูกต้อง	3.66	0.57	ดี
12. ความเหมาะสมในการจัดเรียงคำศัพท์	4.33	0.57	ดี
13. ความเหมาะสมในการจัดหมวดหมู่	4.66	0.57	ดีมาก
14. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	3.66	0.57	ดี
3.การใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ	4.16	0.48	ดี
15. การออกแบบหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
16. ความเหมาะสมของปุ่มคำสั่ง	4.00	0.00	ดี
17. ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งาน	4.33	0.57	ดี
18. ความสะดวก และความคล่องตัวในการใช้งาน	4.33	0.57	ดี
19. วิธีการควบคุมการใช้งาน เช่น การใช้แป้นพิมพ์	4.00	0.00	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
20. ความสมบูรณ์ของสิ่งอำนวยความสะดวก	4.00	0.00	ดี
21. ความสวยงามของรูปแบบการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
22. ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบ	4.66	0.57	ดีมาก
4. เวลาที่ใช้ในการสืบค้นคำศัพท์	4.50	0.54	ดีมาก
23. ความรวดเร็วในการสืบค้น	5.00	0.00	ดีมาก
24. ความถูกต้องของการสืบค้น	4.00	0.00	ดี
รวม	4.19	0.52	ดี

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ ในภาพรวม อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.19$) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า มีด้านที่อยู่ในระดับ ดีมาก 1 ด้าน คือ ด้านเวลาที่ใช้ในการสืบค้นคำศัพท์ และอยู่ในระดับดี 3 ด้านคือ การนำเสนอข้อมูล การจัดพิมพ์และเนื้อหา การใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ และเมื่อพิจารณาต่อแต่ละรายการ พบว่า มีรายการอยู่ในระดับ ดีมาก 5 รายการ ดังนี้ ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมในการจัดหมวดหมู่ ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบ และความรวดเร็วในการสืบค้น นอกนั้นอยู่ในระดับดี 19 รายการ

4.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความเหมาะสม
1. ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.55	0.51	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.20	0.52	ดี
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.50	0.51	ดีมาก
4. ขนาดของรูปภาพ	4.10	0.30	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความเหมาะสม
5. ความชัดเจนของภาพ	4.15	0.36	ดี
6. การออกแบบหน้าจอ	4.30	0.47	ดี
7. ความเหมาะสมของปุ่มคำสั่ง	4.50	0.51	ดีมาก
8. ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งาน	4.25	0.44	ดี
9. ความคล่องตัวในการทำงาน	4.40	0.50	ดี
10. วิธีการควบคุมการใช้งาน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ การใช้เมาส์ เป็นต้น	4.20	0.41	ดี
11. ความสะดวกต่อการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
12. ความสวยงาม	4.30	0.47	ดี
13. ความเหมาะสมของวิธีการได้ตอบ	4.15	0.36	ดี
รวม	4.27	0.45	ดี

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าความเหมาะสมของโปรแกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ ในภาพรวม อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.27$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า มีรายการที่อยู่ในระดับ ดีมาก 3 รายการ คือ รายการตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และความเหมาะสมของปุ่มคำสั่ง นอกจากนั้นอยู่ในระดับ ดี 10 รายการ

สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และอภิปรายผล

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ มีคำศัพท์ 1,000 คำ ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ และนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้สืบค้นคำศัพท์ เพื่อประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ได้สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์วินโดวส์

5.1.1.2 เพื่อหาคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

5.1.1.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมเกี่ยวกับความเหมาะสมของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

5.1.2.1 โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไปทุกรายการ

5.1.2.2 โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อจากการสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง มีความเหมาะสมของโปรแกรมอยู่ในระดับดีขึ้นไปทุกรายการ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากร คือ นิสิต นักศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่สนใจในด้าน
กายวิภาค

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม จำนวน 20 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบง่าย

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบ
กล้ามเนื้อ

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ
โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

5.1.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อการใช้พจนานุกรม
ศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการทดลองในวันที่ 9 มีนาคม 2547 ได้
ดำเนินการทดลองดังนี้

5.1.5.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

5.1.5.2 แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้พจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและ
ระบบกล้ามเนื้อ

5.1.5.3 ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษา โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและ
ระบบกล้ามเนื้อ โดยให้นักศึกษาศึกษาพจนานุกรมด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อ
นักศึกษาศึกษาพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตอบ
แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของการใช้พจนานุกรม จากนั้นนำผลการทดลอง
มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ
โครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ดังนี้

5.1.6.1 วิเคราะห์คุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

5.1.6.2 วิเคราะห์ความเหมาะสมของการใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.7.1 ผลจากการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ

โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ สำหรับสืบค้นคำศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อบรรจุอยู่ในแผ่น CD ขนาด 700 เมกะไบต์ จำนวน 1 แผ่น มีคำศัพท์ 1,000 คำ ซึ่งประกอบด้วยคำศัพท์ ความหมาย คำอธิบาย ตัวอย่าง และรูปภาพ โดยสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติตั้งแต่รุ่น Pentium ขึ้นไป หน่วยความจำหลัก (RAM) 32 เมกะไบต์ (หรือมากกว่า) จอภาพชนิด VGA ใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ 98 ขึ้นไป โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ เขียนขึ้นโดย Delphi 5.0 และใช้ฐานข้อมูลใน Microsoft Access XP เป็นตัวเก็บข้อมูล (รายละเอียด หน้าจอโปรแกรมแสดงในภาคผนวก ค.)

โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ ที่สามารถค้นหาคำศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อจากคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็น ความหมายภาษาไทย สามารถค้นหาแบบมีรูปแบบ คือ พิมพ์คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ต้องการหาคำ แปลในช่องคำศัพท์ โปรแกรมจะแสดงคำแปลและภาพประกอบของคำศัพท์ที่ค้นพบ และจะมีความหมายของคำที่เกี่ยวข้องที่สามารถ เชื่อมต่อไปยังคำศัพท์ที่อยู่ในความหมายได้โดยการใช้เมาท์คลิกที่ลูกศร หากผู้ใช้มีข้อสงสัยในการใช้งานพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบ กล้ำมเนื้อก็สามารถเรียกคู่มือใช้ได้ในส่วนของเมนู

5.1.7.2 ผลการประเมินคุณภาพของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้ำมเนื้อ

จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ โปรแกรมพจนานุกรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งฉบับเท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาในแต่ละรายการพบว่า อยู่ในระดับดีมาก 6 รายการ และอยู่ในระดับดี 18 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการประเมินของนักศึกษา โปรแกรมพจนานุกรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งฉบับเท่ากับ 0.45 เมื่อพิจารณาในแต่ละรายการพบว่า อยู่ในระดับดีมาก 3 รายการ และอยู่ในระดับดี 10 รายการ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อ ที่สร้างขึ้น สามารถค้นหาคำศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อจากคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นความหมายภาษาไทย มีความหมาย รูปภาพประกอบ และความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง สามารถค้นหาแบบมีรูปแบบ คือ พิมพ์คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ต้องการหาคำแปลในช่องคำศัพท์ โปรแกรมจะแสดงคำแปลของคำศัพท์ที่ค้นพบ และสามารถค้นหาความหมายของคำที่เกี่ยวข้องที่สามารถเชื่อมต่อไปยังคำศัพท์ที่อยู่ในความหมายได้โดยการใช้เมาท์คลิกที่ลูกศรแล้วเลือกคำศัพท์ และหากผู้ใช้ต้องการพิมพ์คำศัพท์ที่ค้นหาผ่านทางเครื่องพิมพ์ ก็สามารถสั่งพิมพ์คำศัพท์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อ ที่สร้าง มีขนาด 227 เมกะไบท์ จัดเก็บใน แผ่น CD จำนวน 1 แผ่น พกพาสะดวก สามารถใช้งานได้ง่ายพร้อมทั้งมีคำแนะนำในการใช้งานในส่วนของเมนูและในแผ่น CD เพื่อความเข้าใจที่ง่ายยิ่งขึ้น

จากการนำโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อ ไปประเมินคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ปรากฏว่า ผลการประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อ มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.19 มีคุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับดี โดยพิจารณาจากแบบประเมินคุณภาพของ โปรแกรมและเมื่อพิจารณาในแต่ละรายการพบว่า มีรายการอยู่ในระดับ ดีมาก 5 รายการ และอยู่ในระดับ ดี 19 รายการ ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวดี นาคสีทอง(2546 : บทคัดย่อ)ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรม โยธา มีคุณภาพของโปรแกรมจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.48 และคุณภาพของโปรแกรมจากความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.51

เมื่อนำโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อ ไปสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อจากนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ปรากฏว่า ความเหมาะสมของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบ โครงร่างและระบบกล้านเนื้อ มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.27 มีความเหมาะสมของโปรแกรมอยู่ในระดับดี โดยพิจารณาจากแบบสอบถามความคิดเห็นและเมื่อพิจารณาในแต่ละรายการพบว่า มีรายการอยู่ในระดับดีมาก 3 รายการ และอยู่ในระดับดี 10 รายการ ซึ่งจากการนำไปทดลองใช้งาน สามารถนำไปใช้งานได้จริงในทางปฏิบัติ ทั้งนี้เนื่องจาก

พจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อที่สร้างขึ้นมีการเตรียมและออกแบบพร้อมได้พิจารณาคำศัพท์และความหมายอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิและได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

สำหรับรายการที่พิจารณาปรับปรุงให้ดีขึ้นตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ คือ ขนาดของรูปภาพ และความชัดเจนของรูปภาพ ปรับปรุงโดยขยายรูปภาพให้ใหญ่กระชับขึ้น ทำให้ภาพดูชัดเจนขึ้น การออกแบบหน้าจอ ปรับปรุงโดยการจัดเรียงปุ่มคำสั่งให้สวยงามเป็นระเบียบมากขึ้น วิธีการควบคุมการใช้งาน ปรับปรุงโดยจัดทำคู่มือให้ละเอียดขึ้น และให้ผู้ใช้ได้อ่านคู่มือก่อนใช้งาน

