

การพัฒนาโปรแกรมสร้างบทเรียน

5.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ในการพัฒนาระบบสร้างบทเรียนนี้ ได้เลือกใช้ประเภทของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ดังนี้

5.1.1 ฮาร์ดแวร์

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ AT หรือ Compatible ที่มี รายละเอียดดังนี้

- 1) หน่วยประมวลผลกลาง 80386
- 2) หน่วยความจำขนาด 1 เมกะไบต์
- 3) จานบันทึกแม่เหล็กแบบแข็งขนาด 40 เมกะไบต์
- 4) การ์ดเสียง Sound Blaster
- 5) เม้าส์ 1 ตัว

5.1.2 ซอฟต์แวร์

มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ดอส เวอร์ชัน 5.0
- 2) คอมไพเลอร์ภาษาซี ของเทอร์โบซีเวอร์ชัน 2.0
- 3) ซาวด์ไดร์เวอร์ ของ บริษัทลีโอทีฟ แล็บ
- 4) เม้าส์ไดร์เวอร์ ของ บริษัทไมโครซอฟท์

## 5.2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

จากการศึกษาและออกแบบส่วนต่างๆของระบบสร้างบทเรียนแล้ว ในบทที่ 2 และบทที่ 3 ขึ้นต่อไปคือการพัฒนาโปรแกรม โดยมีขั้นตอนดังนี้

### 5.2.1 กำหนดผังโครงสร้างระบบ

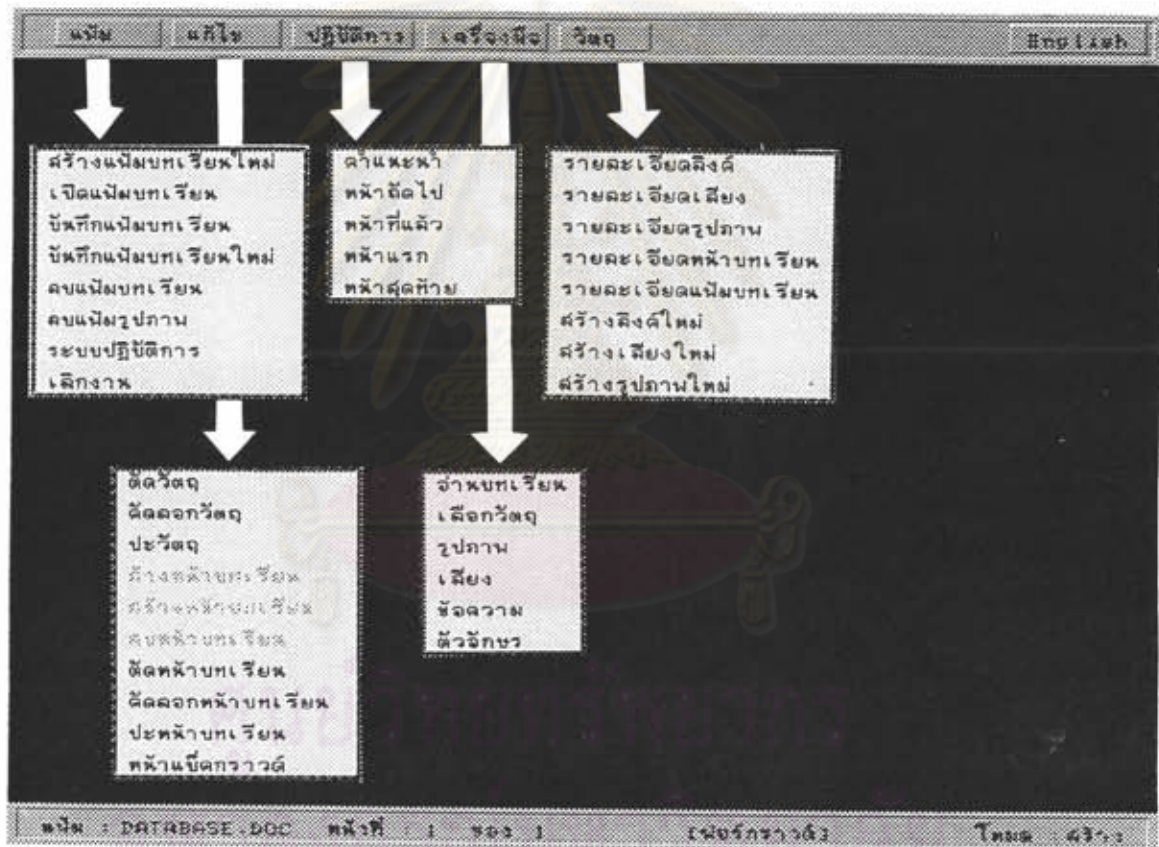
เนื่องจากระบบสร้างบทเรียนนี้ถูกสร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้สอนใช้เป็นเครื่องมือสำเร็จรูปในการสร้างบทเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงแบ่งระบบตามลักษณะการทำงานในการสร้างบทเรียน ดังนี้



