

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบสื่อ

การวิเคราะห์และออกแบบสื่อเริ่มจากปัจจุบันระบบสื่อการเรียนการสอน ได้มีการพัฒนาเพื่อนำไปใช้สำหรับการเรียนการสอนของนักเรียนมากยิ่งขึ้น โดยสื่อการเรียนการสอนนับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในการสอนตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันเนื่องจากเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ทักษะ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียนและทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ในวิชาที่เรียนที่สอนได้มากขึ้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนได้มีการพัฒนาออกมาในหลายรูปแบบ อย่างเช่น ในรูปแบบรูปภาพ ในรูปแบบเสียง ในรูปแบบวีดีโอหรือ ในรูปแบบอนิเมชัน 3 มิติ เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์นี้ได้วิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเรียนคณิตศาสตร์จากการใช้ตำราและการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยจัดทำเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดทำโครงการเรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (โรงเรียนบ้านเลียบ) ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการสื่อการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ไม่ต้องใช้ตำราในการเรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งก็ได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ

## นิยามคำศัพท์พร้อมความหมาย

1. สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางหรือช่องทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทักษะ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้สอน คือ ผู้สามารถเรียกคะแนนของนักเรียนได้
3. นักเรียน (ผู้เรียน) คือ ผู้เข้ามาเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์
4. ข้อมูล คือ ข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อ สกุล คะแนน เป็นต้น
5. แบบประเมินคุณภาพ คือ ได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบของนักเรียน

## ขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม

การทำงานของระบบเดิม เป็นการทำงานโดยใช้สื่อการเรียนการสอนทั่ว ๆ ไประหว่างนักเรียนกับผู้สอนโดยตรง ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว จากการศึกษาการทำงานของระบบเดิมแล้ว ทำให้ได้ทราบระบบการทำงานเดิมที่เป็นการนำเสนอ โดยจะใช้เนื้อหา พร้อมภาพนิ่งประกอบคำอธิบาย เป็นเหตุให้นักเรียนเกิดความน่าเบื่อ ไม่มีความสนใจในการเรียนรู้

## วิเคราะห์ความต้องการของระบบใหม่

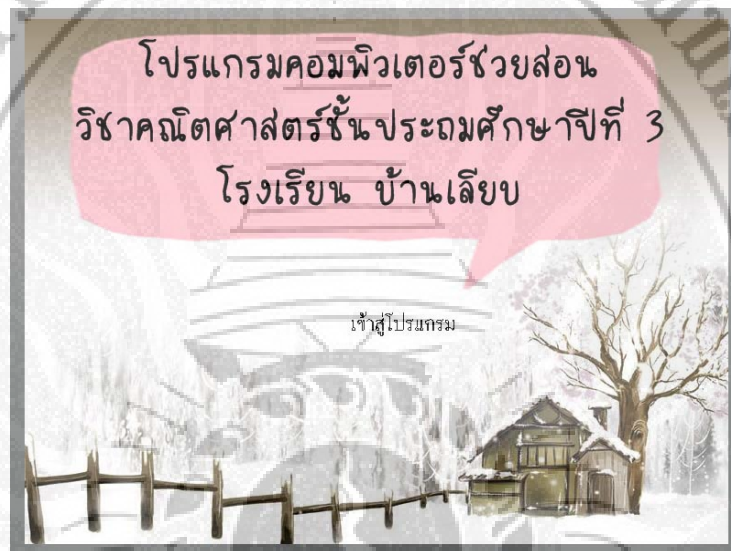
ผู้จัดทำสื่อการเรียนการสอนได้เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จาก อาจารย์เพ็ญศรี นิพานันท์ ถึงความต้องการของสื่อการเรียนที่จะใช้การสอน ซึ่งสามารถสรุปความต้องการได้ดังนี้

1. ต้องการสื่อที่มีประสิทธิภาพและแตกต่างจากสื่อที่มีอยู่โดยทั่วไป
2. มีแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้ของนักเรียนก่อน
3. มีแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อแสดงถึงความรู้ที่นักเรียนได้เรียน
4. ต้องการสื่อที่สามารถเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน นำคะแนนที่ได้ไปเป็นเกณฑ์การวัดผล
5. มีเกมฝึกทักษะที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น

## ขั้นตอนการดำเนินงาน

การจัดทำสื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถอธิบายขั้นตอนการใช้งานสื่อ ได้ดังนี้

### เฟรมที่ 1 หน้าแรกของโปรแกรม



รูปที่ 3.1 แสดงหน้าจอแรกของโปรแกรม

### เฟรมที่ 2 หน้าล็อกอินเข้าสู่โปรแกรม



รูปที่ 3.2 แสดงหน้าล็อกอินเข้าสู่โปรแกรม

เฟรมที่ 3 หน้าจอเมนูหลัก



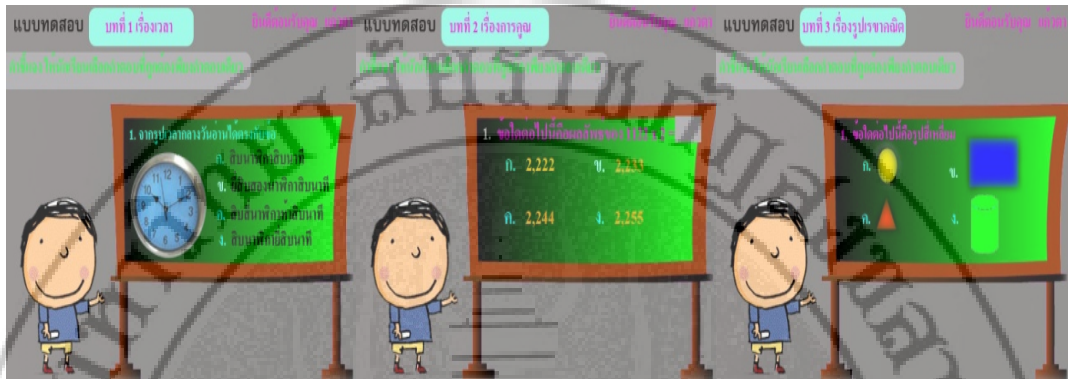
รูปที่ 3.3 แสดงหน้าจอเมนูหลัก

เฟรมที่ 4 หน้าจอเลือกบทเรียน



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอเลือกบทเรียน

## เฟรมที่ 5 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน



รูปที่ 3.5 แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

## เฟรมที่ 6 หน้าจอผลคะแนน

ยินดีต้อนรับคุณ แก้วตา

ผลดีวิชาคณิตศาสตร์ของแม่ทองแดง (จ่าย 10 ข้อ)

