บทที่ 2

ระบบตารางสอนตารางสอบในปัจจุบันและแนวคิดทฤษฎี

ก่อนที่จะกล่าวถึงระบบตารางสอนตารางสอบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ผู้วิจัยขอกล่าวถึงนิยามของศัพท์บางคำที่เกี่ยวข้องกับระบบตารางสอนตารางสอบที่ใช้กันในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันเมื่อมีการใช้คำเหล่านั้น ต่อไปที่จะกล่าวถึงคือความเป็นมาและหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบตารางสอนตารางสอบ หน่วยงานนั้นคือสำนักทะเบียนและประมวลผล ซึ่งต่อไปผู้วิจัยขอใช้คำว่า "สำนักทะเบียนฯ" แทน สุดท้ายจะกล่าวถึงขั้นตอนของระบบตารางสอนตารางสอบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันอย่างละเอียด

2.1 นิยามศัพท์

2.1.1 การจดทะเบียนลักษณะวิชา หมายถึง การสมัครเรียนรายวิชาต่าง ๆ ในแต่ละภาคการศึกษา ปัจจุบันเป็นระบบที่ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนไว้ก่อน (ก่อนเปิดภาคการศึกษาประมาณ 2 เดือน) และชำระเงินค่าลงทะเบียนเรียนภายใน 14 วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติหรือ 3 วันนับแต่วันเปิดภาคฤดูร้อน ทั้งนี้เพื่อที่มหาวิทยาลัยจักได้นำข้อมูลความต้องการของนักศึกษามาจัดห้องเรียนได้เสร็จสิ้นก่อนเปิดภาค (ยกเว้นภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมทั้งชำระเงินให้เสร็จสิ้นก่อนเปิดภาคการศึกษา)

2.1.2 เอกสารประกอบการจดทะเบียนศึกษาลักษณะวิชา (มธ.3504) เป็นชื่อของหนังสือตารางสอนตารางสอบที่ใช้ในแต่ละปีการศึกษา

2.1.3 ลักษณะวิชาและหน่วยกิต ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2514 ข้อ 5.3,5.4 (พร้อมแก้ไขเพิ่มเติม) ได้อธิบายการศึกษาตามระบบหน่วยกิตไว้ดังนี้

"ข้อ 5.3 ภาควิชาต่าง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย แบ่งออกเป็นลักษณะวิชา ลักษณะวิชาหนึ่งๆ กำหนดปริมาณการศึกษาเป็นจำนวน "หน่วยกิต" และทำการสอบลักษณะวิชาหนึ่ง ๆในเวลาหนึ่งภาคการศึกษา

ข้อ 5.4 คำว่า "หน่วยกิต" หมายถึงหน่วยที่แสดงปริมาณการศึกษาซึ่งมหาวิทยาลัยอำนวยให้แก่นักศึกษา ตามปกติหนึ่งหน่วยกิตหมายความว่า นักศึกษาต้องศึกษาในห้องเรียนหนึ่งชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อหนึ่งภาคการศึกษาและทำงานที่กำหนดให้ภายนอกห้องเรียนอีกไม่น้อยกว่าสองเท่าตัว"