รูปที่ 5.1 แสดงผังงานระบบสร้างบทเรียน

### 5.2.2 กำหนดรายการเลือกของระบบสร้างบทเรียน

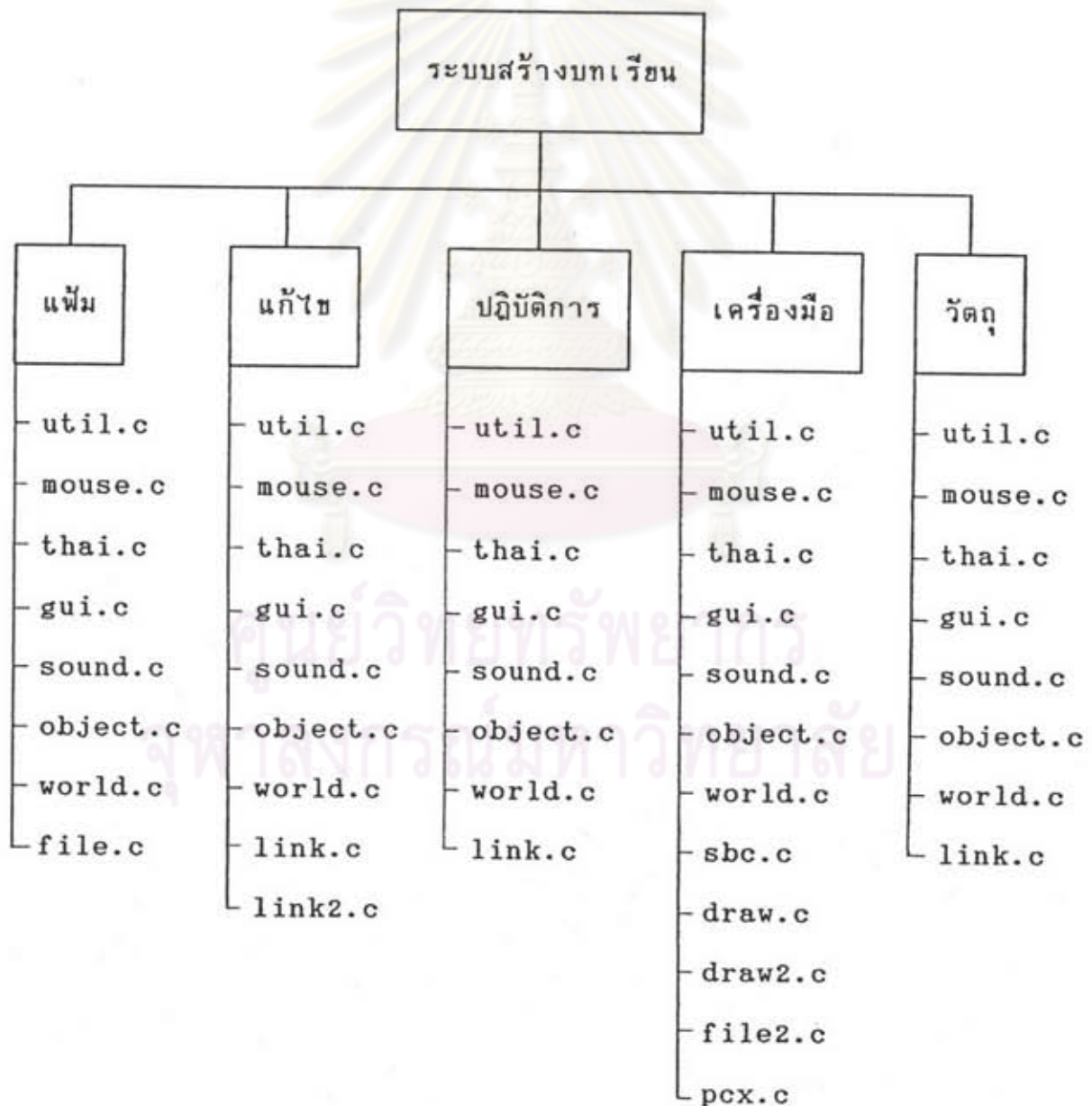
จากการออกแบบผังงานระบบสร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีฟังก์ชันต่างๆที่สอดคล้องกับผังงานที่ออกแบบไว้ โดยให้ผู้ใช้เข้าถึงการเรียกใช้ฟังก์ชันโดยเลือกจากรายการเลือกแบบดึงลง (Pull Down Menu) ประกอบด้วย ส่วนจัดการเพิ่มข้อมูล ส่วนจัดการแก้ไขข้อมูล ส่วนการเข้าถึงหน้าบทเรียน ส่วนเครื่องมือเตรียมข้อมูลประเภทต่างๆ ส่วนกำหนดรายละเอียดข้อมูลประเภทต่างๆ ดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แสดงรายการเลือกของระบบสร้างบทเรียน

