

บทที่ 4

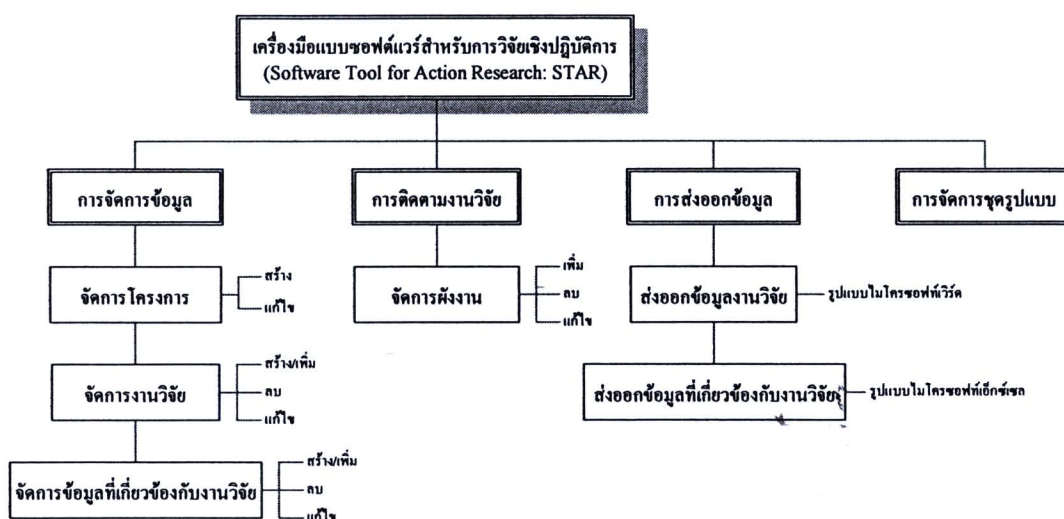
การออกแบบซอฟต์แวร์

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบเครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบ โครงสร้างของซอฟต์แวร์ การประยุกต์ใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล และการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การออกแบบโครงสร้างของซอฟต์แวร์ (Software Structure Design)

จากการศึกษาและวิเคราะห์ในบทที่ 3 พบว่า การดำเนินโครงการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ คือ การวางแผนโครงการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล และการรวบรวมข้อมูลสรุปผลพร้อมทั้งจัดทำรายงานสรุป ซึ่งเป็นขั้นตอนของการดำเนินโครงการวิจัยทั่วไป แต่การดำเนินโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้น มีขั้นตอนการดำเนินโครงการวิจัยเป็นแบบวงรอบ ดังนั้น การออกแบบโครงสร้างของซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จะต้องออกแบบให้สอดคล้องกับขั้นตอนการดำเนินโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และตามข้อกำหนดความต้องการของผู้ใช้

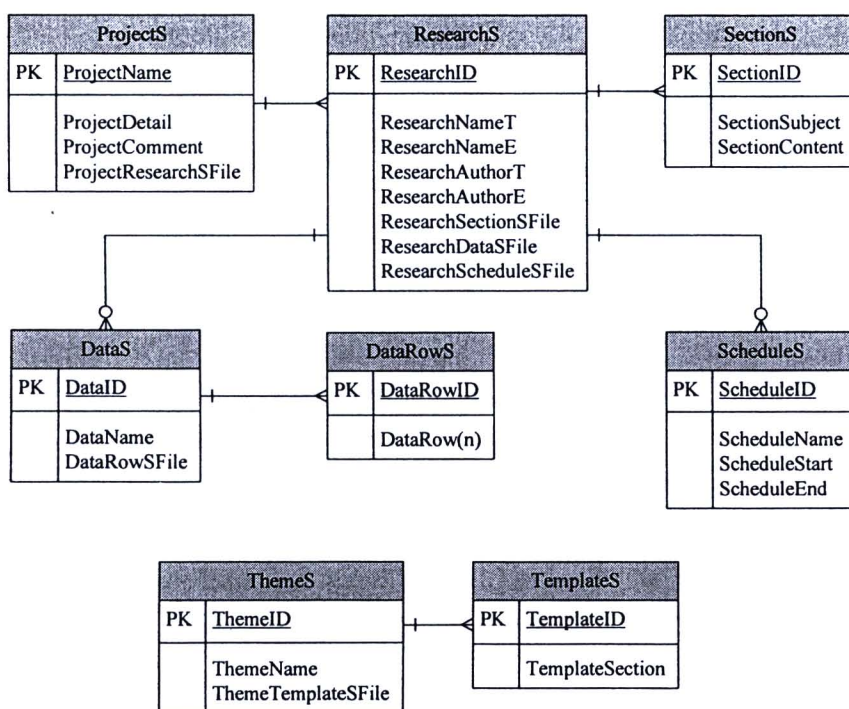
การออกแบบโครงสร้างของซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้เขียนได้ออกแบบโดยแบ่งตามหน้าที่การทำงานของซอฟต์แวร์ ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โครงสร้างเครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