สรุปคะแนนแบบทดสอบ บทที่ 1

อยู่ใต้เครื่องหมายที่วงกลม 10 คะแนน

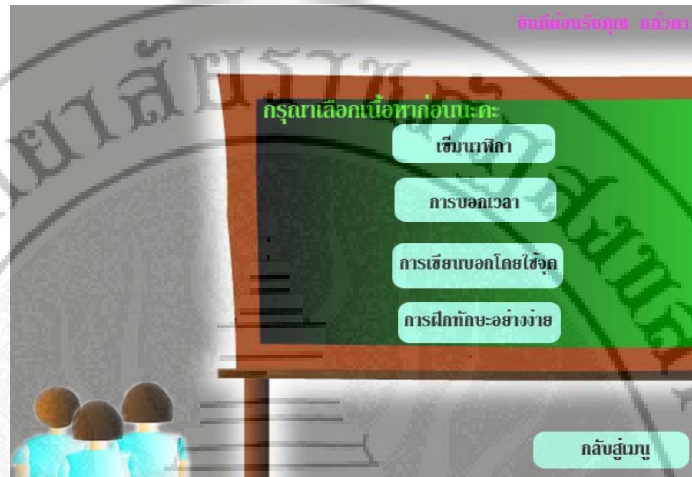
สัปดาห์เรียนที่ 10 จบ

ใจดีจ้า...