### 5.2.3 การเขียนโปรแกรม

เนื่องจากระบบสร้างบทเรียนนี้ มีส่วนการจัดการข้อมูลหลายประเภท ซึ่งข้อมูลบางประเภท เช่น รูปภาพ เสียง ต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับรายละเอียดทางฮาร์ดแวร์ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ภาษา ซี ซึ่ง เป็นภาษาที่ ยืดหยุ่นมาพัฒนาโปรแกรม ซึ่งสามารถแสดงรายชื่อโปรแกรมต่างๆที่พัฒนาขึ้นโดย จัดแบ่งตามรายการเลือกที่ออกแบบไว้ ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แสดงรายชื่อโปรแกรมของระบบสร้างบทเรียน



จากรายชื่อโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในระบบสร้างบทเรียน ซึ่งโปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

5.2.3.1 โปรแกรมส่วนหัว (Header Program) คือ ส่วนของโปรแกรมที่ใช้กำหนดค่าคงที่และโครงสร้างตัวแปรต่างๆ ซึ่งที่ใช้อ้างอิงในตัวโปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดส่วนหัวของโปรแกรม

ชื่อโปรแกรม	ขนาด (ไบต์)	การทำงาน
1. MAIN.H	2884	กำหนดค่าข้อมูลรวมของระบบ
2. MENU.H	893	กำหนดค่าข้อมูลรายการเลือก
3. DRAW.H	509	กำหนดค่าข้อมูลโปรแกรมบรรณาธิการ ส่วนแรก
4. DRAW2.H	1097	กำหนดค่าข้อมูลโปรแกรมบรรณาธิการ ส่วนสอง
5. PULLDOWN.H	654	กำหนดค่าข้อมูลรายการเลือกแบบดึงลง
6. UTIL.H	1137	กำหนดค่าข้อมูลอรรถประโยชน์
7. MOUSE.H	1664	กำหนดค่าข้อมูลเมาส์
8. WORLD.H	1165	กำหนดค่าข้อมูลระบบพิกัดจอภาพ
9. OBJECT.H	1198	กำหนดค่าข้อมูลวัตถุ
10. THAI.H	2084	กำหนดตารางข้อมูลระบบภาษาไทย
11. SOUND.H	531	กำหนดค่าข้อมูลระบบเสียงของระบบ
12. PCX.H	1831	กำหนดค่าข้อมูลแฟ้มข้อมูล PCX
13. FILE.H	493	กำหนดค่าข้อมูลส่วนช่วยงานแฟ้มข้อมูล

