

## บทที่ 4

### การออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือ W2CAT

W2CAT (Web-based Course Component Authoring Tool) เป็นต้นแบบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อสอดคล้องกับแนวคิดของการนำแนวทางการพัฒนาเชิงชิ้นส่วนมาใช้ในระบบสิ่งแวดล้อมสนับสนุนการสร้างบทเรียนในระบบการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ภาษาจาวาร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเชิงชิ้นส่วน องค์ประกอบของต้นแบบเครื่องมือในงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักดังนี้

- ส่วนของรูปของแบบเนื้อหาบทเรียน
- ส่วนของฐานข้อมูลและหมวดหมู่ของชิ้นส่วนบทเรียน
- ส่วนของต้นแบบเครื่องมือสำหรับสร้างบทเรียน

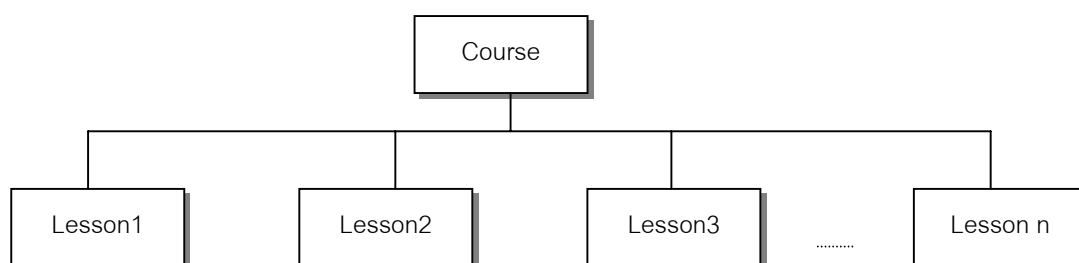
#### 4.1 รูปแบบของเนื้อหาบทเรียน

##### 4.1.1 โครงสร้างของชิ้นส่วนเนื้อหาบทเรียน

ชิ้นส่วนเนื้อหาบทเรียนในงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ตามระดับของการนำกลับมาใช้ใหม่ ดังนี้

##### 4.1.1.1 ระดับรายวิชา(Course Level)

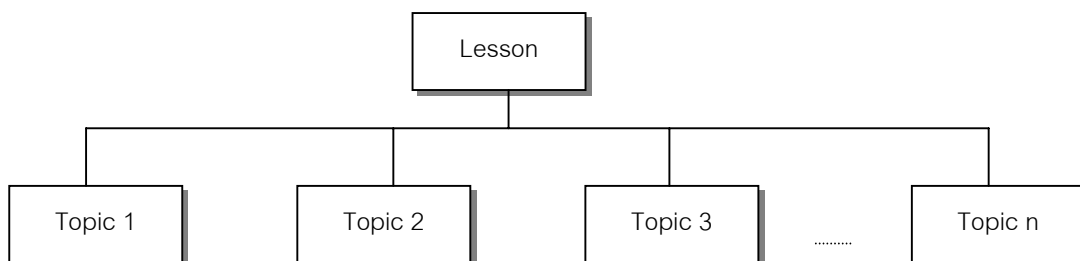
รายวิชาประกอบด้วยชุดของชิ้นส่วนบทเรียนตั้งแต่หนึ่งหรือมากกว่ามารวมกัน มีโครงสร้างแสดงดังภาพประกอบ 4.1



ภาพประกอบ 4.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนระดับรายวิชา

#### 4.1.1.2 ระดับบทเรียน (Lesson Level)

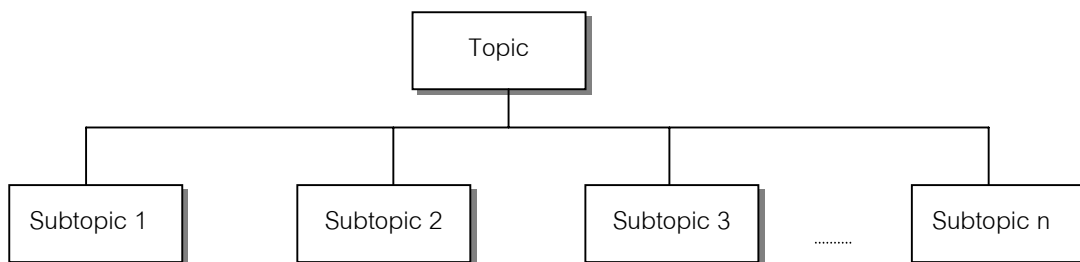
บทเรียนประกอบด้วยชุดของชิ้นส่วนหัวข้อย่อยตั้งแต่หนึ่งหรือมากกว่ามารวมกัน มีโครงสร้างแสดงดังภาพประกอบ 4.2



ภาพประกอบ 4.2 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนระดับบทเรียน

#### 4.1.1.3 ระดับหัวข้อย่อย (Topic Level)

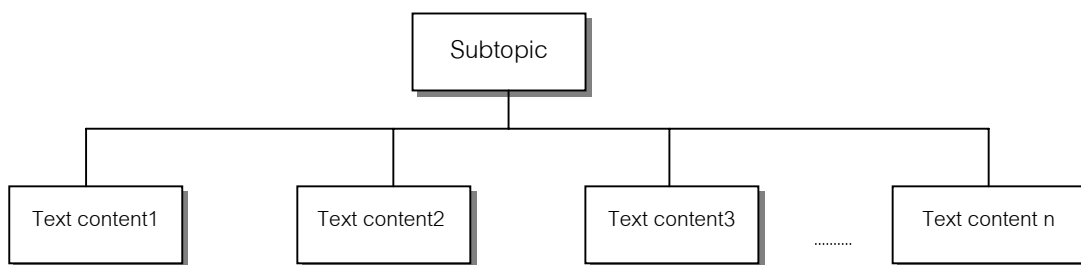
หัวข้อย่อยประกอบด้วยชุดของชิ้นส่วนหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ตั้งแต่หนึ่งหรือมากกว่ามารวมกัน มีโครงสร้างแสดงดังภาพประกอบ 4.3



ภาพประกอบ 4.3 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนระดับหัวข้อย่อย

#### 4.1.1.4 ระดับหัวข้อย่อยระดับที่ 1 (Subtopic Level)

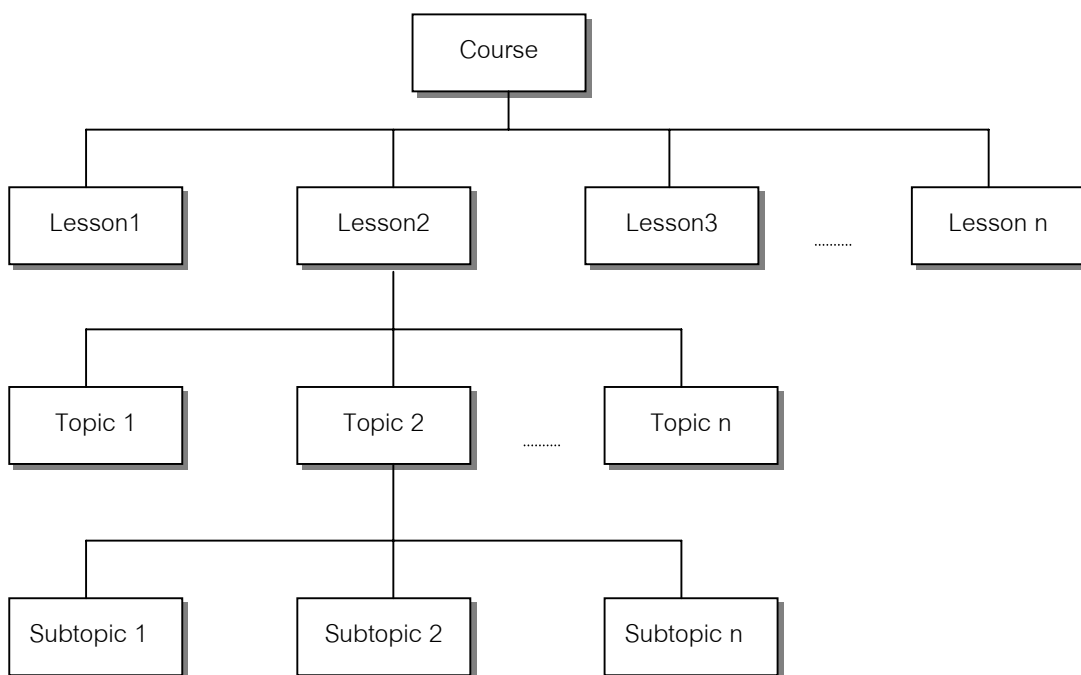
หัวข้อย่อยระดับที่ 1 เป็นชิ้นส่วนระดับล่างสุดที่ระบบสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ประกอบด้วยชุดของเนื้อหาที่เป็นรูปแบบข้อความ มีโครงสร้างแสดงดังภาพประกอบ 4.4



ภาพประกอบ 4.4 แสดงโครงสร้างชั้นส่วนระดับหัวข้อย่อยระดับที่ 1

#### 4.1.2 โครงสร้างโดยภาพรวมของระดับชั้นส่วนเนื้อหาบทเรียน

แต่ละรายวิชาจะประกอบด้วยชั้นส่วนบทเรียนต่าง ๆ ในระดับย่อยลงมา ดังนั้นในหนึ่งรายวิชาอาจมีการเพิ่มหรือลบชั้นส่วนบทเรียนออกจากโครงสร้างหลักได้ ซึ่งโครงสร้างโดยภาพรวมของเนื้อหาบทเรียนแสดงดังภาพประกอบ 4.5



ภาพประกอบ 4.5 แสดงโครงสร้างโดยภาพรวมของชั้นส่วนเนื้อหาบทเรียน

### 4.1.3 รูปแบบการจัดเก็บชิ้นส่วนเนื้อหาบทเรียน

จากการศึกษาเทคโนโลยีของการจัดเก็บข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าการใช้เทคโนโลยี XML (Extensible Markup Language) ซึ่งเป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการส่งผ่านข้อมูลในเครือข่ายทั้งในส่วนของการสร้างเอกสารและการนำมาใช้งานนั้นมีความเหมาะสมมาก เนื่องจาก XML มีโครงสร้างของการอธิบายข้อมูลอยู่ในตัวเอง ทำให้ข้อมูลเหล่านี้สามารถเข้าใจได้ง่าย มีคุณสมบัติของการนำกลับมาใช้ใหม่และการใช้เนื้อหาร่วมกันได้ โดยการอ้างอิงแต่ละชิ้นส่วนบทเรียน สามารถอ้างอิงชื่อดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการอ้างอิงชิ้นส่วนเนื้อหาบทเรียนในต้นแบบเครื่องมือ W2CAT

ชิ้นส่วนเนื้อหาบทเรียน	ชื่อแฟ้มข้อมูล (XML file)
รายวิชา	<รหัสวิชา>+.xml
บทเรียน	<รหัสวิชา>+<รหัสบทเรียน>+.xml
หัวข้อย่อย	<รหัสวิชา>+<รหัสบทเรียน>+<รหัสหัวข้อย่อย>+.xml
หัวข้อย่อยระดับที่ 1	<รหัสวิชา>+<รหัสบทเรียน>+<รหัสหัวข้อย่อยระดับที่1>+.xml

## 4.2 ฐานข้อมูลและหมวดหมู่ของชิ้นส่วนบทเรียน

เนื่องจากรูปแบบข้อมูลของชิ้นส่วนเนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นมาจากต้นแบบเครื่องมือ W2CAT มีรูปแบบเป็นแฟ้มข้อมูล XML ดังนั้นงานวิจัยจึงเลือกใช้ฐานข้อมูลของ XML เป็นตัวจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลเอกสาร XML โดยเลือกใช้ Apache Xindice ซึ่งมีลักษณะการจัดเก็บเอกสาร XML ในรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น (hierarchy) ตามตัวอย่างหรือระบบแฟ้มข้อมูล (file system)

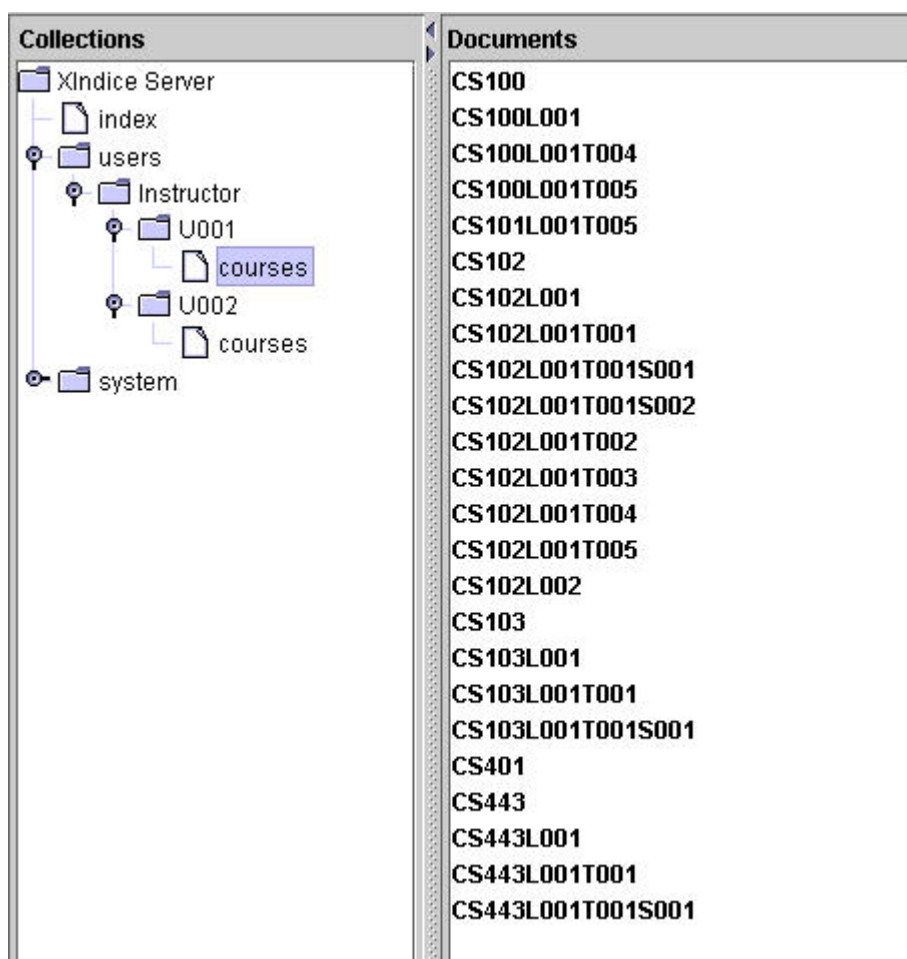
### 4.2.1 ชุดข้อมูลของผู้ใช้ ( User Collection)

ภายในชุดข้อมูลของผู้ใช้จะบรรจุชุดข้อมูลย่อย คือ ชุดข้อมูลของผู้สอน (Instructor collection) ซึ่งได้มีการออกแบบไว้สำหรับการเพิ่มเติมกลุ่มผู้ใช้กลุ่มอื่น ๆ ต่อไปในอนาคต เช่น กลุ่มผู้ช่วยสอน หรือ กลุ่มนักศึกษา เป็นต้น

ภายในชุดข้อมูลของผู้สอนประกอบไปด้วยชุดข้อมูลย่อยซึ่งจะเป็นชุดข้อมูลของผู้สอนแต่ละคน โดยใช้รหัสผู้สอนเป็นชื่อชุดข้อมูล เช่น U001, U002 เป็นต้น

รหัสผู้สอนแต่ละคน ภายในชุดข้อมูลจะมีชุดข้อมูลย่อยลงไปอีก คือ ชุดข้อมูลบทเรียน (Courses collection) ซึ่งจะเก็บขึ้นส่วนเนื้อหาบทเรียนของผู้สร้างแต่ละคน โดยขึ้นส่วนเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้มีรูปแบบเป็นแฟ้มข้อมูล XML ทั้งหมด

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บชุดข้อมูลผู้ใช้แต่ละรายในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.6



ภาพประกอบ 4.6 แสดงโครงสร้างของชุดข้อมูลของผู้ใช้ในฐานข้อมูล Xindice XML

รายละเอียดของการอธิบายชิ้นส่วนภายในแต่ละชุดข้อมูลของผู้ใช้แต่ละราย ที่ถูกจัดเก็บ  
อยู่ในฐานข้อมูล Xindice XML มีดังนี้