ลำดับที่	คะแนน	ชื่อ
1	10	แก้วตา
2	9	เอกรัตน์

รูปที่ 3.6 แสดงหน้าจอผลคะแนน

เฟรมที่ 7 หน้าจอหน้าบทเรียนบทที่ 1



รูปที่ 3.7 แสดงหน้าจอหน้าบทเรียนบทที่ 1

เฟรมที่ 8 หน้าจอเรื่องเข็มนาฬิกา



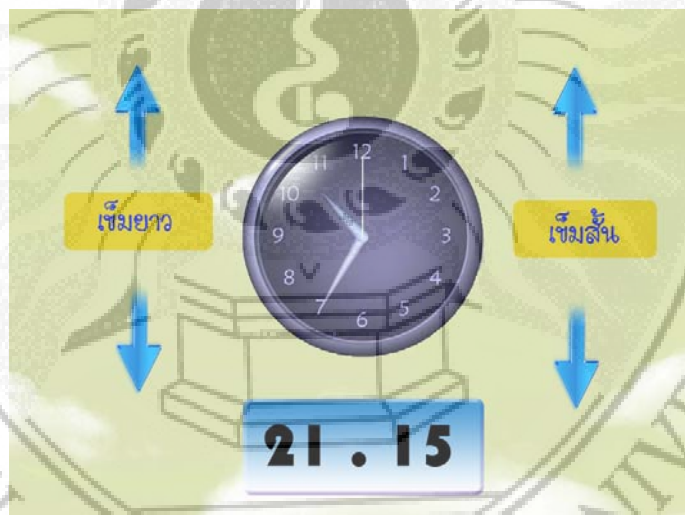
รูปที่ 3.8 แสดงหน้าจอเรื่องเข็มนาฬิกา

เฟรมที่ 9 แสดง หน้าจอเรื่องการบอกเวลา



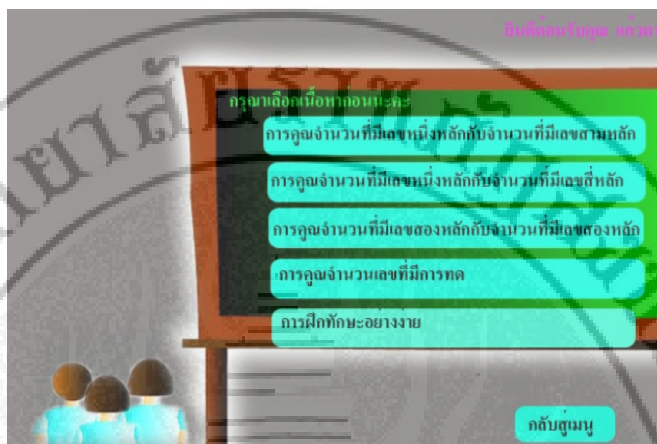
รูปที่ 3.9 แสดงหน้าจอเรื่องการบอกเวลา

เฟรมที่ 10 หน้าจอเรื่องการฝึกทักษะอย่างง่ายเรื่องการคูณ



รูปที่ 3.10 หน้าจอเรื่องการฝึกทักษะอย่างง่ายเรื่องเวลา

## เฟรมที่ 11 หน้าบทเรียน บทที่ 2



รูปที่ 3.11 แสดงหน้าบทเรียน บทที่ 2

## เฟรมที่ 12 หน้าจอ เรื่องการคูณจำนวนที่มีเลข 1 หลักกับจำนวนที่มีเลข 3 หลัก



รูปที่ 3.12 แสดงหน้าจอ เรื่องการคูณจำนวนที่มีเลข 1 หลักกับจำนวนที่มีเลข 3 หลัก



เฟรมที่ 13 หน้าจอเรื่องการคูณจำนวนที่มีเลข 2 หลักกับจำนวนที่มีเลข 2 หลัก



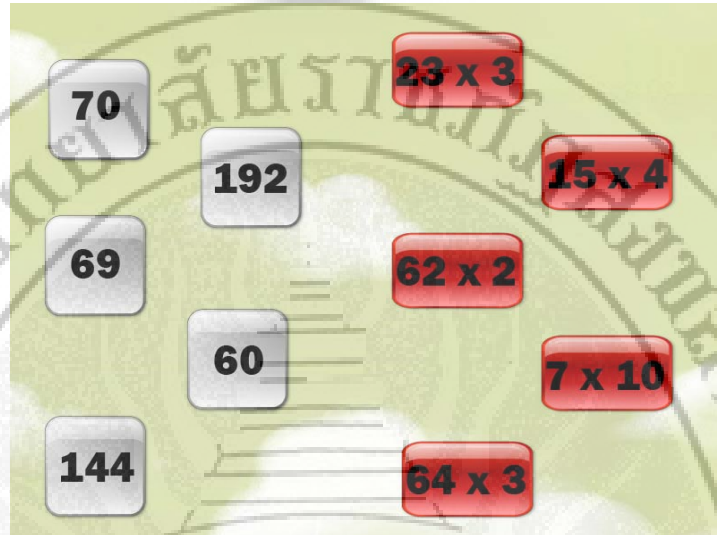
รูปที่ 3.13 หน้าจอเรื่องการคูณจำนวนที่มีเลข 2 หลักกับจำนวนที่มีเลข 2 หลัก

เฟรมที่ 14 หน้าจอเรื่องการคูณจำนวนที่มีการทด



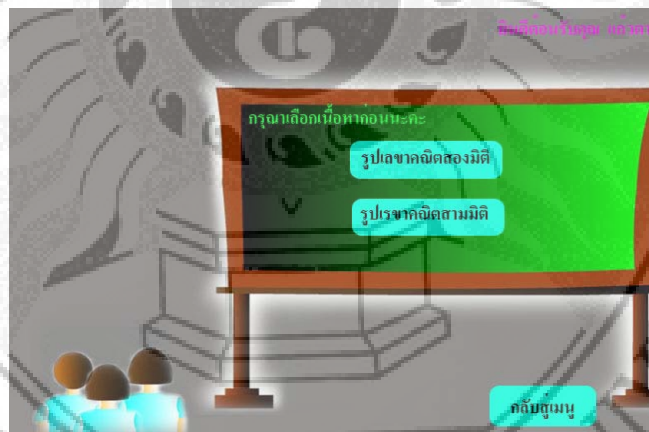
รูปที่ 3.14 หน้าจอเรื่องการคูณจำนวนที่มีการทด

เฟรมที่ 15 หน้าจอเรื่องการฝึกทักษะอย่างง่ายเรื่องการคูณ



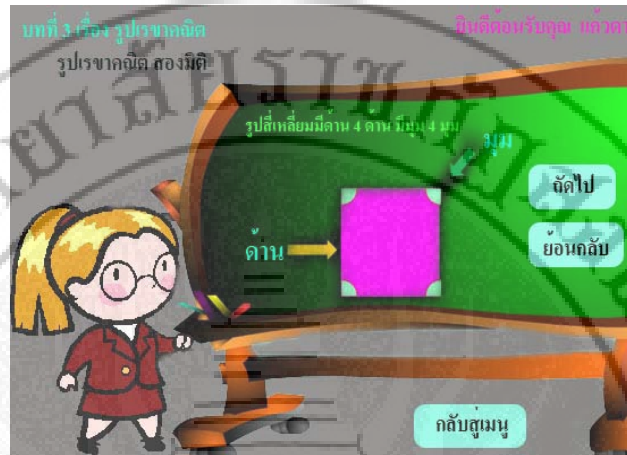
รูปที่ 3.15 หน้าจอเรื่องการฝึกทักษะอย่างง่ายเรื่องการคูณ

เฟรมที่ 16 หน้าจอบทเรียนบทที่ 3



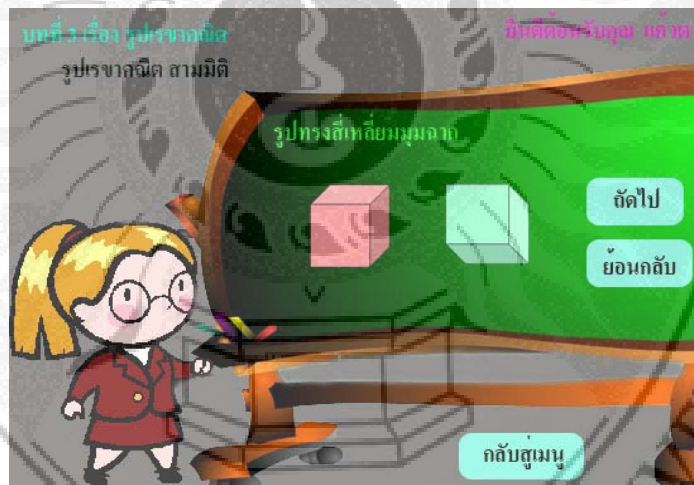
รูป 3.16 หน้าจอบทเรียนบทที่ 3

เฟรมที่ 17 หน้าจอหน้าจอเรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติ



รูปที่ 3.17 หน้าจอหน้าจอเรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติ

เฟรมที่ 18 หน้าจอเรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ



รูปที่ 3.18 หน้าจอหน้าจอเรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติ

เฟรมที่ 19 หน้าจอเรื่องการฝึกทักษะอย่างง่ายเรื่องรูปเรขาคณิต



รูปที่ 3.19 หน้าจอเรื่องการฝึกทักษะอย่างง่ายเรื่องรูปเรขาคณิต

เฟรมที่ 20 หน้าแบบทดสอบหลังเรียน



รูปที่ 3.20 หน้าแบบทดสอบหลังเรียน

## เฟรมที่ 21 หน้าผลคะแนนทดสอบหลังเรียน

ลำดับที่	คะแนน	ชื่อ
1	10	แก้วตา
2	9	เอกรัตน

รูปที่ 3.21 หน้าผลคะแนนทดสอบหลังเรียน

## เฟรมที่ 22 หน้าเกมฝึกทักษะ

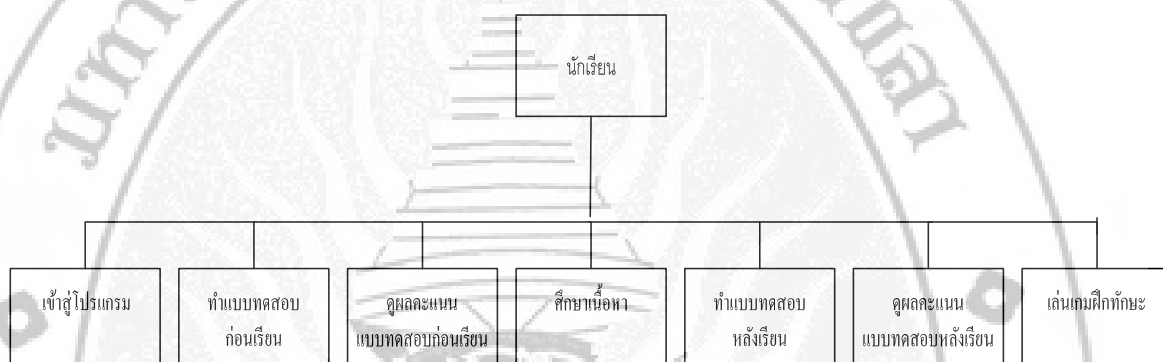


รูปที่ 3.22 หน้าเกมฝึกทักษะ

## การวิเคราะห์ระบบ

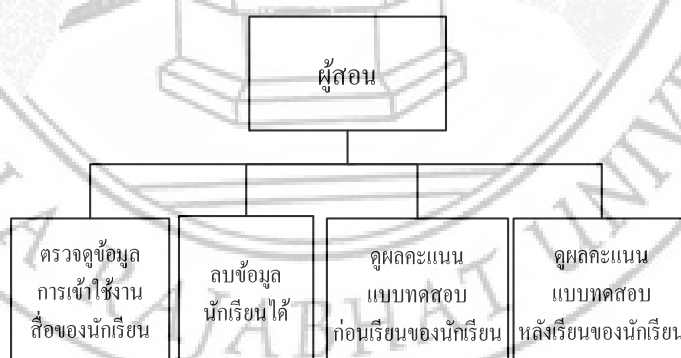
จากผลการสอบถามความต้องการสื่อการเรียนรู้ ได้มีการจัดโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเลียบ ออกเป็นส่วน ๆ ได้ดังนี้

### 1. ส่วนของนักเรียน



ภาพที่ 3.23 แผนผังการทำงานของนักเรียน

### 2. ส่วนของผู้สอน



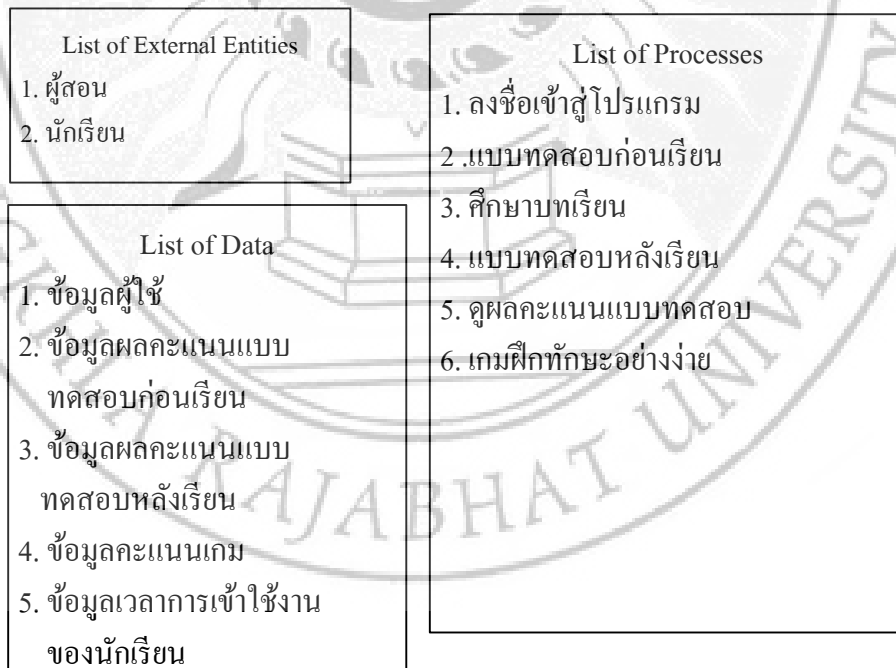
ภาพที่ 3.24 แผนผังการทำงานของสอน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนภาพบริบท (Context Diagram) ดังนี้



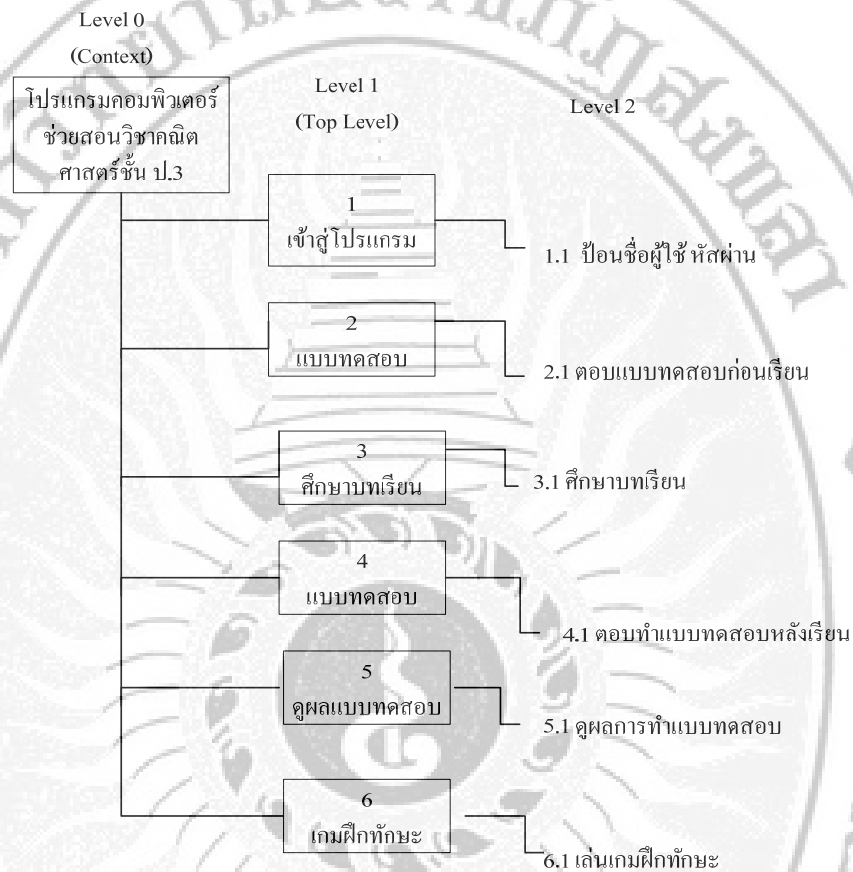
ภาพที่ 3.25 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