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ชื่อโปรแกรม	ขนาด (ไบต์)	การทำงาน
14. FILE2.H	334	กำหนดค่าข้อมูลการจัดการแฟ้มบทเรียน
15. SBCVOICE.H	2913	กำหนดค่าข้อมูลระบบเสียงของ Sound Blaster
16. LINK.H	4467	กำหนดค่าข้อมูลรายละเอียดข้อมูลบทเรียน
17. LINK2.H	717	กำหนดค่าข้อมูลส่วนนำเสนอและแก้ไขข้อมูลบทเรียน
18. KEYCONTS.H	9536	กำหนดค่าข้อมูลของแป้นพิมพ์ที่ใช้ในระบบ
19. GUI.H	11042	กำหนดค่าข้อมูลส่วนประสานกับผู้ใช้

5.2.3.2 โปรแกรมส่วนตัวโปรแกรม คือ ตัวโปรแกรมที่กำหนดหน้าที่ต่างๆตามระบบฝังงานระบบสร้างบทเรียนที่ออกแบบไว้ ได้แก่ โปรแกรมที่ใช้เตรียมและประกอบข้อมูลบทเรียน โปรแกรมที่ใช้แก้ไขบทเรียน โปรแกรมที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียน รวมทั้งยังมีโปรแกรมส่วนช่วยงานต่างๆของระบบ เช่นโปรแกรมจัดการด้านเสียง โปรแกรมจัดการด้านภาษาไทย โปรแกรมจัดการเมาส์ โปรแกรมจัดการขับเสียงของการ์ด Sound Blaster โปรแกรมจัดการด้านแฟ้มข้อมูล โปรแกรมจัดการส่วนประสานกับผู้ใช้ เป็นต้น ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในระบบสร้างบทเรียนดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงรายละเอียดส่วนตัวโปรแกรม

ชื่อโปรแกรม	ขนาด (ไบต์)	การทำงาน
1. MAIN.C	6881	กำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆของระบบ
2. MENU.C	11710	กำหนดหน้าที่รายการเลือก
3. DRAW.C	4865	โปรแกรมบรรณาธิกรส่วนแรก
4. DRAW2.C	66339	โปรแกรมบรรณาธิกรส่วนสอง
5. PULLDOWN.C	10318	จัดการแสดงรายการเลือกแบบดึงลง
6. UTIL.C	22223	จัดการด้านอรรถประโยชน์
7. MOUSE.C	11780	จัดการเมาส์
8. WORLD.C	4865	จัดการระบบพิกัดจอภาพ
9. OBJECT.C	3578	จัดการกำหนดตำแหน่งพิกัดวัตถุ
10. THAI.C	58891	จัดการระบบภาษาไทย
11. SOUND.C	3632	จัดการระบบเสียงของระบบ
12. PCX.C	15455	จัดการเพิ่มข้อมูล PCX
13. FILE.C	14416	โปรแกรมช่วยงานเพิ่มข้อมูล
14. FILE2.C	12868	จัดการเพิ่มบทเรียน
15. SBC.C	21965	จัดการระบบเสียง Sound Blaster
16. LINK.C	60398	สร้างและกำหนดรายละเอียดข้อมูล บทเรียน
17. LINK2.C	46296	นำเสนอและแก้ไขข้อมูลบทเรียน
18. GUI.C	48399	จัดการส่วนประสานกับผู้ใช้