Collection : /Xindice Server/Users/Instructor/<UserID>/Courses

1. course.xml

■ โครงสร้างเพิ่มข้อมูล XML

ชิ้นส่วนระดับรายวิชาสามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```
<course>
  <courseid>...</courseid>
  <coursecode>...</coursecode>
  <coursename>...</coursename>
  <coursedes>...</coursedes>
  <courseobj>...</courseobj>
  <coursecredit>...</coursecredit>
  <lessons>
    <lesson lessonid = “...” lessonname=”... ”>
      ...
    </lessons>
    ...
</course>
```

■ ชนิดข้อมูล

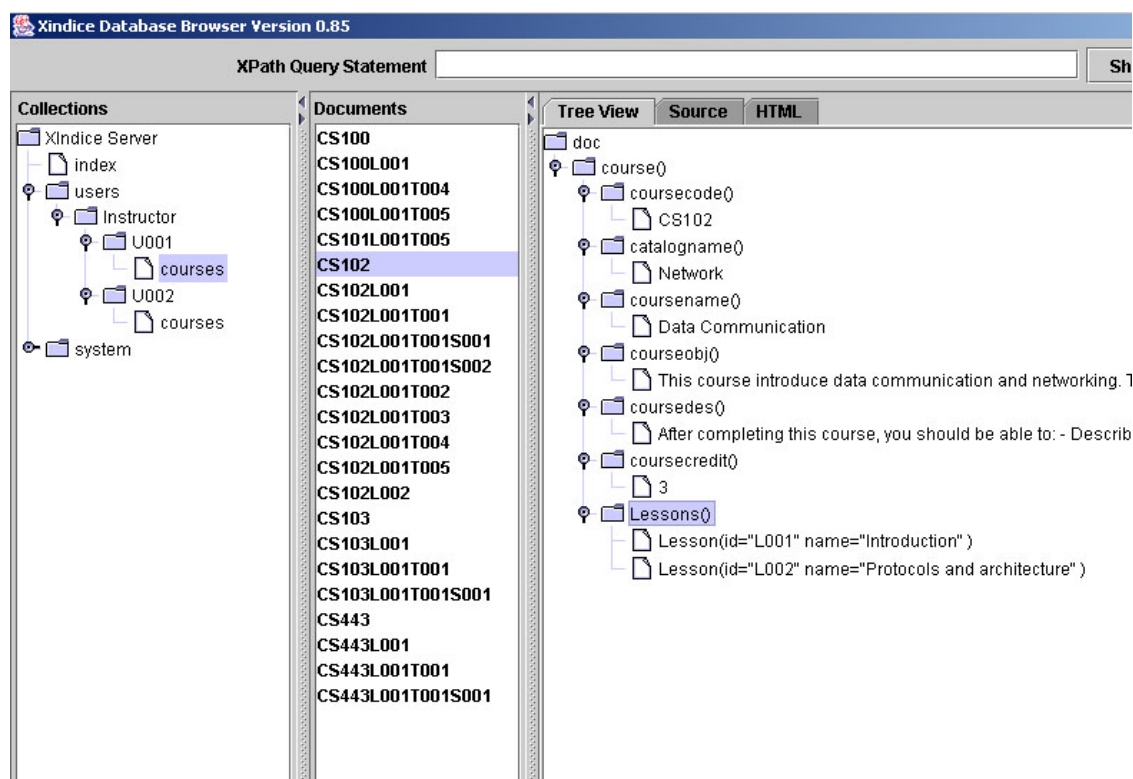
การกำหนดชนิดข้อมูลชิ้นส่วนระดับรายวิชาแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในชิ้นส่วนระดับรายวิชา (course)

Type	Name	Format
Element	courseid	String
	coursecode	String
	coursename	String
	coursedes	String
	courseobj	String
	coursecredit	Number
Attribute	lessonid	Number
	lessonname	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ

4.7



ภาพประกอบ 4.7 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของรายวิชาในฐานข้อมูล Xindice XML

## 2. lesson.xml

## ■ โครงสร้างแฟ้มข้อมูล XML

ชิ้นส่วนระดับบทเรียนสามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```

<lessons>
  <lessonid>...</lessonid>
  <lessonname>...</lessonname>
  <lessoncontent>...</lessoncontent>
  <topics>
    <topic topicid = “...” topicname=”...”>
      ....
    </topic>
  </topics>
  ....
</lessons>

```

## ■ ชนิดข้อมูล

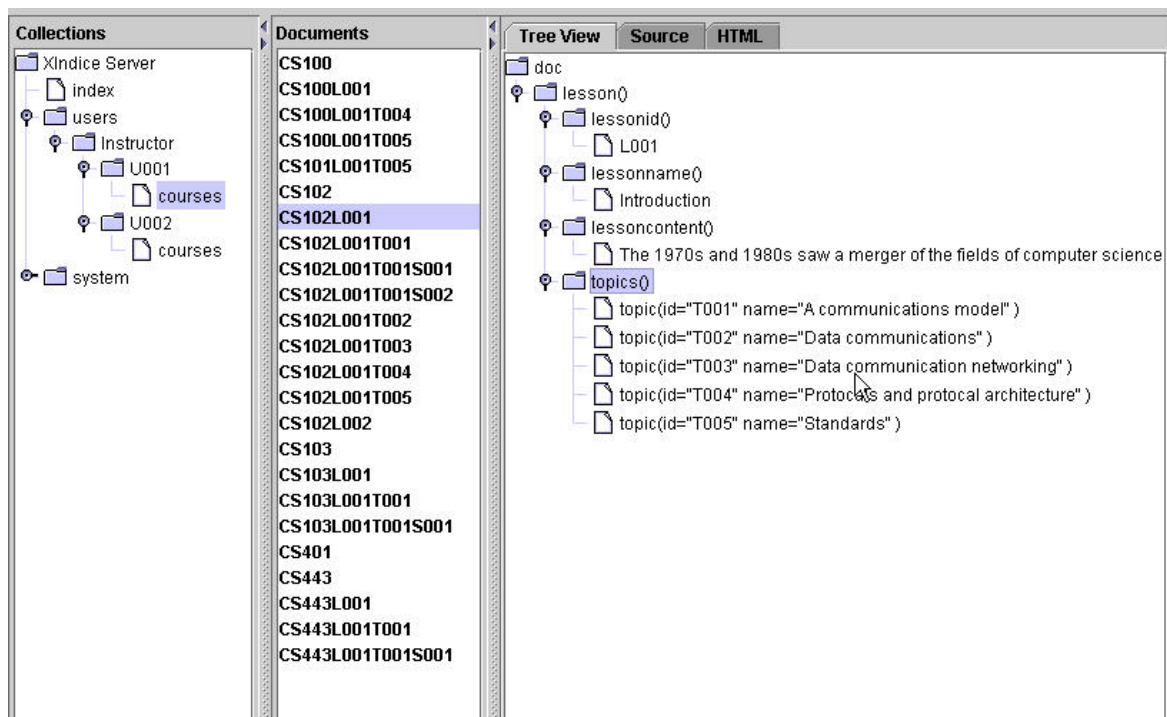
การกำหนดชนิดข้อมูลชิ้นส่วนระดับบทเรียน แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในชิ้นส่วนระดับบทเรียน (lesson)

Type	Name	Format
Element	lessonid	String
	lessonname	String
	lessoncontent	String
Attribute	topicid	Number
	topicname	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.8





ภาพประกอบ 4.8 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของบทเรียนในฐานะข้อมูล Xindice XML

### 3. topic.xml

- โครงสร้างเพิ่มข้อมูล XML

ชิ้นส่วนระดับหัวข้อย่อยสามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```

<topics>
  <topicid>...</topicid>
  <topicname>...</topicname>
  <topiccontent>...</topiccontent>
  <subtopics>
    <subtopic subtopicid = "... " subtopicname="...">
      ....
    </subtopics>
  ....
</topics>

```

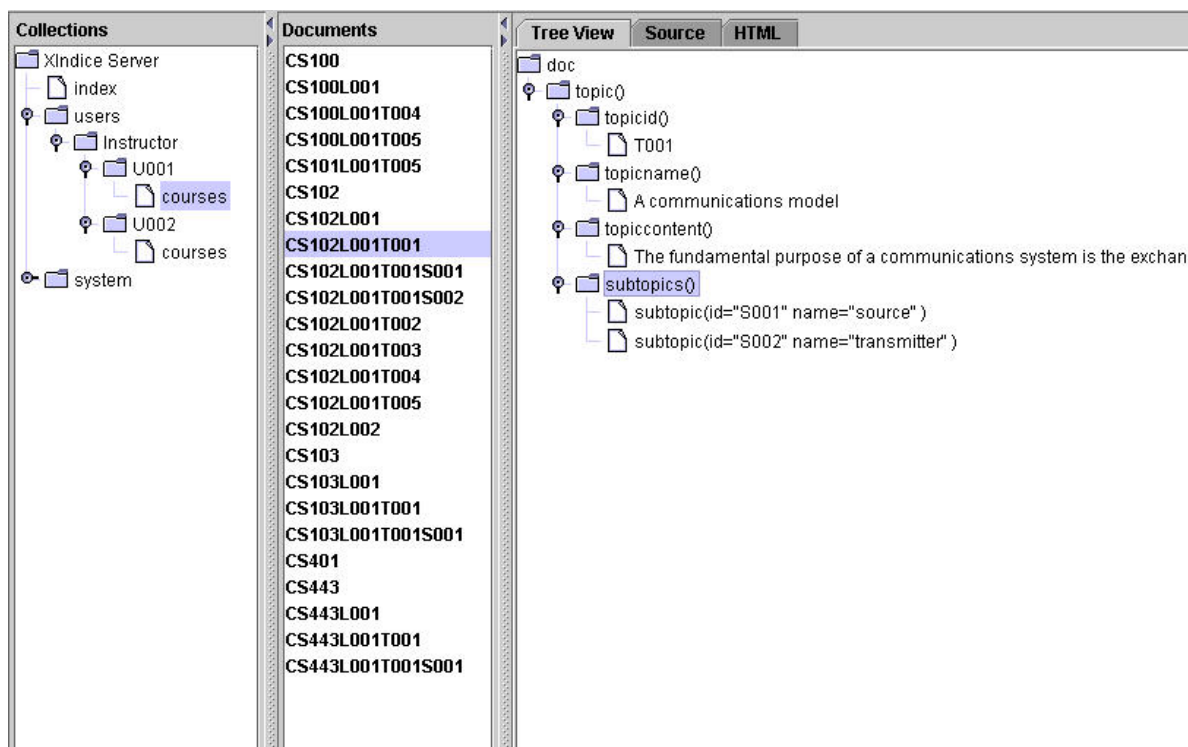
■ ชนิดข้อมูล

การกำหนดชนิดข้อมูลในส่วนระดับบทเรียนแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในชั้นส่วนระดับหัวข้อย่อย (topic)

Type	Name	Format
Element	Topicid	String
	Topicname	String
	Topiccontent	String
Attribute	Subtopicid	Number
	Subtopicname	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.9



ภาพประกอบ 4.9 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของหัวข้อย่อยในฐานข้อมูล Xindice XML

## 4. subtopic.xml

## ■ โครงสร้างแฟ้มข้อมูล XML

ชิ้นส่วนระดับหัวข้อย่อยระดับที่ 1 สามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```
<subtopics>
  <subtopicid>...</subtopicid>
  <subtopicname>...</subtopicname>
  <subtopiccontent>...</subtopiccontent>
</subtopics>
```

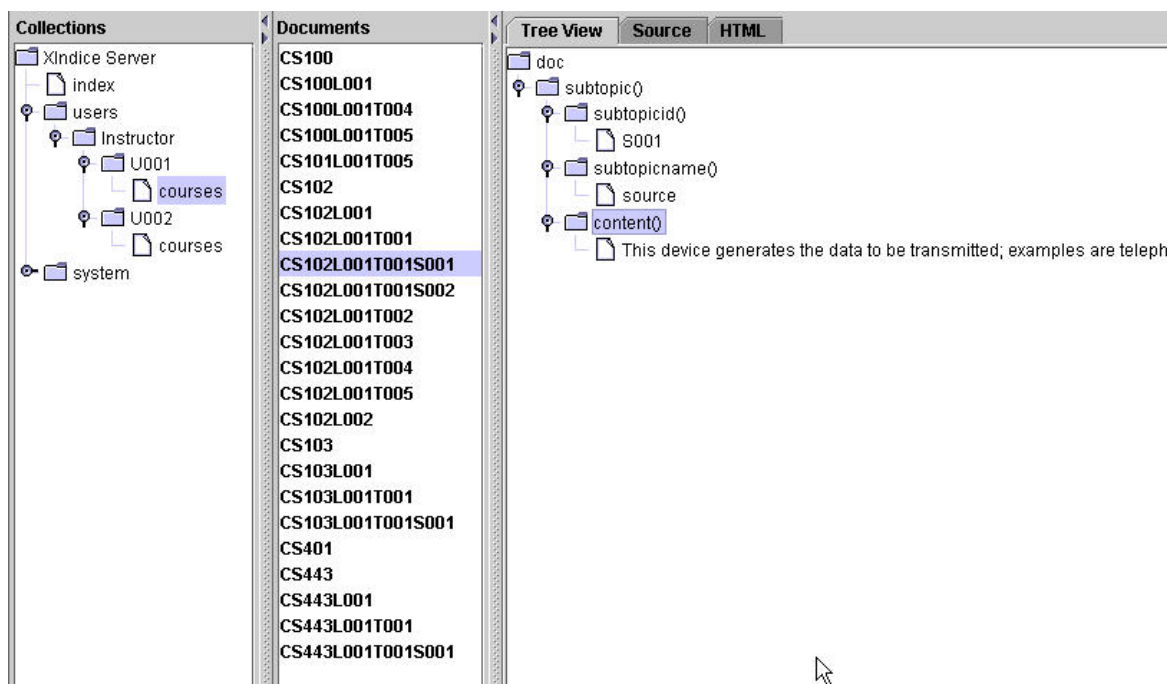
## ■ ชนิดข้อมูล

การกำหนดชนิดข้อมูลชิ้นส่วนระดับหัวข้อย่อยระดับที่ 1 แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในชิ้นส่วนหัวข้อย่อยระดับที่ 1

Type	Name	Format
Element	Subtopicid	Number
	Subtopicname	String
	Subtopiccontent	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.10

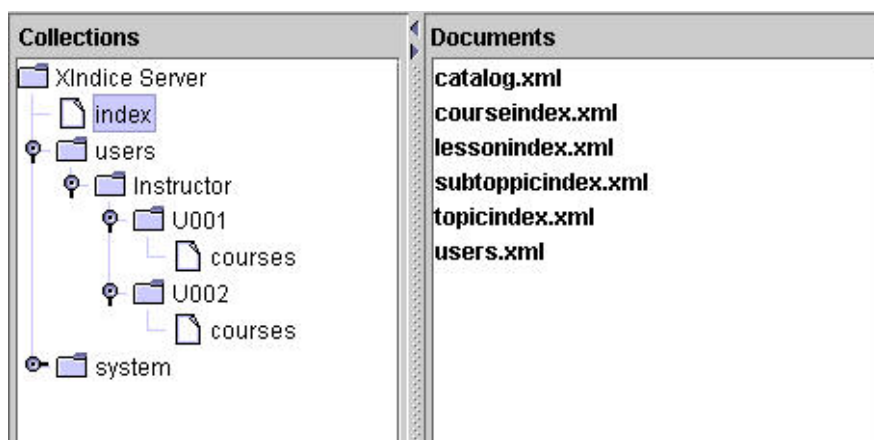


ภาพประกอบ 4.10 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ในฐานข้อมูล Xindice XML

#### 4.2.1 ชุดข้อมูลดรชนี ( Index Collection)

ชุดข้อมูลดรชนีเป็นชุดข้อมูลที่บรรจุ ดรชนีของชิ้นส่วนบทเรียนต่าง ๆ เพื่อการสืบค้นอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย เพิ่มข้อมูลดรชนีชิ้นส่วนบทเรียน เพิ่มข้อมูลดรชนีหมวดหมู่ชิ้นส่วนบทเรียน และดรชนีผู้ใช้งานระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บชุดข้อมูลดรชนีในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.11



ภาพประกอบ 4.11 แสดงโครงสร้างของชุดข้อมูลดรชนีในฐานข้อมูล Xindice XML

Collection : /Xindice Server/Index

1. courseindex.xml

■ โครงสร้างเพิ่มข้อมูล XML

ดรรชนีรายวิชาสามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```
<courseindex>
  <course catalogname="..." courseid = "..." coursecode"..."
  coursename="..." userid = "..." username="...">
  ....
</courseindex>
```

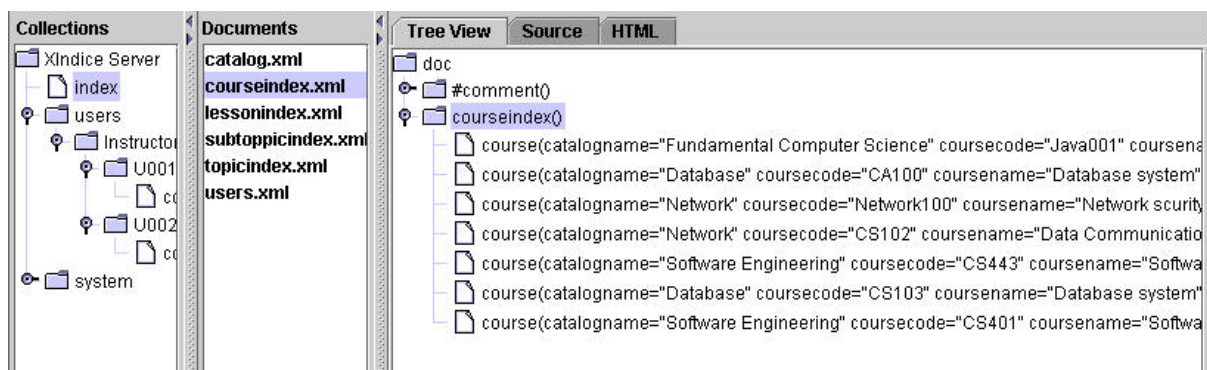
■ ชนิดข้อมูล

การกำหนดชนิดข้อมูลดรรชนีรายวิชาแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในดรรชนีรายวิชา (courseindex)

Type	Name	Format
<b>Attribute</b>	Catalogname	String
	Courseid	String
	Coursecode	String
	Coursename	String
	Userid	String
	Username	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.12



ภาพประกอบ 4.12 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของดรรชนีรายวิชาในฐานข้อมูล Xindice XML

## 2. lessonindex.xml

### ■ โครงสร้างเพิ่มข้อมูล XML

ดรรชนีบทเรียนสามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```
<lessonindex>
  <lesson id="..." name="..." catalogname="..." courseid = "..."
  coursecode"..." coursename="..." userid = "..." username="..." >
  ....
</lessonindex>
```