4.2 การออกแบบการเก็บข้อมูลในระดับกายภาพ

การออกแบบการเก็บข้อมูลในระดับกายภาพนั้น จะแสดงให้เห็นในรูปแบบของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model: E-R Model) ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของเครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยฯ

4.3 การประยุกต์ใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อเก็บข้อมูล

เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่เน้นส่วนที่เป็นข้อมูล โดยสามารถกำหนดชื่อรูท (Root) ชื่อแท็ก (Tag) ชื่อแอททริบิวต์ (Attribute) และชื่ออีลิเมนต์ (Element) ได้ตามความต้องการของผู้สร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยเอกสารนั้นจะต้องมีลักษณะปิดครอบสมบูรณ์ (Well-Formed) ประกอบด้วยรูทเดียวเท่านั้น ส่วนการนิยามชนิดของข้อมูล (Data Type Definition: DTD) และโครงสร้าง (Schema) จะมีหรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลว่ามีความจำเป็นในการใช้หรือไม่ เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจึงเป็นแค่ไฟล์ข้อความชนิดหนึ่ง ที่มีแท็กเปิดและแท็กปิดครอบข้อมูลไว้ตรงกลางเท่านั้น

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาผู้เขียนจึงได้เลือกใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูล เนื่องจากความง่ายในการสร้างเอกสารและการนำเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลไปใช้งาน ซึ่งการเก็บข้อมูลในรูปแบบของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลมีข้อดีคือ สามารถกำหนดชื่อรูท ชื่อแท็ก ชื่อแอททริบิวต์ ชื่ออีลิเมนต์ ได้ตามความต้องการ และไม่ต้องใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล โดยใช้การจัดการกับ

ไฟล์เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนี้ ด้วยวิธีการจัดการแบบไฟล์ข้อความ (Text File) ทำให้เครื่องมือแบบซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพในด้านความเร็วในการติดต่อกับข้อมูล เพราะสามารถทำการติดต่อกับข้อมูลโดยตรง รวมไปถึงการใช้ทรัพยากรหน่วยความจำที่ลดน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับ การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลทำให้เครื่องมือแบบซอฟต์แวร์นี้ มีการใช้ทรัพยากรที่น้อยส่งผลให้การตอบสนองกับผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว

การประยุกต์ใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับเครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยกำหนดให้ชื่อรูท เปรียบเสมือนชื่อตาราง และชื่ออิลีเมนต์ เปรียบเสมือนชื่อสคคม์ ในระบบฐานข้อมูล และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจะใช้วิธีการเชื่อมโยงโดยการเก็บชื่อไฟล์ของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ต้องการเชื่อมโยงไว้ เหตุผลที่ต้องใช้ชื่อไฟล์ในการเชื่อมโยงเพราะในการเก็บข้อมูลงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เนื่องจากข้อมูลบางส่วนมีรายละเอียดของข้อมูลมาก เช่น ข้อมูลรายละเอียดงานวิจัย หากเก็บข้อมูลทุกอย่างไว้รวมกันจะทำให้ไฟล์เอกสารมีขนาดใหญ่เกินไป การเข้าถึงข้อมูลจะช้าลง เป็นต้น ซึ่งได้แสดงคำอธิบายรายละเอียดของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ดังตารางที่ 4.1-4.8

ตารางที่ 4.1 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ProjectS

ชื่อรูทภาษาอังกฤษ	ProjectS
ชื่อรูทภาษาไทย	โครงการ
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลของโครงการสำหรับการทำงานวิจัย
ชื่ออิลีเมนต์	คำอธิบาย
ProjectName	ชื่อโครงการ
ProjectDetail	คำอธิบายโครงการ
ProjectComment	หมายเหตุของโครงการ
ProjectResearchSFile	ชื่อไฟล์สำหรับเก็บข้อมูลงานวิจัย
โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <ProjectS> <Project> <ProjectName /> <ProjectDetail /> <ProjectComment /></pre>	