#### 5.2.4 แฟ้มข้อมูลระบบสร้างบทเรียน

แฟ้มข้อมูลหลักที่ต้องมีเมื่อสร้างบทเรียน คือ แฟ้มบทเรียนแบบ DOC แต่ถ้าบทเรียนนี้มีการนำเสนอข้อมูลรูปภาพด้วย ก็จะมีแฟ้มรูปภาพแบบ PCX ด้วย และถ้าบทเรียนนี้มีการนำเสนอข้อมูลเสียง ก็จะมีแฟ้มเสียงแบบ VOC ปรากฏในระบบด้วย โดยรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลทั้งหมดแสดงในตารางที่ 5.3 ส่วนโครงสร้างข้อมูลของแฟ้มทั้งหมดแสดงในภาคผนวก ข

ตารางที่ 5.3 แสดงรายละเอียดแฟ้มข้อมูล

ชื่อแฟ้ม	รายละเอียด	หมายเหตุ
1. *.DOC	แฟ้มบทเรียน	มีหนึ่งแฟ้มต่อหนึ่งบทเรียน ในหนึ่งบทเรียนสามารถมี แฟ้มรูปภาพได้มากกว่าหนึ่ง แฟ้ม
2. *.PCX	แฟ้มรูปภาพ	
3. *.VOC	แฟ้มเสียง	ในหนึ่งบทเรียนสามารถมี แฟ้มเสียงได้มากกว่าหนึ่ง แฟ้ม
4. AUTHOR.FON	แฟ้มตัวอักษรภาษาไทย	ประกอบด้วยฟอนต์ 6 แบบ มีทั้งหมด 27 แฟ้ม
5. *.ICN	แฟ้มสัญรูป	

#### 5.2.5 ฟังก์ชันขับเสียงของการ์ด Sound Blaster

ระบบสร้างบทเรียนได้นำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์การ์ดขับเสียงของ Sound Blaster มาใช้กับฟังก์ชันการสร้าง บันทึก และขับเสียงแฟ้มข้อมูลเสียงแบบVOC ซึ่งการทำฟังก์ชันเหล่านี้ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นส่วนหนึ่ง โดยที่ในโปรแกรมนี้ได้เรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆในไดร์เวอร์เสียงชื่อ CTVDSK.DRV ดังแสดง



รายละเอียดการเรียกใช้ในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 แสดงฟังก์ชันของโปรแกรม CTVDSK.DRV

ชื่อฟังก์ชัน	การทำงาน
1. sbc_check_card	ตรวจสอบการ์ดเสียง Sound Blaster
2. sbc_test_int	ตรวจสอบการใช้อินเตอร์รัปต์การ์ดเสียง
3. sbc_test_dma	ตรวจสอบช่องทาง (Channel) การใช้หน่วยความจำโดยตรง (Direct Memory)
4. LoadDriver	โหลด CTVDSK.DRV เข้าหน่วยความจำ
5. ctvd_speaker	เปิด/ปิด การทำงานของลำโพง
6. ctvd_init	ตั้งค่าเริ่มต้น
7. ctvd_output	จัดการขับเสียงออกทางลำโพง
8. ctvd_pause	หยุดการขับเสียงชั่วคราว (pause mode)
9. ctvd_continue	ขับเสียงต่อจากการหยุดชั่วคราว
10. ctvd_input	บันทึกเสียงจากไมโครโฟนลงแฟ้มข้อมูลแบบVOC
11. ctvd_drv_error	ตีความรหัสข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
12. ctvd_terminate	จบการทำงาน

#### 5.2.6 สรุปโมดูลย่อยของโปรแกรมระบบสร้างบทเรียน

การเขียนโปรแกรมระบบสร้างบทเรียน สามารถแบ่งเป็นโมดูลย่อยโดยแบ่งตามการทำงานของระบบ ดังนี้