จากแผนภาพบริบทสามารถเขียนแผนภาพแสดงรายการกระบวนการของข้อมูล (List of Process) ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.26 แผนภาพรายการกระบวนการของข้อมูล

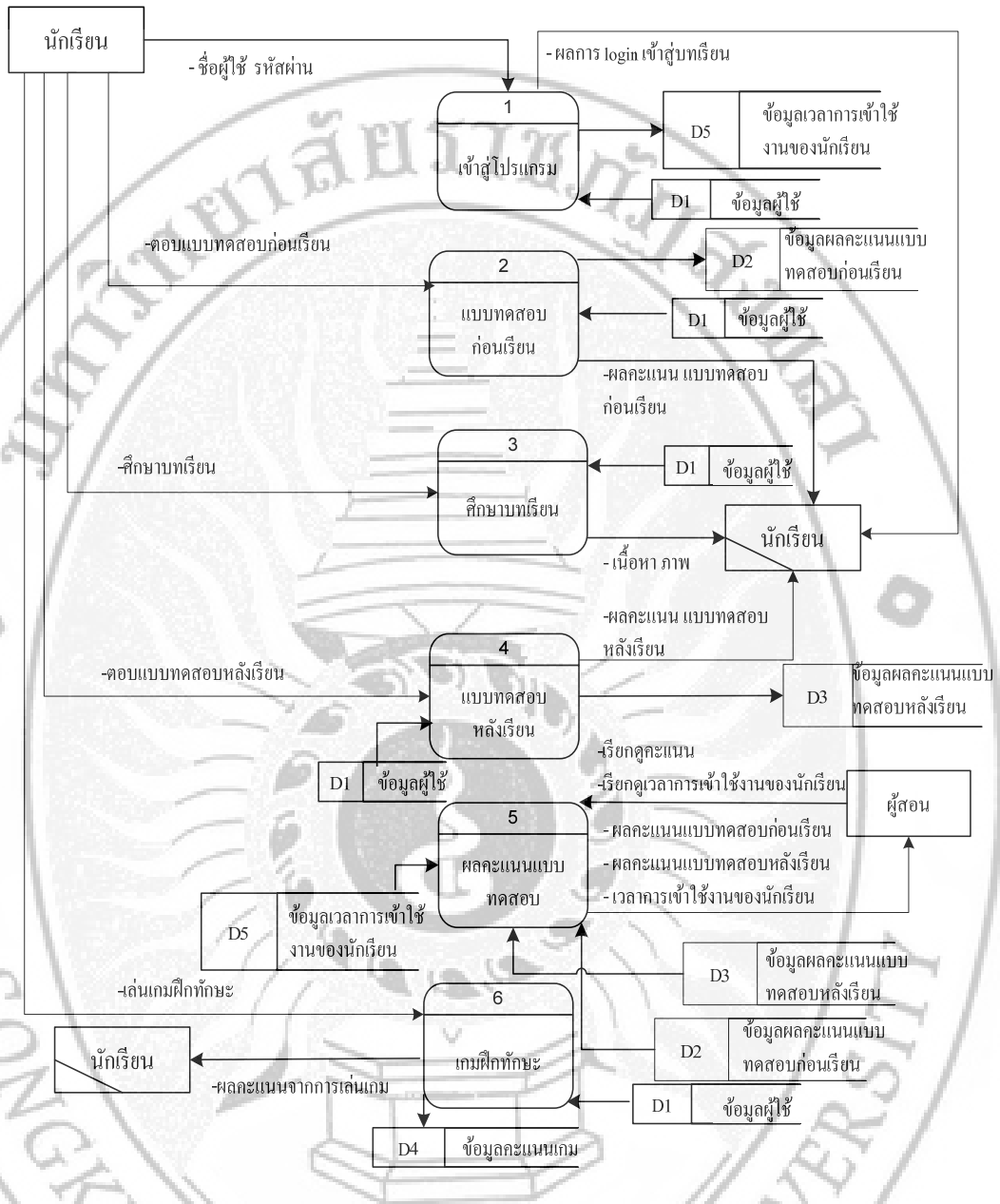
จากภาพที่ 3.26 แผนภาพรายการกระบวนการของข้อมูล สามารถนำมาเขียนเป็นรูปแบบของ Process Decomposition Diagram เพื่อแสดงให้เห็นถึงกระบวนการต่าง ๆ ในแผนภาพกระแสข้อมูลแต่ละระดับ ดังภาพ



