

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

จากแนวคิดของโมเดล IEEE LTSA (หัวข้อ 2.1) จะเห็นได้ว่าโมเดลนี้มีส่วนประกอบอยู่ 3 ส่วน คือ (1) โพรเซส (2) ส่วนเก็บข้อมูล และ (3) โพล์ โพรเซสมีทั้งหมด 4 ชนิด คือ (1) โพรเซส Learner Entity (2) โพรเซส Coach (3) โพรเซส Evaluation และ (4) โพรเซส Delivery ซึ่งโพรเซสแต่ละโพรเซสทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบ

ส่วนเก็บข้อมูลแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ Learner Records และ Learning Resources ในทางปฏิบัติส่วนเก็บข้อมูลนี้ก็คือโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล Learner Records ใช้เก็บข้อมูลของผู้เรียน ส่วน Learning Resources ใช้เก็บความรู้หรือเนื้อหาบทเรียน

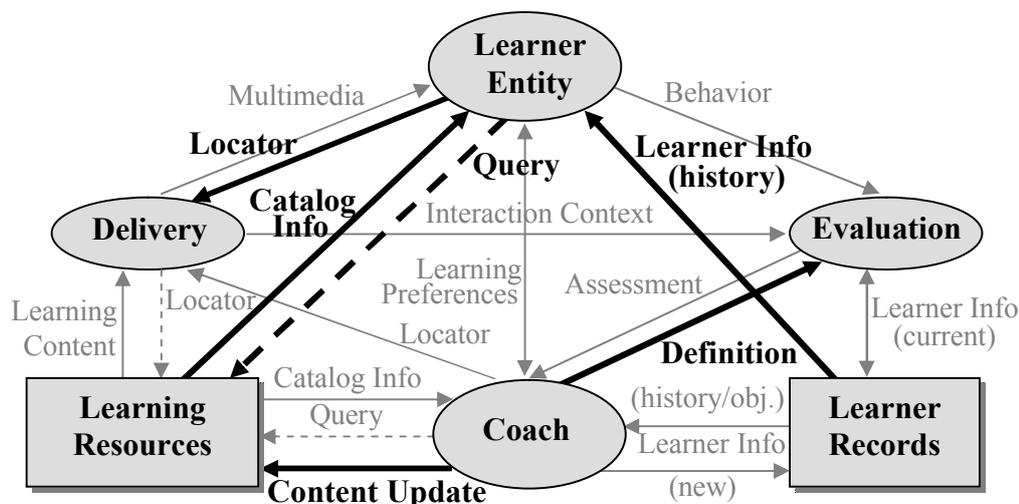
โพล์อธิบายได้ในลักษณะของการติดต่อ และสารสนเทศที่ถูกเปลี่ยนแปลง โพล์มีอยู่ 2 ลักษณะคือ เส้นตรงที่เป็นเส้นทึบหมายถึงลำดับการทำงาน (Data flow) และเส้นตรงที่เป็นเส้นประหมายถึงส่วนควบคุมการทำงาน (Control flow) โพล์ทำงานได้ทั้งแบบทิศทางเดียว และสองทิศทาง

จากการศึกษาแนวคิดของโมเดล IEEE LTSA (ในหัวข้อ 2.1) และแนวคิดของระบบ VUIS (ในหัวข้อ 2.2) พบว่าเมื่อพัฒนาระบบ e-Learning VUIS ตามแนวทางของโมเดล IEEE LTSA จะเห็นได้ว่าโมเดลยังไม่ครอบคลุมสำหรับระบบ e-Learning VUIS ดังนี้

1. ขาดฟังก์ชันในการทำงานระหว่างผู้เรียน และส่วนเก็บประวัติผู้เรียน (Learner Records)
2. ขาดฟังก์ชันในการทำงานระหว่างผู้เรียน และส่วนเก็บเนื้อหา (Learning Resources)
3. สำหรับฟังก์ชันบางฟังก์ชันที่ผู้สอน (Coach Process) ควรมีสภาพในการทำงาน เช่น การกำหนดเกณฑ์ประเมินผลผู้เรียน การกำหนดแบบฝึกหัด การออกข้อสอบ การตัดเกรด การผสมเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้การทำงานของระบบ e-Learning VUIS มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
4. จากการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมา ไม่ปรากฏว่ามีการนำแนวคิดของโมเดล IEEE LTSA (เฉพาะเลขที่ 3) มาใช้ในการพัฒนาระบบ e-Learning ด้วยฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรปรับปรุงโมเดล IEEE LTSA (เฉพาะเลขที่ 3) ให้มีความเหมาะสมกับการพัฒนาต้นแบบระบบ e-Learning VUIS ที่ทำงานด้วยฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

3.1 การปรับปรุงโมเดล IEEE LTSA



รูปที่ 3.1 การปรับปรุงโมเดล IEEE LTSA (เลขอร์ที่ 3)

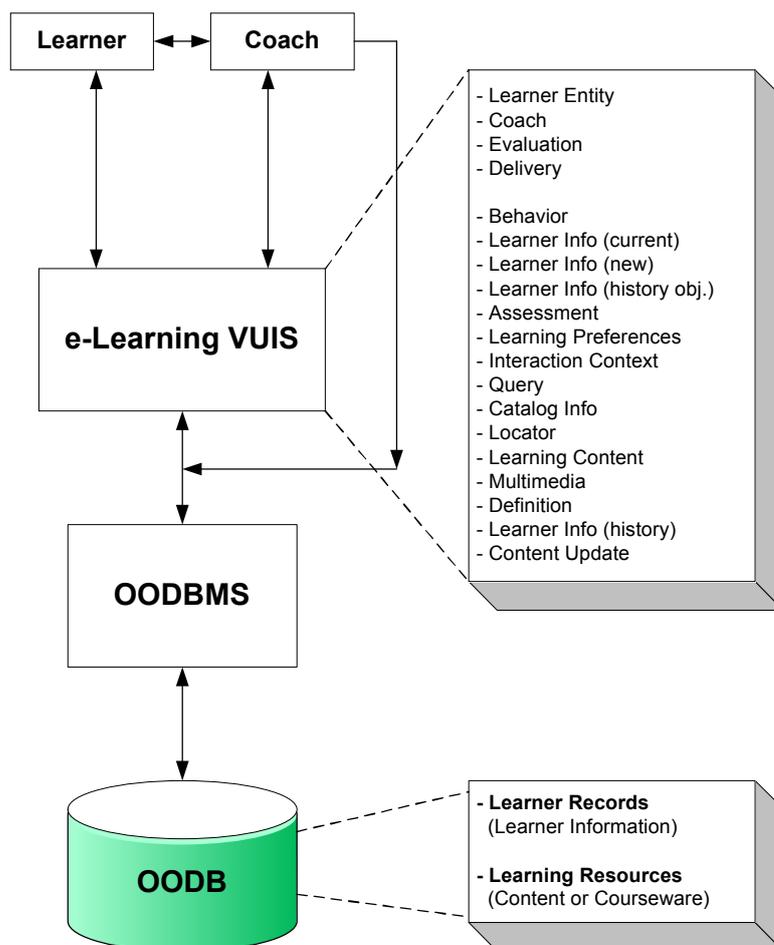
จากรูปที่ 3.1 ได้ปรับปรุงโมเดล IEEE LTSA เลขอร์ที่ 3 ให้มีความสมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น ส่วนเพิ่มเติม (สีดำเข้ม) อธิบายได้ดังนี้ เริ่มจากการให้โปรเซส Coach มีสิทธิกำหนดหลักเกณฑ์ในการประเมินผลสำหรับรายวิชาต่างๆ ที่โปรเซส Coach กำกับดูแลอยู่ ซึ่งโปรเซส Coach ทำงานโดยส่งผ่านทางโพล์ Definition ไปยังโปรเซส Evaluation เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์วิธีการในการประเมินผลให้เหมาะสมสำหรับผู้เรียนต่อไป ส่วนต่อมาก็คือให้โปรเซส Coach มีสิทธิในการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน เพื่อเป็นการคัดกรองเนื้อหาให้เหมาะสมสำหรับผู้เรียนและให้เนื้อหามีความทันสมัยอยู่เสมอ โดยโปรเซส Coach ทำการส่งผ่านโพล์ Content Update ไปยังส่วน Learning Resources ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เก็บเนื้อหาวิชาทั้งหมด

ส่วนที่เพิ่มเติมอีกส่วนคือ ส่วนที่ทำงานกับโปรเซส Learner Entity เริ่มจากการให้โปรเซส Learner Entity สามารถเรียกดูข้อมูลของตนเองได้ เช่น สถิติการเข้าเรียน คะแนนเก็บในแต่ละบทเรียน คะแนนสอบกลางภาค คะแนนสอบปลายภาค เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งโปรเซส Learner Entity ทำงานโดยส่งผ่านทางโพล์ Learner Info (history) เพื่อเรียกดูประวัติข้อมูลของตนเองจากส่วน Learner Records โดยสามารถเรียกดูข้อมูลได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

สำหรับการทำงานระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหานั้น จะให้ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาบทเรียนได้ตามต้องการโดยไม่จำเป็นต้องผ่าน Coach ทุกครั้ง กล่าวคือโมเดล IEEE LTSA เดิมจะให้ Coach เป็นผู้เลือกเนื้อหาบทเรียนให้กับผู้เรียนเสมอ ผู้เรียนจะบอกความต้องการในการเรียนให้ Coach ทราบ จากนั้น Coach ก็จะทำการหาเนื้อหาในส่วน Learning Resources แล้วจึงเลือกเนื้อหาให้กับ

ผู้เรียนต่อไป ซึ่งบางครั้งผู้เรียนจะได้เนื้อหาไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริงของตน ทำให้การเรียนรู้ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงให้สิทธิของโปรเซส Learner Entity ติดต่อกับส่วน Learning Resources ได้โดยตรงไม่ต้องผ่านโปรเซส Coach ทำงานโดยโปรเซส Learner Entity ส่งความต้องการเนื้อหา (request) ผ่านทางโพล์ Query ไปยังส่วน Learning Resources เพื่อค้นหาเนื้อหา เมื่อได้ผลลัพธ์จากการค้นเจอแล้ว ก็จะส่งรายการเนื้อหาต่าง ๆ กลับทางโพล์ Catalog Info จากนั้นโปรเซส Learner Entity ก็จะทำการเลือกเนื้อหาที่ตนเองต้องการอย่างแท้จริง โดยส่งตำแหน่งที่อยู่ของเนื้อหา (URL, URN, URI, pathname) ผ่านทางโพล์ Locator เพื่อดึงเนื้อหาที่ต้องการ แล้วส่งเนื้อหานั้นผ่านทางโพล์ Learning Content เพื่อให้โปรเซส Delivery แปลงเนื้อหาให้อยู่ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย และส่งให้กับผู้เรียนผ่านทางโพล์ Multimedia ต่อไป ดังนั้นผู้เรียนจึงได้เนื้อหาการเรียนรู้ตรงตามความต้องการที่แท้จริงของตน ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นการลดภาระงานของผู้สอน (Coach) ได้อีกทางหนึ่ง

3.2 สถาปัตยกรรมระบบ e-Learning VUIS สำหรับโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้ว