ตารางที่ 4.1 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ProjectS (ต่อ)

<pre><ProjectResearchSFile /> </Project> </ProjectS></pre>
ตัวอย่างการเก็บข้อมูล
<pre><? Xml version="1.0"?> <ProjectS> <Project> <ProjectName>โครงการการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน</ProjectName> <ProjectDetail>เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักศึกษาในการเรียน</ProjectDetail> <ProjectComment>ขอทุนทำวิจัยจากสำนักวิจัยฯ</ProjectComment> <ProjectResearchSFile>ResearchS.xml</ProjectResearchSFile> </Project> </ProjectS></pre>

ตารางที่ 4.2 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ResearchS

ชื่อภาษาอังกฤษ	ResearchS
ชื่อภาษาไทย	หัวข้องานวิจัย
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลหัวข้องานวิจัย
ชื่ออีลีเมนต์	คำอธิบาย
ResearchID	รหัสงานวิจัย
ResearchNameT	ชื่องานวิจัย (ภาษาไทย)
ResearchNameE	ชื่องานวิจัย (ภาษาอังกฤษ)
ResearchAuthorT	ชื่อนักวิจัย (ภาษาไทย)
ResearchAuthorE	ชื่อนักวิจัย (ภาษาอังกฤษ)
ResearchSectionSFile	ชื่อไฟล์สำหรับเก็บข้อมูลรายละเอียดงานวิจัย
ResearchDataSFile	ชื่อไฟล์สำหรับเก็บชุดข้อมูล
ResearchScheduleSFile	ชื่อไฟล์สำหรับเก็บข้อมูลผังงาน (ตารางดำเนินงานวิจัย)

ตารางที่ 4.2 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ResearchS (ต่อ)

โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล
<pre><? Xml version="1.0"?> <ResearchS> <Research> <ResearchID /> <ResearchNameT /> <ResearchNameE /> <ResearchAuthorT /> <ResearchAuthorE /> <ResearchSectionSFile /> <ResearchDataSFile /> <ResearchScheduleSFile /> </Research> </ResearchS></pre>
ตัวอย่างการเก็บข้อมูล
<pre><? Xml version="1.0"?> <ResearchS> <Research> <ResearchID>01</ResearchID> <ResearchNameT>การติดตามการใช้กิจกรรมแทนการสอบ</ResearchNameT> <ResearchNameE>-</ResearchNameE> <ResearchAuthorT>ณัฐวุฒิ บุญโรจน์วงศ์</ResearchAuthorT> <ResearchAuthorE>Nutawud Boonroadwongs</ResearchAuthorE> <ResearchSectionSFile>SectionS_01.xml</ResearchSectionSFile> <ResearchDataSFile>DataS_01.xml</ResearchDataSFile> <ResearchScheduleSFile>ScheduleS_01.xml</ResearchScheduleSFile> </Research> </ResearchS></pre>

ตารางที่ 4.3 คำอธิบายเอกสารเอกซ์เอ็มแอล SectionS

ชื่อภาษาอังกฤษ	SectionS
ชื่อภาษาไทย	รายละเอียดงานวิจัย
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลรายละเอียดงานวิจัย
ชื่ออิลีเมนต์	คำอธิบาย
SectionID	รหัสรายละเอียดงานวิจัย (ลำดับการแสดงรายละเอียด)
SectionSubject	ชื่อรายละเอียดงานวิจัย
SectionContent	ข้อมูลรายละเอียดงานวิจัย
โครงสร้างเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <SectionS> <Section> <SectionID /> <SectionSubject /> <SectionContent /> </Section> </SectionS></pre>	
ตัวอย่างการเก็บข้อมูล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <SectionS> <Section> <SectionID>01</SectionID> <SectionSubject>ความเป็นมา</SectionSubject> <SectionContent>การสอน โดยใช้วิธีการสอบเพื่อเก็บคะแนน...</SectionContent> </Section> <Section> <SectionID>02</SectionID> <SectionSubject>ปัญหา</SectionSubject> <SectionContent>จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีแนวทางในการ...</SectionContent> </Section> </SectionS></pre>	