ภาพที่ 3.27 Process Decomposition Diagram

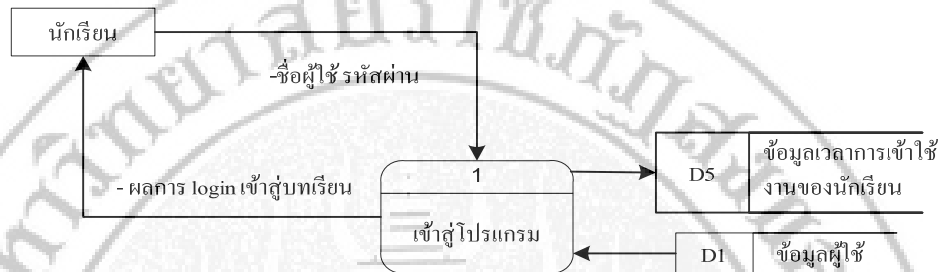
จากแผนผังลำดับขั้นของกระบวนการดังภาพที่ 3.27 Process Decomposition Diagram นำมาเขียนเป็นแผนภาพกระแสข้อมูลในแต่ละระดับ โดยจะเริ่มจากการเขียนแผนภาพข้อมูลระดับที่ 1 ของแต่ละกระบวนการ หรือที่เรียกว่า ดีเอฟดีแฟร็กเมนต์ (DFD Fragments) เพื่อแสดงเหตุการณ์ของแต่ละกระบวนการ โดยแสดงไว้ดังภาพที่ 3.28



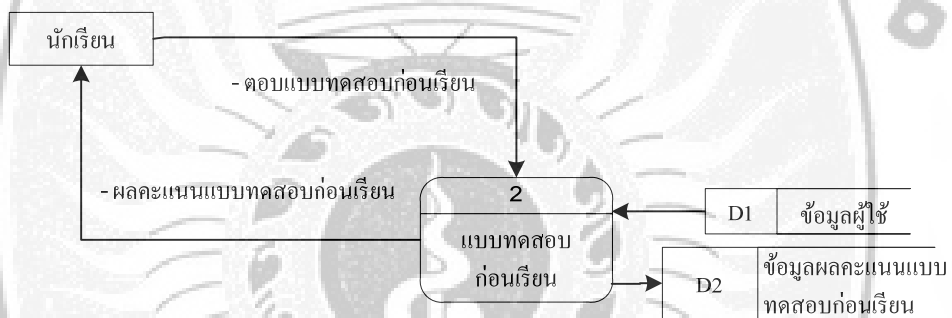


ภาพที่ 3.28 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1

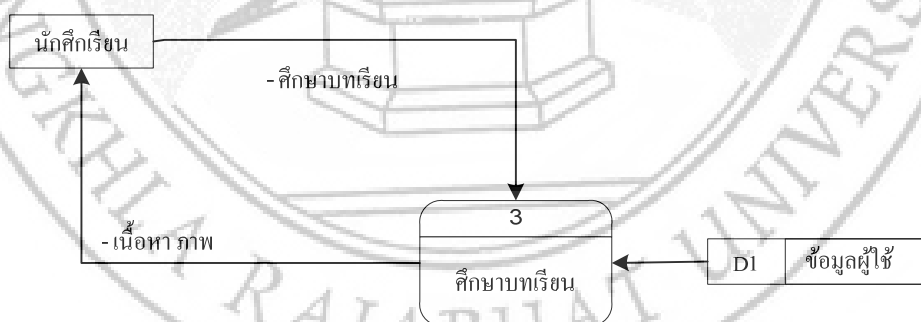
จากดีเอฟดีเพรีกเมนต์สามารถนำมารวบเข้าด้วยกันเพื่อเป็นหนึ่งไคอะแกรม (DFD-Level 1) ดังภาพ



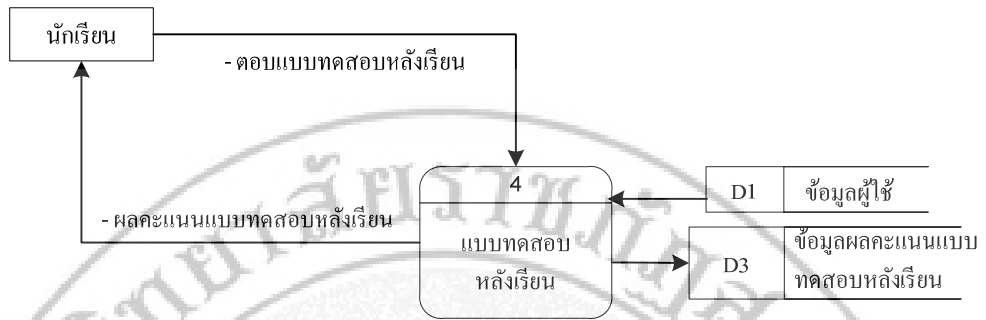
ภาพที่ 3.29 ดีเอฟดีเพรีกเมนต์ของโปรเซสที่ 1: เข้าสู่ระบบ



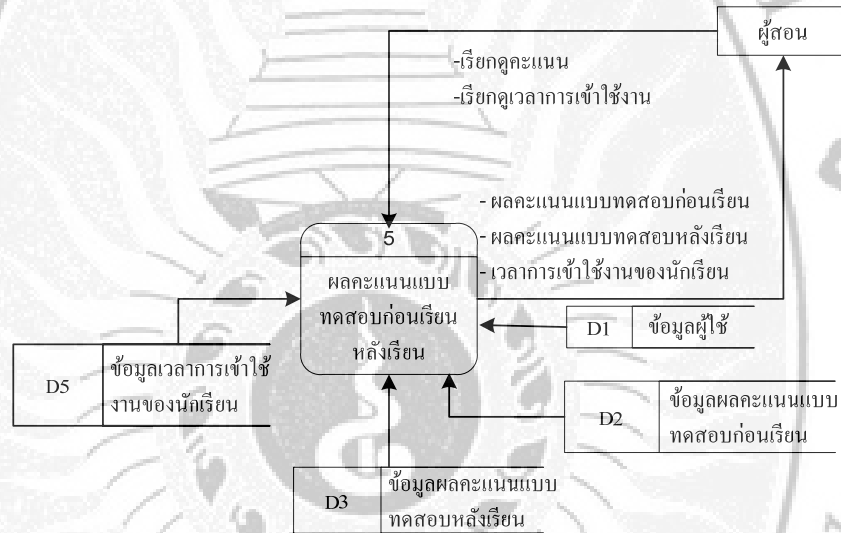
ภาพที่ 3.30 ดีเอฟดีเพรีกเมนต์ของโปรเซสที่ 2: แบบทดสอบ