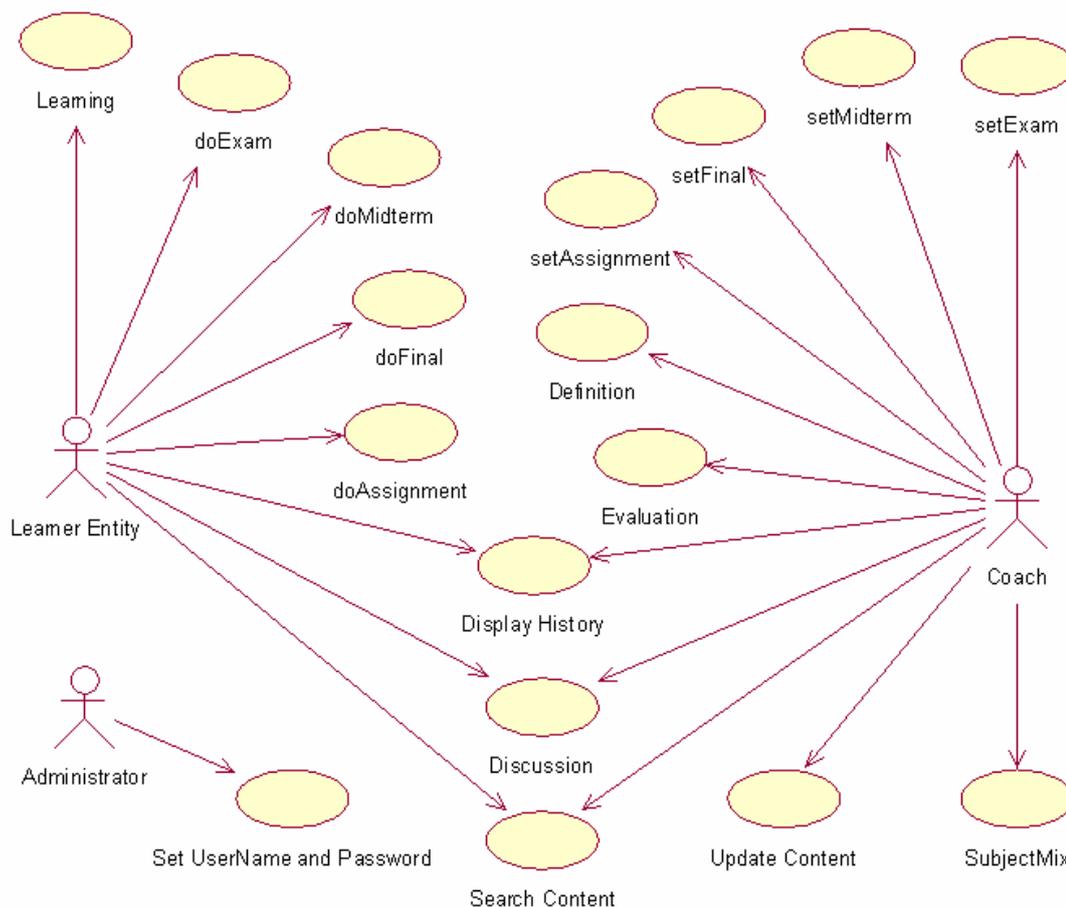


รูปที่ 3.2 สถาปัตยกรรมระบบ e-Learning VUIS สำหรับโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้ว

จากรูปที่ 3.2 ระบบ e-Learning VUIS ประกอบด้วยโพรเซสทั้งหมด และโฟลว์ทั้งหมดที่มีอยู่ในโมเดล IEEE LTSA ที่ปรับปรุงแล้ว สำหรับฐานข้อมูลเชิงวัตถุประกอบด้วยส่วนเก็บข้อมูลทั้ง 2 ส่วน คือ Learner Records (เก็บข้อมูลผู้เรียน) และ Learning Resources (เก็บเนื้อหาบทเรียน)

ผู้เรียนและผู้สอนมีการติดต่อระหว่างกัน และสามารถติดต่อระบบ e-Learning VUIS ได้โดยตรง ซึ่งผู้เรียนจะติดต่อฐานข้อมูลเชิงวัตถุได้ต้องติดต่อผ่านระบบ e-Learning VUIS เท่านั้น โดยให้สิทธิผู้เรียนเข้าถึงฐานข้อมูลเชิงวัตถุเพื่อดึงข้อมูลมาแสดงผลเท่านั้น ในขณะที่ให้สิทธิผู้สอนสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลเชิงวัตถุได้ 2 ลักษณะ คือ ผู้สอนเข้าถึงฐานข้อมูลเชิงวัตถุโดยผ่านทางระบบ e-Learning VUIS และผู้สอนเข้าถึงฐานข้อมูลเชิงวัตถุได้โดยตรง เพราะผู้สอนสามารถมีสถานะเป็นผู้บริหารระบบ (Administrator) ได้

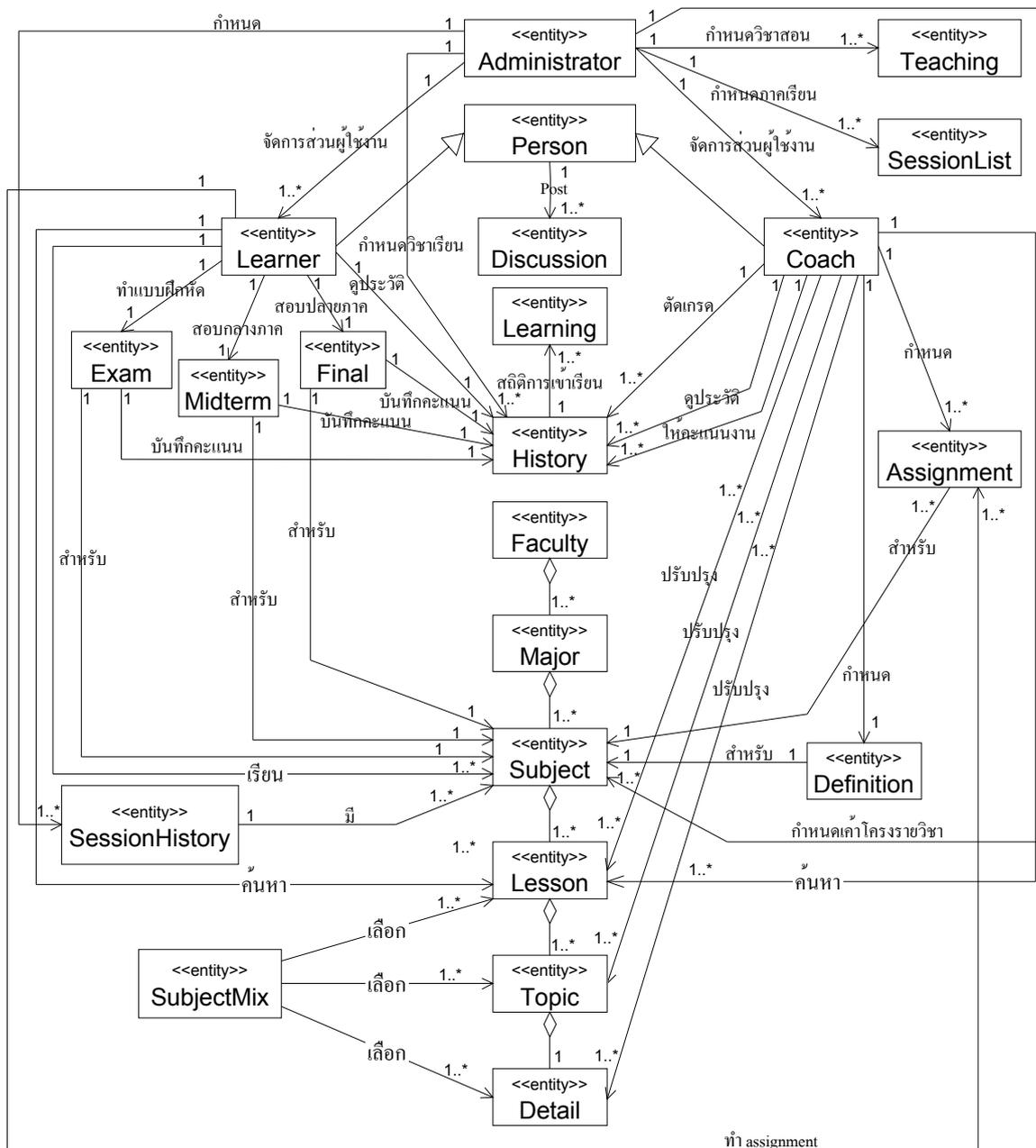
3.3 Use Case Diagram ของระบบ e-Learning VUIS



รูปที่ 3.3 แสดง Use Case Diagram ของระบบ e-Learning VUIS

3.4 Class Diagram ของระบบ e-Learning VUIS

รูปที่ 3.4 แสดง Class Diagram ของระบบ e-Learning VUIS ได้ดังนี้ (แสดงเฉพาะชื่อคลาสเท่านั้น สำหรับแอตทริบิวต์และเมธอดของแต่ละคลาส จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป)



รูปที่ 3.4 แสดง Class Diagram ของระบบ e-Learning VUIS

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อคลาสและความหมาย

ลำดับ	ชื่อคลาส	ความหมาย
1.	Person	คลาสที่แสดงความเป็นมนุษย์
2.	Coach	ผู้สอน
3.	Learner	ผู้เรียน
4.	Administrator	ผู้บริหารระบบ
5.	Discussion	การอภิปรายเนื้อหาบทเรียน
6.	Definition	การกำหนดเกณฑ์การประเมินผล
7.	Exam	แบบฝึกหัด
8.	Midterm	ข้อสอบกลางภาค
9.	Final	ข้อสอบปลายภาค
10.	Assignment	งานสำหรับแต่ละวิชา
11.	History	ประวัติการเรียน
12.	SessionList	ภาคเรียน/ปีการศึกษา
13.	SessionHistory	แต่ละภาคเรียนเปิดสอนรายวิชาใดบ้าง
14.	Teaching	รายวิชาที่สอนในแต่ละภาคเรียน
15.	Learning	สถิติการเข้าเรียนสำหรับวิชาในแต่ละภาคเรียน
16.	Faculty	คณะ
17.	Major	สาขาวิชา
18.	Subject	วิชา
19.	Lesson	บทเรียน
20.	Topic	หัวข้อย่อย
21.	Detail	เนื้อหา
22.	SubjectMix	การผสมเนื้อหา

จาก Class Diagram (รูปที่ 3.4) อธิบาย ได้ดังนี้

คลาส Coach และคลาส Learner ได้รับการสืบทอดคุณสมบัติมาจากคลาส Person สำหรับคลาส Administrator มีหน้าที่จัดการส่วนผู้ใช้งาน (User) ของทั้งผู้เรียนและผู้สอน โดยการกำหนดชื่อบัญชีผู้ใช้ (User Name) และรหัสผ่าน (Password) ผู้บริหารระบบยังมีหน้าที่ในการกำหนดเค้าโครงรายวิชา ซึ่งกำหนดผ่านคลาส Faculty, Major และ Subject นอกจากนี้ผู้บริหารระบบยังทำหน้าที่ในการกำหนดวิชาเรียนสำหรับผู้เรียนผ่านทางคลาส History และกำหนดวิชาสอนสำหรับ

ผู้สอนผ่านทางคลาส Teaching ในแต่ละภาคเรียนโดยทำงานผ่านคลาส SessionHistory สำหรับ สถิติการเข้าเรียนในแต่ละวิชาของแต่ละภาคเรียนจะทำงานผ่านคลาส Learning

การอภิปรายเนื้อหาบทเรียน ซึ่งเป็นการติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนั้น กระทำผ่านทาง คลาส Discussion ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจะทำการโพสต์ (post) ไปยัง Discussion Board อย่างน้อย 1 ข้อความ เพื่อให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนยังมีการติดต่อกันอยู่