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ScheduleS

ชื่อภาษาอังกฤษ	ScheduleS
ชื่อภาษาไทย	ผังงาน (ตารางดำเนินงานวิจัย)
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลผังงาน (ตารางดำเนินงานวิจัย)
ชื่ออิลีเมนต์	คำอธิบาย
ScheduleID	รหัสงาน
ScheduleName	ชื่องาน
ScheduleStart	วันเริ่มต้นงาน
ScheduleEnd	วันสิ้นสุดงาน
โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <ScheduleS> <Schedule> <ScheduleID /> <ScheduleName /> <ScheduleStart /> <ScheduleEnd /> </Schedule> </ScheduleS></pre>	
ตัวอย่างการเก็บข้อมูล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <ScheduleS> <Schedule> <ScheduleID>01</ScheduleID> <ScheduleName>เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินครั้งที่ 1</ScheduleName> <ScheduleStart>01/01/2554</ScheduleStart> <ScheduleEnd>10/01/2554</ScheduleEnd> </Schedule> <Schedule> <ScheduleID>02</ScheduleID> <ScheduleName>สรุปผลจากแบบประเมินครั้งที่ 1</ScheduleName> <ScheduleStart>11/01/2554</ScheduleStart></pre>	

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ScheduleS (ต่อ)

<pre><ScheduleEnd>15/01/2554</ScheduleEnd> </Schedule> </ScheduleS></pre>
--

ตารางที่ 4.5 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล DataS

ชื่อภาษาอังกฤษ	DataS
ชื่อภาษาไทย	ชุดข้อมูล
คำอธิบาย	เก็บชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
ชื่ออีลีเมนต์	คำอธิบาย
DataID	รหัสชุดข้อมูล
DataSource	ชื่อชุดข้อมูล
DataRowSFile	ชื่อไฟล์สำหรับเก็บรายละเอียดชุดข้อมูล
โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <DataS> <Data> <DataID /> <DataSource /> <DataRowSFile /> </Data> </DataS></pre>	
ตัวอย่างการเก็บข้อมูล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <DataS> <Data> <DataID>01</DataID> <DataSource>คะแนนเก็บครั้งที่ 1</DataSource> <DataRowSFile>DataRowS_01_01.xml</DataRowSFile> </Data> <Data> <DataID>02</DataID></pre>	

ตารางที่ 4.5 คำอธิบายเอกสารเ็็กซ์เอ็มแอล DataS (ต่อ)

<DataName>คะแนนเก็บครั้งที่ 2</DataName>
<DataRowSFile>DataRowS_01_02.xml</DataRowSFile>
</Data>
</DataS>

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายเอกสารเ็็กซ์เอ็มแอล DataRowS

ชื่อภาษาอังกฤษ	DataRowS
ชื่อภาษาไทย	รายละเอียดชุดข้อมูล
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลรายละเอียดชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
ชื่ออีลีเมนต์	คำอธิบาย
DataRowID	รหัสรายละเอียดชุดข้อมูล
DataRow(n)	ข้อมูลรายละเอียดชุดข้อมูล (n = เพิ่มจำนวนตามจำนวนคอลัมน์ของข้อมูล)
โครงสร้างเอกสารเ็็กซ์เอ็มแอล	
<? Xml version="1.0"?> <DataRowS> <DataRow> <DataRowID /> <DataRow(n) /> </DataRow> </DataRowS>	
ตัวอย่างการเก็บข้อมูล	
<? Xml version="1.0"?> <DataRowS> <DataRow> <DataRowID>0</DataID> <DataRow0>รายชื่อ</DataRow0> <DataRow1>สอบครั้งที่ 1</DataRow1> <DataRow2>สอบครั้งที่ 2</DataRow2> </DataRow>	

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล DataRowS (ต่อ)

```
<DataRow>
  <DataRowID>1</DataRowID>
  <DataRow0>นาย ก.</DataRow0>
  <DataRow1>10</DataRow1>
  <DataRow2>9</DataRow2>
</DataRow>

<DataRow>
  <DataRowID>2</DataRowID>
  <DataRow0>นาย ข.</DataRow0>
  <DataRow1>8</DataRow1>
  <DataRow2>10</DataRow2>
</DataRow>

</DataRowS>
```