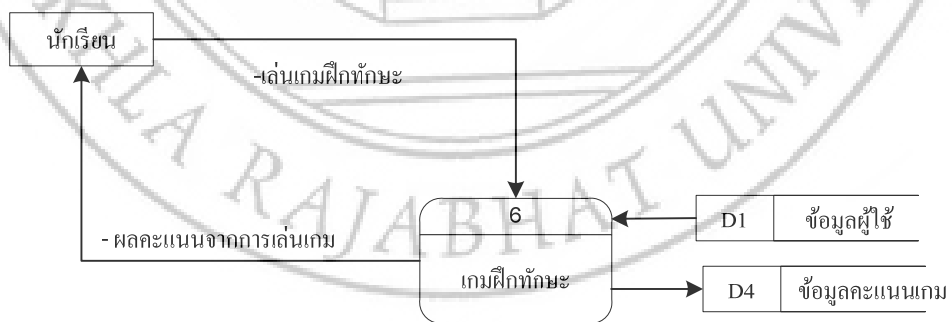
ภาพที่ 3.31 ดีเอฟดีเพรีกเมนต์ของโปรเซสที่ 3: ศึกษบทเรียน



ภาพที่ 3.32 ดีเอฟดีเฟร็กเมนต์ของโปรเซสที่ 4: แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 3.33 ดีเอฟดีเฟร็กเมนต์ของโปรเซสที่ 5: ผลคะแนนแบบทดสอบ



ภาพที่ 3.34 ดีเอฟดีเฟร็กเมนต์ของโปรเซสที่ 6: เกมฝึกทักษะ

จากโปรเซสทั้งหมดสามารถสร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เพื่อแสดงรายละเอียดส่วนต่าง ๆ ดังตาราง

ตารางที่ 3.1 พจนานุกรมข้อมูลของสิ่งภายนอก (ผู้สอน)

ชื่อ	ผู้สอน
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	Teacher
คำอธิบาย	ผู้ใช้ระบบ ดูแลคะแนนแบบทดสอบของนักเรียน ดูแลคะแนน เกมฝึกทักษะของนักเรียน
ความสัมพันธ์กับระบบ	ใช้ระบบในส่วนของผู้สอน
ผู้ติดต่อ	-

ตารางที่ 3.2 พจนานุกรมข้อมูลของสิ่งภายนอก (นักเรียน)

ชื่อ	นักเรียน
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	Student
คำอธิบาย	ผู้ใช้โปรแกรม เข้าสู่บทเรียน ทำแบบทดสอบ ดูแลคะแนนสอบ ของตนเอง ดูแลคะแนนเกมของตนเอง
ความสัมพันธ์กับระบบ	ใช้ระบบในส่วนของนักเรียน
ผู้ติดต่อ	-

ตารางที่ 3.3 พจนานุกรมข้อมูลของกระบวนการ (เข้าสู่โปรแกรม)

ชื่อ	เข้าสู่โปรแกรม
หมายเลข	1
คำอธิบาย	นักเรียนต้องเข้าสู่โปรแกรม
ข้อจำกัด	ใช้ในส่วน of นักเรียน

ตารางที่ 3.4 พจนานุกรมข้อมูลของกระบวนการ (แบบทดสอบก่อนเรียน)

ชื่อ	แบบทดสอบก่อนเรียน
หมายเลข	2
คำอธิบาย	ใช้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
ข้อจำกัด	ใช้ในส่วน of นักเรียน

ตารางที่ 3.5 พจนานุกรมข้อมูลของกระบวนการ (ศึกษาเนื้อหา)

ชื่อ	ศึกษาเนื้อหา
หมายเลข	3
คำอธิบาย	เข้าสู่บทเรียน เพื่อศึกษาเนื้อหา
ข้อจำกัด	ใช้ในส่วน of นักเรียน

ตารางที่ 3.6 พจนานุกรมข้อมูลของกระบวนการ (แบบทดสอบหลังเรียน)

ชื่อ	แบบทดสอบหลังเรียน
หมายเลข	4
คำอธิบาย	ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ข้อจำกัด	ใช้ในส่วน of นักเรียน

ตารางที่ 3.7 พจนานุกรมข้อมูลของกระบวนการ (คู่มือคะแนนแบบทดสอบ)

ชื่อ	คู่มือคะแนนแบบทดสอบ
หมายเลข	5
คำอธิบาย	รายงานผลการทำแบบทดสอบ of นักเรียน
ข้อจำกัด	ในส่วน of นักเรียนสามารถดูของตนเองได้เท่านั้น ในส่วน of ผู้สอนสามารถดูของนักเรียนได้ทั้งหมด

ตารางที่ 3.8 พจนานุกรมข้อมูลของกระบวนกร (เกมฝึกทักษะ)

ชื่อ	เกมฝึกทักษะ
หมายเลข	6
คำอธิบาย	เกมฝึกทักษะของนักเรียน
ข้อจำกัด	ใช้ในส่วน of นักเรียน

ตารางที่ 3.9 พจนานุกรมข้อมูลของแหล่งเก็บข้อมูล เพิ่มข้อมูลผู้ใช้

ชื่อ	ข้อมูลผู้ใช้
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	tb_user
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลผู้ใช้
Data Field	username , user_password , user_Name , user_Surname , user_category

ตารางที่ 3.10 พจนานุกรมข้อมูลของแหล่งเก็บข้อมูล เพิ่มข้อมูลข้อมูลเวลาการเข้าใช้งาน

ชื่อ	ข้อมูลเวลาการเข้าใช้งาน
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	tb_login
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลเวลาการเข้าใช้งานของนักเรียน
Data Field	id_login , username , time_login