2.1.4 ช่วงเวลาเรียน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์แบ่งการเรียนการสอนออกเป็นคาบเวลา โดย หนึ่งคาบเวลาใช้เวลาหนึ่งชั่วโมงครึ่ง เนื่องจากรายวิชาส่วนใหญ่มีปริมาณการศึกษาเป็นสามหน่วยกิต ดังนั้นการเรียนตามช่วงเวลาปกติจะกำหนดช่วงเวลาเรียนหนึ่งชั่วโมงครึ่ง ของวันอังคารและพฤหัสบดี หรือวันพุธและวันศุกร์ แต่เนื่องจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีสองวิทยาเขต คือวิทยาเขตท่าพระจันทร์และศูนย์รังสิตซึ่งมีปัญหาในเรื่องสภาพตึกซึ่งอยู่ห่างกันมาก ดังนั้นจึงมีการปรับช่วงเวลาเรียนในบางช่วงเพื่อความเหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงช่วงเวลาเรียนปกติของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วิทยาเขตท่าพระจันทร์		ศูนย์รังสิต	
รหัส	วัน-เวลาเรียน	รหัส	วัน-เวลาเรียน
01	อังคาร,พฤหัสบดี 08.00-09.30 น.	01	อังคาร,พฤหัสบดี 08.00-09.30 น.
02	อังคาร,พฤหัสบดี 09.30-11.00 น.	02	อังคาร,พฤหัสบดี 09.30-11.00 น.
03	อังคาร,พฤหัสบดี 11.00-12.30 น.	03	อังคาร,พฤหัสบดี 11.00-12.30 น.
04	อังคาร,พฤหัสบดี 12.30-14.00 น.	04	อังคาร,พฤหัสบดี 13.30-15.00 น.
05	อังคาร,พฤหัสบดี 15.30-17.00 น.	05	อังคาร,พฤหัสบดี 15.00-16.30 น.
06	พุธ,ศุกร์ 08.00-09.30 น.	06	พุธ,ศุกร์ 08.00-09.30 น.
07	พุธ,ศุกร์ 09.30-11.00 น.	07	พุธ,ศุกร์ 09.30-11.00 น.
08	พุธ,ศุกร์ 11.00-12.30 น.	08	พุธ,ศุกร์ 11.00-12.30 น.
09	พุธ,ศุกร์ 14.00-15.30 น.	09	พุธ,ศุกร์ 13.30-15.00 น.
10	พุธ,ศุกร์ 15.30-17.00 น.	10	พุธ,ศุกร์ 15.00-16.30 น.

ต่อมาเมื่อปัญหาในการจัดห้องเรียนทวีความรุนแรงมากขึ้น จึงมีการขยายช่วงเวลาเรียนอื่น ๆ เพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถให้ประโยชน์ห้องเรียนได้มากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 แสดงช่วงเวลาเรียนอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วิทยาเขตท่าพระจันทร์			ศูนย์รังสิต		
รหัส	วัน-เวลาเรียน		รหัส	วัน-เวลาเรียน	
20	อังคาร,พฤหัสบดี	12.30-14.00 น.	20	อังคาร,พฤหัสบดี	12.30-13.30 น.
86	อังคาร,พฤหัสบดี	17.00-18.30 น.	86	อังคาร,พฤหัสบดี	16.30-18.00 น.
40	พุธ,ศุกร์	12.30-14.00 น.	87	พุธ,ศุกร์	12.30-13.30 น.
88	พุธ,ศุกร์	17.00-18.30 น.	88	พุธ,ศุกร์	16.30-18.00 น.
			89	จันทร์	16.00-19.00 น.
81	จันทร์	09.00-12.00 น.	81	จันทร์	09.00-12.00 น.
82	จันทร์	13.00-16.00 น.	82	จันทร์	13.00-16.00 น.
83	เสาร์	09.00-12.00 น.	83	เสาร์	09.00-12.00 น.
84	เสาร์	13.00-16.00 น.	84	เสาร์	13.00-16.00 น.
00	สำหรับรายวิชาที่มีการสอนแบบฝึกงาน หรือรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนนอกเวลาปกติ ไม่ระบุเวลาเรียน		00	สำหรับรายวิชาที่มีการสอนแบบฝึกงาน หรือรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนนอกเวลาปกติ ไม่ระบุเวลาเรียน	

2.1.5 ตอนเรียน(Section)และหมวดหมู่ (Group) ได้มีการกำหนดเป็นตัวเลข 4 หลักที่ใช้บอกช่วงเวลาและตอนเรียน โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