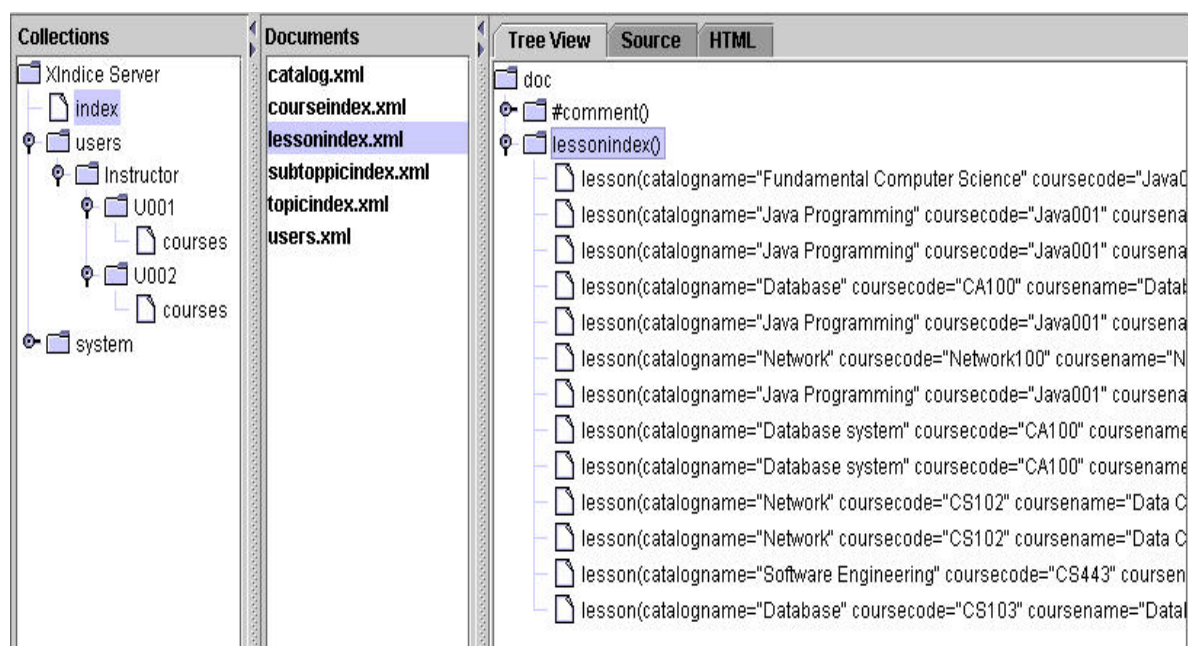
### ■ ชนิดข้อมูล

การกำหนดชนิดข้อมูลดรรชนีบทเรียนแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในดรรชนีบทเรียน (lessonindex)

Type	Name	Format
Attribute	Catalogname	String
	Id	AutoNumber
	Name	String
	Courseid	String
	Coursecode	String
	Coursename	String
	Userid	String
	Username	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.13



ภาพประกอบ 4.13 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของดรรชนีบทเรียนในฐานข้อมูล Xindice XML

## 3. topicindex.xml

## ■ โครงสร้างเพิ่มข้อมูล XML

ดรชนีหัวข้อย่อสามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```
<topicindex>
  <topic id="..." name="..." lessonid="..." lessonname="..."
  catalogname="..." courseid="..." coursecode="..." coursename="..."
  userid="..." username="..." >
  ....
</topicindex>
```

## ■ ชนิดข้อมูล

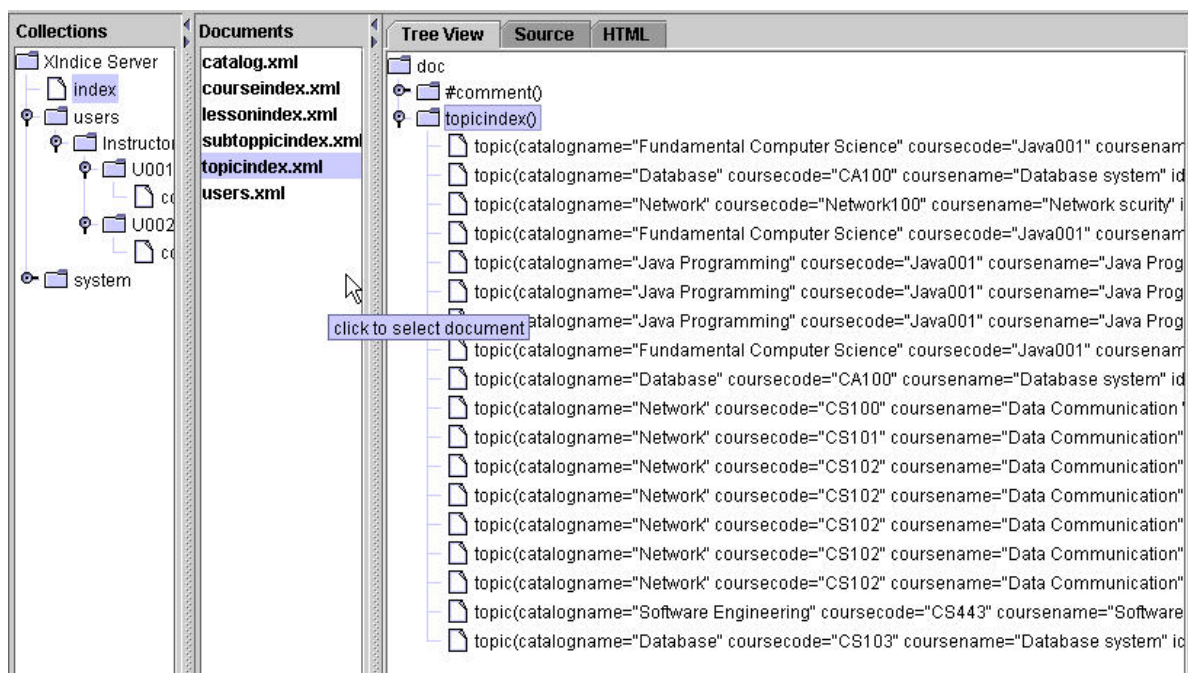
การกำหนดชนิดข้อมูลดรชนีหัวข้อย่อแสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในดรชนีหัวข้อย่อ (topicindex)

Type	Name	Format
<b>Attribute</b>	catalogname	String
	id	Number
	name	String
	lessonid	Number
	lessonname	String
	courseid	String
	coursecode	String
	coursename	String
	userid	String
	username	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.14





ภาพประกอบ 4.14 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของดรรชนีหัวข้อย่อยในฐานข้อมูล Xindex XML

#### 4. subtopicindex.xml

- โครงสร้างเพิ่มข้อมูล XML

ดรรชนีหัวข้อย่อยระดับที่ 1 สามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```
<subtopicindex>
  <subtopic id="..." name="..." topicid="..." topicname="..." lessonid="..."
  lessonname="..." catalogname="..." courseid = "..." coursecode"..."
  coursename="..." userid = "..." username="..." >
  ....
</subtopicindex>
```

- ชนิดข้อมูล

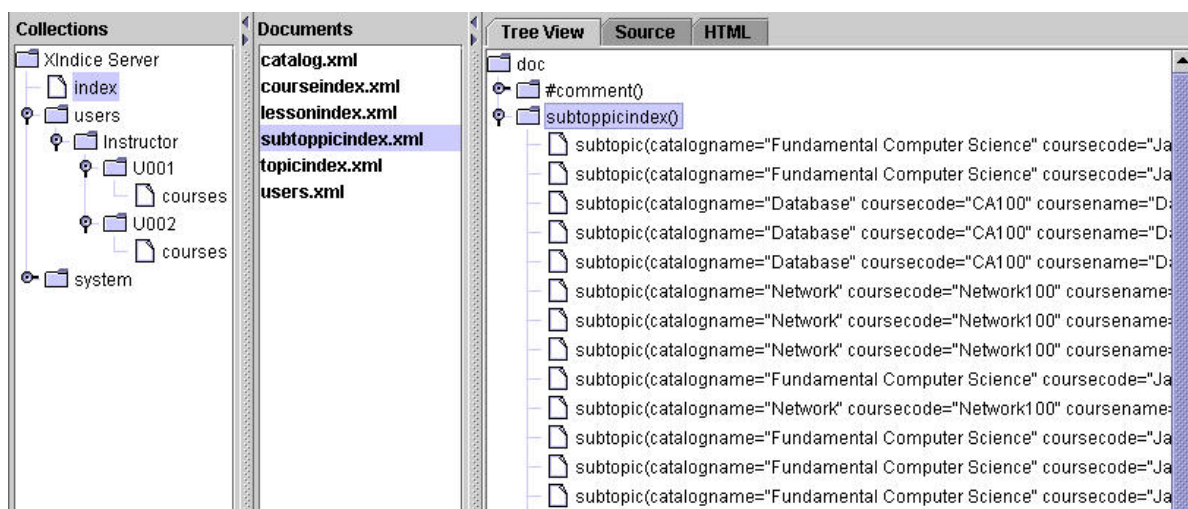
การกำหนดชนิดข้อมูลดรรชนีหัวข้อย่อยระดับที่ 1 แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในหัวข้อย่อยระดับที่ 1 (subtopicindex)

Type	Name	Format
Attribute	catalogname	String
	id	Number
	name	String
	topicid	Number
	topicname	String
	lessonid	Number
	lessonname	String
	courseid	String
	coursecode	String
	coursename	String
	userid	String
	username	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลใน Xindice XML database แสดงดังภาพ

ประกอบ 4.15



ภาพประกอบ 4.15 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของดรรชนีหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ในฐานข้อมูล

Xindice XML

## 5. users.xml

## ■ โครงสร้างแฟ้มข้อมูล XML

ข้อมูลผู้ใช้สามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```

<users>
  <userid>...</userid>
  <username>...</username>
  <password>...</password>
  <courses>
    <course coursecode = “...” coursename=”...”>
      ....
    </course>
  </courses>
  ....
</users>

```

## ■ ชนิดข้อมูล

การกำหนดชนิดข้อมูลของผู้ใช้ แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในข้อมูลผู้ใช้ (users )

Type	Name	Format
Element	Userid	String
	Username	String
	Password	String
Attribute	Coursecode	String
	Coursename	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Xindice XML แสดงดังภาพประกอบ 4.16



ภาพประกอบ 4.16 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของข้อมูลผู้ใช้ในฐานข้อมูล Xindice XML

## 6. catalog.xml

### ■ โครงสร้างเพิ่มข้อมูล XML

ตรวจนี้หมวดหมู่รายวิชาสามารถอธิบายได้ด้วย XML tag ดังนี้