ส่วนเนื้อหาบทเรียน (Learning Resources) นั้นจะทำงานผ่านคลาส Faculty ซึ่งก็คือคณะ แต่ละคณะจะประกอบด้วยสาขาวิชาอย่างน้อย 1 สาขาวิชา แต่ละสาขาวิชาประกอบด้วยวิชาอย่างน้อย 1 วิชา ในแต่ละวิชาประกอบด้วยบทเรียนอย่างน้อย 1 บทเรียน ในแต่ละบทเรียนประกอบด้วย หัวข้อย่อยอย่างน้อย 1 หัวข้อย่อย และในแต่ละหัวข้อย่อยก็ประกอบไปด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ หัวข้อย่อยนั้นๆ

การผสมเนื้อหากระทำผ่านคลาส SubjectMix โดยสามารถเลือกผสมบทเรียน หัวข้อย่อย และเนื้อหาได้ตามต้องการจากคลาส Lesson, Topic และ Detail ตามลำดับ โดยเลือกวิชาต้นฉบับที่ต้องการ จากนั้นจะทำการโอน (Transfer) เนื้อหาที่ได้เลือกไว้แล้วไปยังวิชาปลายทาง ทำให้เกิดความสะดวกในการสร้างเนื้อหาใหม่สำหรับรายวิชาต่างๆ

ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาได้ตลอดเวลา โดยกระทำผ่านทางคลาส Lesson , Topic และ Detail ซึ่งการปรับปรุงเนื้อหานั้นกระทำโดยผู้สอนตั้งแต่ 1 คนขึ้นไป (กรณีทีวิชานั้นๆ มีผู้สอนมากกว่า 1 คน)

ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนโดยเลือกเรียนเนื้อหาต่างๆ ผ่านคลาส Subject, Lesson, Topic และ Detail โดยสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนจะถูกเก็บไว้ในคลาส Learning เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วจะมีการทดสอบทำแบบฝึกหัดผ่านทางคลาส Exam เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้วจะทำการตรวจคำตอบ และบันทึกคะแนนที่ได้ของผู้เรียนคนนั้นผ่านคลาส History เพื่อเก็บประวัติการเรียนไว้ตรวจสอบต่อไป ผู้เรียนสอบกลางภาคโดยทำงานผ่านคลาส Midterm และสอบปลายภาคผ่าน คลาส Final เมื่อตรวจข้อสอบเสร็จแล้ว ก็จะบันทึกคะแนนสอบที่ได้ลงในคลาส History เพื่อให้ผู้สอนตรวจสอบ และทำการตัดเกรดต่อไป

ผู้เรียนและผู้สอนสามารถค้นหาบทเรียนต่างๆ ที่ต้องการผ่านทางคลาส Learner และคลาส Coach

ผู้สอน 1 คนเท่านั้น จะทำการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลเพียง 1 เกณฑ์เท่านั้น สำหรับ วิชา 1 วิชา โดยทำงานผ่านคลาส Definition นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถกำหนดงาน (Assignment) สำหรับวิชานั้นๆ ได้ โดยทำงานผ่านคลาส Assignment

เมื่อได้กำหนดเกณฑ์ประเมินผลแล้ว ผู้สอนสามารถตัดเกรดได้ และบันทึกเกรดของผู้เรียนแต่ละคนลงในคลาส History

ผู้เรียนและผู้สอนสามารถดูประวัติการเรียนรู้ได้ โดยกระทำผ่านคลาส History ซึ่งผู้เรียนสามารถดูประวัติการเรียนรู้ของตัวเองได้เท่านั้น (ผู้เรียน 1 คน ต่อประวัติการเรียนรู้ 1 ประวัติเท่านั้น) ในขณะที่ผู้สอนสามารถดูประวัติการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งหมดได้

3.5 รายละเอียดของแต่ละคลาส

รูปที่ 3.5 รายละเอียดของคลาส Person

คลาส Person ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

FirstName	ชื่อ
LastName	นามสกุล
DOB	วัน เดือน ปี เกิด (Date of Birth)
Address	ที่อยู่
Tel	โทรศัพท์ที่ติดต่อได้
Email	อีเมลที่ติดต่อได้

คลาส Person ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addHuman()	เพิ่มข้อมูล
editHuman()	แก้ไขข้อมูล

[REDACTED]

รูปที่ 3.7 รายละเอียดของคลาส Learner

คลาส Learner ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

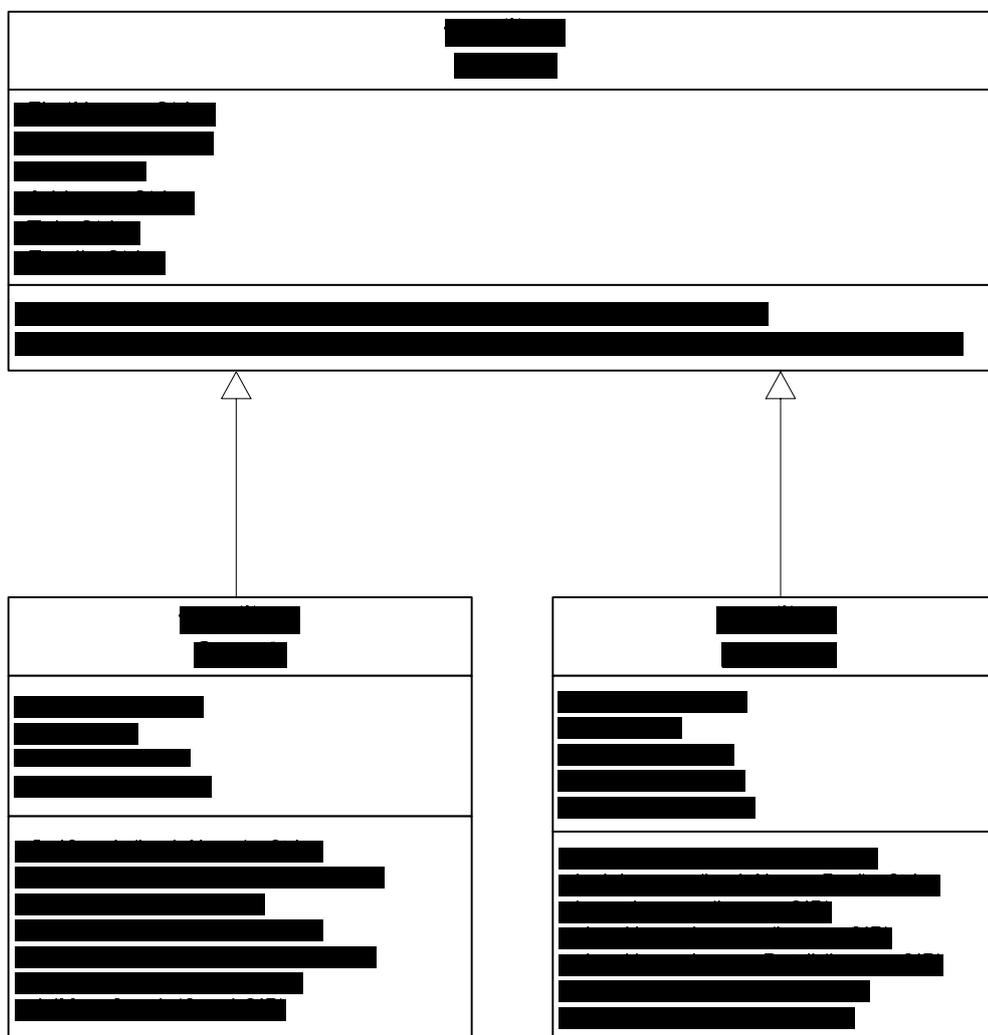
FirstName	ชื่อ
LastName	นามสกุล
DOB	วัน เดือน ปี เกิด (Date of Birth)
Address	ที่อยู่
Tel	โทรศัพท์ที่ติดต่อได้
Email	อีเมลที่ติดต่อได้
LoginName	ชื่อผู้ใช้งาน
Pwd	รหัสผ่าน
LearnerID	รหัสประจำตัวผู้เรียน
StudyClass	ชั้นปี
LoginNow	ตรวจสอบสถานะว่าขณะนี้กำลัง login อยู่หรือไม่? 0 – ไม่ได้ login 1 – กำลัง login อยู่ในระบบ

คลาส Learner ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addHuman()	เพิ่มข้อมูลผู้เรียน
editHuman()	แก้ไขข้อมูลผู้เรียน
findLearner()	ค้นหา User Name สำหรับผู้เรียนว่าซ้ำกันหรือไม่?
loginLearner()	เข้าใช้งานระบบ
logoutLearner()	ออกจากระบบ
showHumanLearner()	แสดงรายชื่อผู้เรียน
showHumanLearnerDetail()	แสดงรายละเอียดผู้เรียน

delHumanLerner() ลบรายชื่อผู้เรียน
 delManyLerner() ลบรายชื่อผู้เรียนหลายคนในครั้งเดียว

คุณสมบัติ Inheritance และ Polymorphism



รูปที่ 3.8 แสดงคุณสมบัติ Inheritance และ Polymorphism

จากรูปที่ 3.8 คลาส Coach ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person ซึ่งมีแอตทริบิวต์ที่ได้รับการสืบทอดมาได้แก่ FirstName LastName DOB Address Tel และ Email ส่วนแอตทริบิวต์ที่แสดงลักษณะของคลาส Coach ได้แก่ LoginName Pwd Married LoginNow และ Person

สำหรับเมธอดที่คลาส Coach ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person ได้แก่ เมธอด addHuman() และ editHuman() ส่วนเมธอดที่แสดงลักษณะของคลาส Coach ได้แก่ findCoach() loginCoach() logoutCoach() showHumanCoach() showHumanCoachDetail() delHumanCoach() และ delManyCoach()

สำหรับคุณสมบัติ Polymorphism นั้นกล่าวได้ว่าเมื่อคลาส Coach ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person แล้ว คลาส Coach ถือเป็น Sub Class และคลาส Person ถือเป็น Super Class โดยที่คลาส Coach มีเมธอดที่ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person คือ เมธอด addHuman() และ editHuman() ขณะที่คลาส Person ก็มีเมธอดเดียวกันคือ addHuman() และ editHuman() ซึ่งทั้งคลาส Coach และคลาส Person จะมีการตอบสนองที่แตกต่างกันต่อเมธอดเดียวกัน กล่าวคือเมธอด addHuman() ของคลาส Person เป็นการบันทึกค่า (Value) ให้กับแอตทริบิวต์ FirstName LastName DOB Address Tel และ Email ในคลาส Person ส่วนเมธอด addHuman() ของคลาส Coach เป็นการบันทึกค่าให้กับแอตทริบิวต์ LoginName Pwd Married LoginNow และ Person ในคลาส Coach

สำหรับเมธอด editHuman() ของคลาส Person เป็นการแก้ไขค่าของแอตทริบิวต์ FirstName LastName DOB Address Tel และ Email ในคลาส Person ส่วนเมธอด editHuman() ของคลาส Coach เป็นการแก้ไขค่าของแอตทริบิวต์ Married ในคลาส Coach

สำหรับคลาส Learner ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person ซึ่งมีแอตทริบิวต์ที่ได้รับการสืบทอดมาได้แก่ FirstName LastName DOB Address Tel และ Email ส่วนแอตทริบิวต์ที่แสดงลักษณะของคลาส Learner ได้แก่ LoginName Pwd LearnerID StudyClass LoginNow และ Person