XX XX

- ใช้บอกหมวดหมู่ของตอนเรียน หรือบอกช่วงเวลาสำหรับรายวิชาที่มีการเรียนการสอนมากกว่าหนึ่งช่วงเวลาก็ได้
- ใช้บอกช่วงเวลาเรียน ตามรหัสของช่วงเวลาเรียน สำหรับรายวิชาที่มีการเรียนการสอนไม่ตรงตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ให้ใช้รหัสช่วงเวลาที่ใกล้เคียงที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการกำหนดตอนเรียนและหมวดหมู่ เช่น

- รายวิชาที่กำหนด ตอนเรียนและหมวดหมู่เป็น 01 02 จะมีการเรียนการสอนในวันอังคารและพฤหัสบดี เวลา 08.00 - 09.30 น. และเป็นตอนเรียนที่ 2 ของรายวิชานั้น

- รายวิชาที่กำหนด ตอนเรียนและหมวดหมู่เป็น 01 81 จะมีการเรียนการสอนในวันอังคารและพฤหัสบดี เวลา 08.00 - 09.30 น. และวันจันทร์ เวลา 09.00 - 12.00 น. มักเป็นรายวิชาที่มีวิธีการสอนทั้งบรรยายและปฏิบัติการ

- รายวิชาที่กำหนด ตอนเรียนและหมวดหมู่เป็น 12 00 จะมีการเรียนการสอนในวันอังคารและพฤหัสบดี เวลา 09.00 - 11.00 น.

2.1.6 รหัสวิชา ประกอบด้วยตัวอักษร 2 ตัวและตัวเลข 3 หลัก ดังนี้

XX X X X

- โดยทั่วไป เลข 0 - 5 หมายถึง วิชาบังคับ
  เลข 6 - 9 หมายถึง วิชาเอก
- หมวดวิชา
- ปี แสดงความยากง่ายของรายวิชาตามลำดับ ควรมีเลข 1, 2,3,4 และ 5 สำหรับชั้นปริญญาตรี ส่วนชั้นปริญญาโท ควรมีเลข 5,6,7 และ 8 วิชาที่มีรหัสเลข 5 จะเป็นวิชาที่มีความยากเป็นพิเศษสำหรับระดับปริญญาตรี ซึ่งตามหลักสูตรอาจอนุญาตให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโทเรียนก็ได้
- คณะหรือสาขาวิชา ถ้าคณะใดมีหลายสาขาวิชา อักษรตัวหน้าจะหมายถึงคณะและอักษรตัวที่สองหมายถึงสาขาวิชา (ถ้าเป็นไปได้)

2.1.7 หน่วยงานสอน (Organization Unit) หมายถึง คณะ/สาขาวิชา สถาบัน หรือหน่วยงานที่เปิดสอนรายวิชาต่าง ๆ ให้แก่นักศึกษา

2.1.8 วันสอบไล่ วันสอบไล่ของแต่ละภาคการศึกษาจะกำหนดตามช่วงเวลาเรียนของแต่ละรายวิชา โดยมีหลักเกณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.3 แสดงการกำหนดวันสอบไล่

วันสอบ(เริ่มตั้งแต่วันปิดภาค)	ภาคเช้า	ภาคบ่าย
วันที่หนึ่ง	วิชาพื้นฐานภาษาไทย	วิชาพื้นฐานภาษาอังกฤษ
วันที่สอง	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 01	วิชาที่มีหลายตอนเรียน
วันที่สาม	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 02	วิชาที่มีหลายตอนเรียน
วันที่สี่	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 03	วิชาภาษาอังกฤษ(การอ่าน)
วันที่ห้า	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 04	วิชาภาษาอังกฤษ(การเขียน)
วันที่หก	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 06	วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษอื่น ๆ
วันที่เจ็ด	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 05	วิชาที่มีหลายตอนเรียนและวิชาที่มีรหัสตอนเรียน 20
วันที่แปด	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 10	วิชาที่มีหลายตอนเรียนและวิชาที่มีรหัสตอนเรียน 40
วันที่เก้า	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 07	วิชาพื้นฐาน ภาษาฝรั่งเศส,จีน,รัสเซีย,ญี่ปุ่นและวิชาที่มีรหัสตอนเรียน 81
วันที่สิบ	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 08	วิชาพื้นฐาน ภาษาฝรั่งเศส,จีน,รัสเซีย,ญี่ปุ่นและวิชาที่มีรหัสตอนเรียน 82
วันที่สิบเอ็ด	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 09	วิชาที่มีหลายตอนเรียนและวิชาที่มีรหัสตอนเรียน 83
วันที่สิบสอง	วิชาที่มีรหัสช่วงเวลาเรียน 86,88	วิชาที่มีหลายตอนเรียนและวิชาที่มีรหัสตอนเรียน 84