```
<catalogs>
  <catalog name="...">
    <courses>
      <course coursecode="" coursename="" userid="" username="">
        ....
      </course>
      .....
    </courses>
  </catalog>
</catalogs>
```

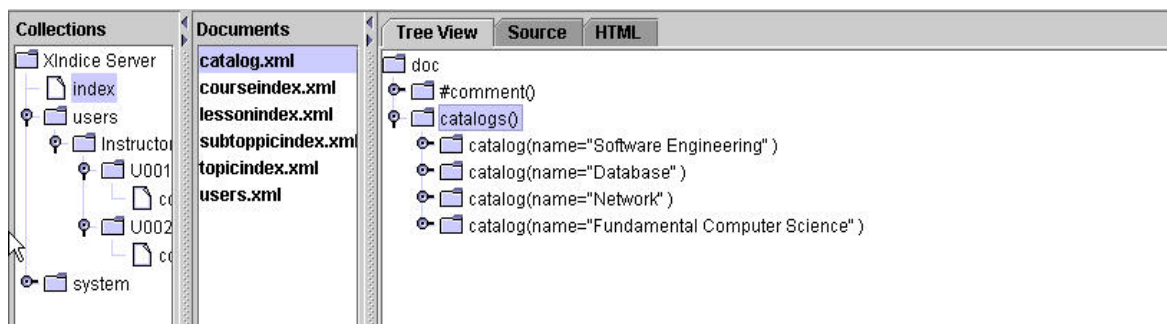
### ■ ชนิดข้อมูล

การกำหนดชนิดข้อมูลหมวดหมู่รายวิชาแสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงชนิดข้อมูลภายในหมวดหมู่รายวิชา (catalog)

Type	Name	Format
Element	Topicid	String
	Topicname	String
	Topiccontent	String
Attribute	Subtopicid	Number
	Subtopicname	String

ตัวอย่างหน้าจอรูปแบบการเก็บข้อมูลใน Xindice XML database แสดงดังภาพประกอบ 4.17



ภาพประกอบ 4.17 แสดงโครงสร้างต้นไม้ของหมวดหมู่รายวิชาในฐานข้อมูล Xindice XML

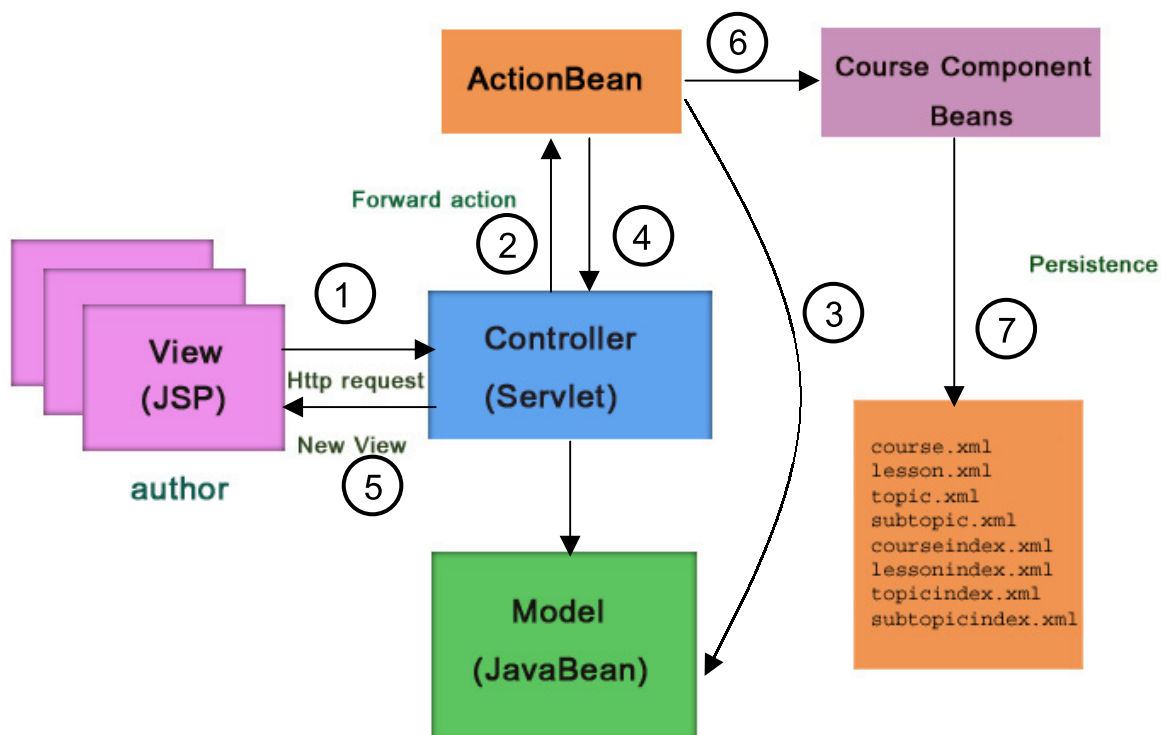
### 4.3 ต้นแบบเครื่องมือสำหรับสร้างชิ้นส่วนบทเรียน

#### 4.3.1 แนวคิดของการพัฒนาเครื่องมือ W2CAT บนสถาปัตยกรรมแบบ MVC

ต้นแบบเครื่องมือ W2CAT อาศัยแนวคิดจากสถาปัตยกรรมแบบ Model-View-Control (MVC) ดังแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก.2.1 โดยงานวิจัยนี้ได้ออกแบบ W2CAT ตามแนวคิดของการพัฒนาเชิงชิ้นส่วนขึ้นมาสำหรับสร้างชิ้นส่วนเนื้อหาของบทเรียน ตามแบบจำลองแนวคิดดังแสดงดังภาพประกอบ 4.18 โดยมีหลักการทำงานดังต่อไปนี้

1. ผู้สร้างบทเรียนส่ง Http Request เพื่อเข้าทำงานกับระบบ
2. Action Servlet หรือ Controller ของระบบจะทำการประมวลผลการร้องขอนี้และเข้าไปอ่านส่วนของ action.xml เพื่อหาส่วนการทำงานที่ต้องส่งต่อไปตามการร้องขอของผู้สร้างบทเรียน
  3. Controller ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจับคู่ และเรียกใช้ ActiveForm ที่ถูกอ้างถึงโดย
    - 3.1 ถ้าตรวจพบข้อผิดพลาด จะหยุดการทำงานแล้วส่งสัญญาณความผิดพลาดกลับไปรายงานผู้ร้องขอ
    - 3.2 ถ้าไม่พบข้อผิดพลาด Controller จะส่งต่อไปทำงานยัง ActionClass ที่ถูกอ้างถึง ในขั้นตอนที่ 4
  4. ActionClass ทำการประมวลผล โดยใช้ Model(JavaBeans) เป็นตัวรับค่าที่ใช้ประมวลผลในแต่ละรอบของการร้องขอ แล้วส่งผลกลับไปยัง Controller

5. Controller ส่งผลการประมวลผลต่อไปยังส่วนการแสดงผลที่กำหนดไว้ใน action.xml เพื่อแสดงผลการทำงานไปยังผู้ใช้
6. ActionBean ทำการบันทึกสถานะของบทเรียนลงใน course component beans
7. บันทึกค่าเอกสารเป็นค่า persistence ลงในฐานข้อมูล XML



ภาพประกอบ 4.18 แสดงแบบจำลองแนวคิดต้นแบบเครื่องมือ W2CAT บนสถาปัตยกรรม MVC

## 4.3.2 การวิเคราะห์และการออกแบบต้นแบบเครื่องมือ W2CAT

### 4.3.2.1 กระบวนการทำงานของระบบ

กระบวนการทำงานของต้นแบบเครื่องมือ W2CAT ที่ต้องการ มีวิธีการและเงื่อนไขกำหนดดังต่อไปนี้

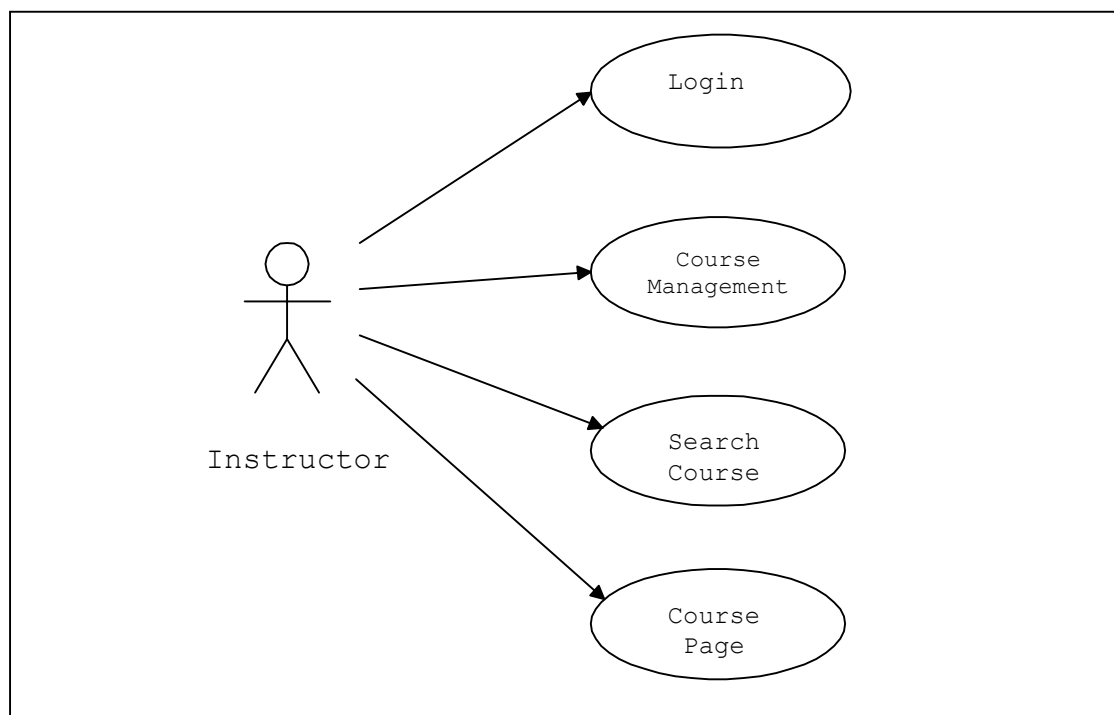
- ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานระบบผ่านทาง Web browser โดยการ login ผ่าน View ของระบบ ซึ่งถูกพัฒนาเป็นส่วนการติดต่อผู้ใช้โดยการใช้เทคโนโลยี JSP
- แต่ละชิ้นส่วนบทเรียนถูกพัฒนาโดยการบันทึกสถานะของ Course object

(Model) ซึ่งพัฒนาโดย JavaBeans โดยเริ่มจากการรับข้อมูลเข้าจากผู้สร้างบทเรียน เพื่อทำการปรับเปลี่ยนสถานะของ Course object ซึ่งส่วนของ Course object นี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในแอปพลิเคชันอื่น เพราะเป็นส่วนที่ถูกแยกออกจากส่วนของการแสดงผลและตรรกะของระบบ

- Controller servlets จะเป็นตัวตอบสนองในการ forward และ handle การร้องขอที่ได้รับจาก Browser
- ชั้นส่วนบทเรียนในรูปแบบเพิ่มข้อมูล XML ที่ถูกสร้างจากเครื่องมือนี้จะถูกจัดเก็บตามหมวดหมู่ในฐานข้อมูล ทำให้สามารถสืบค้นและนำกลับมาใช้งานใหม่ได้
- ผู้ใช้สามารถนำชั้นส่วนบทเรียนทั้งจากของตนเองและของผู้สร้างคนอื่นมาประกอบกันเพื่อสร้างเป็นรายวิชาใหม่ได้ โดยอาจมีการปรับปรุง เพิ่มหรือลบชั้นส่วนบทเรียนได้โดยไม่กระทบกับชั้นส่วนเดิม
- ผู้ใช้สามารถสร้างเว็บเพจของรายวิชาจากเอกสารที่เก็บในรูปแบบของเพิ่มข้อมูล XML ได้ด้วยเทมเพลตของการแสดงผลที่เครื่องมือเตรียมไว้ให้

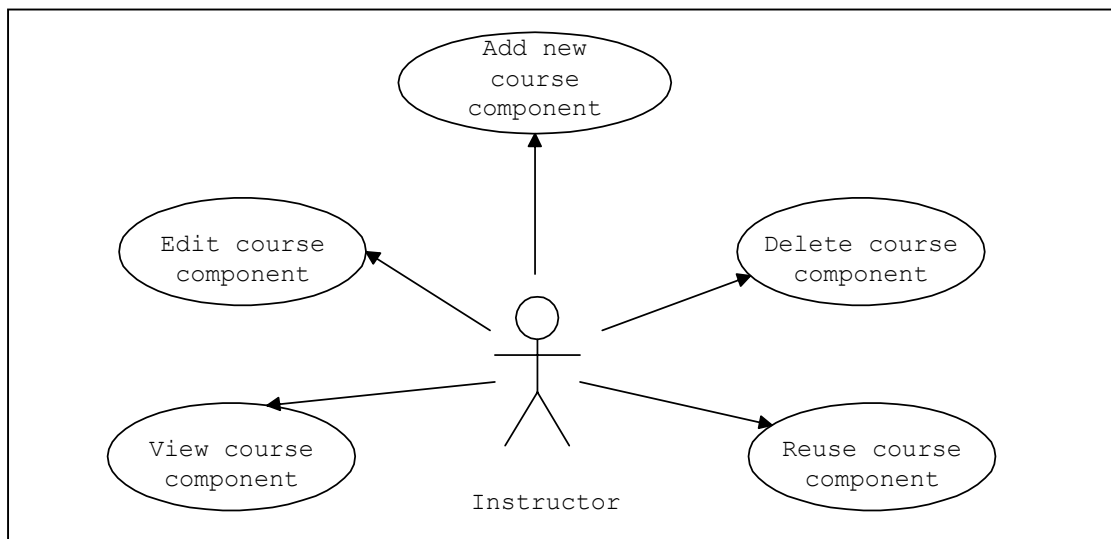
#### 4.3.2.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ

จากแนวคิดที่แสดงดังภาพประกอบ 4.6 และกระบวนการทำงานของเครื่องมือผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือโดยมีส่วนการทำงานหลักดังภาพประกอบ 4.19



ภาพประกอบ 4.19 แสดง Use Case Diagram ของต้นแบบเครื่องมือ W2CAT

ในส่วนของการจัดการ course management ผู้ใช้สามารถดำเนินการกับบทเรียนได้ตามรายละเอียดดังภาพประกอบ 4.20

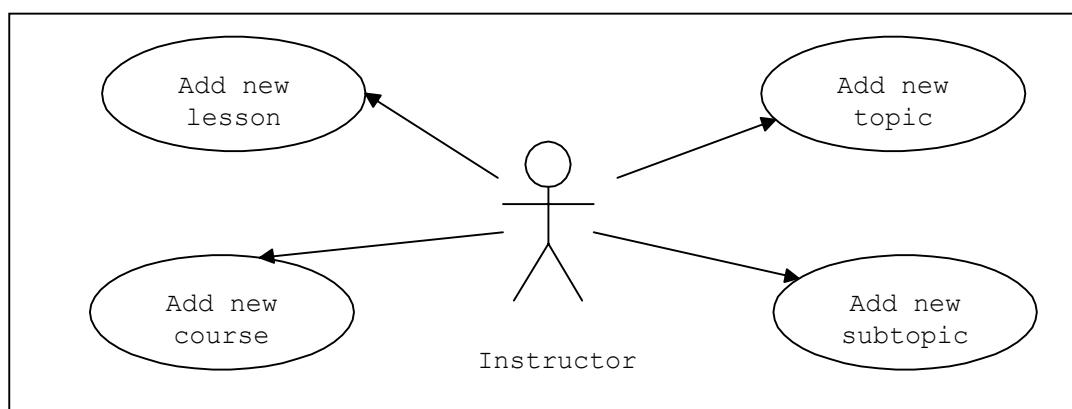


ภาพประกอบ 4.20 แสดง Use Case Diagram ของส่วนการทำงานของ Instructor

#### ก. ส่วนการสร้างขึ้นส่วนบทเรียนใหม่

ผู้สร้างบทเรียนสามารถสร้างขึ้นส่วนบทเรียนทั้ง 4 ระดับ คือ รายวิชา บทเรียน หัวข้อย่อย หัวข้อย่อยระดับที่ 1 แสดงดังภาพประกอบ 4.21

- ส่วนการสร้างรายวิชาใหม่ (Add new course)
- ส่วนการสร้างบทเรียน (Add new lesson)
- ส่วนการสร้างหัวข้อย่อย (Add new topic)
- ส่วนการสร้างหัวข้อย่อยระดับที่ 1 (Add new subtopic)



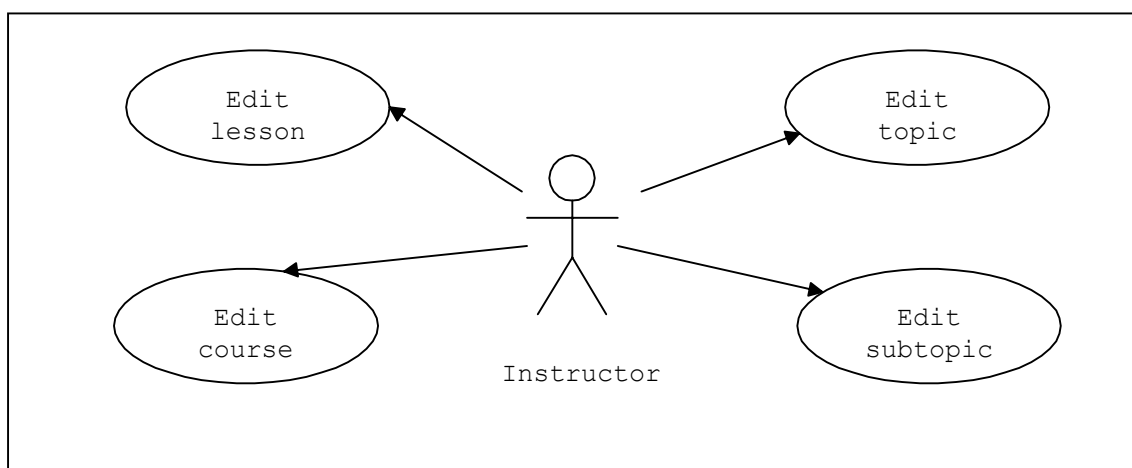
ภาพประกอบ 4.21 แสดง Use Case Diagram ของการสร้างขึ้นส่วนบทเรียนใหม่



### ข. ส่วนการแก้ไขชิ้นส่วนบทเรียน

ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ส่วนการเรียกดูรายละเอียดของบทเรียน แล้วเลือก  
 ในส่วนของการแก้ไขชิ้นส่วนบทเรียน เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลบทเรียนตามต้องการ แสดงดังภาพ  
 ประกอบ 4.22 โดยผู้ใช้สามารถทำงานได้ดังนี้

- แก้ไขรายวิชา (Edit course)
- แก้ไขบทเรียน (Edit lesson)
- แก้ไขหัวข้อย่อย (Edit topic)
- แก้ไขหัวข้อย่อยระดับที่ 1 (Edit subtopic)

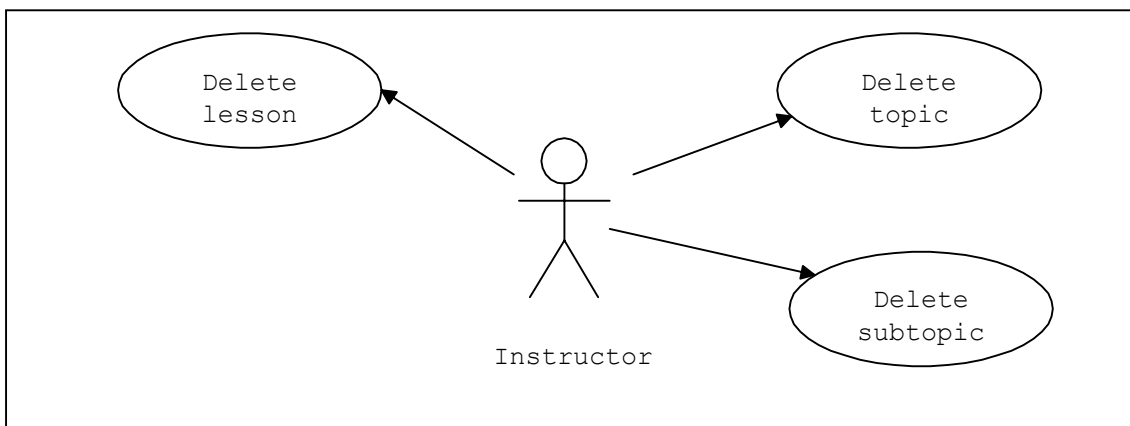


ภาพประกอบ 4.22 แสดง Use Case Diagram ของส่วนการแก้ไขชิ้นส่วนบทเรียน

### ค. ส่วนการลบชิ้นส่วนบทเรียน

การลบชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการออกจากบทเรียน ผู้ใช้สามารถลบชิ้นส่วนแต่ละ  
 ระดับแสดงรายละเอียดดังภาพประกอบ 4.23 โดยผู้ใช้สามารถทำงานได้ดังนี้

- ลบชิ้นส่วนบทเรียน (Delete lesson)
- ลบชิ้นส่วนหัวข้อย่อย (Delete topic)
- ลบชิ้นส่วนหัวข้อย่อยระดับที่ 1 (Delete subtopic)

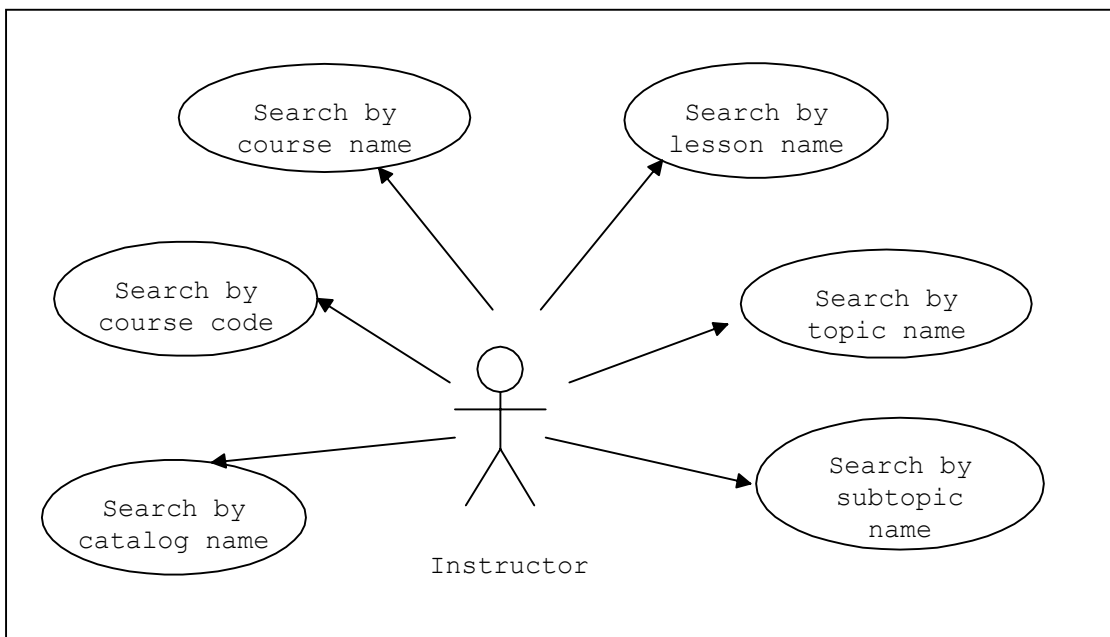


ภาพประกอบ 4.23 แสดง Use Case Diagram ของส่วนการลบชิ้นส่วนในบทเรียน

#### ง. ส่วนการค้นหาชิ้นส่วนบทเรียน

รูปแบบของการค้นหาชิ้นส่วนบทเรียนในเครื่องมือนี้ถูกกำหนดไว้ให้ผู้สร้างบทเรียนสามารถค้นหาชิ้นส่วนที่ต้องการในแต่ละระดับได้ แสดงดังภาพประกอบ 4.24 โดยแยกตามค่าคีย์ที่ป้อนให้กับระบบดังต่อไปนี้

- ค้นหาตามชื่อของหมวดหมู่ชิ้นส่วน
- ค้นหาตามรหัสรายวิชา
- ค้นหาตามชื่อวิชา
- ค้นหาตามชื่อบทเรียน
- ค้นหาตามชื่อหัวข้อย่อย
- ค้นหาตามชื่อหัวข้อย่อยระดับที่ 1

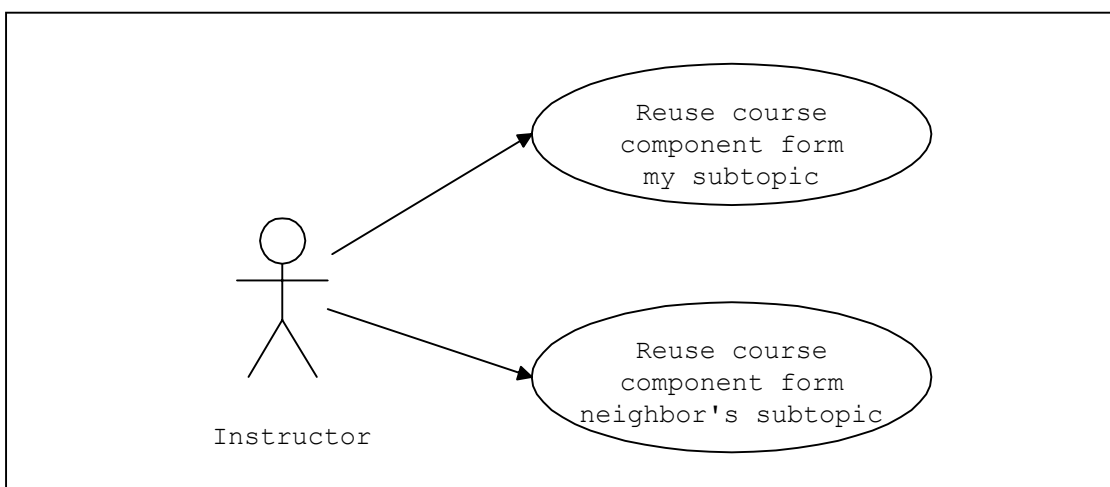


ภาพประกอบ 4.24 แสดง Use Case Diagram ของส่วนการสืบค้นชิ้นส่วนบทเรียน

จ. ส่วนการแสดงผลบทเรียนทางเว็บเพจ

ส่วนการประกอบกันของชิ้นส่วนในรูปแบบการนำชิ้นส่วนบทเรียนกลับมาใช้ใหม่ ดังแสดงในภาพประกอบ 4.25 ซึ่งมีอยู่ 2 รูปแบบคือ

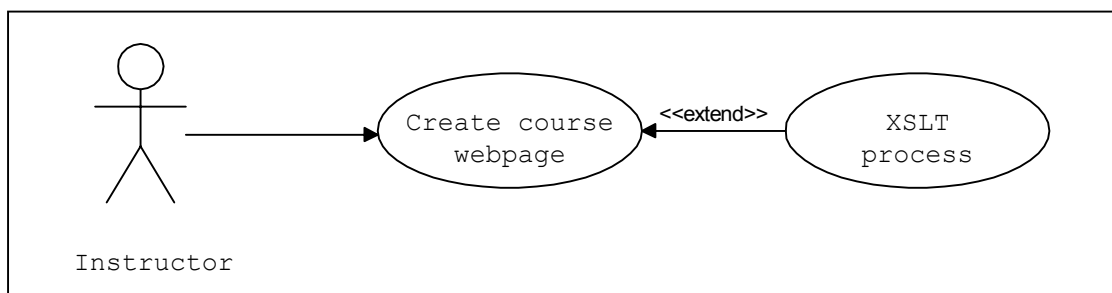
- การนำชิ้นส่วนบทเรียนของผู้สร้างเองกลับมาใช้ใหม่
- การนำชิ้นส่วนบทเรียนของผู้สร้างคนอื่นกลับมาใช้ใหม่



ภาพประกอบ 4.25 แสดง Use Case Diagram ของส่วนการนำชิ้นส่วนกลับมาใช้ใหม่

### ด. ส่วนการแสดงผลเนื้อหาบทเรียนผ่านทางเว็บเพจ

รูปแบบการแสดงผลเว็บเพจของเนื้อหาบทเรียนที่ผู้ใช้สร้างขึ้นถูกกำหนดด้วย XSLT ดังรายละเอียดการทำงานที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก.3 ซึ่งเป็นรูปแบบที่กำหนดไว้ในระบบเพียงรูปแบบเดียว ถ้าผู้ใช้ต้องการสร้างเว็บเพจในรูปแบบอื่น ต้องมีการเขียนส่วนรูปแบบการแสดงผลเพิ่มให้กับระบบเอง ส่วนการแสดงผลเว็บเพจแสดงดังภาพประกอบ 4.26



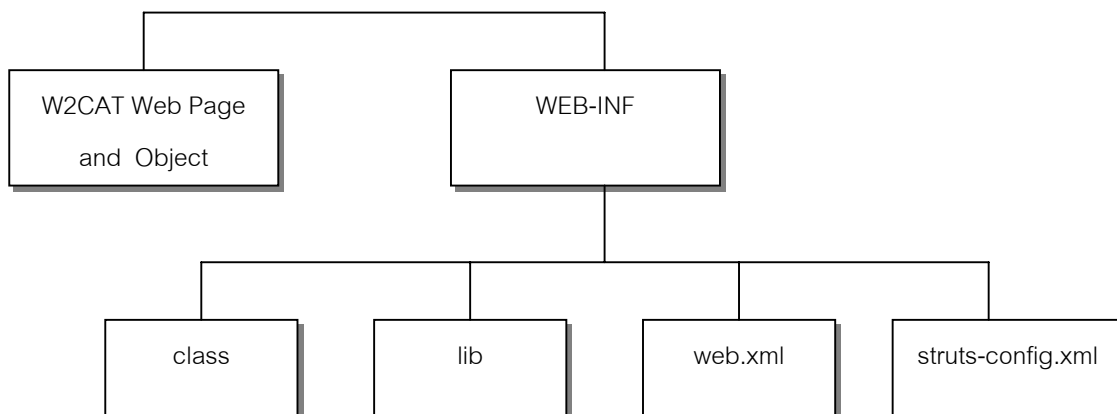
ภาพประกอบ 4.26 แสดง Use Case Diagram ของส่วนการแสดงผลเว็บเพจ

## 4.3.3 การพัฒนาโปรแกรมของต้นแบบเครื่องมือ W2CAT

### 4.3.3.1 โครงสร้างไดเรกทอรีของ W2CAT Web application

โครงสร้างไดเรกทอรีของ W2CAT Web application ประกอบด้วย 2 ไดเรกทอรีหลักคือ

- W2CAT Web Page and Object บรรจุเพิ่มข้อมูล JSP (view) และทรัพยากรที่ใช้สำหรับการแสดงผล
- WEB-INF ซึ่งภายในบรรจุ class, library, web.xml และ struts-config.xml



ภาพประกอบ 4.27 แสดงโครงสร้างไดเรกทอรีหลักของต้นแบบเครื่องมือ W2CAT

#### 4.3.3.2 การพัฒนาโปรแกรม

ต้นแบบเครื่องมือ W2CAT เป็น Web application ที่ใช้เทคโนโลยีจาวา ได้แก่ JSP, Java Servlet และ JavaBeans ในการพัฒนาบนสถาปัตยกรรมของ MVC (Model-View-Controller) และใช้ Struts framework เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ โดยมีรายละเอียดในส่วนของการพัฒนาดังต่อไปนี้

##### ■ ส่วนโปรแกรมระบบ

ชุดของโปรแกรมระบบในส่วนของการเพิ่มข้อมูล JSP (View), FormBean (Model) และ ActionClass แบ่งตามหน้าที่การทำงานของระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 1. โปรแกรมส่วนการเข้าใช้งานระบบ

ส่วนการเข้าใช้งานระบบประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการเข้าใช้งานระบบ

JSP (View)	FormBean(Model)	ActionClass
Login	LoginForm	LoginAction

##### 2. โปรแกรมส่วนการสร้างรายวิชาใหม่

ส่วนการสร้างรายวิชาใหม่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการสร้างรายวิชาใหม่

JSP (View)	FormBean(Model)	ActionClass
CourseCodeView	CoursecodeForm	CoursecodeAction
Coursedetail	CoursedetailForm	CoursedetailAction
Createlesson	Createlesson Form	Createlesson Action
Selecttopic	Selecttopic Form	Selecttopic Action
Createcontent	Createcontent Form	Createcontent Action
	Course	

### 3. โปรแกรมส่วนการเพิ่มขึ้นส่วนบทเรียน

ส่วนการเพิ่มขึ้นส่วนบทเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการเพิ่มขึ้นส่วนบทเรียน

<b>JSP (View)</b>	<b>FormBean(Model)</b>	<b>ActionClass</b>
Addsubtopic	AddsubtopicForm	AddsubtopicAction
Addtopic	AddtopicForm	AddtopicAction
Addlesson	AddlessonForm	AddlessonAction
	SendaddsubtopicForm	SendaddsubtopicAction
	SendsubtopicForm	SendaddtopicAction
	SendaddlessonForm	SendaddlessonAction

### 4. โปรแกรมส่วนการแก้ไขขึ้นส่วนบทเรียน

ส่วนการแก้ไขขึ้นส่วนบทเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการแก้ไขขึ้นส่วนบทเรียน

<b>JSP (View)</b>	<b>FormBean(Model)</b>	<b>ActionClass</b>
Editsubtopic	EditsubtopicForm	EditsubtopicAction
Edittopic	EdittopicForm	EdittopicAction
Editlesson	EditlessonForm	EditlessonAction
Editcourse	EditcourseForm	EditcourseAction
	SaveeditsubtopicForm	SaveeditsubtopicAction
	SaveedittopicForm	SaveedittopicAction
	SaveeditlessonForm	SaveeditlessonAction
	SaveeditcourseForm	SaveeditcourseAction

### 5. โปรแกรมส่วนการแสดงชิ้นส่วนบทเรียน

ส่วนการแสดงชิ้นส่วนบทเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการแสดงชิ้นส่วน

<b>JSP (View)</b>	<b>FormBean(Model)</b>	<b>ActionClass</b>
Showsubtopic	ShowsubtopicForm	ShowsubtopicAction
Showtopic	ShowtopicForm	ShowtopicAction
Showlesson	ShowlessonForm	ShowlessonAction
Showcourse	ShowcourseForm	ShowcourseAction

### 6. โปรแกรมส่วนการลบชิ้นส่วนบทเรียน

ส่วนการลบชิ้นส่วนบทเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการลบชิ้นส่วนบทเรียน

<b>JSP (View)</b>	<b>FormBean(Model)</b>	<b>ActionClass</b>
Deletesubtopic	DeletesubtopicForm	DeletesubtopicAction
Deletetopic	DeletetopicForm	DeletetopicAction
Deletelesson	DeletelessonForm	DeletelessonAction
Deletecourse	DeletecourseForm	DeletecourseAction

### 7. โปรแกรมส่วนการค้นหาชิ้นส่วนบทเรียน

ส่วนการค้นหาชิ้นส่วนบทเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการค้นหาชิ้นส่วนบทเรียน

<b>JSP (View)</b>	<b>FormBean(Model)</b>	<b>ActionClass</b>
Listsubtopic	ListsubtopicForm	ListsubtopicAction
Listtopic	ListtopicForm	ListtopicAction
Listlesson	ListlessonForm	ListlessonAction
Listcourse	ListcourseForm	ListcourseAction
Searchcourse	SearchcourseForm	SearchcourseAction

### 8. โปรแกรมส่วนการนำบทเรียนกลับมาใช้ใหม่

ส่วนการนำบทเรียนกลับมาใช้ใหม่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการนำชิ้นส่วนกลับมาใช้ใหม่

<b>JSP (View)</b>	<b>FormBean(Model)</b>	<b>ActionClass</b>
Reusesubtopiccourse	ReusesubtopiccourseForm	ReusesubtopiccourseAction
Reusetopiccourse	ReusetopiccourseForm	ReusetopiccourseAction
Reuselessoncourse	ReuselessoncourseForm	ReuselessoncourseAction
Showsubtopiccourse	ShowsubtopiccourseForm	ShowsubtopiccourseAction
Showtopiccourse	ShowtopiccourseForm	ShowtopiccourseAction
Showcourse	ShowcourseForm	ShowcourseAction

### 9. โปรแกรมส่วนการสร้างเว็บเพจบทเรียน

ส่วนการสร้างเว็บเพจบทเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ MVC แสดงดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงโปรแกรมส่วนการสร้างเว็บเพจบทเรียน

<b>JSP (View)</b>	<b>FormBean(Model)</b>	<b>ActionClass</b>
Createcoursepage	CreatecoursepageForm	CreatecoursepageAction



### ■ ไลบรารีของระบบ

ไลบรารีของระบบถูกบรรจุอยู่ในไดเรกทอรี ชื่อว่า /WEB-INF/lib ซึ่งบรรจุไลบรารีที่จำเป็นต่อการทำงานของระบบดังต่อไปนี้

- commons-beanutils.jar
- commons-collections.jar
- commons-dbcj.jar
- commons-logging.jar
- commons-pool.jar
- commons-services.jar
- commons-validator.jar
- dom4j.jar
- jaxen-full.jar
- jstl.jar
- saxpath.jar
- standard.jar
- struts.jar
- xindice.jar
- xmldb.jar

### ■ แท็กไลบรารีของระบบ

แท็กไลบรารีเป็นไลบรารีของ struts framework มี 3 ไลบรารี ได้แก่

- struts-bean
- struts-html
- struts-logic

ตัวอย่างดังต่อไปนี้เป็นการกำหนดค่าแท็กไลบรารีเพื่อให้สามารถใช้งาน struts framework ในการพัฒนาระบบงานได้