ดังนั้น โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับนักศึกษาที่เรียนเนื้อหาคล้ายกับงานวิจัยนี้ หรือผู้ที่สนใจศึกษาได้อย่างเหมาะสม

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้กับ โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อที่สร้างขึ้นมีดังนี้

5.3.1.1 ผู้ใช้ควรอ่านคำแนะนำเบื้องต้น โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ก่อนใช้โปรแกรม เพื่อความสะดวก และคล่องตัวในการใช้งาน

5.3.1.2 ควรใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ ควบคู่กับการเรียน การสอน และการศึกษาค้นคว้าด้านกายวิภาคและสรีรวิทยา

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 พจนานุกรมที่สร้างขึ้นชุดนี้ ควรจะต้องผสมระบบมัลติมีเดียให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น ความสามารถในการดูภาพประกอบแบบ 3 มิติ เป็นต้น

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคำศัพท์ด้านศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อเพิ่มเติม ในส่วน จำนวนคำศัพท์ และรูปภาพประกอบ เพื่อให้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อมีการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยเสมอ

5.3.2.3 ควรมีการพัฒนาต่อไปในด้านการสืบค้นแบบภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ

5.3.2.4 ควรมีการศึกษาคำศัพท์ในด้านระบบอื่นๆ เช่น ระบบประสาท, ระบบการหมุนเวียนเลือด เป็นต้น เนื่องจากระบบต่าง ๆ จะทำงานร่วมกันจำทำให้เข้าใจได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2.5 พัฒนาโปรแกรมให้สามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์อื่นๆ ได้เช่น เครื่อง Plam, Talking Dict. ซึ่งสามารถพกพาไปได้ทุกที่ ใช้งานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

5.3.2.6 ควรมีการศึกษา พัฒนาความสามารถของโปรแกรมที่ใช้ในการสืบค้น คำศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่นการแบ่งตามหมวดต่างๆในระบบของร่างกาย เพื่อความสะดวกในการค้นหาคำศัพท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กมลมาศ กำจรกิจการ. 2543 คู่มือ Borland Delphi 5 ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร : บริษัท
โปรวิชั่น จำกัด. 520 หน้า
- ขจร โรจนเมธินทร์. 2535. เทคนิคการเขียนโปรแกรม Turbo C++ สำหรับวินโดวส์.
กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- บรรพต ชมงาม. 2539. “การพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล สำหรับสืบค้นการเรียนการสอนทาง
ด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์.” ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสิทธิ์ วิทธีราภรณ์. 2537. การออกแบบระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพมหานคร : ซีเคส มีเดีย
จำกัด.
- พรทิพย์ สุนทรนันท์. 2534. “เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กับวิธีสอนปกติเรื่องอาหารและโภชนาการในชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนสาธิตแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.” ปรินญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรกรรมศาสตร
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2529. การจัดการระบบฐานข้อมูล. นนทบุรี : โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยีน ภู่วรรณ และชัยงค์ วงศ์ชัยวัฒน์. 2535. การประมวลผลภาษาธรรมชาติ.
กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ยุพิน ไทรัตนานนท์. 2540. การประมวลผลเพิ่มข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ด
ยูเคชั่น.
- ราชพร เขียนประสิทธิ์และคณะ. 2535. “การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบพจนานุกรม
อิเล็กทรอนิกส์ขนาดกระเป๋า.” หน้า 318-323. ใน การประชุมวิชาการ ครั้งที่4.
กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วน
จำกัดภาพพิมพ์.
- รัตติกอ วรากุลศิริพันธุ์ และสิงห์ ดรงาม. 1995. ต้นแบบการเก็บบันทึกพจนานุกรมภาษา
อังกฤษ-ไทย ด้วยระบบคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : National Electronic
and Computer Technology Center.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2538. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 5.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลิศลักษณ์ กลั่นหอม. 2537. การเคลื่อนไหวของมนุษย์. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- วันเพ็ญ ศิรินิรันดร์. 2540. เครื่องมือพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์อังกฤษ-ไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทย์ เทียงบูรณธรรม. 2539. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย ฉบับรวมศาสตร์ (A New English – Thai Dictionary). กรุงเทพมหานคร : รวมสาส์น
- ศิริพรต ผลสินธุ์. 2541. ศัพท์และอภิธานศัพท์ทางชีววิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2 ผู้พิมพ์ ดี.ดีบีเอส โตร์ กรุงเทพมหานคร
- ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนาจ. 2542. ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 3 พิมพ์ที่โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- สุคนธ์ กอนดี และ เกศินี เห็นพิทักษ์. 2526. ภาษาศาสตร์และสรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 6 ผู้พิมพ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์ กรุงเทพมหานคร.
- สุชีพ สุสุวรรณ. 2541. พจนานุกรมสำหรับนักเรียน. เมืองทองการพิมพ์ กรุงเทพมหานคร.
- สุภาวดี นาคสีทอง. 2546. การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุทธิชัย สุทธิศรธรรม. 2540. การเขียนโปรแกรมเดลไฟล์. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.nida.ac.th>
- สังกะ จรัสรุ่งรวีร์และคณะ. 2543. เริ่มต้นอย่างมืออาชีพด้วยDelphi 5ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร : ดี.ดีบีเอส โตร์.
- C.J, Date. 1995. *An Introduction to Database Systems*. 6th edition., Reading, Massachusetts : Addison-Wesley Publishing Company.
- Oxford University. 1995. *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. 5th edition., Oxford : Oxford University Press.
- Robert Carola *et.al*. 1997. *Human Anatomy & Physiology (International Edition)*. 2nd edition. New York : McGraw-Hill, INC.
- Summer, R. 1998. *Database System*. New York : McGraw-Hill, INC.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้าน
ระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์
ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพโปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน

ความหมายของการประเมิน ดีมาก = 5 คะแนน ดี = 4 คะแนน
ปานกลาง = 3 คะแนน พอใช้ = 2 คะแนน
ควรปรับปรุง = 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับของคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอข้อมูล					
1. ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย					
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
5. การจัดวางข้อมูล					
6. ขนาดของรูปภาพ					
7. การจัดวางรูปภาพ					
8. ความชัดเจนของภาพ					
9. ความเหมาะสมของสีหน้าจอ					
10. สีของภาพ และกราฟฟิก โดยภาพรวม					
2. การจัดพิมพ์ และเนื้อหา					
11. การจัดพิมพ์ถูกต้อง					
12. ความเหมาะสมในการจัดเรียงคำศัพท์					
13. ความเหมาะสมในการจัดหมวดหมู่					
14. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา					
3. การใช้โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ					
15. การออกแบบหน้าจอ					
16. ความเหมาะสมของปุ่มคำสั่ง					
17. ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งาน					
18. ความสะดวก และความคล่องตัวในการใช้งาน					
19. วิธีการควบคุมการใช้งาน เช่น การใช้แป้นพิมพ์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับของคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
20. ความสมบูรณ์ของสิ่งอำนวยความสะดวก					
21. ความสวยงามของรูปแบบการนำเสนอ					
22. ความเหมาะสมของวิธีการได้ตอบ					
4. เวลาที่ใช้ในการสืบค้นคำศัพท์					
23. ความรวดเร็วในการสืบค้น					
24. ความถูกต้องของการสืบค้น					

4. ความคิดเห็นอื่น ๆ _____

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของ
โปรแกรมพจนานุกรมศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ
(สำหรับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง)**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน

ความหมายของการประเมิน ดีมาก = 5 คะแนน ดี = 4 คะแนน
ปานกลาง = 3 คะแนน พอใช้ = 2 คะแนน
ควรปรับปรุง = 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับของคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย					
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ขนาดของรูปภาพ					
5. ความชัดเจนของภาพ					
6. การออกแบบหน้าจอ					
7. ความเหมาะสมของปุ่มคำสั่ง					
8. ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งาน					
9. ความคล่องตัวในการใช้งาน					
10. วิธีการควบคุมการใช้งาน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ การใช้เมาส์ เป็นต้น					
11. ความสะดวกต่อการใช้งาน					
12. ความสวยงาม					
13. ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบ					

4. ความคิดเห็นอื่น ๆ _____

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรุณาค้นหาคำศัพท์โดยใช้กลุ่มคำศัพท์ตัวอย่างต่อไปนี้

วิธีการ ค้นหาคำศัพท์โดยการกรอกคำศัพท์เรียงตามลำดับหมายเลขทั้งหมด

1.	Canaliculi	29.	I Band
2.	Atlanto-Occipital Joint	30.	Cancellated Bone
3.	Canal	31.	Clavicle
4.	Iliotibial Tract	32.	Ilium
5.	Body Orientation (Direction)	33.	Incomplete Tetanus
6.	Abductor Hallucis Muscle	34.	Malar
7.	Iliopsoas Muscle	35.	Coccygeal Vertebrae
8.	Classification of Joint	36.	Iliocostalis Lumborum
9.	Lamina	37.	Cuneiform
10.	Iliocostalis Thoracis	38.	Latent Period
11.	Auricularis Muscle	39.	Iliac Crest
12.	Axis	40.	Lumbricales Muscle of Toes
13.	Coccygeus Muscle	41.	Cohesion
14.	Deep Transverse Metatarsal Ligament	42.	Malleus
15.	Deep	43.	Abduction
16.	Foramen	44.	Collateral Ligament
17.	Cross Bridges	45.	Neuromuscular Junction
18.	Deep Transverse Perineus Muscle	46.	Oblique Popliteal Ligament
19.	Cuboid	47.	Nonaxial Joint
20.	Mandible	48.	Occipitalis Muscle
21.	Lateral	49.	Metatarsus
22.	Deep Fascia	50.	Attachment of Muscles
23.	Mandibular Fossa	51.	Middle Phalanges
24.	Oblique Capitis Inferior Muscle	52.	Foramen Magnum
25.	Lateral Border of Scapula	53.	Mandibular Notch
26.	Lateral Ligament	54.	Nucleus Pulposus
27.	Deltoid Ligament	55.	Cruciate Ligament
28.	M Line	56.	Oblique Capitis Superior Muscle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการคำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