ทั้งนี้รายวิชาที่เปิดสอนที่วิทยาเขตท่าพระจันทร์และศูนย์รังสิตต้องจัดสอบวันเดียวกัน และรายวิชาบังคับที่เปิดหลายตอนเรียน ให้จัดวันสอบไล่ตามลำดับเพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 สำนักทะเบียนและประมวลผล

2.2.1 การแบ่งส่วนราชการของสำนักทะเบียนและประมวลผล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ แต่เดิมยังไม่มีระบบทะเบียนกลาง โดยงานด้านทะเบียนต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับคณะ/แผนกอิสระเป็นผู้รับผิดชอบ ต่อมาได้จัดตั้งแผนกทะเบียนและสถิตินักศึกษาขึ้น เพื่อดำเนินการด้านออกหนังสือรับรอง ใบประมวลผลการศึกษา (Transcript) และจัดเตรียมปริญญาบัตร ต่อมาในปีการศึกษา 2513 มหาวิทยาลัยได้เปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาจากระบบเดิมมาเป็นระบบหน่วยกิต ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยส่งเสริมการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความรู้ทางสังคมศาสตร์อย่างกว้างขวาง ซึ่งนักศึกษาสามารถเรียนข้ามคณะได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีหน่วยทะเบียนกลางเพื่อทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการประสานงานระหว่างนักศึกษากับคณะต่าง ๆ จึงได้จัดตั้งหน่วยวัดผลการศึกษาขึ้น เพื่อทำหน้าที่ด้านการลงทะเบียนเรียน การประมวลผลการศึกษา และการขออนุมัติปริญญา

ประมาณปี พ.ศ. 2521 ได้รวมแผนกทะเบียนและสถิติ กับหน่วยวัดผลการศึกษาเป็นงานเดียวกัน โดยตั้งชื่อว่า "งานทะเบียนและวัดผลการศึกษา" เพื่อความคล่องตัวในการดำเนินงานด้านทะเบียนประวัติ และจดทะเบียนศึกษาลักษณะวิชา จากนั้นมีการขยายขอบข่ายและอำนาจหน้าที่เพิ่มมากขึ้นทั้งในด้านปริมาณงานและบุคลากร จึงได้จัดตั้งเป็น "สำนักทะเบียนและประมวลผล" ขึ้นตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา ลงวันที่ 18 พฤศจิกายน 2525 โดยมีการแบ่งส่วนราชการภายในออกเป็น 5 งาน ดังนี้

1) งานธุรการ

2) งานทะเบียนประวัติและหนังสือสำคัญ

3) งานจดทะเบียนศึกษาลักษณะวิชา

4) งานตรวจสอบและอนุมัติปริญญา

5) งานคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลข้อมูลและสถิติ

สำนักทะเบียนฯ ได้มีการพัฒนางาน และจัดการแบ่งส่วนราชการภายในมาตลอด จนถึงปัจจุบันมีการแบ่งส่วนราชการออกเป็น 8 ฝ่าย ดังแสดงในรูปที่ 2.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.1 การแบ่งส่วนราชการของสำนักทะเบียนและประมวลผล