```
<!-- Application Tag Library Descriptor -->
<taglib>
  <taglib-uri>/WEB-INF/struts-html.tld</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/struts-html.tld</taglib- location>
```

```

</taglib>

<!-- Struts Tag Library Descriptors -->
<taglib>
  <taglib-uri>/WEB-INF/struts-bean.tld</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/struts-bean.tld</taglib-location>
</taglib>

<taglib>
  <taglib-uri>/WEB-INF/struts-logic.tld</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/struts-logic.tld</taglib-location>
</taglib>

```

#### ■ web.xml

web.xml เป็นส่วนอธิบายการแสดงผลผ่านเว็บของ W2CAT Web application ซึ่งเป็นส่วนที่จัดเตรียมมาให้โดย struts framework ซึ่ง web.xml ของ W2CAT มีรายละเอียดดังตัวอย่างต่อไปนี้

```

<!DOCTYPE web-app
  PUBLIC "-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application
  2.2//EN"
  "http://java.sun.com/j2ee/dtds/web-app_2_2.dtd">

<web-app>

  <!--Action Servlet Configuration -->
  <servlet>
    <servlet-name>action</servlet-name>
    <servlet-class>org.apache.struts.action.ActionServlet
    </servlet-class>

    <init-param>
      <param-name>config</param-name>
      <param-value>/WEB-INF/struts-config.xml</param-value>
    </init-param>

    <load-on-startup>1</load-on-startup>
  </servlet>

  <!-- Action Servlet Mapping -->
  <servlet-mapping>
    <servlet-name>action</servlet-name>
    <url-pattern>*.do</url-pattern>
  </servlet-mapping>

```