119.	Ear Bone	150.	Dorsal Interossei Muscle of Toes
120.	Dorsal Radiocarpal Ligament	151.	Myofilament
121.	Neck of Radius	152.	Nasal Bone
122.	Opposition	153.	Orbicularis Oculi Muscle
123.	Dorsal Talonavicular Ligament	154.	Dynamic Contraction
124.	Bulbocavernosus Muscle	155.	Unipenniform Arrangement
125.	Ear Ossicles	156.	Dorsiflexion
126.	Bulbospongiosus Muscle	157.	Vastus Intermedius Muscle
127.	Dorsal Tarsometatarsal Ligament	158.	Ulnar Notch
128.	Calcaneocuboid Joint	159.	Transverse Foramen
129.	Ginglymus Joint	160.	Eccentric Contraction
130.	Geniohyoid Muscle	161.	Transverse Plane
131.	Orbicularis Oris Muscle	162.	Gladiolus
132.	Zygomatic Bone	163.	Caudal
133.	Treppe	164.	Trapezoid
134.	Glenohumeral Ligament	165.	Glabella
135.	Zygomatic Process	166.	Triquetrum
136.	Ulna	167.	Central
137.	Haversian Canals	168.	Orbital Muscle
138.	Abductor Pollicis Longus Muscle	169.	Glenohumeral Joint
139.	Palate Bone	170.	Hamstring Muscles
140.	Tuberosity	171.	Palatine Process
141.	Centrum	172.	Glenoid Cavity
142.	H Zone	173.	Central Canals
143.	Palatine Bone	174.	Xiphoid Process
144.	Joint Capsule	175.	Hamate
145.	Palmar Interossei Muscle	176.	Joint Cavity
146.	Joint of the Arm and Forearm	177.	Palmar Flexion
147.	Haversian system	178.	Yellow Bone Marrow
148.	Xiphisternal Joint	179.	Head
149.	Head of Femur	180.	Palmaris Longus Muscle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกระใช้งานที่เป็นการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

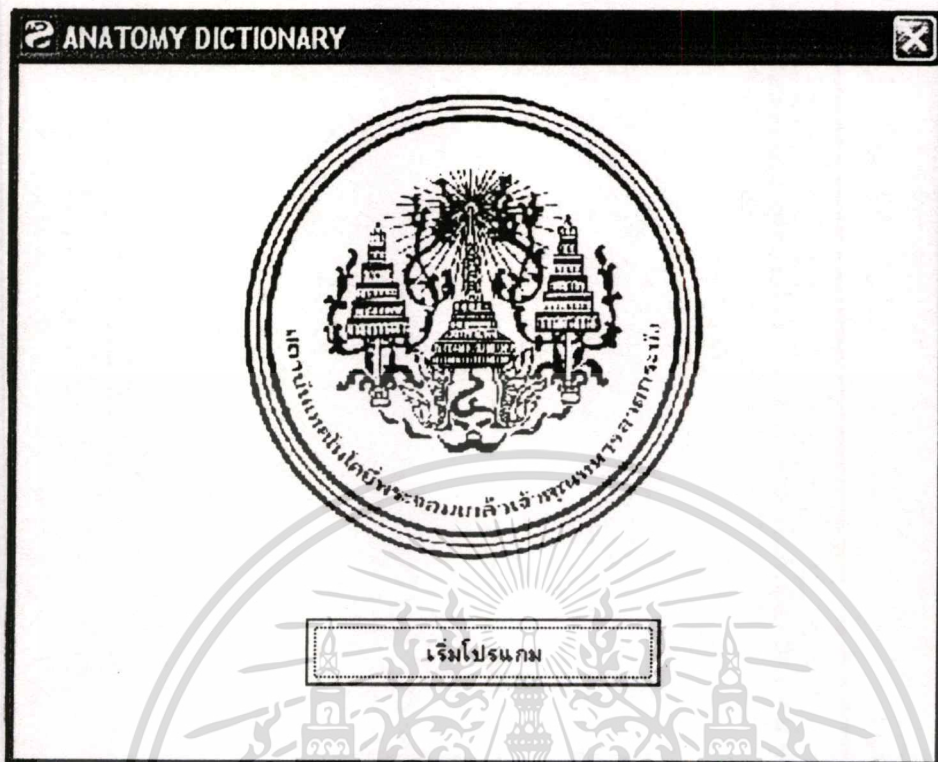
181.	Paranasal Sinus	212.	Capitate
182.	Sternothyroid Muscle	213.	Patella
183.	Capsular Ligament	214.	Capitulum
184.	Splenius Cervicis Muscle	215.	Quadratus Plantae Muscle
185.	Vastus Lateralis Muscle	216.	Cardiac Muscle
186.	Abductor Pollicis Longus Muscle	217.	Carpal Bone
187.	Stylohyoid Muscle	218.	Joint of the Foot
188.	Calcaneus Tendon	219.	Elbow Joint
189.	Sternoclavicular Joint	220.	Fasciae
190.	Elastic Cartilage	221.	Elasticity
191.	Calvaria	222.	Calcaneous
192.	False Ribs	223.	Atlas
193.	Superior Angle of Scapula	224.	Facet
194.	Soleus Muscle	225.	Calcaneotibial Ligament
195.	Joint of the Hand	226.	False Pelvis
196.	Patella Ligament	227.	Electromyogram
197.	Joint of the Pelvis	228.	Bipenniform Arrangement
198.	Quadriceps Femoris Muscle	229.	Epistropheus
199.	Fasiculus	230.	Carpometacarpal Joint of Thumb
200.	Chopart's Joint	231.	Joint of the Leg and Ankle
201.	Fan-Shaped Arrangement	232.	Patellar Surface
202.	Bone Marrow	233.	Carpometacarpal Joint
203.	Chondroblast	234.	Vastus Medialis Muscle
204.	Bone (Osseous) Tissue	235.	Joint of the Shoulder Girdle
205.	Pectineus Muscle	236.	Carpus
206.	Cervical Vertebrae	237.	Slightly Movable Joint
207.	Pectoralis Minor Muscle	238.	Ventral
208.	Chondrocyte	239.	Cartilage
209.	Vertebral Body	240.	Vicosity
210.	Skeletal Muscle	241.	Chondroplast
211.	Circumduction	242.	Voluntary Muscle