2.2.2 หน้าที่และความรับผิดชอบของสำนักทะเบียนและประมวลผล

สำนักทะเบียนและประมวลผล เป็นหน่วยงานกลางในการประสานงานระหว่างหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยทั้งในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา การขึ้นทะเบียนนักศึกษาใหม่ของทุกคณะ/สาขาวิชาในมหาวิทยาลัยทั้งวิทยาเขตท่าพระจันทร์และศูนย์รังสิต และการลงทะเบียนเรียน

ของนักศึกษาทุกคณะ/สาขาวิชาในมหาวิทยาลัยทั้งวิทยาเขตท่าพระจันทร์และศูนย์รังสิต ประสานงานการจัดตารางสอน - ตารางสอบเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ รวมถึงการเก็บทะเบียนประวัติ ประมวลผลการศึกษาและขออนุมัติปริญญาของนักศึกษาทุกคณะในมหาวิทยาลัยทั้งวิทยาเขตท่าพระจันทร์และศูนย์รังสิต

เนื่องจากเนื้อหาของการวิจัยในครั้งนี้เกี่ยวข้องเฉพาะกับระบบตารางสอนตารางสอบ ดังนั้นผู้วิจัยจะขอกล่าวถึงฝ่ายที่มีหน้าที่รับผิดชอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องเท่านั้น คือ

1) ฝ่ายจดทะเบียนศึกษาลักษณะวิชา ต่อไปผู้วิจัยขอใช้คำว่า "ฝ่ายจดทะเบียนฯ" มีงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) งานตารางสอน-ตารางสอบ มีหน้าที่และความรับผิดชอบ คือ

- กำหนดรูปแบบตารางสอนและตรวจสอบการเปิดสอนของหมวดวิชาพื้นฐาน

- จัดทำแบบฟอร์มการประกาศตารางสอนตารางสอบ

- ประสานงานกับคณะ/สาขาวิชา ในการส่งแบบฟอร์มประกาศตารางสอนตารางสอบ

- รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดตารางสอนตารางสอบจากคณะ

- ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละรายวิชา ที่แจ้งขอเปิดสอน โดยพิจารณารายวิชาที่ขอเปิดสอนในหลักสูตร และเงื่อนไขของรายวิชาและช่วงเวลาที่เปิดสอนให้ตรงตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

- ประสานงานกับฝ่ายตรวจสอบและรับรองผลการศึกษา ในการตรวจสอบเงื่อนไขวิชาพื้น (Prerequisite) ให้ถูกต้อง

- กำหนดวันสอบไล่ปลายภาคของลักษณะวิชา

- รวบรวมข้อมูล จัดทำและตรวจสอบตารางสอบ

- ขออนุมัติการเปิดสอนตามตารางสอนตารางสอบ ที่รวบรวมจากคณะต่อมหาวิทยาลัย

- ประสานงานส่งต้นฉบับตารางสอนตารางสอบ ให้โรงพิมพ์ดำเนินการจัดพิมพ์หนังสือตารางสอนตารางสอบ

- บันทึกข้อมูลตารางสอนตารางสอบเข้าคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการจดทะเบียนศึกษาลักษณะวิชาของนักศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ประสานงานกับคณะ รับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงตารางสอนตารางสอบและตรวจสอบข้อมูลของรายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลงตารางสอน โดยในกรณีเปิดวิชาเพิ่มต้องตรวจสอบรายวิชาตามหลักสูตร รหัส ชื่อและเงื่อนไขให้ตรงตามหลักสูตรตลอดจนช่วงเวลาที่เปิดสอน ในกรณีที่เปลี่ยนเวลาเรียนต้องตรวจสอบผลกระทบที่นักศึกษาจะได้รับ และช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงใหม่ให้เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย กรณีปิดวิชา ต้องตรวจสอบผลกระทบที่นักศึกษาจะได้รับ รวบรวมข้อมูลเพื่อเสนอมหาวิทยาลัย และกรณีเปลี่ยนแปลงวันสอบ ต้องตรวจสอบข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะต้องไม่ตรงกับวันหยุดนัขตฤกษ์และต้องเป็นการเลื่อนวันออกไปเท่านั้น โดยจะพิจารณาจากตารางกำหนดวันสอบไล่

- รวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนแปลงตารางสอนตารางสอบ เพื่อจัดทำประกาศเปลี่ยนแปลงตารางสอนตารางสอบ และรายงานเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุมัติ

- แก้ไขข้อมูลการเปลี่ยนแปลงตารางสอนตารางสอบในคอมพิวเตอร์

- รวบรวม และจัดทำสถิติการเปลี่ยนแปลงตารางสอนตารางสอบ

(2) งานจัดห้องบรรยายและห้องสอบไล่ มีหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้

- ส่งรายงานผลจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน ให้คณะพิจารณาจัดห้องบรรยายและห้องสอบไล่

- รวบรวมข้อมูล และตรวจสอบการจัดห้องบรรยายและห้องสอบไล่จากคณะต่าง ๆ ไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนและให้จำนวนนักศึกษาเหมาะสมกับความจุของห้อง จัดหาห้องเรียน และห้องสอบไล่ให้แก่รายวิชาที่ยังไม่สามารถจัดหาห้องได้ จัดทำประกาศตารางห้องบรรยายและประกาศห้องสอบไล่

- ประสานงานกับคณะเจ้าของห้องเรียนและผู้เกี่ยวข้อง ในการขอใช้สถานที่จัดห้องเรียนและห้องสอบ รวบรวมข้อมูล และปัญหาของวิชาที่ไม่สามารถหาห้องบรรยายเสนอต่อมหาวิทยาลัย

2) ฝ่ายตรวจสอบและรับรองผลการศึกษา ต่อไปผู้วิจัยขอใช้คำว่า "ฝ่ายตรวจสอบฯ" งานที่เกี่ยวข้องคือ งานหลักสูตรและคู่มือการศึกษา มีหน้าที่และความรับผิดชอบ ดังนี้

- ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านหลักสูตร ทำการตรวจสอบ เสนอความเห็น และบันทึกข้อมูล กรณีที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติมหลักสูตร

- รวบรวมหลักสูตรเพื่อจัดทำหนังสือคู่มือการศึกษา และตรวจสอบความถูกต้องของหนังสือคู่มือการศึกษา

2.3 ระบบการจัดตารางสอนตารางสอบ

ระบบการจัดตารางสอนตารางสอบ แบ่งออกเป็นระบบย่อยได้ 3 ระบบ คือ ระบบการจัดทำหนังสือตารางสอนตารางสอบ ระบบการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลตารางสอนตารางสอบและระบบการปรับปรุงข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 ระบบการจัดทำหนังสือตารางสอนตารางสอบ

ในแต่ละปีการศึกษาจะมีการจัดทำหนังสือตารางสอนตารางสอบ เพื่อใช้ประกอบในการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา โดยอาศัยตารางสอนตารางสอบของปีปัจจุบันเป็นต้นแบบและผ่านลำดับขั้นตอนที่เกี่ยวข้องจนมีการจัดพิมพ์เป็นเล่มโดยมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1) ประมาณต้นเดือนกันยายนของทุกปี คณะกรรมการพิจารณาปัญหาวิชาพื้นฐานทำการพิจารณาจัดทำตารางสอนตารางสอบหมวดวิชาพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาที่ต้องให้บริการแก่หลายคณะ มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนเป็นจำนวนมากและจากหลาย ๆคณะ และนักศึกษาแต่ละคณะต้องสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาพื้นฐานได้ครบตามข้อกำหนดของหลักสูตรภายในปีการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา การเปลี่ยนแปลงเวลาเรียนของหมวดวิชาพื้นฐานจึงมีผลกระทบอย่างมากกับนักศึกษาทุกคณะ ทำให้การจัดตารางสอนตารางสอบหมวดวิชาพื้นฐานเป็นเรื่องยุ่งยากและเสียเวลาในการตรวจสอบเป็นอย่างมาก และหากไม่สามารถจัดทำต้นฉบับตารางสอนตารางสอบหมวดวิชาพื้นฐานให้ทันตามกำหนด นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ขึ้นไปที่ยังเรียนหมวดวิชาพื้นฐานไม่ครบตามข้อกำหนดของหลักสูตรก็จะไม่สามารถวางแผนการศึกษาได้อย่างถูกต้อง