สำหรับเมธอดที่คลาส Learner ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person ได้แก่ เมธอด addHuman() และ editHuman() ส่วนเมธอดที่แสดงลักษณะของคลาส Learner ได้แก่ findLearner() loginLearner() logoutLearner() showHumanLearner() showHumanLearnerDetail() delHumanLearner() และ delManyLearner()

สำหรับคุณสมบัติ Polymorphism นั้นกล่าวได้ว่าเมื่อคลาส Learner ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person แล้ว คลาส Learner ถือเป็น Sub Class และคลาส Person ถือเป็น Super Class โดยที่คลาส Learner มีเมธอดที่ได้รับการสืบทอดมาจากคลาส Person คือ เมธอด addHuman() และ editHuman() ขณะที่คลาส Person ก็มีเมธอดเดียวกันคือ addHuman() และ editHuman() ซึ่งทั้งคลาส Learner และคลาส Person จะมีการตอบสนองที่แตกต่างกันต่อเมธอดเดียวกัน กล่าวคือเมธอด addHuman() ของคลาส Person เป็นการบันทึกค่า (Value) ให้กับแอตทริบิวต์ FirstName LastName DOB Address Tel และ Email ในคลาส Person ส่วนเมธอด addHuman() ของคลาส Learner เป็นการบันทึกค่าให้กับแอตทริบิวต์ LoginName Pwd LearnerID StudyClass LoginNow และ Person ในคลาส Learner

สำหรับเมธอด editHuman() ของคลาส Person เป็นการแก้ไขค่าของแอตทริบิวต์ FirstName LastName DOB Address Tel และ Email ในคลาส Person ส่วนเมธอด editHuman() ของคลาส Learner เป็นการแก้ไขค่าของแอตทริบิวต์ LearnerID และ StudyClass ในคลาส Learner

<div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px;"></div>
<div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 80px; height: 15px;"></div>
<div style="background-color: black; width: 250px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 350px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 80px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 200px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px;"></div>

รูปที่ 3.9 รายละเอียดของคลาส Administrator

คลาส Administrator ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

LoginName	ชื่อผู้ใช้งาน
Pwd	รหัสผ่าน

คลาส Administrator ประกอบด้วย Method ดังนี้

createAdmin()	เพิ่มชื่อผู้ใช้งานสำหรับผู้บริหารระบบ
modifyAdmin()	แก้ไขชื่อผู้ใช้งานสำหรับผู้บริหารระบบ
deleteAdmin()	ลบชื่อผู้ใช้งาน
showAdmin()	แสดงชื่อผู้ใช้งานสำหรับผู้บริหารระบบ
searchAdmin()	ค้นหา User Name สำหรับผู้บริหารระบบว่าซ้ำกันหรือไม่?
loginAdmin()	เข้าใช้งานระบบ
logoutAdmin()	ออกจากระบบ

<div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px;"></div>
<div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div>
<div style="background-color: black; width: 250px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px;"></div>

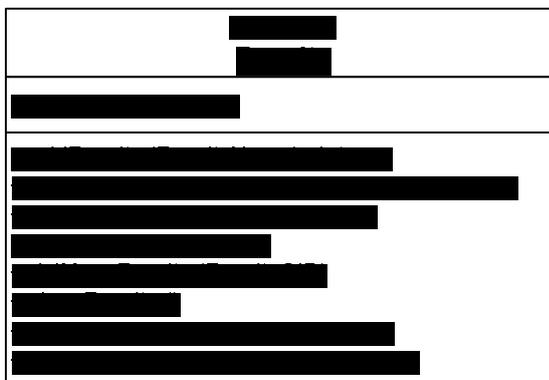
รูปที่ 3.10 รายละเอียดของคลาส Discussion

คลาส Discussion ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

Message	ข้อความการอภิปรายบทเรียน
---------	--------------------------

คลาส Discussion ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addDiscussion	เพิ่มข้อความ
showDiscussion	แสดงข้อความ



รูปที่ 3.11 รายละเอียดของคลาส Faculty

คลาส Faculty ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

FacultyName	ชื่อคณะ
-------------	---------

คลาส Faculty ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addFaculty()	เพิ่มรายชื่อคณะ
editFaculty()	แก้ไขรายชื่อคณะ
findFaculty()	ค้นหารายชื่อคณะว่าซ้ำกันหรือไม่?
delFaculty()	ลบรายชื่อคณะ
delManyFaculty()	ลบรายชื่อคณะหลายคณะในครั้งเดียว
showFaculty()	แสดงรายชื่อคณะทั้งหมด
selectFacultyForCoach	เลือกคณะสำหรับผู้สอน
selectFacultyForLearner	เลือกคณะสำหรับผู้เรียน

รูปที่ 3.12 รายละเอียดของคลาส Major

คลาส Major ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

MajorName ชื่อสาขาวิชา

คลาส Major ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addMajor() เพิ่มรายชื่อสาขาวิชา

editMajor() แก้ไขรายชื่อสาขาวิชา

findMajor() ค้นหารายชื่อสาขาวิชาว่าซ้ำกันหรือไม่?

delMajor() ลบรายชื่อสาขาวิชา

delManyMajor() ลบรายชื่อสาขาวิชาหลายสาขาวิชาในครั้งเดียว

showMajor() แสดงรายชื่อสาขาวิชา

selectMajorForCoach() เลือกสาขาวิชาสำหรับผู้สอน

selectMajorForLearner() เลือกสาขาวิชาสำหรับผู้เรียน

รูปที่ 3.13 รายละเอียดของคลาส Subject

คลาส Subject ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

SubjectName ชื่อวิชา

คลาส Subject ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addSubjectName() เพิ่มรายชื่อวิชา
 editSubjectName() แก้ไขรายชื่อวิชา
 findSubjectName() ค้นหารายชื่อวิชาว่าซ้ำกันหรือไม่?
 delSubjectName() ลบรายชื่อวิชา
 delManySubject() ลบรายชื่อวิชาหลายวิชาในครั้งเดียว
 showSubjectName() แสดงรายชื่อวิชาสำหรับผู้สอน
 showSubjectNameForLearner() แสดงรายชื่อวิชาสำหรับผู้เรียน
 selectSubjectForCoach() เลือกวิชาสำหรับผู้สอน
 selectSubjectForLearner() เลือกวิชาสำหรับผู้เรียน

<<entity>> Lesson
- LessonSequence : Integer - LessonName : String - URL : String - LessonMix : Integer
+ addSubjectLesson (SubjectOID, LessonSequence, LessonName, URL) : Integer + editSubjectLesson (LessonOID, LessonSequence, LessonName, URL) : Integer + delSubjectLesson (LessonOID) + delManyLesson (LessonOID) + previewAllSubject (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + previewAllSubjectForLearner (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + searchContent (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + searchContentForLearner (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + ResultSearchContent (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + ResultSearchContentForLearner (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + showSubjectLessonForLearner (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + selectAllLesson (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID) + cancelAllLesson (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID)

รูปที่ 3.14 รายละเอียดของคลาส Lesson

คลาส Lesson ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

LessonSequence บทที่
 LessonName ชื่อบทเรียน
 URL ตำแหน่งที่อยู่ของบทเรียน
 LessonMix สถานะเพื่อการตรวจสอบว่ามีการผสมเนื้อหา หรือไม่?
 0 – ไม่มีการผสมเนื้อหา, 1 – มีการผสมเนื้อหา

คลาส Lesson ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addSubjectLesson()	เพิ่มรายชื่อบทเรียน
editSubjectLesson()	แก้ไขรายชื่อบทเรียน
delSubjectLesson()	ลบรายชื่อบทเรียน
delManyLesson()	ลบบทเรียนครั้งละหลายบทเรียน
previewAllSubject()	แสดงโครงสร้างวิชาสำหรับผู้สอน
previewAllSubjectForLearner()	แสดงโครงสร้างวิชาสำหรับผู้เรียน
searchContent()	ผู้สอนค้นหาบทเรียน
searchContentForLearner()	ผู้เรียนค้นหาบทเรียน
ResultSearchContent()	ผลลัพธ์การค้นหาบทเรียนสำหรับผู้สอน
ResultSearchContentForLearner()	ผลลัพธ์การค้นหาบทเรียนสำหรับผู้เรียน
showSubjectLessonForLearner()	แสดงรายชื่อบทเรียนสำหรับผู้เรียน
selectAllLesson()	เลือกบทเรียนทั้งหมด (สำหรับการผสมเนื้อหา)
cancelAllLesson()	ยกเลิกบทเรียนทั้งหมด (สำหรับการผสมเนื้อหา)

<<entity>> Topic
- TopicSequence : Double - TopicName : String - TopicMix : Integer
+ addSubjectTopic (LessonOID, TopicSequence, TopicName) : Integer + editSubjectTopic (TopicOID, TopicSequence, TopicName) : Integer + delSubjectTopic (TopicOID) + delManyTopic (TopicOID) + showSubjectTopicForLearner (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID, LessonOID) + selectAllTopic (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID, LessonOID) + cancelAllTopic (FacultyOID, MajorOID, SubjectOID, LessonOID)

รูปที่ 3.15 รายละเอียดของคลาส Topic

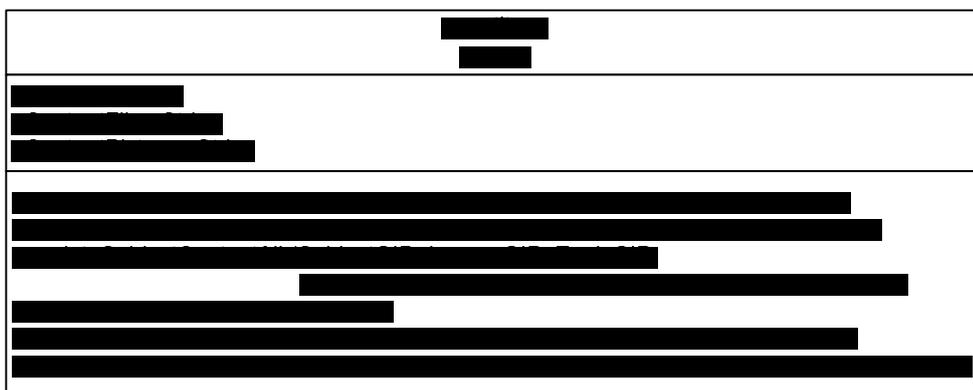
คลาส Topic ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

TopicSequence	ลำดับที่ของหัวข้อย่อย
TopicName	ชื่อหัวข้อย่อย
TopicMix	สถานะเพื่อตรวจสอบว่ามีการผสมเนื้อหา หรือไม่? 0 – ไม่มีการผสมเนื้อหา, 1 – มีการผสมเนื้อหา

คลาส Topic ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

addSubjectTopic()	เพิ่มรายชื่อหัวข้อย่อย
editSubjectTopic()	แก้ไขรายชื่อหัวข้อย่อย

delSubjectTopic()	ลบรายชื่อหัวข้อย่อย
delManyTopic()	ลบหัวข้อย่อยครั้งละหลายหัวข้อย่อย
showSubjectTopicForLearner()	แสดงรายชื่อหัวข้อย่อยสำหรับผู้เรียน
selectAllTopic()	เลือกหัวข้อย่อยทั้งหมด (สำหรับการผสมเนื้อหา)
cancelAllTopic()	ยกเลิกหัวข้อย่อยทั้งหมด (สำหรับการผสมเนื้อหา)