5.2.6.1 โมดูลสร้างและกำหนดรายละเอียดบทเรียน คือ โมดูลต่างๆที่ใช้สร้างและกำหนดรายละเอียดข้อมูลที่น่าสนใจในบทเรียน เช่น ลิงค์ รูปภาพ เสียง ข้อความ ข้อความขยาย ดังแสดงในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 แสดงโมดูลสร้างและกำหนดรายละเอียดบทเรียน

ชื่อโมดูล	การทำงาน
1. CreateButton	สร้างปุ่มข้อมูลลิงค์ และ ปุ่มข้อมูลเสียง
2. CreateAnote	กำหนดพื้นที่หน่วยความจำเพื่อเก็บข้อมูลข้อความขยาย
3. CreateText	กำหนดพื้นที่หน่วยความจำเพื่อเก็บข้อความทั่วไป
4. SetAnote	กำหนดรายละเอียดข้อมูลข้อความขยาย
5. SetButton	จองพื้นที่หน่วยความจำข้อมูลลิงค์
6. SetSButton	จองพื้นที่หน่วยความจำข้อมูลเสียง
7. SetPicture	จองพื้นที่หน่วยความจำข้อมูลรูปภาพ
8. ButtonInfo	กำหนดรายละเอียดข้อมูลลิงค์
9. SoundInfo	กำหนดรายละเอียดข้อมูลเสียง
10. PCXInfo	กำหนดรายละเอียดข้อมูลรูปภาพ
11. PageInfo	กำหนดรายละเอียดข้อมูลหน้าบทเรียน
12. DocInfo	กำหนดรายละเอียดข้อมูลแฟ้มบทเรียน
13. NewPage	สร้างหน้าบทเรียน
14. DeletePage	ลบหน้าบทเรียน
15. scanFGN	แสดงข้อมูลบนหน้าฟอร์กราวน์
16. scanBACK	แสดงข้อมูลบนหน้าแบ็คกราวน์

5.2.6.2 โมดูลแก้ไขและนำเสนอบทเรียน คือโมดูลต่างๆ ที่ใช้แก้ไขบทเรียนด้วยฟังก์ชันต่างๆ เช่นตัดข้อมูล คัดลอก และปะข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 แสดงโมดูลแก้ไขและนำเสนอบทเรียน

ชื่อโมดูล	การทำงาน
1. SelectObj	เลือกประเภทข้อมูลที่ต้องการแก้ไข
2. GrabBUTTON	เลือกข้อมูลลิงค์ใดๆในหน้าบทเรียนเพื่อแก้ไข
3. GrabsBUTTON	เลือกข้อมูลเสียงใดๆในหน้าบทเรียนเพื่อแก้ไข
4. GrabPICTURE	เลือกข้อมูลภาพใดๆในหน้าบทเรียนเพื่อแก้ไข
5. CutBUTTON	ตัดข้อมูลลิงค์ในหน่วยความจำ
6. CutSOUND	ตัดข้อมูลเสียงในหน่วยความจำ
7. CutPICTURE	ตัดข้อมูลรูปภาพในหน่วยความจำ
8. CopyBUTTON	คัดลอกข้อมูลลิงค์ในหน่วยความจำ
9. CopySOUND	คัดลอกข้อมูลเสียงในหน่วยความจำ
10. CopyPICTURE	คัดลอกข้อมูลรูปภาพในหน่วยความจำ
11. PasteBUTTON	ปะข้อมูลลิงค์ในหน่วยความจำ
12. PasteSOUND	ปะข้อมูลเสียงในหน่วยความจำ
13. PastePICTURE	ปะข้อมูลรูปภาพในหน่วยความจำ
14. CutPAGE	ตัดข้อมูลหน้าบทเรียนในหน่วยความจำ
15. CopyPAGE	คัดลอกข้อมูลหน้าบทเรียนในหน่วยความจำ
16. PastePAGE	ปะข้อมูลหน้าบทเรียนในหน่วยความจำ
17. Browse	นำเสนอบทเรียน