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ThemeS

ชื่อภาษาอังกฤษ	ThemeS
ชื่อภาษาไทย	ชุดรูปแบบ
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลชุดรูปแบบหัวข้อส่วนย่อยสำหรับงานวิจัย
ชื่ออีลีเมนต์	คำอธิบาย
ThemeID	รหัสชุดรูปแบบ
ThemeName	ชื่อชุดรูปแบบ
ThemeTemplateSFile	ชื่อไฟล์สำหรับเก็บรายละเอียดชุดรูปแบบ
โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <ThemeS> <Theme> <ThemeID /> <ThemeName /> <ThemeTemplateSFile /> </Theme> </ThemeS></pre>	

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ThemeS (ต่อ)

ตัวอย่างการเก็บข้อมูล
<pre><? Xml version="1.0"?> <ThemeS> <Theme> <ThemeID>01</ThemeID> <ThemeName>ชุดรูปแบบมาตรฐาน 1</ThemeName> <ThemeTemplateSFile>TemplateS_01.xml</ThemeTemplateSFile> </Theme> <Theme> <ThemeID>02</ThemeID> <ThemeName>ชุดรูปแบบมาตรฐาน 2</ThemeName> <ThemeTemplateSFile>TemplateS_02.xml</ThemeTemplateSFile> </Theme> </ThemeS></pre>

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล TemplateS

ชื่อภาษาอังกฤษ	TemplateS
ชื่อภาษาไทย	รายละเอียดชุดรูปแบบ
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลรายละเอียดชุดรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
ชื่ออิลีเมนต์	คำอธิบาย
TemplateID	รหัสรายละเอียดชุดรูปแบบ
TemplateSection	ชื่อรายละเอียดชุดรูปแบบ
โครงสร้างเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล	
<pre><? Xml version="1.0"?> <TemplateS> <Template> <TemplateID /> <TemplateSection /> </Template> </TemplateS></pre>	

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล TemplateS (ต่อ)

ตัวอย่างการเก็บข้อมูล
<pre> <? Xml version="1.0"?> <TemplateS> <Template> <TemplateID>01</TemplateID> <TemplateSection>ความเป็นมา</TemplateSection> </Template> <Template> <TemplateID>02</TemplateID> <TemplateSection>ปัญหา</TemplateSection> </Template> <Template> <TemplateID>03</TemplateID> <TemplateSection>วิธีวิจัย</TemplateSection> </Template> </TemplateS> </pre>

4.4 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ หรือการออกแบบหน้าจอของซอฟต์แวร์ เป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อผู้ใช้ในการใช้งานซอฟต์แวร์ โดยมีรายละเอียดการออกแบบดังนี้

- 1) หน้าจอหลัก เป็นหน้าจอแรกที่ใช้พบเมื่อเข้าสู่โปรแกรม โดยหน้าจอหลักนี้จะประกอบด้วยเมนูบาร์ (Menu Bar) และไอคอนบาร์ (Icons Bar) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกคำสั่งในการทำงานได้ ซึ่งหน้าจอหลักนี้จะประกอบไปด้วย คำสั่งในการสร้างโครงการใหม่ การเปิดโครงการเดิม การจัดการชุดรูปแบบหัวข้อย่อยสำหรับงานวิจัย และการส่งออกข้อมูล หน้าจอหลักแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.3
- 2) หน้าจอสร้างโครงการใหม่ เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ทำการสร้างโครงการใหม่ เพื่อเป็นโครงการหลักในการเก็บรวบรวมงานวิจัยย่อยที่อยู่ในโครงการนี้ โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูล ชื่อโครงการ รายละเอียดของโครงการ หมายเหตุ เลือกตำแหน่งไฟล์เคอร์ที่เก็บ

ข้อมูล ตั้งชื่อไฟล์ และทำการบันทึก เมื่อผู้ใช้ทำการข้อมูลรายละเอียดโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จึงจะสามารถที่จะทำการสร้างงานวิจัยได้ หน้าจอสร้างโครงการใหม่แสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 หน้าจอหลัก

รูปที่ 4.4 หน้าจอสร้างโครงการใหม่

3) หน้าจอเปิดโครงการ เป็นหน้าจอสำหรับการเปิดโครงการเพื่อบันทึก แก้ไข รายละเอียดโครงการ และเข้าสู่หน้าจอสำหรับบันทึกข้อมูลงานวิจัยย่อย หน้าจอเปิดโครงการแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.5 หน้าจอเปิดโครงการ