243.	Pedicle	266.	Second-Class Lever
244.	Shortening Contraction	267.	Lacrimal Bone
245.	Lacrimal Fossa	268.	Vomer
246.	Adductor Hallucis Muscle	269.	White Fiber
247.	Semispinalis Capitis Muscle	270.	Biceps Femoris Muscle
248.	Second Cervical Vertebra	271.	Scapular Fossa
249.	Epimysium	272.	Bifurcate Ligament
250.	Scaphoid	273.	Period of Relaxion
251.	Bicipital Groove	274.	Endosteum
252.	Sarcoplasmic Reticulum	275.	ATP (Adenosine Triphosphate)
253.	Plantar Flexion	276.	Knee Joint
254.	Knuckle Joint	277.	Elevation
255.	Endochondral Ossification	278.	Plantar Interossei Muscle
256.	Endomysium	279.	Peroneus Brevis Muscle
257.	Saddle Joint	280.	Adductor Longus Muscle
258.	Ensiform Process	281.	Ellipsoid Joint
259.	Radio Carpal	282.	Quadratus Femoris Muscle
260.	Epicranius Muscle	283.	Radial Fossa
261.	Quadratus Lumborum Muscle	284.	Epicondyle
262.	Epiphyseal Line	285.	Sacral Canal
263.	Epiphysis	286.	Atlanto-Axial Joint
264.	Pivot Joint	287.	Radial Collateral Ligament
265.	Red Bone Marrow		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ANATOMY DICTIONARY

เมนู

Mastoid ค้นหา ก้อนหน้า ตัดไป Print

ภาพประกอบ


คำศัพท์

Mastoid Process

ความหมาย

หมายถึงส่วนของกระดูกขมับ(Temporal Bone)ที่มีลักษณะเป็นปุ่มกลมรูปร่างคล้ายเจดีย์อยู่บริเวณด้านหลังของหู เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ ซึ่งภายในจะมีโพรงเรียกว่า Mastoid Air Sinus

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง



Mastoid Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANATOMY DICTIONARY


ค้นหา ค้นหน้า ถัดไป Print

ภาพประกอบ

คำศัพท์
Sagittal Plane

ความหมาย
หมายถึงระนาบหน้าหลัง เป็นคำประกอบให้ทราบว่าเกี่ยวกับตามยาวของลำตัว แบ่งร่างกายออกเป็นส่วนซ้ายและส่วนขวา มีความหมายเช่นเดียวกับ Anteroposterior Plane