รูปที่ 3.16 รายละเอียดของคลาส Detail

คลาส Detail ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

Content	เนื้อหา
ContentFile	เพิ่มข้อมูลประกอบเนื้อหา
ContentPicture	รูปภาพประกอบเนื้อหา

คลาส Detail ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

createSubjectContent()	สร้างเนื้อหา
updateSubjectContent()	ปรับปรุงเนื้อหาเฉพาะวิชานั้น
updateSubjectContentAll()	ปรับปรุงเนื้อหาทุกวิชาที่เป็นวิชาปลายทาง จากการผสมเนื้อหา
deleteSubjectContent()	ลบเนื้อหา
showSubjectContent()	แสดงรายละเอียดเนื้อหาสำหรับผู้สอน
showSubjectContentForLearner()	แสดงรายละเอียดเนื้อหาสำหรับผู้เรียน

[REDACTED]

รูปที่ 3.17 รายละเอียดของคลาส SessionList

คลาส SessionList ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

Sequence	ภาคเรียนที่
Yr	ปีการศึกษา

คลาส SessionList ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

saveSessionList()	บันทึกภาคเรียน/ปีการศึกษา
editSessionList()	แก้ไขภาคเรียน/ปีการศึกษา
delSessionList()	ลบภาคเรียน/ปีการศึกษา
showSessionList()	แสดงผลภาคเรียน/ปีการศึกษา

[REDACTED]

รูปที่ 3.18 รายละเอียดของคลาส SessionHistory

คลาส SessionHistory ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

Session	ภาคเรียน/ปีการศึกษา
Faculty	คณะ
Major	สาขาวิชา
Subject	วิชา

คลาส SessionHistory ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

saveSessionHistory()	บันทึกรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคเรียน
----------------------	--

Choice1	ตัวเลือกที่ 1
Choice2	ตัวเลือกที่ 2
Choice3	ตัวเลือกที่ 3
Choice4	ตัวเลือกที่ 4
Answer	เฉลยคำตอบ
ThisScore	คะแนนสำหรับคำถามข้อนี้
Subject	วิชา

คลาส Midterm ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

createMidterm()	ออกข้อสอบกลางภาค
showMidterm()	แสดงผลข้อสอบกลางภาค
modifyMidterm()	แก้ไขข้อสอบกลางภาค
delMidterm()	ลบข้อสอบกลางภาค

<<entity>> Final
- QuestionSequence : Integer - Question : String - Choice1 : String - Choice2 : String - Choice3 : String - Choice4 : String - Answer : String - ThisScore : Double - Subject : Subject
+ createFinal(CoachOID, SessionListOID, SubjectOID) : Integer + showFinal(CoachOID, SessionListOID, SubjectOID) + modifyFinal(CoachOID, SessionListOID, SubjectOID) + delFinal(CoachOID, SessionListOID, SubjectOID)

รูปที่ 3.23 รายละเอียดของคลาส Final

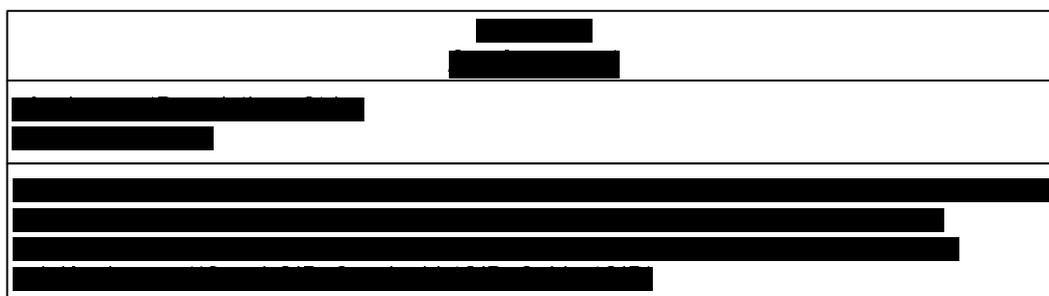
คลาส Final ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

QuestionSequence	ลำดับข้อของข้อสอบปลายภาค
Question	คำถาม
Choice1	ตัวเลือกที่ 1
Choice2	ตัวเลือกที่ 2
Choice3	ตัวเลือกที่ 3

Choice4	ตัวเลือกที่ 4
Answer	เฉลยคำตอบ
ThisScore	คะแนนสำหรับคำถามข้อนี้
Subject	วิชา

คลาส Final ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

createFinal()	ออกข้อสอบปลายภาค
showFinal()	แสดงผลข้อสอบปลายภาค
modifyFinal()	แก้ไขข้อสอบปลายภาค
delFinal()	ลบข้อสอบปลายภาค



รูปที่ 3.24 รายละเอียดของคลาส Assignment

คลาส Assignment ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

AssignmentDescription	คำอธิบายงานที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำส่ง
Subject	วิชา

คลาส Assignment ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

createAssignment()	กำหนดงานที่มอบหมายให้ผู้เรียน
showAssignment()	แสดงผลงานที่มอบหมายให้ผู้เรียน
modifyAssignment()	แก้ไขคำอธิบายงานที่มอบหมายให้ผู้เรียน
delAssignment()	ลบงานที่มอบหมายให้ผู้เรียน

รูปที่ 3.25 รายละเอียดของคลาส Teaching

คลาส Teaching ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

Coach	ผู้สอน
Session	ภาคเรียน/ปีการศึกษา
Subject	วิชาที่สอน

คลาส Teaching ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

saveSubjectForCoach()	กำหนดวิชาสอน
cancelSubjectForCoach()	ยกเลิกวิชาที่สอน
showSubjectTeaching()	แสดงผลวิชาที่สอน

รูปที่ 3.26 รายละเอียดของคลาส Learning

คลาส Learning ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ ดังนี้

Sequence	ลำดับครั้งการเข้าเรียน
Start	วัน เวลา ที่เข้าเรียน
Stop	วัน เวลา ที่เลิกเรียน
Learner	ผู้เรียน

	1 – ทำแบบฝึกหัดแล้ว
MidtermScore	คะแนนสอบกลางภาค
MidtermStatus	สถานะเพื่อตรวจสอบการทำข้อสอบกลางภาค
	0 – ยังไม่ได้สอบกลางภาค
	1 – สอบกลางภาคแล้ว
FinalScore	คะแนนสอบปลายภาค
FinalStatus	สถานะเพื่อตรวจสอบการทำข้อสอบปลายภาค
	0 – ยังไม่ได้สอบปลายภาค
	1 – สอบปลายภาคแล้ว
Assignment01..Assignment02	คะแนนงานครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
AssignmentStatus01..AssignmentStatus02	สถานะสำหรับตรวจสอบการส่งงาน
	0 – ยังไม่ได้ส่งงาน
	1 – ส่งงานแล้ว
TotalScore	คะแนนรวม
Grade	เกรด
Frequency	จำนวนครั้งในการเข้าเรียน
LastDateTime	ครั้งล่าสุดที่ผู้เรียนเข้าเรียนในระบบ
Learner	ผู้เรียน
Session	ภาคเรียน/ปีการศึกษา
Subject	วิชาที่เรียน

คลาส History ประกอบด้วยเมธอด ดังนี้

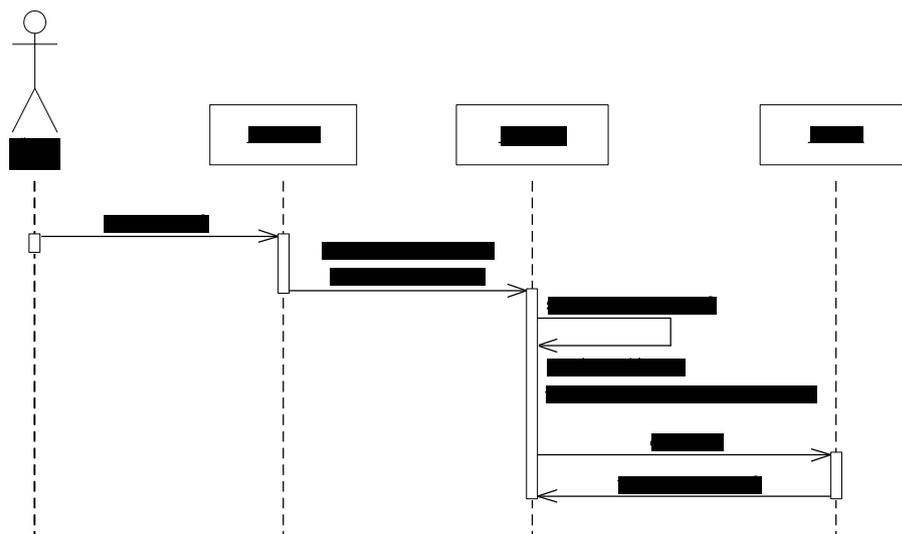
updateHistory()	บันทึกประวัติการเรียนของผู้เรียน
updateExamScore()	บันทึกคะแนนแบบฝึกหัด
updateMidtermScore()	บันทึกคะแนนสอบกลางภาค
updateFinalScore()	บันทึกคะแนนสอบปลายภาค
updateAssignmentScore()	บันทึกคะแนนงาน
updateTotalScore()	บันทึกคะแนนรวม
updateGrade()	บันทึกเกรดของผู้เรียน
updateExamStatus()	บันทึกสถานะการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียน
updateMidtermStatus()	บันทึกสถานะการทำข้อสอบกลางภาคของผู้เรียน
updateFinalStatus()	บันทึกสถานะการทำข้อสอบปลายภาคของผู้เรียน
updateAssignmentStatus()	บันทึกสถานะการส่งงานของผู้เรียน

saveSubjectForLearner()	กำหนดวิชาเรียน
cancelSubjectForLearner()	ยกเลิกวิชาเรียน
displayHistoryForLearner()	ผู้เรียนดูประวัติการเรียนของตนเอง
displayHistoryOfLearner()	ผู้สอนดูประวัติการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
showSubjectLearning()	แสดงผลวิชาเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

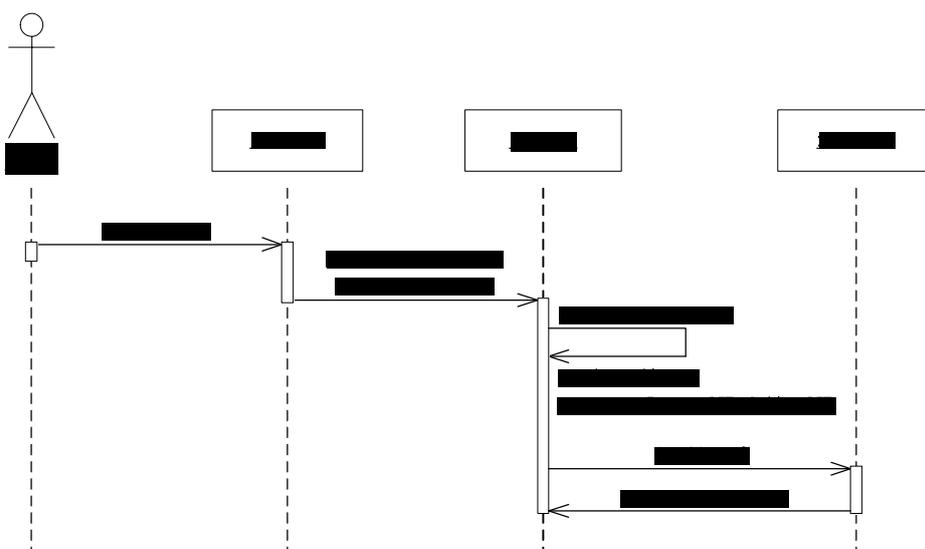
3.6 Sequence Diagram สำหรับระบบ e-Learning VUIS