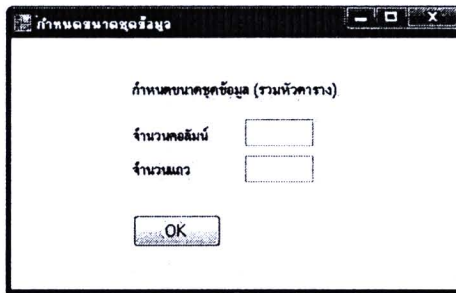
4) หน้าจอข้อมูลงานวิจัย เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้สามารถ สร้าง แก้ไข ลบงานวิจัย โดยการสร้างงานวิจัยใหม่ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูล ชื่องานวิจัย ชื่อผู้วิจัย และทำการบันทึก ผู้ใช้จึงจะสามารถที่ทำการบันทึกข้อมูลงานวิจัยได้ หน้าจองานวิจัยแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 หน้าจองานวิจัย

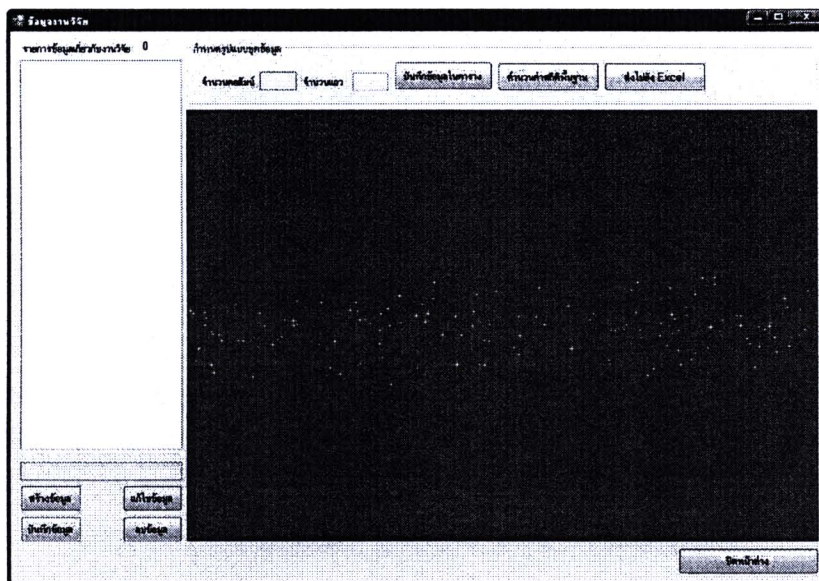
5) หน้าจอรายละเอียดงานวิจัย เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลรายละเอียดงานวิจัย โดยผู้ใช้สามารถทำการสร้าง แก้ไข ลบ รายละเอียดย่อยของงานวิจัยได้ เมื่อทำการสร้าง รายละเอียดย่อยของงานวิจัย ผู้ใช้จึงจะสามารถที่จะกรอกข้อมูลในส่วนขงรายละเอียดย่อยของงานวิจัยนั้นๆ และทำการบันทึกข้อมูล ในหน้าจอนี้ยังมีคำสั่งในการทำงานอื่นๆ เช่น แสดงชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย แสดงผังงาน หรือตารางการดำเนินงานวิจัย รวมไปถึงการส่งข้อมูลงานวิจัยออกไปยังโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปจัดรูปแบบให้สวยงามต่อไป หน้าจอรายละเอียดงานวิจัยแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 หน้าจอรายละเอียดงานวิจัย

6) หน้าจอชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ เก็บรวบรวมชุดข้อมูลดิบที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย โดยผู้ใช้สามารถกำหนดขนาดของข้อมูล ดังรูปที่ 4.8 สร้าง ลบ แก้ไขชุดข้อมูลดิบ และบันทึกชุดข้อมูลดิบ รวมไปถึงข้อมูลดิบในแต่ละชุด ในหน้าจอนี้สามารถคำนวณค่าทางสถิติพื้นฐาน ดังต่อไปนี้ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสามารถส่งออกชุดข้อมูลดิบแต่ละชุดออกไปยังโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพื่อนำชุดข้อมูลดิบที่ส่งออกไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติขั้นสูงตามความต้องการของผู้ใช้ต่อไป หน้าจอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.9