```

<!-- The Welcome File List -->
<welcome-file-list>
  <welcome-file>index.jsp</welcome-file>
</welcome-file-list>

<!-- Application Tag Library Descriptor -->
<taglib>
  <taglib-uri>/WEB-INF/struts-html.tld</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/struts-html.tld</taglib- location>
</taglib>

<!-- Struts Tag Library Descriptors -->
<taglib>
  <taglib-uri>/WEB-INF/struts-bean.tld</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/struts-bean.tld</taglib-location>
</taglib>

<taglib>
  <taglib-uri>/WEB-INF/struts-logic.tld</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/struts-logic.tld</taglib-location>
</taglib>

</web-app>

```

#### ■ struts-config.xml

struts-config.xml เป็นแฟ้มข้อมูล XML ที่อธิบายถึงการจับคู่ (Mapping) กันระหว่างส่วน  
ของ View, Model และ Action ของระบบ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญในการที่ระบบจะตัดสินใจเลือก  
Action ตามการร้องขอของผู้ใช้ ประกอบด้วยส่วนหลัก 2 ส่วน คือ

1. ส่วนประกาศ FormBean ให้กับระบบ
2. ส่วนการจัดชุดการทำงานของ JSP, FormBean และ Action ของระบบ

ตัวอย่างของ struts-config.xml แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<!DOCTYPE struts-config PUBLIC "-//Apache Software
Foundation//DTD Struts Configuration 1.1//EN"
"http://jakarta.apache.org/struts/dtds/struts-config_1_1.dtd">

```

```

<struts-config>
  <form-beans>
    <form-bean name="lookupForm" type="w2cat.LookupForm">
  </form-bean>
    <form-bean name="coursecodeForm"
type="w2cat.CoursecodeForm"> </form-bean>
    <form-bean name="coursedetailForm"
type="w2cat.CoursedetailForm"></form-bean>
    <form-bean name="createlessonForm"
type="w2cat.CreatelessonForm"></form-bean>
    <form-bean name="selecttopicForm"
type="w2cat.SelecttopicForm"></form-bean>

    .....

  </form-beans>

  <action-mappings>
    <action path="/Lookup" type="w2cat.LookupAction"
name="lookupForm" input="/index.jsp">
      <forward name="success" path="/qoute.jsp"/>
      <forward name="failure" path="/index.jsp"></forward>
    </action>

    <action path="/Coursecode" type="w2cat.CoursecodeAction"
name="coursecodeForm" input="/CourseCodeView.jsp">
      <forward name="success" path="/Coursedetail.jsp">
    </forward>
    </action>

    <action path="/Coursedetail"
type="w2cat.CoursedetailAction" name="coursedetailForm"
input="/Coursedetail.jsp">
      <forward name="success" path="/Createlesson.jsp">
    </forward>
    </action>

    <action path="/Createlesson"
type="w2cat.CreatelessonAction" name="createlessonForm"
input="/Createlesson.jsp">
      <forward name="success" path="/Selecttopic.jsp">
    </forward>
    </action>

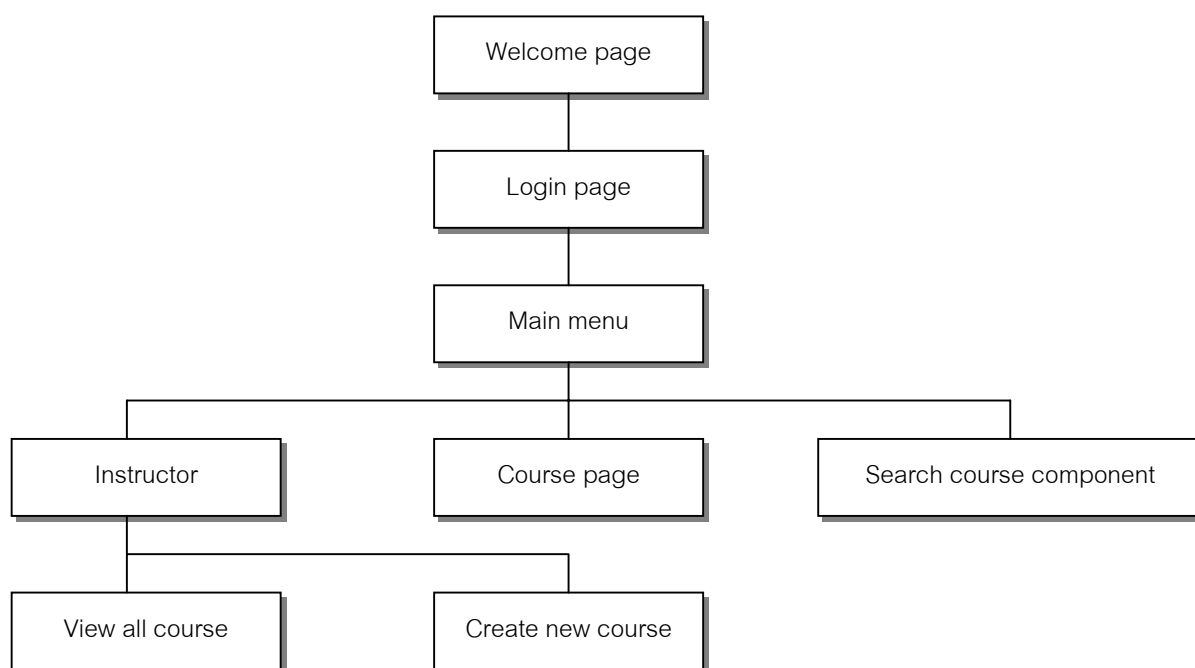
    .....

  </struts-config>

```

#### 4.3.4 ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

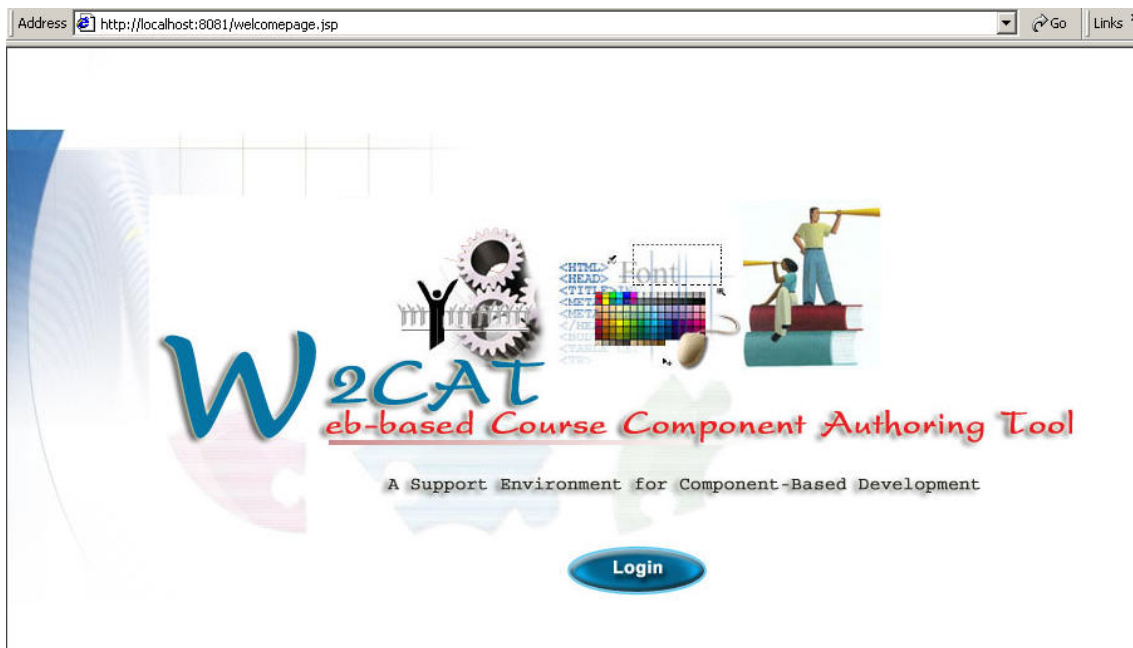
W2CAT มีรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางเว็บเพจ โดยใช้ JSP View เป็นหน้าจอสำหรับรับการร้องขอ หรือ รับข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ รวมถึงใช้แสดงผลจากการร้องขอกลับไปยังผู้ใช้ โดยต้นแบบเครื่องมือ W2CAT นี้ เน้นผู้ใช้งานที่เป็นผู้สร้างบทเรียนเท่านั้น ยังไม่มีการพัฒนาส่วนผู้ดูแลระบบผ่านทางเว็บ ซึ่งต้องอาศัยการพัฒนาต่อไปในอนาคต ส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ได้ รับการพัฒนาตามโครงสร้างลำดับชั้นของจอภาพประกอบ 4.28



ภาพประกอบ 4.28 แสดงโครงสร้างลำดับชั้นของส่วนการทำงานในต้นแบบเครื่องมือ W2CAT

##### 4.3.4.1 ส่วนการต้อนรับเข้าสู่ระบบ (Welcome Page)

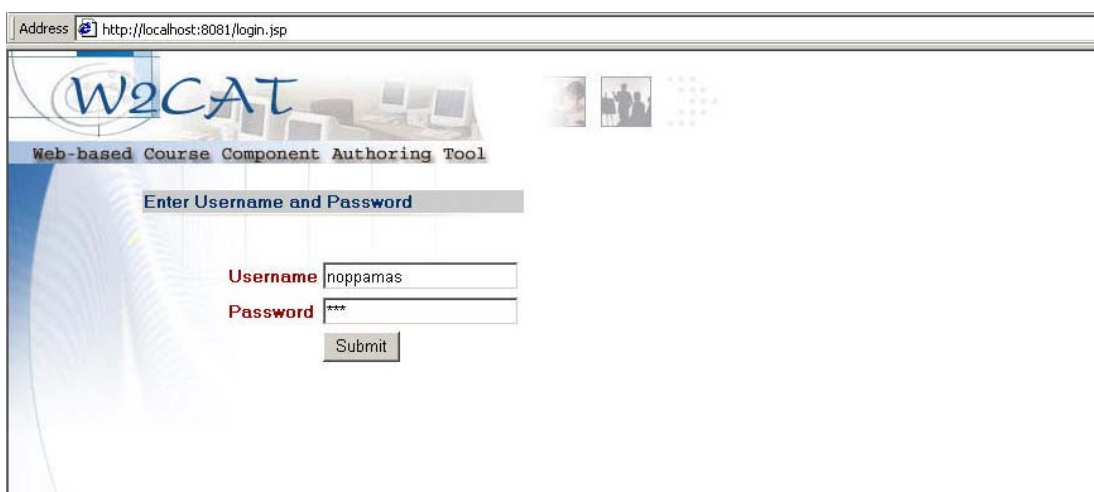
เมื่อเริ่มเข้าสู่ระบบจะปรากฏหน้าจอต้อนรับผู้ใช้เข้าสู่ระบบ ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม Login เพื่อเข้าสู่การใช้งานระบบ แสดงดังภาพประกอบ 4.29



ภาพประกอบ 4.29 แสดงหน้าจอต้อนรับเข้าสู่ระบบ W2CAT

#### 4.3.4.2 ส่วนการใส่รหัสผ่าน (Login Page)

ส่วนการใส่รหัสผ่านจะทำการตรวจสอบ username และ password ของผู้ใช้ เพื่อเข้าสู่หน้าจอเมนูหลัก หน้าจอแสดงส่วนการใส่รหัสผ่านแสดงดังภาพประกอบ 4.30



ภาพประกอบ 4.30 แสดงหน้าจอการใส่รหัสผ่าน

#### 4.3.4.3 หน้าจอเมนูหลัก (Main Menu Page)

หน้าจอหลักของระบบแสดงดังภาพประกอบ 4.31 ประกอบด้วยส่วนของ Menu เพื่อให้ผู้ใช้เลือกการทำงานกับระบบ ในส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- Main Menu
- Instructor
- Course page
- Search course

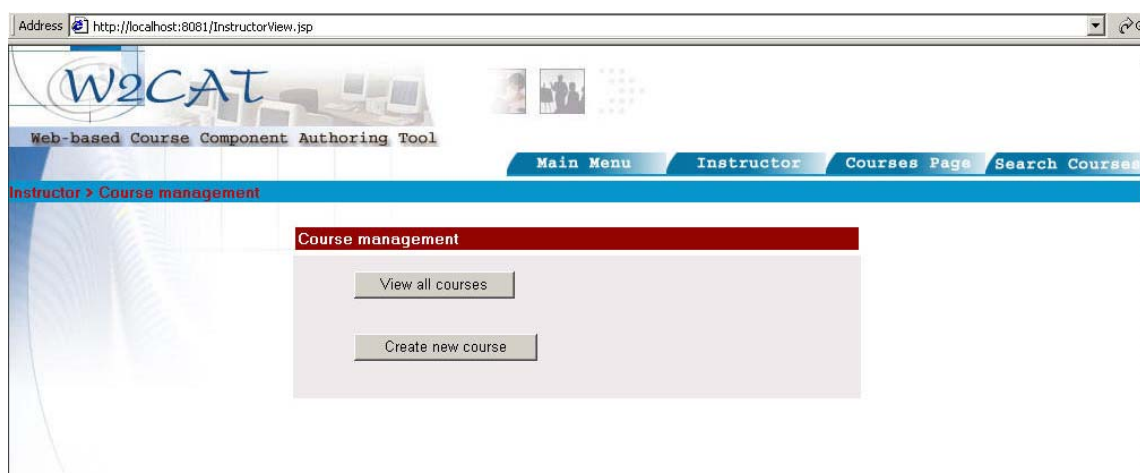


ภาพประกอบ 4.31 แสดงหน้าจอเมนูหลัก

#### 4.3.4.4 ส่วนการทำงานของผู้สร้างบทเรียน (Instructor Page)

ส่วนการทำงานของผู้สร้างบทเรียน มี 2 ส่วนย่อย คือ

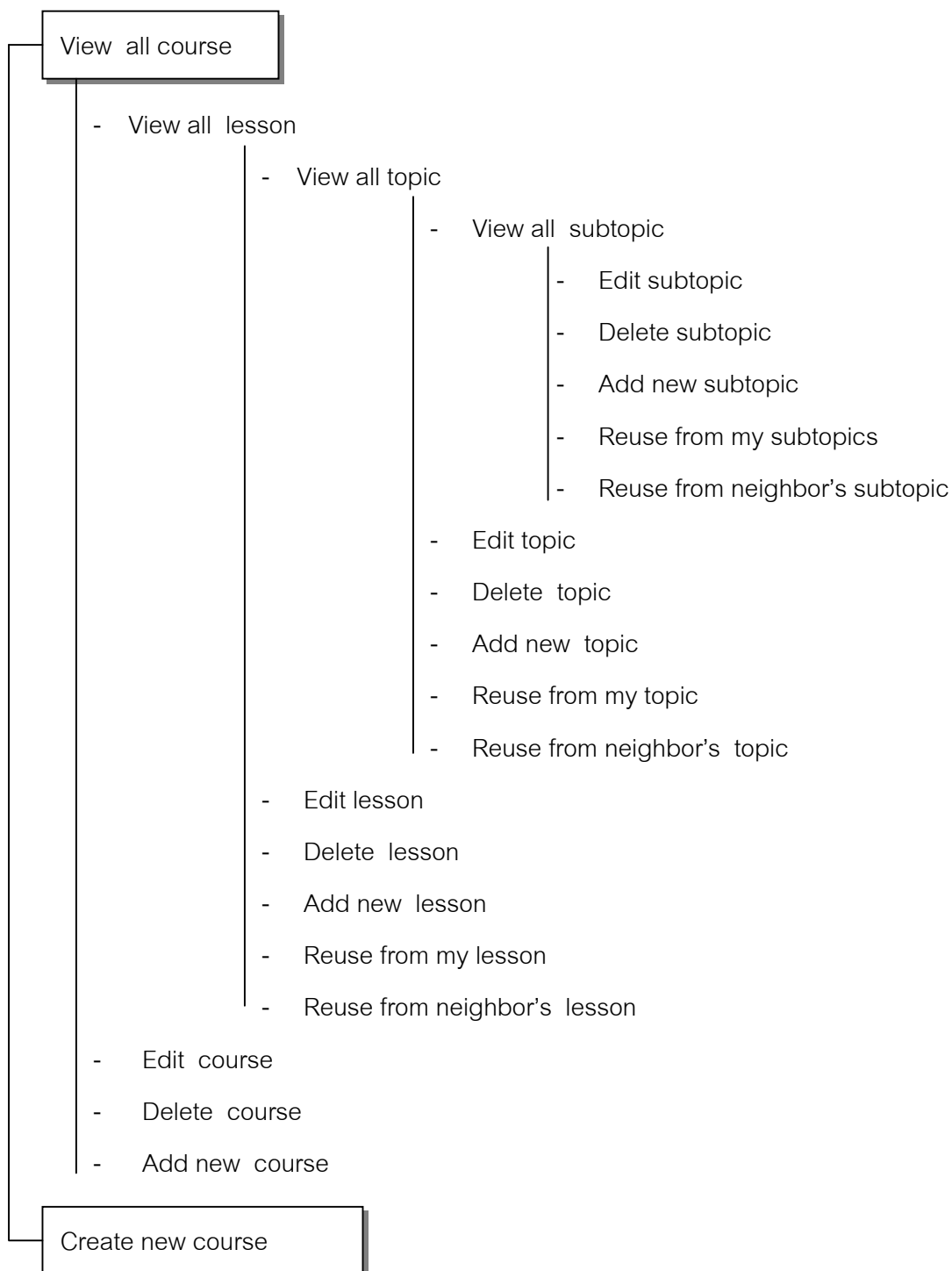
- View all course เป็นการขอดูรายชื่อรายวิชาและขึ้นส่วนทั้งหมดในแต่ละรายวิชาที่ผู้สร้างบทเรียนเป็นเจ้าของ แสดงดังภาพประกอบ 4.32
- Create new course เพื่อสร้างรายวิชาใหม่ แสดงดังภาพประกอบ 4.33