ตารางที่ 3.11 พจนานุกรมข้อมูลของแหล่งเก็บข้อมูล เพิ่มข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ	ข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	tb_score_per
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนนักเรียน
Data Field	id_sco_per , username , chapter , score , p_time

ตารางที่ 3.12 พจนานุกรมข้อมูลของแหล่งเก็บข้อมูล เพิ่มข้อมูลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

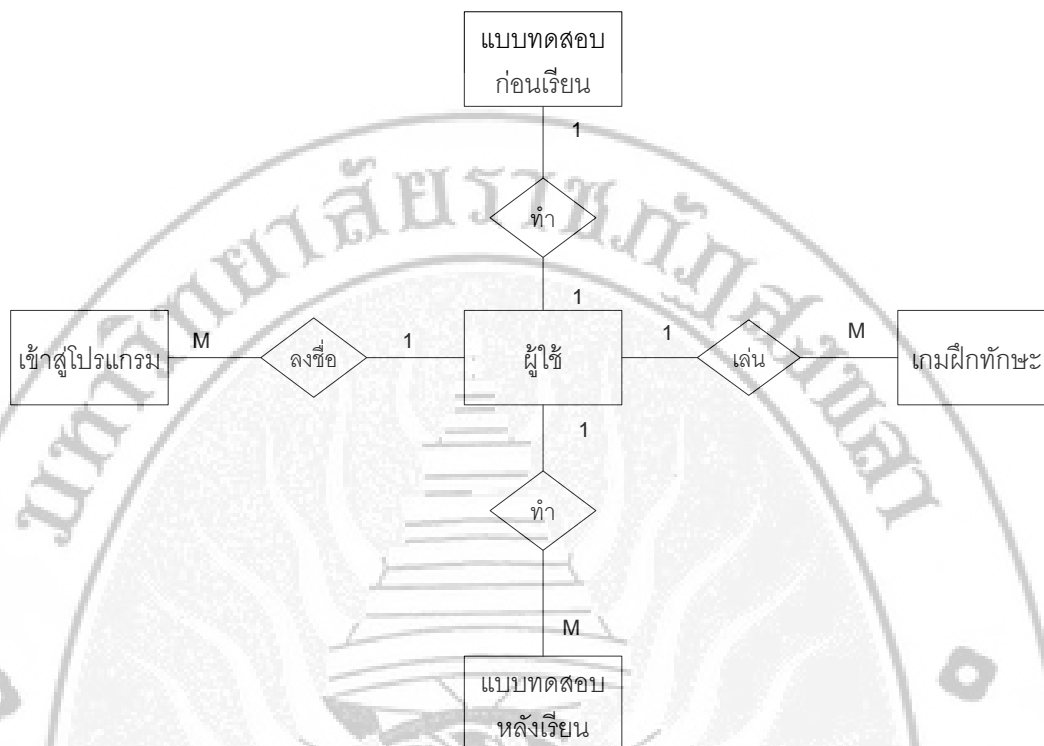
ชื่อ	ข้อมูลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	tb_score_post
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนนักเรียน
Data Field	id_sco_post , username , chapter , score , p_time

ตารางที่ 3.13 พจนานุกรมข้อมูลของแหล่งเก็บข้อมูล เพิ่มข้อมูลคะแนนเกมฝึกทักษะ

ชื่อ	ข้อมูลคะแนนเกมฝึกทักษะ
ชื่อย่อ/ชื่ออื่น	tb_score_game
คำอธิบาย	เก็บข้อมูลคะแนนเกมฝึกทักษะ
Data Field	id_sco_game , username , score_game , p_time

#### Entity Relationship Diagram (E-R Diagram)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้มีการออกแบบระบบการจัดเก็บข้อมูลสื่อการเรียน โดยใช้ E-R Diagram เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 3.35 แผนภาพ Entity Relationship Diagram (ER – Diagram)

3.14 ตารางข้อมูลผู้ใช้: เป็นตารางที่เก็บข้อมูลผู้ใช้ ประกอบด้วยฟิลด์ต่าง ๆ ดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY
username	varchar(30)	ชื่อผู้ใช้	PK
user_password	varchar(12)	รหัสผ่านเข้าใช้ระบบ	
user_Name	varchar(30)	ชื่อ	
user_Surname	varchar(30)	นามสกุล	
user_category	varchar(30)	ประเภทผู้ใช้	



3.15 ตารางข้อมูลการเข้าใช้: เป็นตารางที่ไว้เก็บข้อมูลผู้ใช้ และเวลาจากการเข้าใช้งานของนักเรียน ประกอบด้วยฟิลด์ต่าง ๆ ดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY
id_login	int	ลำดับ	PK
username	varchar(30)	ชื่อผู้ใช้	FK
time_login	varchar(30)	เวลาการเข้าใช้งาน	

3.16 ตารางคะแนนก่อนเรียน : เป็นตารางที่ไว้เก็บข้อมูลคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียน ประกอบด้วยฟิลด์ต่าง ๆ ดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY
id_sco_per	int	ลำดับ	PK
username	varchar(30)	ชื่อผู้ใช้	FK
chapter	int	บทที่	
score	int	คะแนน	
p_time	datetime	เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	

3.17 ตารางคะแนนหลังเรียน : เป็นตารางที่ไว้เก็บข้อมูลคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆ ดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY
id_sco_post	int	ลำดับ	PK
username	varchar(30)	ชื่อผู้ใช้	FK
chapter	int	บทที่	
score	int	คะแนน	
p_time	datetime	เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบหลังเรียน	

3.18 ตารางคะแนนเกมฝึกทักษะ : เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลคะแนนจากการเล่นเกมฝึกทักษะของนักเรียน ประกอบด้วยฟิลด์ต่างๆ ดังนี้

ชื่อฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	KEY
id_sco_game	int	ลำดับ	PK
username	varchar(30)	ชื่อผู้ใช้	FK
score_game	int	คะแนน	
p_time	datetime	เวลาที่ใช้ในการเล่นเกม	