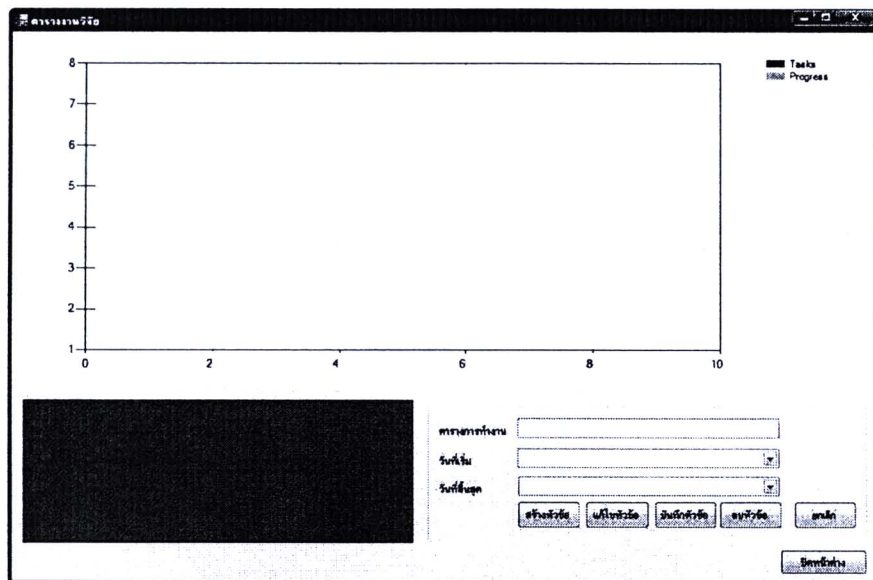


รูปที่ 4.8 หน้าจอกำหนดขนาดชุดข้อมูล



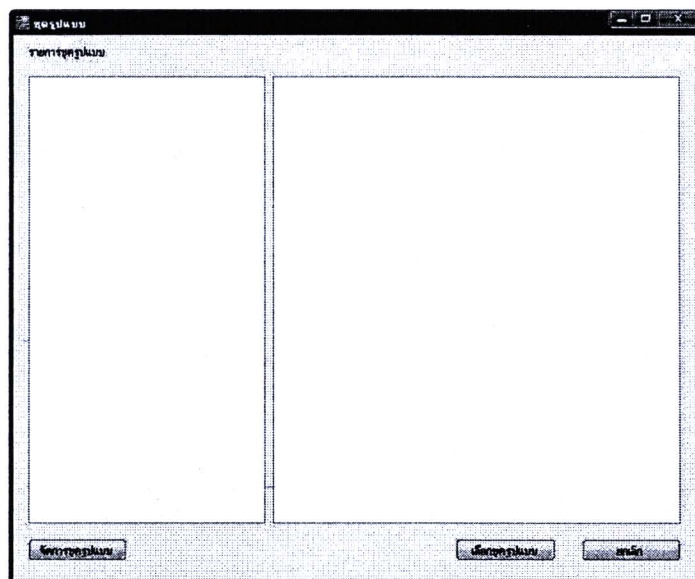
รูปที่ 4.9 หน้าจอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

7) หน้าจอตารางการดำเนินงานวิจัย เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้งานวางแผนในการดำเนินงานวิจัย โดยที่ผู้ใช้ต้องกำหนดชื่องานย่อย วันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของงานย่อย เพื่อให้โปรแกรมทำการแสดงออกมาเป็นผังงาน และเป็นการเตือนความจำให้แก่ผู้ใช้งานว่าขณะถึงขั้นตอนไหน และขั้นตอนต่อไปต้องทำอะไร หน้าจอตารางการดำเนินงานวิจัยหรือผังงานแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.10