ภาพประกอบ 4.32 แสดงหน้าจอการทำงานของผู้สร้างบทเรียน

ส่วนการทำงานของผู้สร้างบทเรียนนับว่าเป็นส่วนหลักของต้นแบบเครื่องมือ W2CAT ซึ่งมีโครงสร้างของส่วนการทำงานตามรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางเว็บดังต่อไปนี้





ภาพประกอบ 4.33 แสดงโครงสร้างของส่วนการทำงานของผู้สร้างบทเรียน

### ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายการชั้นส่วนบทเรียนแต่ละระดับ

จากโครงสร้างของส่วนการทำงานของผู้สร้างบทเรียนดังภาพประกอบ 4.33 ในส่วนของการแสดงรายการชั้นส่วนบทเรียนแต่ละระดับ ผู้ใช้สามารถเลือกที่ View all course เพื่อดูรายวิชาทั้งหมดที่ตนเป็นเจ้าของ แสดงหน้าจอดังภาพประกอบ 4.34

#### View all course

Address: http://localhost:8081/Showcourse.do

W2CAT  
Web-based Course Component Authoring Tool

Main Menu Instructor Courses Page Search Courses

Instructor: noppamas

Course code	Course name	Lessons	Edit
CS101	Data communication concepts	View all	Edit
CS102	Network system	View all	Edit

Add new course

ภาพประกอบ 4.34 แสดงรายชื่อรายวิชาทั้งหมดของผู้สร้างบทเรียน

#### View all lesson

ผู้ใช้สามารถเลือก View all lesson เพื่อดูบทเรียนทั้งหมดภายในรายวิชา แสดงหน้าจอ ดังภาพประกอบ 4.35

Address: http://localhost:8081/Deletelesson.do

W2CAT  
Web-based Course Component Authoring Tool

Main Menu Instructor Courses Page Search Courses

Instructor: noppamas  
Course code: CS101  
Course name: Data communication concepts

Lesson	Topics	Edit	Delete
API (Application Programming Interface)	View all	Edit	Delete
Analog Transmission Systems	View all	Edit	Delete
Multiplexing and Multiplexers	View all	Edit	Delete
Wireless Communications	View all	Edit	Delete

Add a new lesson Reuse from my lessons Reuse from neighbor's lessons

ภาพประกอบ 4.35 แสดงรายชื่อบทเรียนทั้งหมดในแต่ละรายวิชาของผู้สร้างบทเรียน

## View all topic

ผู้ใช้งานสามารถเลือก View all topic เพื่อดูหัวข้อย่อยทั้งหมดภายในบทเรียน แสดงหน้าจอตั้ง

ภาพประกอบ 4.36

Address: http://localhost:8081/Showtopic.do

**W2CAT**  
Web-based Course Component Authoring Tool

Main Menu | Instructor | Courses Page | Search Courses

Instructor : noppamas  
Course code : CS101  
Course name : Data communication concepts  
Lesson name : Analog Transmission Systems

Topic name	Subtopics	Edit	Delete
Modulation Techniques	View all	Edit	Delete
ADC (Analog-to-Digital Conversion)	View all	Edit	Delete
Bandwidth	View all	Edit	Delete

Add a new topic | Reuse from my topics | Reuse from my neighbor's topics

ภาพประกอบ 4.36 แสดงรายชื่อหัวข้อย่อยทั้งหมดในแต่ละบทเรียนของผู้สร้างบทเรียน

## View all subtopic

ผู้ใช้งานสามารถเลือก View all subtopic เพื่อดูหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ทั้งหมดภายในหัวข้อย่อย แสดงหน้าจอตั้งภาพประกอบ 4.37

Address: http://localhost:8081/Showsubtopic.do

**W2CAT**  
Web-based Course Component Authoring Tool

Main Menu | Instructor | Courses Page | Search Courses

Instructor : noppamas  
Course code : CS101  
Course name : Data communication concepts  
Lesson name : Analog Transmission Systems  
Topic name : Bandwidth

Subtopic name	Edit	Delete
Bandwidth Requirements and Ratings	Edit	Delete
Bandwidth requirements for various applications	Edit	Delete

Add a new subtopic | Reuse from my subtopics | Reuse from neighbor's subtopics

ภาพประกอบ 4.37 แสดงหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ทั้งหมดในแต่ละหัวข้อย่อยของผู้สร้างบทเรียน

## ตัวอย่างหน้าจอแสดงการแก้ไขชั้นส่วนบทเรียน

ส่วนการแก้ไขชั้นส่วนบทเรียนของ W2CAT สามารถทำได้ในชั้นส่วนบทเรียนทุกระดับ ได้แก่ ระดับรายวิชา แสดงดังภาพประกอบ 4.38 ระดับบทเรียน แสดงดังภาพประกอบ 4.39 ระดับหัวข้อย่อย แสดงดังภาพประกอบ 4.40 และระดับหัวข้อย่อยระดับที่ 1 แสดงดังภาพประกอบ 4.41

### Edit course

Address <http://localhost:8081/Editcourse.do>

### Edit Course

**Step 2 : Course Detail**  
Description : Edit details of course in form and click submit to save

Course code :	CS101
Category name :	Network
Course name :	Data communication concepts
Objective :	This course deals with the fundamental concepts of data communications, networking, and business applications on the Internet. The topics to be covered include business data requirements, transmission media, transmission techniques, data encoding and flow control, multiplexing and data compression, WANs, LANs, network protocols, Electronic Commerce and Network Security..
Description :	The course will provide a good background of Analog and Digital modulation systems and Information theory, a prelude to Optical and Data Communication course. The laboratory exercises will also enable the students to develop necessary skill for analysis and design of communication systems.
Credit :	<input type="text" value="3"/>

ภาพประกอบ 4.38 แสดงการแก้ไขข้อมูลรายวิชา

### Edit lesson

Address <http://localhost:8081/Editlesson.do>

### Edit lesson

Description : Edit lessonname and/or its contents in form, click Submit to save

Course code :	CS101
Course name :	Data communication concepts
Lesson name :	<input type="text" value="Analog Transmission Systems"/>
Introduction part/ Lesson content/ Conclusion :	There are analog transmission systems and digital transmission systems. In an analog transmission system, signals propagate through the medium as continuously varying electromagnetic waves. In a digital system, signals propagate as discrete voltage pulses (that is, a positive voltage represents binary 1, and a negative voltage represents binary 0), which are measured in bits per second.

ภาพประกอบ 4.39 แสดงการแก้ไขข้อมูลบทเรียน

## Edit topic

Address <http://localhost:8081/Edittopic.do>

## Edit topic

**Description :** Edit topicname and/or it's contents in form,click Submit to save

Course code :	CS101
Course name :	Data communication concepts
Lesson name :	Analog Transmission Systems
Topic name :	Modulation Techniques
Topic content :	<p>Modulation is a technique used to transmit some information (digital or analog) by encoding the information onto an analog carrier signal. Modulation is used by modems to transmit digital data signals over analog transmission lines such as the public telephone network. Modems at each end of the communication link perform the digital-to-analog and analog-to-digital conversion.</p>

Submit

ภาพประกอบ 4.40 แสดงการแก้ไขข้อมูลหัวข้อย่อย

## Edit subtopic

Address <http://localhost:8081/Editsubtopic.do>

## Edit subtopic

**Description :** Edit subtopicname and/or it's contents in form, click Submit to save

Course code :	CS101				
Course name :	Data communication concepts				
Lesson name :	Analog Transmission Systems				
Topic name :	Bandwidth				
Subtopic :	<table border="1"> <tr> <td>Subtopic name :</td> <td>Bandwidth Requirements and Ratings</td> </tr> <tr> <td>Contents :</td> <td> <p>In the United States, the Federal Communications Commission (FCC) is in charge of allocating the electromagnetic spectrum and, thus, the bandwidth of various communication systems. In the electromagnetic spectrum, sound waves occupy low ranges, while microwaves, visible light, ultraviolet, and X-rays occupy upper ranges. The bandwidths occupied by various communication technologies are described in "Electromagnetic Spectrum."</p> <p>The bandwidth requirements of various applications are listed in Table Bandwidth-1. The rates are shown in bits/sec (bits per second), Kbits/sec (thousands of bits per second), Mbits/sec (millions of bits per second), and Gbits/sec (billions of bits per second). Compression and other techniques can reduce these requirements.</p> </td> </tr> </table>	Subtopic name :	Bandwidth Requirements and Ratings	Contents :	<p>In the United States, the Federal Communications Commission (FCC) is in charge of allocating the electromagnetic spectrum and, thus, the bandwidth of various communication systems. In the electromagnetic spectrum, sound waves occupy low ranges, while microwaves, visible light, ultraviolet, and X-rays occupy upper ranges. The bandwidths occupied by various communication technologies are described in "Electromagnetic Spectrum."</p> <p>The bandwidth requirements of various applications are listed in Table Bandwidth-1. The rates are shown in bits/sec (bits per second), Kbits/sec (thousands of bits per second), Mbits/sec (millions of bits per second), and Gbits/sec (billions of bits per second). Compression and other techniques can reduce these requirements.</p>
Subtopic name :	Bandwidth Requirements and Ratings				
Contents :	<p>In the United States, the Federal Communications Commission (FCC) is in charge of allocating the electromagnetic spectrum and, thus, the bandwidth of various communication systems. In the electromagnetic spectrum, sound waves occupy low ranges, while microwaves, visible light, ultraviolet, and X-rays occupy upper ranges. The bandwidths occupied by various communication technologies are described in "Electromagnetic Spectrum."</p> <p>The bandwidth requirements of various applications are listed in Table Bandwidth-1. The rates are shown in bits/sec (bits per second), Kbits/sec (thousands of bits per second), Mbits/sec (millions of bits per second), and Gbits/sec (billions of bits per second). Compression and other techniques can reduce these requirements.</p>				

Submit

ภาพประกอบ 4.41 แสดงการแก้ไขข้อมูลหัวข้อย่อยระดับที่ 1

## ตัวอย่างหน้าจอแสดงการเพิ่มขึ้นส่วนบทเรียน

ผู้ใช้งานสามารถสร้างขึ้นส่วนบทเรียนเพิ่มเติมได้โดยการเลือกที่ปุ่มการเพิ่มขึ้นส่วนที่ต้องการ ซึ่งแต่ละระดับขึ้นส่วนบทเรียน มีหน้าจอแสดงส่วนการสร้างขึ้นส่วนใหม่ดังนี้ ส่วนการเพิ่มขึ้นส่วนบทเรียน แสดงดังภาพประกอบ 4.42 ส่วนการเพิ่มขึ้นส่วนหัวข้อย่อยแสดงดังภาพประกอบ 4.43 และส่วนการเพิ่มขึ้นส่วนหัวข้อย่อยระดับที่ 1 แสดงดังภาพประกอบ 4.44

### Add lesson

Address <http://localhost:8081/Sendaddlesson.do>

### Add new lesson

**Step 3.1 : Add new lesson**  
Fill detail of lessons and click Submit to continue

Lesson name : Internetworking

Introduction part / Lesson content / Conclusion:  
An internetwork is a set of interconnected networks that form a single communication system, allowing any node on any network to connect with any other node. The Internet Protocol suite (TCP/IP) and Novell's IPX/SPX protocol suite are the most common internetworking protocols. An internetwork has the following characteristics and features:

Submit

ภาพประกอบ 4.42 แสดงการเพิ่มขึ้นส่วนบทเรียนในรายวิชา

### Add topic

Address <http://localhost:8081/Sendaddtopic.do>

### Add topic

**Description : Create topic and fill topic content in form, click Submit to continue**

Topic name: Repeaters and repeater hubs

Topic content:  
Extends the distance limitations of Ethernet cable by boosting the signal. A repeater hub is a multiport device for building star-configured topologies with twisted-pair cable. See "Repeater" and "Ethernet" for details.

Submit

ภาพประกอบ 4.43 แสดงการเพิ่มหัวข้อย่อยในบทเรียน

## Add subtopic

Address <http://localhost:8081/Sendaddsubtopic.do>

### Add subtopic

Description : Create subtopic and fill subtopic content in form, click Submit to continue

Subtopic name: Network Design and Construction

Contents :

Anyone who is tasked with designing or upgrading a network is faced with a job similar to making pigs fly. As mentioned in RFC 1925 (Fundamental Truths of Networking, April 1996), it can be done with enough thrust. When it comes to network design, just replace "thrust" with "bandwidth." If you're up late designing networks, refer to RFC 1925 for some entertainment.

Submit

ภาพประกอบ 4.44 แสดงการเพิ่มหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ในหัวข้อย่อย

## ตัวอย่างหน้าจอแสดงการลบชิ้นส่วนบทเรียน

ผู้ใช้งานสามารถลบชิ้นส่วนบทเรียนได้ 3 ระดับ คือ ระดับบทเรียน ระดับหัวข้อย่อยและระดับหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ออกจากรายวิชา ซึ่งในที่นี้จะแสดงเฉพาะตัวอย่างหน้าจอการลบชิ้นส่วนหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ดังภาพประกอบ 4.45

## Delete subtopic

Address <http://localhost:8081/Showsubtopic.do>

W2CAT  
Web-based Course Component Authoring Tool

Main Menu Instructor Courses Page Search Courses

Instructor : noppamas  
Course code : CS101  
Course name : Data communication concepts  
Lesson name : Analog Transmission Systems  
Topic name : Bandwidth

Subtopic name	Edit	Delete
Bandwidth Requirements and Ratings	Edit	Delete
Bandwidth requirements for various applications	Edit	Delete

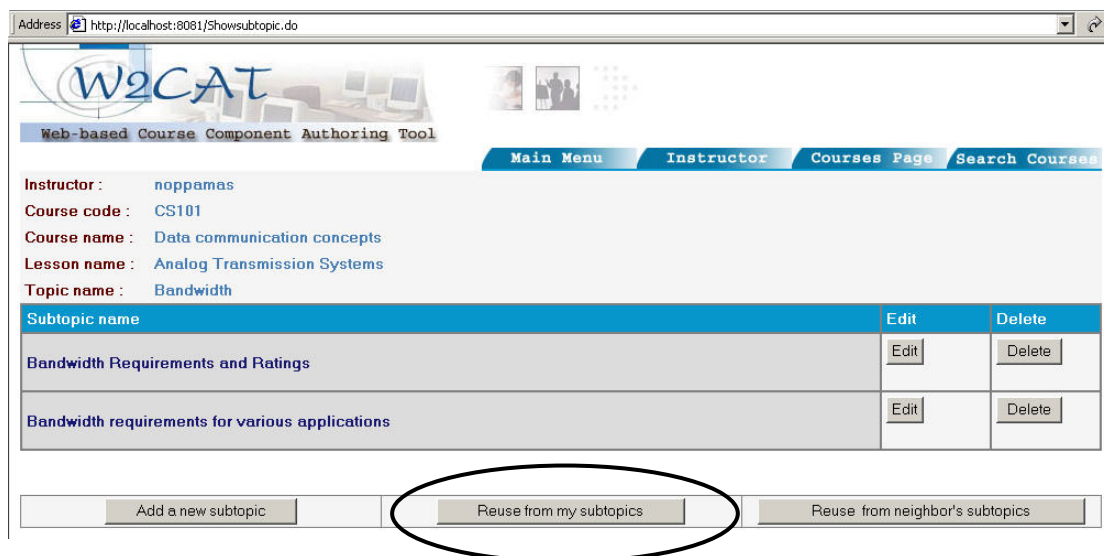
Add a new subtopic Reuse from my subtopics Reuse from neighbor's subtopics

ภาพประกอบ 4.45 แสดงการลบหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ออกจากหัวข้อย่อย

## ตัวอย่างหน้าจอแสดงการนำชิ้นส่วนบทเรียนกลับมาใช้ใหม่

ส่วนการทำงานที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของ W2CAT คือส่วนของการนำชิ้นส่วนบทเรียนแต่ ละระดับกลับมาใช้ใหม่ โดยผู้ใช้สามารถเลือกชิ้นส่วนที่ต้องการนำกลับมาใช้ใหม่จากชิ้นส่วนที่ตนเองเป็นเจ้าของหรือชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่อยู่ในคลังชิ้นส่วน ในที่นี้จะแสดงเฉพาะตัวอย่างการนำหัวข้อย่อยระดับที่ 1 กลับมาใช้ใหม่ แสดงการทำงานดังภาพประกอบ 4.46 – 4.48