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง



Sagittal Plane

ANATOMY DICTIONARY

ค้นหา ค้นหน้า ถัดไป Print

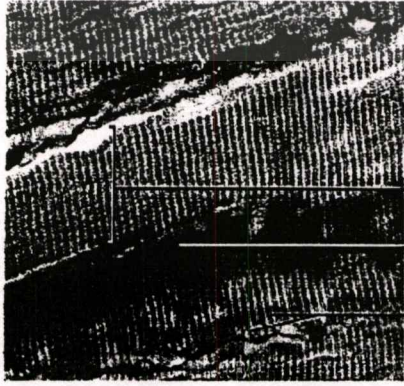
ภาพประกอบ

คำศัพท์
Skeletal Muscle

ความหมาย
หมายถึงกล้ามเนื้อโครงสร้าง เป็นกล้ามเนื้อที่ประกอบเป็นร่างกายส่วนใหญ่ อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary Muscle) ลักษณะของกล้ามเนื้อมีลายตามขวาง โดยมีสีอ่อนและเข้มสลับกันเห็นได้ชัดเจนซึ่งเกิดจากการเรียงตัวของ Myofibril กล้ามเนื้อลายนี้จะยึดติดกับกระดูกซึ่งประกอบเป็น โครงร่างของมนุษย์ เมื่อมันหด

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง

- Voluntary Muscle
- Myofibril
- Striated Muscle
- Fatigue



Muscle fiber
Nucleus
Striations

เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน
โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง

ในการค้า
นำไปใช้

ANATOMY DICTIONARY

เมนู

วิธีใช้

Exit

ค้นหา

ก่อนหน้า

ถัดไป

Print

ภาพประกอบ

คำศัพท์


Skeletal Muscle

ความหมาย

หมายถึงกล้ามเนื้อ โครงสร้าง เป็นกล้ามเนื้อที่ประกอบเป็นร่างกายส่วนใหญ่ อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary Muscle) ลักษณะของกล้ามเนื้อมีลายตามขวาง โดยมีสีอ่อนและเข้มสลับกันเห็น ได้ชัดเจนซึ่งเกิดจากการเรียงตัวของ Myofibril กล้ามเนื้อตายนี้จะมีชีวิตกับกระดูกซึ่งประกอบเป็น โครงร่างของมนุษย์ เมื่อมันหด

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง

Skeletal Muscle



Muscle fiber

Nucleus

Striations

วิธีใช้ Anatomy Dictionary

ค้นหา

ก่อนหน้า

ถัดไป

Print

วิธีใช้โปรแกรม

คำศัพท์

Skeletal Muscle

ความหมาย

หมายถึงกล้ามเนื้อ เป็นร่างกายส่วนใหญ่ของร่างกายมนุษย์ อยู่ภายใต้การควบคุมโดยจิตใจ (Voluntary Muscle) ลักษณะของกล้ามเนื้อมีลายตามขวาง โดยมีสีอ่อนและเข้มสลับกันเห็น ได้ชัดเจนซึ่งเกิดจากการเรียงตัวของ Myofibril กล้ามเนื้อตายนี้จะมีชีวิตกับกระดูกซึ่งประกอบเป็น โครงร่างของมนุษย์ เมื่อมันหด

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง

วิธีใช้โปรแกรม

วิธีการติดตั้งโปรแกรมพัฒนาบทคัดย่อทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

- ในการติดตั้งท่านสามารถคัดลอกไฟล์งาน Anatomy ที่อยู่ในแผ่นโปรแกรมที่ไดรฟ์ C:\ ได้เลย
- จากนั้นสามารถเปิดใช้งานโปรแกรมพัฒนาบทคัดย่อทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อที่อยู่ในแผ่นงาน Anatomy ได้เลย
- หรือสามารถคัดลอกโปรแกรมพัฒนาบทคัดย่อทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อมาเป็น Shortcut ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของท่านเพื่อความสะดวกในการใช้งานยิ่งขึ้น

ส่วนประกอบของโปรแกรม

- "เมนู" จะประกอบด้วย "วิธีใช้" ซึ่งจะอธิบายวิธีการติดตั้งและใช้งานของโปรแกรม และ Exit" ซึ่งเป็นการออกจากโปรแกรม
- ปุ่ม "ค้นหา" สามารถพิมพ์คำศัพท์ที่ต้องการหรือใส่คีย์เวิร์ดในช่องว่างเพื่อค้นหาได้
- ปุ่ม "ก่อนหน้า" สามารถแสดงคำศัพท์ที่อยู่ก่อนหน้าคำศัพท์ที่แสดงอยู่ได้
- ปุ่ม "ถัดไป" สามารถแสดงคำศัพท์ที่อยู่ถัดจากคำศัพท์ที่แสดงอยู่ได้
- ปุ่ม "Print" สามารถพิมพ์คำศัพท์ที่ต้องการคัดลอกจากหน้าจอ Printer
- ส่วน "คำศัพท์" จะแสดงคำศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ

ที่การค้นหา

- ส่วน "ความหมาย" จะแสดงความหมายของคำศัพท์ทางด้านระบบโครงร่างและระบบกล้ามเนื้อ
- ส่วน "ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง" จะแสดงคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับความ