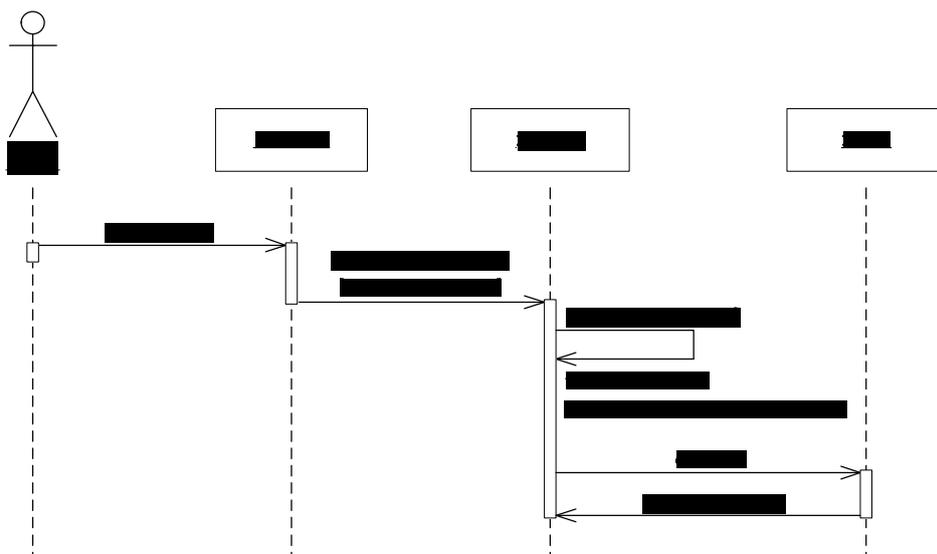
รูปที่ 3.28 Sequence Diagram ของ Use Case การเรียน (Learning)



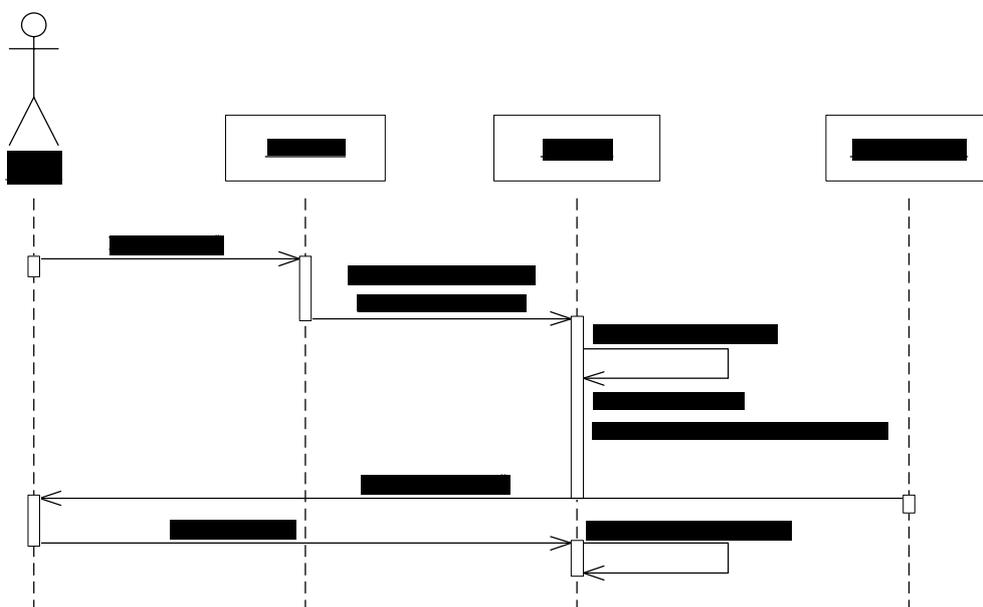
รูปที่ 3.29 Sequence Diagram ของ Use Case การทำแบบฝึกหัด (doExam)



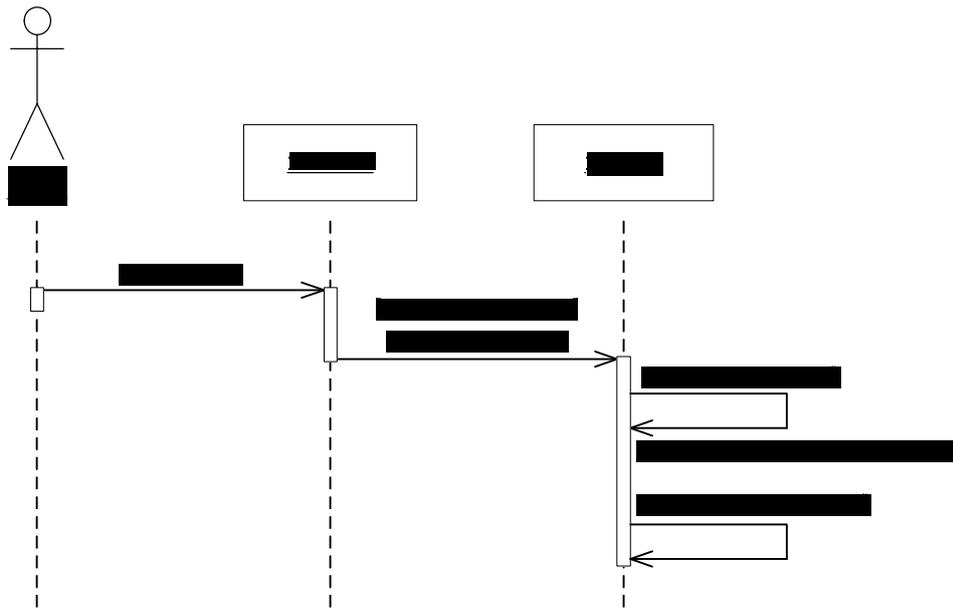
รูปที่ 3.30 Sequence Diagram ของ Use Case การทำข้อสอบกลางภาค (doMidterm)



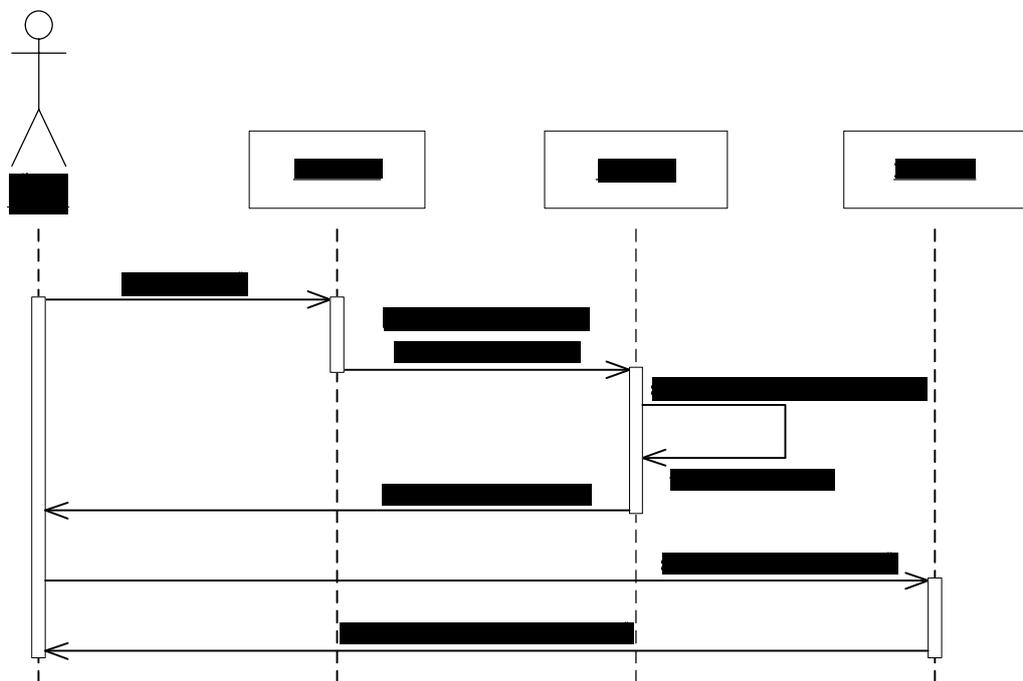
รูปที่ 3.31 Sequence Diagram ของ Use Case การทำข้อสอบปลายภาค (doFinal)



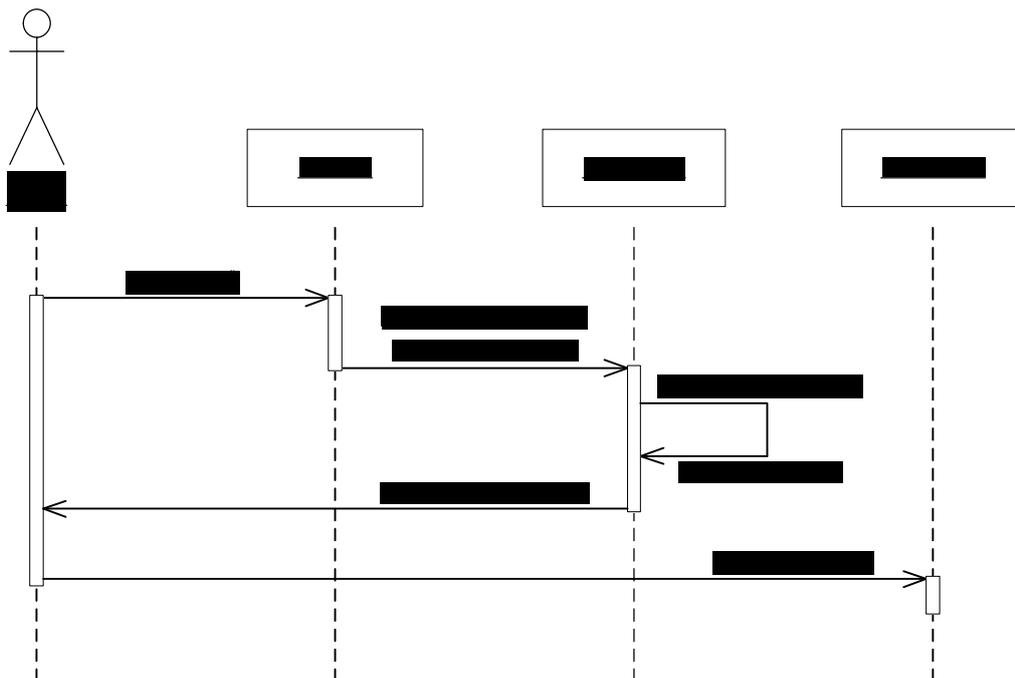
รูปที่ 3.32 Sequence Diagram ของ Use Case การทำงานที่ได้รับมอบหมาย (doAssignment)