### Reuse subtopic



ภาพประกอบ 4.46 แสดงรายการหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ที่มีอยู่แล้วในหัวข้อย่อย

The screenshot shows the W2CAT interface for 'Showsubtopiccourse.do'. It displays a table with the following data:

Subtopic name	Topic name	Lesson name	Course code	Course name	Category	Instructor	Reuse
Bandwidth Requirements and Ratings	Bandwidth	Analog Transmission Systems	CS101	Data communication concepts	Data communication concepts	noppamas	Reuse
Bandwidth requirements for various applications	Bandwidth	Analog Transmission Systems	CS101	Data communication concepts	Data communication concepts	noppamas	Reuse
United States	Carrier signal	Multiplexing and Multiplexers	CS101	Data communication concepts	Data communication concepts	noppamas	Reuse
International	Carrier signal	Multiplexing and Multiplexers	CS101	Data communication concepts	Data communication concepts	noppamas	Reuse
Europe	Carrier signal	Multiplexing and Multiplexers	CS101	Data communication concepts	Data communication concepts	noppamas	Reuse

ภาพประกอบ 4.47 แสดงรายการหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้



Address <http://localhost:8081/Reusesubtopiccourse.do>

**W2CAT**  
Web-based Course Component Authoring Tool

Main Menu | Instructor | Courses Page | Search Courses

Instructor : noppamas  
 Course code : CS101  
 Course name : Data communication concepts  
 Lesson name : Analog Transmission Systems  
 Topic name : Bandwidth

Subtopic name	Edit	Delete
Bandwidth Requirements and Ratings	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>
Bandwidth requirements for various applications	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>
Network Design and Construction	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>
International	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>

ภาพประกอบ 4.48 แสดงหัวข้อย่อยระดับที่ 1 ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ในหัวข้อย่อย

#### ตัวอย่างหน้าจอการสร้างบทเรียนใหม่

ส่วนการสร้างบทเรียนใหม่ เป็นส่วนให้บริการสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการสร้างบทเรียนขึ้นมาใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างรหัสรายวิชา กรอกข้อมูลเกี่ยวกับการอธิบายรายวิชา สร้างบทเรียนบทแรกและหัวข้อย่อย เพิ่มส่วนของรายละเอียดในหัวข้อย่อยและหัวข้อย่อยระดับที่ 1 แสดงดังภาพประกอบ 4.49 – 4.53 ตามลำดับ

## Add new course

Address <http://localhost:8081/CourseCodeView.jsp?>

### Create New Course

**Step 1 : Create course code**  
Description : Enter your course code here

Course Code:

ภาพประกอบ 4.49 แสดงการสร้างรหัสรายวิชา

Address <http://localhost:8081/Coursecode.do>

### Create New Course

**Step 2 : Course Detail**  
Description : Fill details of course in form

Course code:

Category name:

Course name:

Objective:   
After completing this course, you should be able to describe  
-End-to-end transparency Information  
-Addressing Each interconnected network  
-Packets Information is delivered in packets

Description:   
This course introduce network security concept, Lessons include telecommunication standards, protocols, equipment, network topologies, communication software, LANs, WANs, the Internet, and network operating system

Credit:

ภาพประกอบ 4.50 แสดงการสร้างคำอธิบายรายวิชา

## Create New Course

**Step 3 : Create lessons in course**  
Fill detail of lessons and click Submit to continue

Course code :	CS104
Course name :	Network security
Lesson name :	Security
Lesson content :	<p>First, and foremost, every chapter in this course will discuss security at least once, probably more. Why? Because this is the single biggest failure of most online CGI courses. In fact, you will be encountering "Security Checkpoints" throughout this course that will help to reinforce these concepts. See that stupid-looking graphic to the left? That will help to remind you of two things:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Your author is not a graphic artist.</li> <li>2. The paragraph that it appears in is a "Security Checkpoint." That means you should pay careful attention to what you're about to read.</li> </ol> <p>Perhaps you are just going to run these scripts on your own box and have</p>
Topics:	<input type="text" value="Perl"/> <input type="text" value="HTML"/> <input type="text" value="Practice, not Theory"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

ภาพประกอบ 4.51 แสดงการสร้างบทเรียนบทแรกของรายวิชา และหัวข้อย่อย

Address <http://localhost:8081/Createlesson.do>

## Create New Course

**Step 4.1 : Create course contents**  
Description : Select lesson name and topic name that you want to create content

Select lesson name :	Security
Select topic name :	Perl

ภาพประกอบ 4.52 แสดงการเลือกหัวข้อย่อย เพื่อเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหา

## Create New Course

**Step 4.2 : Create course content**  
 Description : Create subtopic and fill subtopic content in form, click Submit to continue

Course name: Network security  
 Lesson name: Security  
 Topic name: Perl

Topic content:  
 I will assume that you already have some basic knowledge of Perl. You don't need to be an expert. But you should at least be fairly comfortable writing simple programs. This is a CGI course, not a Perl course. Concepts that I feel may be unclear will be explained as we go, but I'm not going to tell you what a hash is. If you don't know, you shouldn't be here.

Subtopic name: Platform Independent

Subtopic Contents :  
 I will, as much as possible, try to make this course platform independant. Currently, I am writing this on a Win98 box and use Active State Perl 5.005\_03. Many of you will be learning on Linux boxes (good for you!) or using MacPerl, or something else that I haven't done a lot of work with. I will point out differences when appropriate (and let me know if I stumble), but this is intended to be generic. If I use a non-standard module, I'll note this as appropriate. If you don't know how to install modules, learn. If you want to know Perl, you'll have to know sooner or later anyway.

Submit

ภาพประกอบ 4.53 แสดงการสร้างเนื้อหาของหัวข้อย่อย และหัวข้อย่อยระดับที่ 1

เมื่อใส่ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ใช้คลิก Submit เพื่อทำการบันทึกค่าข้อมูลของบทเรียนลงในฐานข้อมูลและสร้างดรอปดาวน์ของขึ้นส่วนลงในส่วนดรอปดาวน์นี้ หากผู้สร้างบทเรียนต้องการดูผลการสร้างบทเรียนหรือต้องการเพิ่มเติม แก้ไข หรือลบขึ้นส่วนบทเรียน ให้กลับไปคลิกที่ View all course ของ Instructor page เพื่อเข้าสู่กระบวนการแก้ไขบทเรียนของระบบเช่นเดียวกับการแสดงผลข้อมูลดังที่อธิบายมาข้างต้น แสดงดังภาพประกอบ 4.54

The screenshot shows the W2CAT web interface. The address bar displays 'http://localhost:8081/Createcontent.do'. The page title is 'Web-based Course Component Authoring Tool'. The navigation menu includes 'Main Menu', 'Instructor', 'Courses Page', and 'Search Courses'. The 'Instructor' section shows the user 'noppamas'. Below this is a table of courses:

Course code	Course name	Lessons	Edit
CS101	Data communication concepts	<input type="button" value="View all"/>	<input type="button" value="Edit"/>
CS102	Network system	<input type="button" value="View all"/>	<input type="button" value="Edit"/>
CS104	Network security	<input type="button" value="View all"/>	<input type="button" value="Edit"/>

Below the table is an 'Add new course' button.

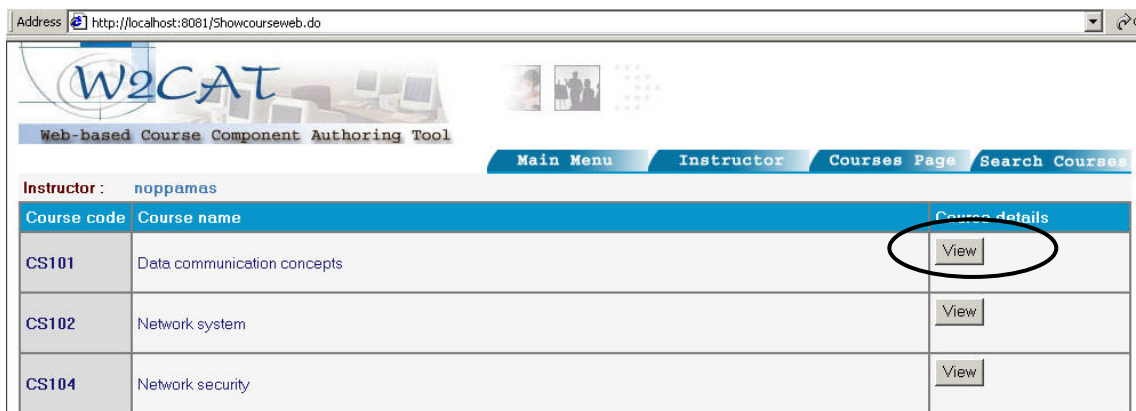
ภาพประกอบ 4.54 แสดงผลการสร้างบทเรียนใหม่

#### 4.3.4.5 ส่วนการสร้างเว็บเพจของรายวิชา (Course Page)

เป็นส่วนแสดงผลลัพธ์ของรายวิชาที่สร้างขึ้นในรูปแบบของเว็บเพจของรายวิชา ตามรูปแบบที่ W2CAT กำหนดไว้ โดยเลือกที่ View all course ในส่วนการทำงานของ Instructor แสดงดังภาพประกอบ 4.55 แล้วคลิกที่ชื่อรายวิชาที่ต้องการสร้างเว็บเพจ ดังภาพประกอบ 4.56

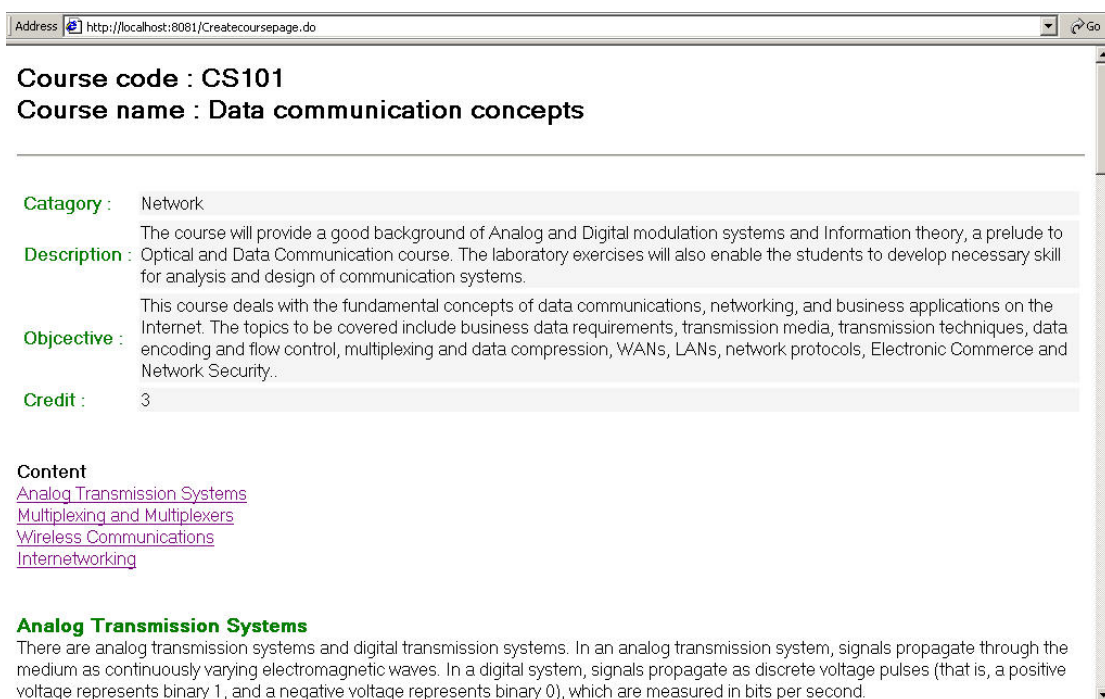
The screenshot shows the W2CAT web interface. The address bar displays 'http://localhost:8081/Coursepage.jsp'. The page title is 'Web-based Course Component Authoring Tool'. The navigation menu includes 'Main Menu', 'Instructor', 'Courses Page', and 'Search Courses'. The 'Courses page' section is active, showing a 'View courses page' button and a 'View all courses' button.

ภาพประกอบ 4.55 แสดงส่วนรับการร้องขอการแสดงผลเว็บเพจบทเรียน



ภาพประกอบ 4.56 แสดงรายวิชาที่เชื่อมต่อการทำงานส่วนการแสดงผลเว็บเพจ

เมื่อคลิกที่รายวิชา จะได้ผลลัพธ์ดังภาพประกอบ 4.57 และ 4.58



ภาพประกอบ 4.57 แสดงเว็บเพจของรายวิชาที่ได้จากการสร้างของ W2CAT

## Content

[Analog Transmission Systems](#)  
[Multiplexing and Multiplexers](#)  
[Wireless Communications](#)  
[Internetworking](#)

### Analog Transmission Systems

There are analog transmission systems and digital transmission systems. In an analog transmission system, signals propagate through the medium as continuously varying electromagnetic waves. In a digital system, signals propagate as discrete voltage pulses (that is, a positive voltage represents binary 1, and a negative voltage represents binary 0), which are measured in bits per second.

### Modulation Techniques

Modulation is a technique used to transmit some information (digital or analog) by encoding the information onto an analog carrier signal. Modulation is used by modems to transmit digital data signals over analog transmission lines such as the public telephone network. Modems at each end of the communication link perform the digital-to-analog and analog-to-digital conversion.

### ADC (Analog-to-Digital Conversion)

ADC, or digitizing, converts analog waveforms to digital representations that can be processed and stored in computers. The analog wave is "sampled," or read, hundreds or thousands of times per second to map out the wave digitally. Digital music requires extremely high sampling rates (44,100 samples/sec), while it is usually acceptable to sample voice at 11,000 samples/sec or higher. There is also a factor that determines the precision of the captured signal—the more bits used to record the value of the sampled signal, the higher its resolution and the better its sound when played back. However, the more bits used, the more disk space is required for storage or bandwidth for transmission. For example, one minute of sampling at 44.1 kHz using 16 bits per sample (the compact disc specification) requires 5.292MB of disk space.

### Bandwidth

Bandwidth is the information-carrying capacity of a communication channel. The channel may be analog or digital. Analog transmissions such as telephone calls, AM and FM radio, and television are measured in cycles per second (hertz or Hz). Digital transmissions are measured in bits per second. For digital systems, the terms "bandwidth" and "capacity" are often used interchangeably, and the actual transmission capabilities are referred to as the data transfer rate (or just data rate).

### Bandwidth Requirements and Ratings

In the United States, the Federal Communications Commission (FCC) is in charge of allocating the electromagnetic spectrum and, thus, the bandwidth of various communication systems. In the electromagnetic spectrum, sound waves occupy low ranges, while microwaves, visible

## ภาพประกอบ 4.58 แสดงเนื้อหาเว็บเพจของรายวิชา

### ตัวอย่างหน้าจอการค้นหาชิ้นส่วนบทเรียน

การค้นหาชิ้นส่วนบทเรียนใน W2CAT แบ่งได้ ตามชนิดของคำศัพท์ที่ป้อนให้กับระบบ ได้แก่

- ค้นหาตามชื่อแคตตาล็อก
- ค้นหาตามชื่อรหัสวิชา
- ค้นหาตามชื่อวิชา
- ค้นหาตามชื่อบทเรียน
- ค้นหาตามชื่อหัวข้อย่อย
- ค้นหาตามชื่อหัวข้อย่อยระดับที่ 1

ตัวอย่างหน้าจอการค้นเลือกคำศัพท์ของชิ้นส่วน หน้าจอการป้อนคำศัพท์ให้แก่วระบบและ หน้าจอการแสดงผลการค้นหา แสดงดังภาพประกอบ 4.59-4.61 ตามลำดับ

ตัวอย่างหน้าจอการค้นหาชิ้นส่วนบทเรียนโดยใช้ชื่อวิชาเป็นคีย์

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "http://localhost:8081/SearchCourse.jsp". The page header includes the W2CAT logo and the text "Web-based Course Component Authoring Tool". A navigation menu contains "Main Menu", "Instructor", "Courses Page", and "Search Courses". Below the navigation menu, there is a "Search courses > Search menu" link. The main content area features a "Search menu" section with a "Search by:" dropdown menu currently set to "Course name". A secondary dropdown menu is open, listing options: "Category", "Course code", "Course name", "Lesson name", "Topic name", and "Subtopic name". Below the dropdowns is a text input field labeled "Enter code/ name/ keyword:" and a "Submit" button.

ภาพประกอบ 4.59 แสดงหน้าจอการเลือกประเภทคีย์

This screenshot shows the same W2CAT search interface as the previous one. The "Search by:" dropdown menu is still set to "Course name". The text input field labeled "Enter code/ name/ keyword:" now contains the word "Network". The "Submit" button remains visible to the right of the input field.

ภาพประกอบ 4.60 แสดงการป้อนหาคีย์เข้าสู่ระบบการค้นหา



Address <a href="http://localhost:8081/Searchcourse.do">http://localhost:8081/Searchcourse.do</a>			
Search Results >>			
Course code	Course name	Category	Instructor
CS102	Network system	Network	noppamas
CS104	Network security	Network	noppamas

ภาพประกอบ 4.61 แสดงผลรายการวิชาที่ได้จากการค้นหา