Muscle fiber

Nucleus

Striations

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANATOMY DICTIONARY

เมนู

Sternum ค้นหา ก่อนหน้า ถัดไป Print

ภาพประกอบ

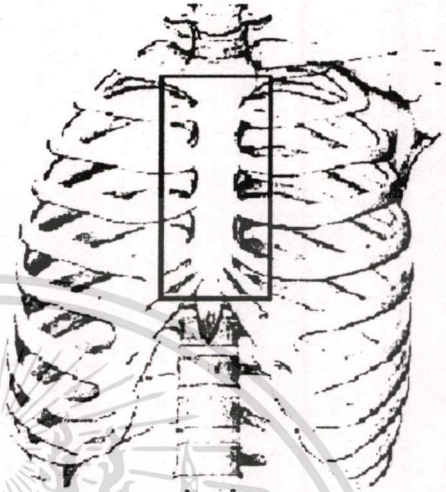
คำศัพท์

Sternum

ความหมาย

หมายถึงกระดูกหน้าอก เป็นกระดูกชนิดแบน(Flat Bone) มี 1 แผ่น ลักษณะคล้ายมีด โบราณ(Flesh Sword) คือตอนต้นพองตอนปลายยาวเรียวแหลมลงมา กระดูกนี้ยาวประมาณ 6 นิ้ว ตั้งอยู่ตรงกลางข้างหน้าของ Chest ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ Manubrium, Body หรือ Gladiolus, Xiphoid Process หรือ Ensiform

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง



ANATOMY DICTIONARY

เมนู

Alveolar ค้นหา ก่อนหน้า ถัดไป Print

ภาพประกอบ

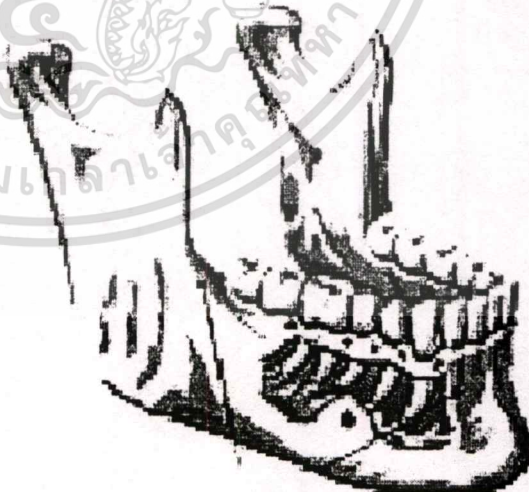
คำศัพท์

Alveolar Process

ความหมาย

หมายถึงส่วนที่ยื่นออกมาบริเวณริมล่างของกระดูกขากรรไกรบน(Maxilla Bone) ซึ่งมีมือเล็ก ๆ สำหรับให้รากฟันข้างบนฝังอยู่

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง



Alveolar Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANATOMY DICTIONARY

เมนู

1818

Exit termum

ค้นหา

ก่อนหน้า

ถัดไป

Print

ภาพประกอบ

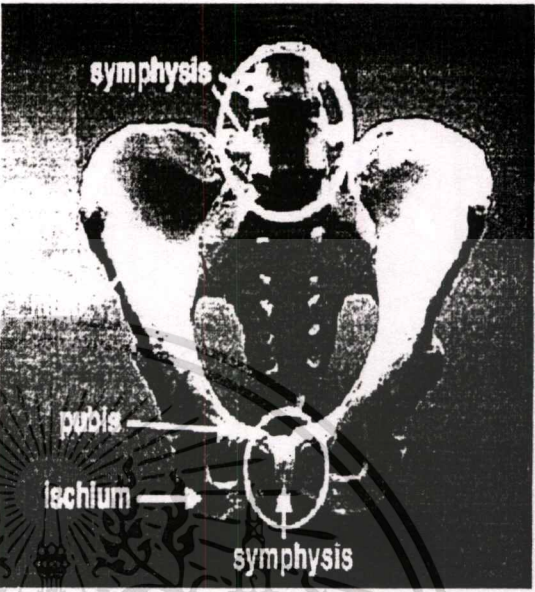
คำศัพท์

Symphysis

ความหมาย

หมายถึงข้อต่อชนิดที่ผิวของข้อต่อจะมีกระดูกอ่อนชนิด Hyaline Cartilage ปกคลุมอยู่ และมีแผ่นของกระดูกอ่อนชนิด Fibrocartilage คั่นอยู่ระหว่างกระดูก 2 ชิ้น บริเวณรอบนอกของข้อต่อประเภทนี้จะมีพังศึและเส้นหุ้ม เช่นข้อต่อบริเวณสะโพก(หัวเข่า) และข้อต่อบริเวณกระดูกสันหลังแต่ละข้อ ข้อต่อประเภทนี้จะ

ความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง



The diagram shows a frontal view of the pelvic girdle. Labels include 'symphysis' at the top, 'pubis' on the left, 'ischium' on the right, and 'symphysis' at the bottom. Arrows point from the labels to the corresponding anatomical structures.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายชัยวัฒน์ สุภักวรกุล
วัน เดือน ปี เกิด	14 สิงหาคม 2520
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	125 หมู่4 ต.รอบเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด 45000
สถานที่ทำงาน	-
ตำแหน่ง	-
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้