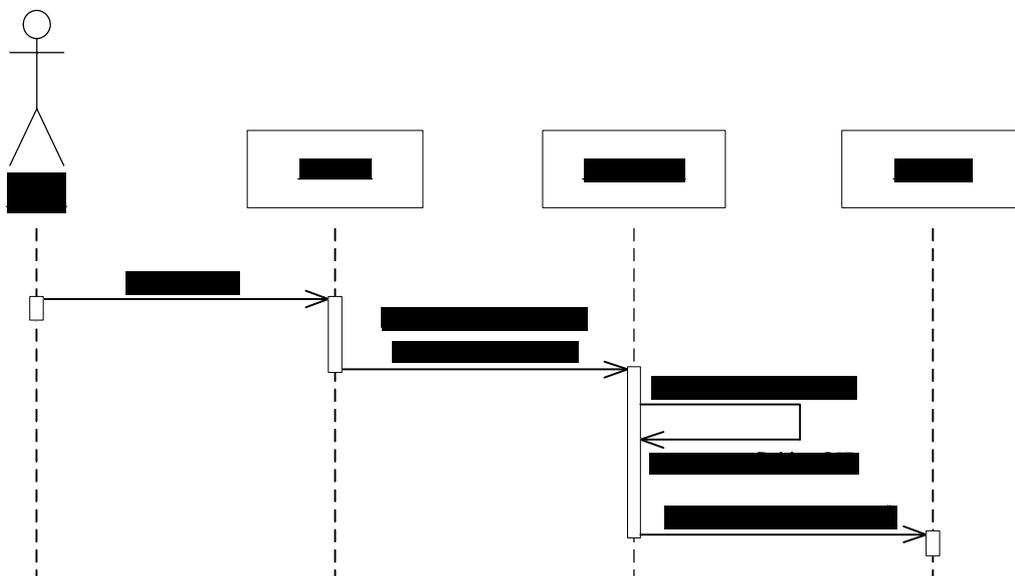
รูปที่ 3.33 Sequence Diagram ของ Use Case การดูประวัติการเรียน (Display History)



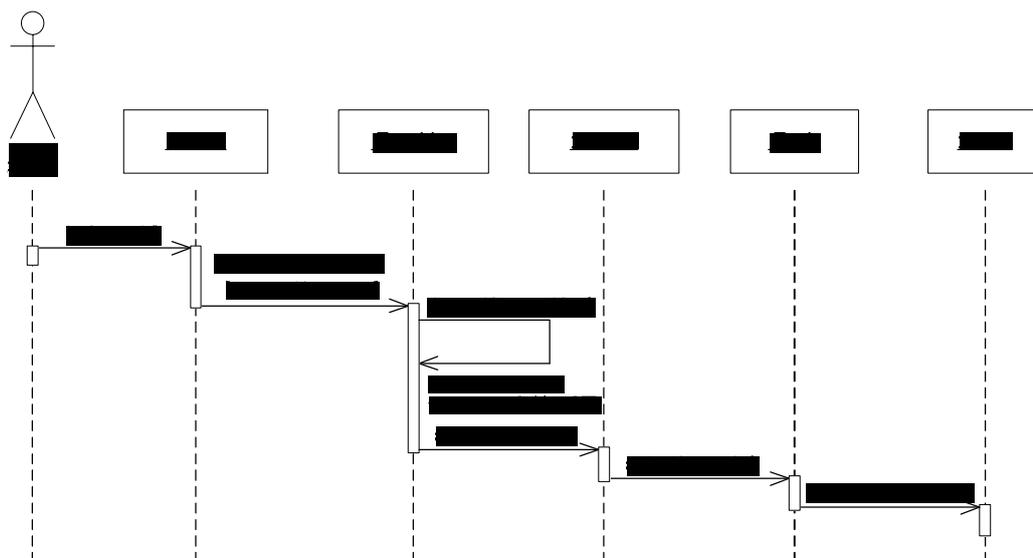
รูปที่ 3.34 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้เรียนค้นหาบทเรียน (Search Content)



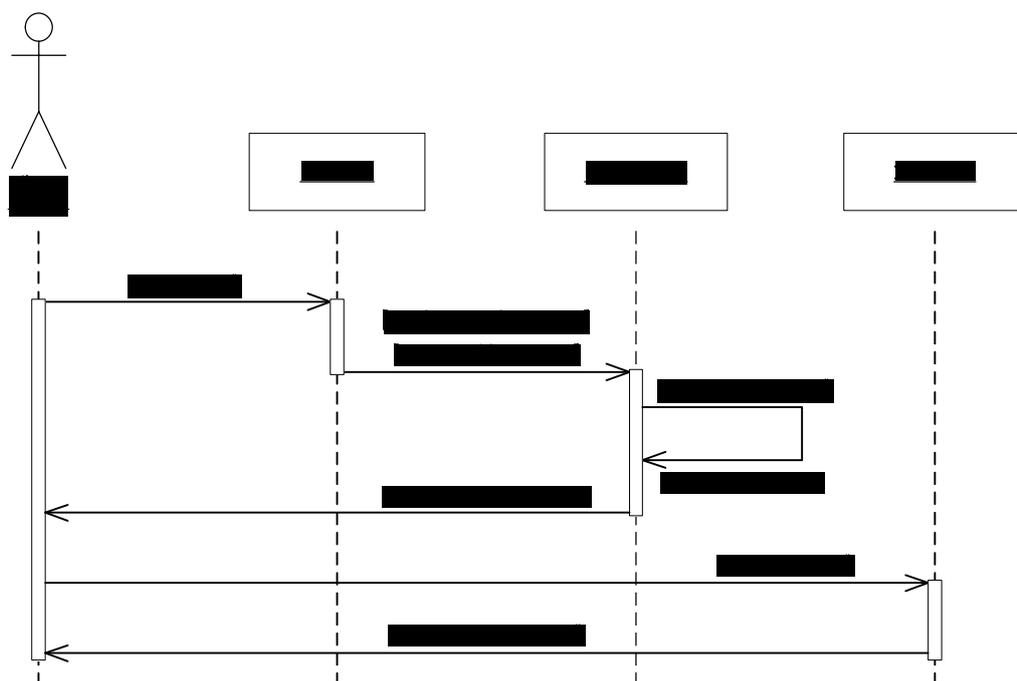
รูปที่ 3.35 Sequence Diagram ของ Use Case การกำหนดเกณฑ์การประเมินผล (Definition)



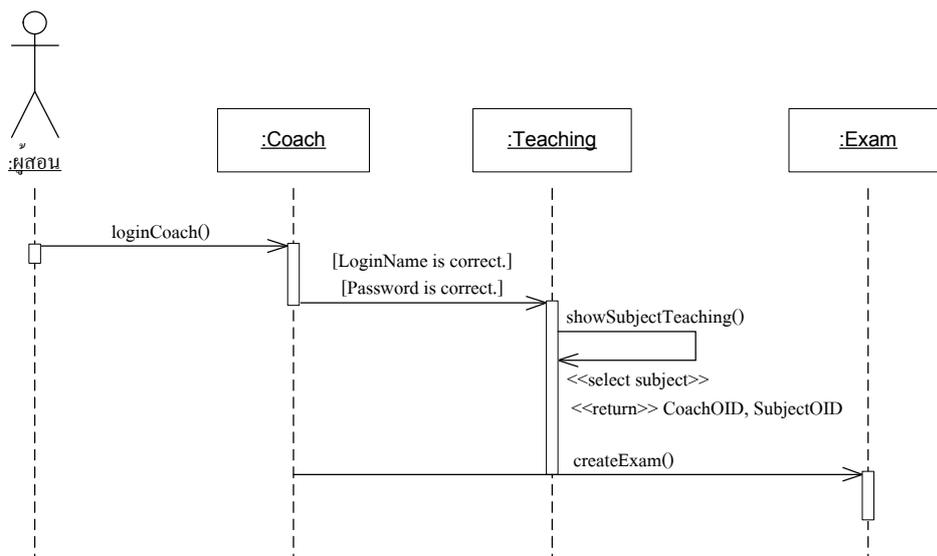
รูปที่ 3.36 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนดูประวัติการเรียน (Display History)



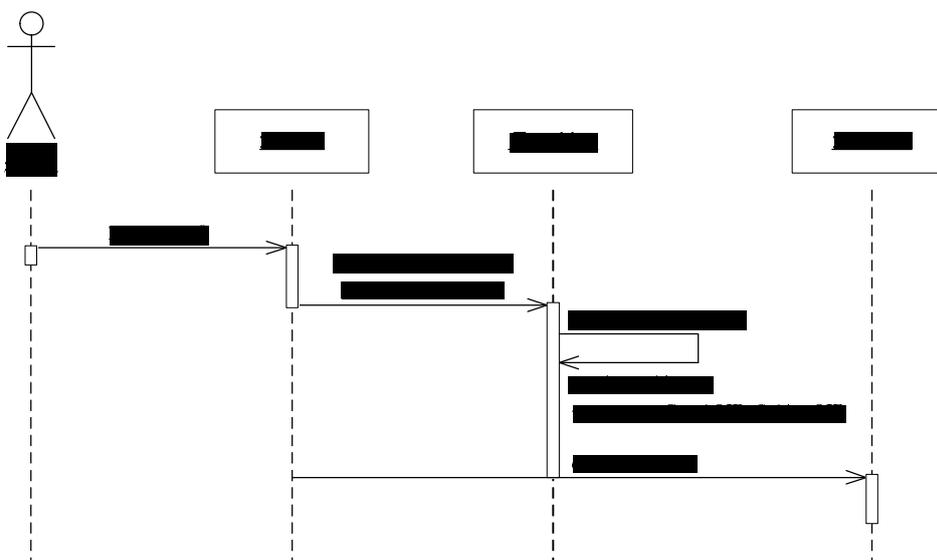
รูปที่ 3.37 Sequence Diagram ของ Use Case การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน (Update Content)



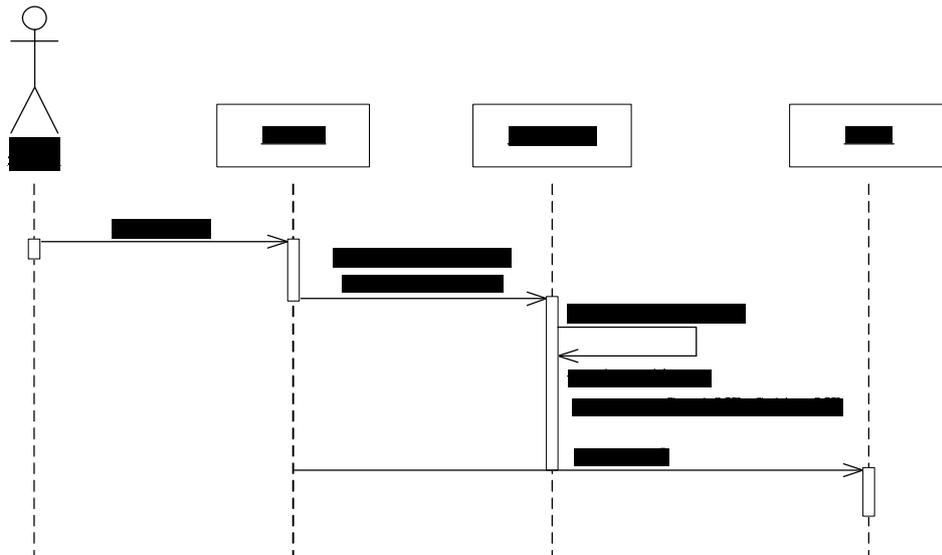
รูปที่ 3.38 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนค้นหาบทเรียน (Search Content)