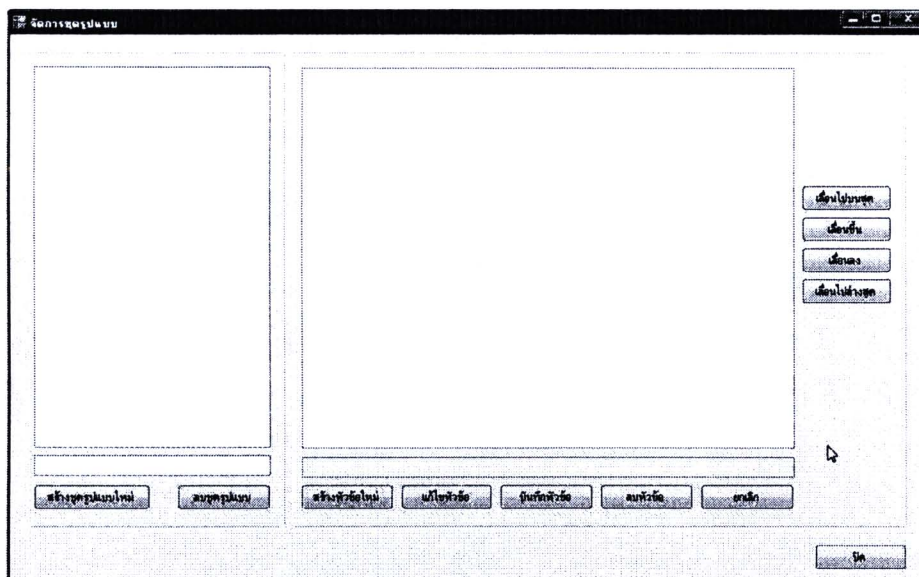
รูปที่ 4.10 หน้าจอตารางการดำเนินงานวิจัย (ผังงาน)

8) หน้าจอชุดรูปแบบ เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้เลือกชุดรูปแบบ เพื่อเป็นรูปแบบในการบันทึกข้อมูลงานวิจัยตามชุดรูปแบบที่เลือก หน้าจอชุดรูปแบบสำหรับงานวิจัยแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าจอชุดรูปแบบ

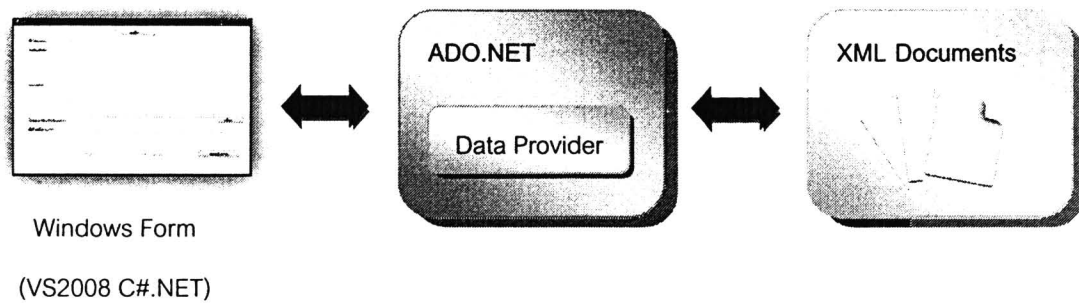
- 9) หน้าจอจัดการรายละเอียดชุดรูปแบบ เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้จัดการชุดรูปแบบ หัวข้อย่อยสำหรับงานวิจัย โดยผู้ใช้สามารถสร้างชุดรูปแบบใหม่ ลบชุดรูปแบบ และทำการกำหนดรายละเอียดย่อยให้แก่ชุดรูปแบบที่สร้างขึ้นได้ หน้าจอจัดการรายละเอียดชุดรูปแบบ แสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 หน้าจอจัดการรายละเอียดชุดรูปแบบ

4.5 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ (Software Architecture)

สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์เครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย ส่วนของวินโดว์ฟอร์ม (Windows Form) ซึ่งพัฒนาโดยใช้ภาษาซีชาร์ปคอตเน็ต จากชุดวิซวลสตูดิโอคอตเน็ต 2008 ทำหน้าที่เป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ส่วนถัดไปเป็นส่วนของ เอดีไอคอตเน็ต (ADO.NET) คือ กลุ่มของอ็อบเจกต์ (Object) ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่าง โปรแกรมที่พัฒนาด้วยสถาปัตยกรรม คอตเน็ตเฟรมเวิร์ค (.NET Framework) กับ ฐานข้อมูล และส่วนสุดท้ายคือ ส่วนของฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ และการเชื่อมต่องดรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์เครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ในบทนี้ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบซอฟต์แวร์เครื่องมือแบบซอฟต์แวร์สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยแสดงให้เห็นถึงการนำเอาภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลมาประยุกต์ใช้เพื่อการเก็บข้อมูลงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ รวมไปถึงการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ในบทต่อไปจะกล่าวถึงการพัฒนาและทดสอบโปรแกรม