5.2.6.3 โมดูลโปรแกรมบรรณาธิการข้อความ คือ โมดูลที่ใช้สร้างและแก้ไขข้อมูลประเภทข้อความในบทเรียน ดังแสดงในตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 แสดงโมดูลโปรแกรมบรรณาธิการข้อความ

ชื่อโมดูล	การทำงาน
1. font_setup	อ่านแฟ้มตัวอักษร
2. getfontw	หาความกว้างตัวอักษร
3. getfonth	หาความสูงตัวอักษร
4. getfont	หาประเภทฟอนท์
5. setfont	กำหนดประเภทฟอนท์
6. thaistrlen	หาความยาวข้อความภาษาไทย
7. disp_str	แสดงข้อความภาษาไทย
8. get_str	รับข้อความภาษาไทยจากแป้นพิมพ์
9. WriteText	บันทึกและแก้ไขข้อความของหน้าบทเรียน
10. WriteAnote	บันทึกและแก้ไขข้อความขยาย

5.2.6.4 โมดูลโปรแกรมบรรณาธิการกราฟิก คือ โมดูลที่ใช้สร้างและแก้ไขข้อมูลประเภทรูปภาพในบทเรียน ดังแสดงในตารางที่ 5.8



ตารางที่ 5.8 แสดงโมดูลโปรแกรมบรรณาธิกรรภาพ

ชื่อโมดูล	การทำงาน
1. drawpanel	แสดงเครื่องมือบรรณาธิกรรภาพ
2. dragpanel	ย้ายเครื่องมือบรรณาธิกรรภาพบนจอภาพ
3. typetext	สร้างข้อความ
4. pencil	สร้างจุดบัพทน์
5. erase	ลบภาพ
6. spraycan	พ่นสี
7. drawlines	ลากเส้นตรง
8. drawpolygon	สร้างรูปหลายเหลี่ยม
9. drawfillpoly	สร้างรูปหลายเหลี่ยมที่มีสีภายใน
10. drawsquare	สร้างรูปสี่เหลี่ยม
11. drawfillsquare	สร้างรูปสี่เหลี่ยมที่มีสีภายใน
12. drawcircle	สร้างวงกลม
13. drawfillcircle	สร้างวงกลมที่มีสีภายใน
14. drawarcs	สร้างส่วนโค้ง
15. select	คัดส่วนรูปภาพ
16. copy	คัดลอกส่วนรูปภาพ
17. can	เทสีลงบนตำแหน่งของภาพที่ต้องการ
18. brush	ทาสีลงบนภาพ
19. changefillpatt	เลือกรูปแบบลายพ่น
20. changefillcolor	เลือกสีที่อยู่ในภาพ
21. changedrawcolor	เลือกสี
22. changelinestyle	เลือกแบบเส้นตรง

5.2.6.5 โมดูลโปรแกรมเครื่องมือเสียง คือ โมดูลที่ใช้บันทึกและขับข้อมูลเสียงที่ประกอบในบทเรียนออกทางลำโพง ดังแสดงในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 แสดงโมดูลโปรแกรมเครื่องมือเสียง

ชื่อโมดูล	การทำงาน
1. chooseSound	เลือกแฟ้มข้อมูลเสียง
2. Play	ขับเสียงออกลำโพง
3. Pause	หยุดการขับเสียงชั่วคราว
4. Stop	หยุดการขับเสียงแบบถาวร
5. ShowError	แสดงข้อความผิดพลาด
6. LoadDriver	อ่านไดร์เวอร์เสียงขึ้นหน่วยความจำ
7. DosReadDrv	อ่านฟังก์ชันของไดร์เวอร์เสียงในหน่วยความจำ
8. RecordSound	อัดข้อมูลเสียงทางไมโครโฟน
9. RecordFile	บันทึกแฟ้มข้อมูลเสียงแบบ VOC