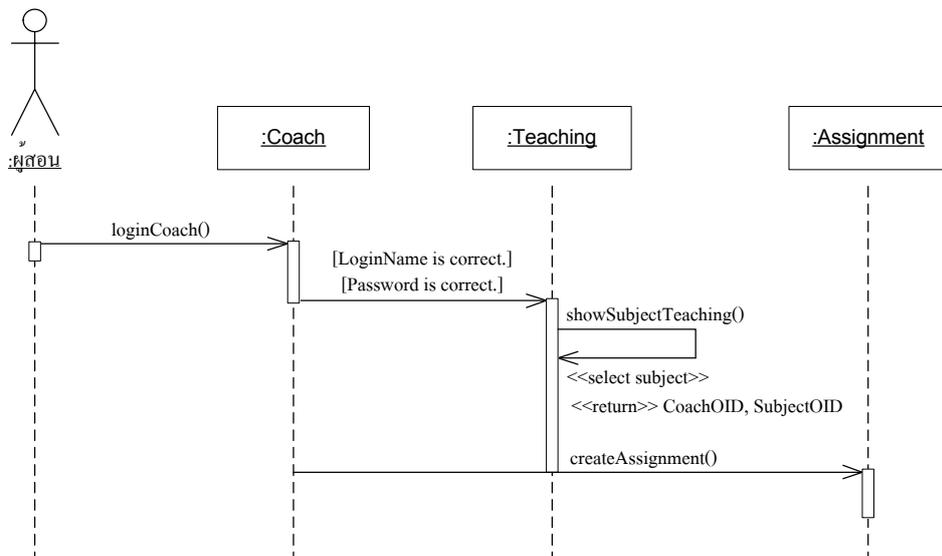
รูปที่ 3.39 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนกำหนดแบบฝึกหัด (SetExam)



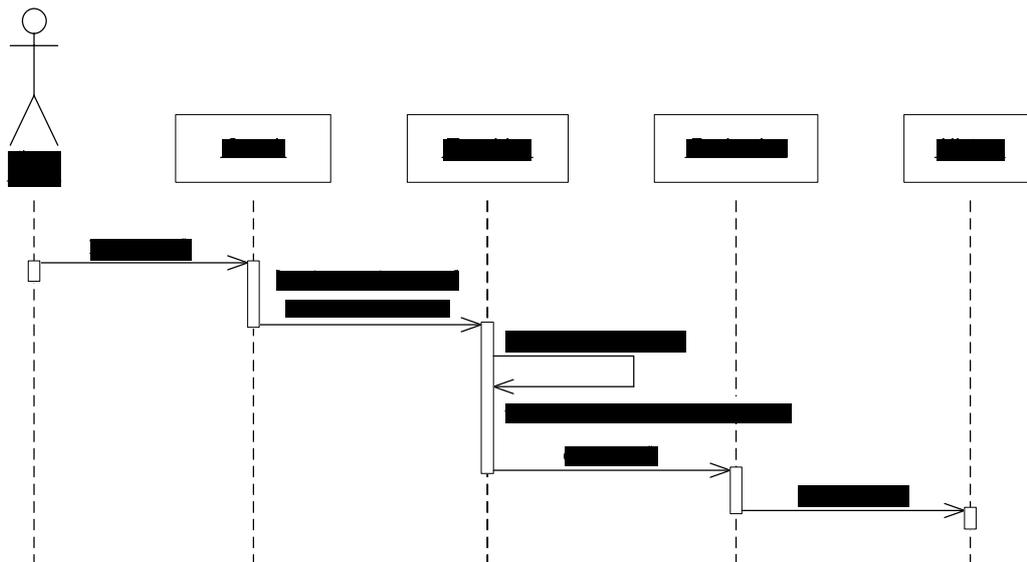
รูปที่ 3.40 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนออกข้อสอบกลางภาค (SetMidterm)



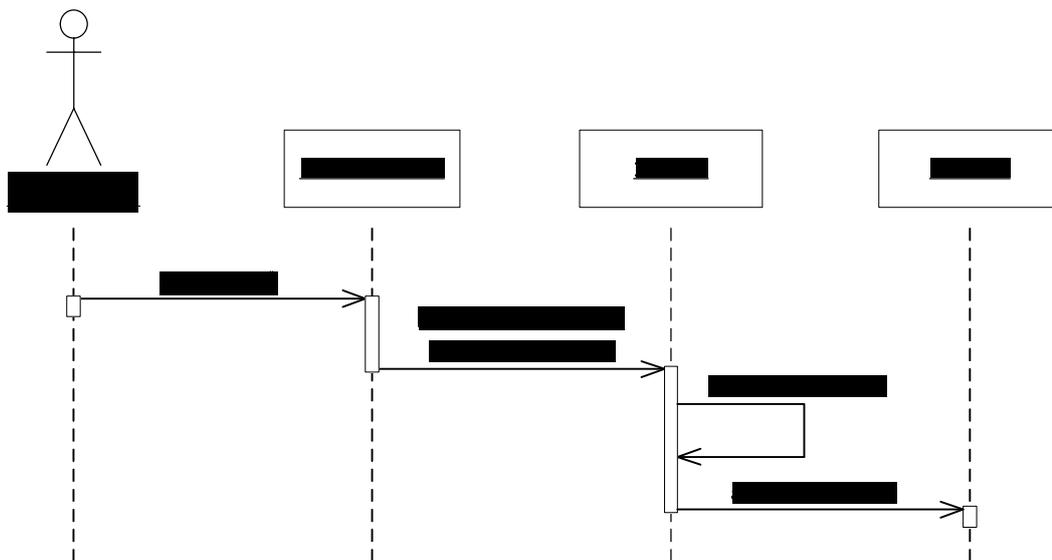
รูปที่ 3.41 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนออกข้อสอบปลายภาค (SetFinal)



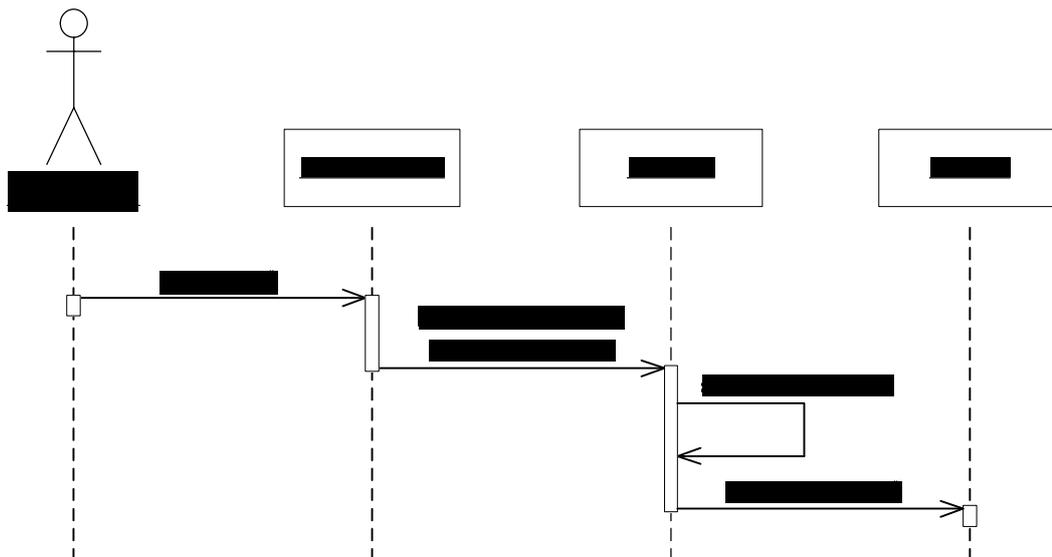
รูปที่ 3.42 Sequence Diagram ของ Use Case ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียน (SetAssignment)



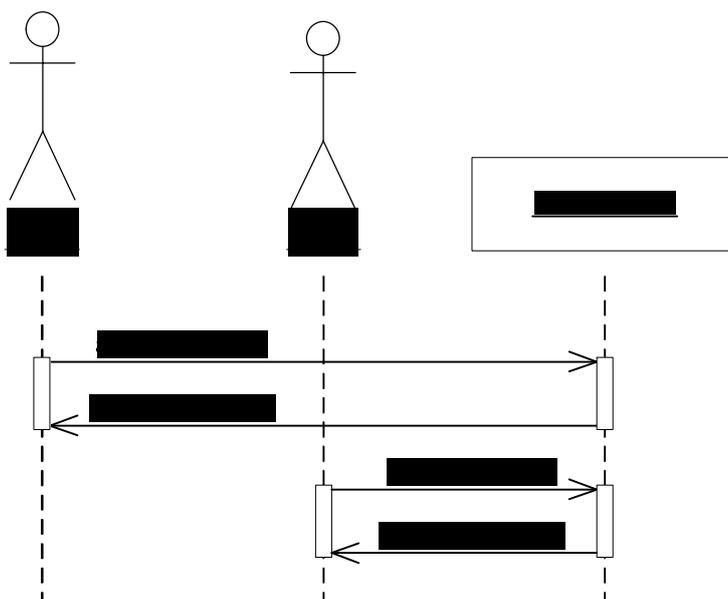
รูปที่ 3.43 Sequence Diagram ของ Use Case การตัดเกรด (Evaluation)



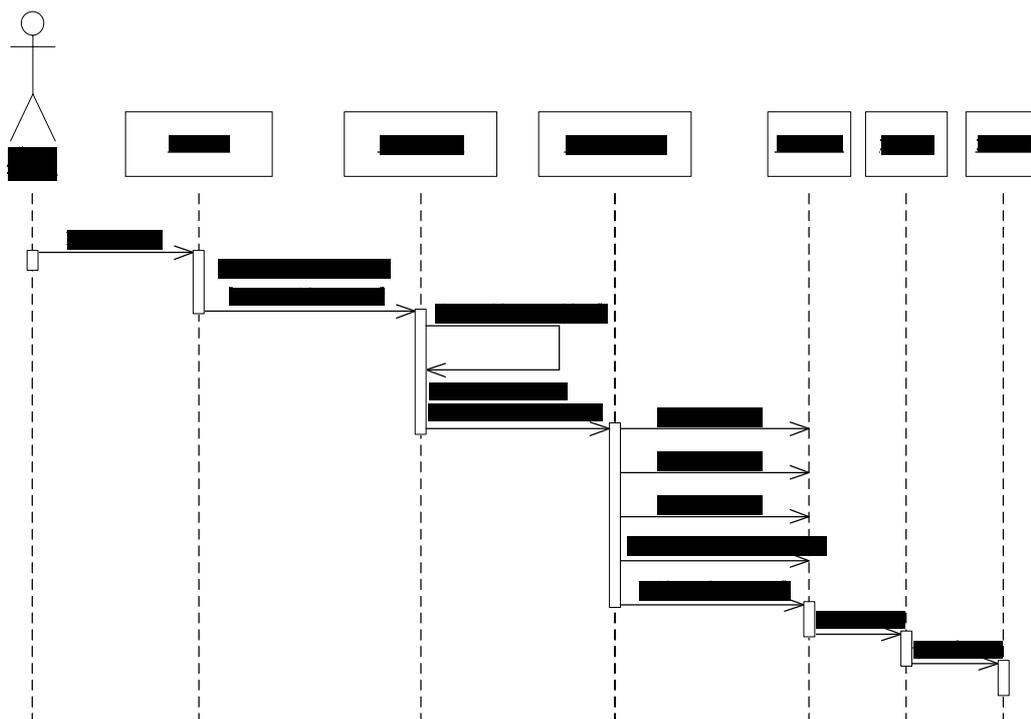
รูปที่ 3.44 Sequence Diagram ของ Use Case การจัดการส่วนผู้ใช้งาน (ผู้สอน)



รูปที่ 3.45 Sequence Diagram ของ Use Case การจัดการส่วนผู้ใช้งาน (ผู้เรียน)



รูปที่ 3.46 Sequence Diagram ของ Use Case การอภิปรายบทเรียน (Discussion)



รูปที่ 3.47 Sequence Diagram ของ Use Case การผสมเนื้อหาบทเรียน (SubjectMix)