2) ประมาณต้นเดือนตุลาคมของทุกปี ฝ่ายจดทะเบียนฯ ทำบันทึกแจ้งปฏิทินการศึกษาสำหรับปีการศึกษาถัดไป และกำหนดวันสอบไล่สำหรับแต่ละภาคการศึกษาของปีการศึกษาถัดไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย เพื่อให้คณะต่าง ๆทราบพร้อมกับส่งแบบฟอร์มตารางสอนและกำหนดการส่งต้นฉบับ สำหรับคณะใช้พิมพ์ต้นฉบับตารางสอนตารางสอบส่งให้สำนักทะเบียนฯ ต่อไป

3) คณะแต่งตั้งคณะกรรมการประจำสาขา เพื่อพิจารณาจัดทำตารางสอนตารางสอบโดยใช้ตารางสอนตารางสอบปีปัจจุบันเป็นต้นแบบ แล้วแจ้งคณะกรรมการประจำคณะก่อนพิมพ์ต้นฉบับตารางสอนตารางสอบลงในแบบฟอร์มที่ทางสำนักทะเบียนฯ ส่งให้ จากนั้นรวบรวมส่งสำนักทะเบียนฯ

4) ฝ่ายตรวจสอบฯทำการตรวจสอบความถูกต้องของวิชาพื้นความรู้ของรายวิชาต่าง ๆที่เปิดสอน หากพบว่ามีข้อผิดพลาดจะทำการแก้ไขต้นฉบับหนังสือตารางสอนตารางสอบให้ถูกต้อง

5) ฝ่ายจดทะเบียนฯทำการตรวจสอบความถูกต้องของต้นฉบับในส่วนของรหัสวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต ค่าอุปกรณ์การศึกษา ตอนเรียนและหมวดหมู่ ตลอดจนตรวจสอบวันสอบไล่ของรายวิชาต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับช่วงเวลาเรียนของรายวิชานั้น หากพบว่ามีข้อผิดพลาด จะสอบถามข้อมูลไปยังคณะเจ้าของวิชา และทำการแก้ไขต้นฉบับหนังสือตารางสอนตารางสอบให้ถูกต้อง

6) ฝ่ายจดทะเบียนฯรวบรวมต้นฉบับเพื่อขออนุมัติจากอธิการบดีก่อนส่งโรงพิมพ์เพื่อจัดพิมพ์หนังสือตารางสอนตารางสอบ

7) ฝ่ายจดทะเบียนฯส่งหนังสือตารางสอนตารางสอบที่ได้รับจากโรงพิมพ์ให้คณะ อาจารย์ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและนักศึกษาเพื่อใช้งาน

8) ฝ่ายจดทะเบียนฯทำการบันทึกข้อมูลเก็บในแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการลงทะเบียนเรียนต่อไป

2.3.2 ระบบการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลตารางสอนตารางสอบ

จากการที่ข้อมูลตารางสอนตารางสอบเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายด้านดังกล่าวมาแล้วในบทที่ 1 เมื่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้ข้อมูลตารางสอนตารางสอบต้องมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเกิดขึ้นตามไปด้วย การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลตารางสอนตารางสอบสามารถกระทำได้ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1) เปิดรายวิชาเพิ่ม

2) เปิดตอนเรียนเพิ่ม

3) ปิดรายวิชา

4) ปิดตอนเรียน

5) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดของตอนเรียนที่เปิดอยู่แล้ว ได้แก่ เปลี่ยนเวลาเรียน เปลี่ยนวันสอบ เปลี่ยนห้องเรียน และเปลี่ยนอาจารย์ผู้สอน

การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลตารางสอนตารางสอบ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ

1) ก่อนจัดทำหนังสือตารางสอนตารางสอบ เป็นการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลตารางสอนตารางสอบ จากต้นแบบเพื่อจัดทำต้นฉบับตารางสอนตารางสอบ

2) หลังจัดทำหนังสือตารางสอนตารางสอบ เป็นการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลตารางสอนตารางสอบ จากต้นฉบับตารางสอนตารางสอบ ตามความต้องการของคณะ/สาขาวิชา ซึ่งฝ่ายจดทะเบียนฯจะทำการแก้ไขข้อมูลตามที่ได้รับแจ้ง และรวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนแปลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แก้ไขดังกล่าวเพื่อเสนอขออนุมัติจากอธิการบดี และพิมพ์ประกาศเปลี่ยนแปลงตารางสอนตารางสอบแจ้งให้นักศึกษาทราบเป็นช่วง ๆ

2.3.3 การปรับปรุงข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบตารางสอนตารางสอบ ได้แก่ ข้อมูลทะเบียนรายวิชา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลโปรแกรมการศึกษา ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน และข้อมูลห้องเรียน เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมา เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ทำให้เกิดข้อมูลตารางสอนตารางสอบ การปรับปรุงข้อมูลดังกล่าว มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลทะเบียนรายวิชาและข้อมูลโปรแกรมการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาเกิดขึ้นจากการกำหนดหลักสูตรต่าง ๆ ขึ้นในหน่วยงานสอน คณะ/สาขาวิชาอาจมีการเสนอขอเปิดหลักสูตรใหม่ ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ขอเปิดหรือปิดรายวิชา หรือแก้ไขในรายละเอียดอื่น ๆ เมื่อหลักสูตรเหล่านั้นได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว ฝ่ายวิชาการ คืองานพัฒนาหลักสูตร กองบริการการศึกษาซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบ จะส่งข้อมูลให้สำนักทะเบียนฯ เพื่อปรับปรุงข้อมูลหลักสูตรสำหรับจัดทำคู่มือการศึกษา และปรับปรุงแฟ้มข้อมูลทะเบียนรายวิชาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2) ข้อมูลห้องเรียน คณะจะแจ้งข้อมูลห้องบรรยายของคณะรวมทั้งห้องที่คณะสงวนไว้เพื่อใช้เฉพาะคณะ มาพร้อมกับการจัดห้องบรรยายสำหรับรายวิชาต่าง ๆ ที่คณะเปิดสอน และรายวิชาที่คณะไม่สามารถจัดหาห้องบรรยายได้มาให้สำนักทะเบียนฯ ฝ่ายจดทะเบียนฯจะทำการปรับปรุงข้อมูลห้องเรียนตามที่คณะแจ้งข้อมูล เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเหมาะสมในการจัดห้องบรรยายและห้องสอบของห้องบรรยายทั้งหมดในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รวมทั้งประสานงานในการหาห้องบรรยายของคณะอื่นสำหรับรายวิชาที่คณะไม่สามารถจัดหาห้องบรรยายได้ ซึ่งข้อมูลห้องเรียนและตึกเรียนนี้ยังไม่มีการจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ ของสำนักทะเบียนฯ อย่างจริงจัง การดำเนินงานที่ผ่านมาจะเป็นการตรวจสอบด้วยแรงคน (Manual) ทั้งสิ้น

3) ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน สำนักทะเบียนฯมีการจัดเก็บและปรับปรุงข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอน(อาจารย์ประจำ)ในมหาวิทยาลัยลงในแฟ้มข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดอาจารย์ที่ปรึกษา แต่ยังไม่มีการนำแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ประกอบเป็นข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดทำตารางสอนตารางสอบ

2.4 ระบบสารสนเทศ (Management Information System)

ระบบ คือ กลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์อันเดียวกัน ในการศึกษาระบบใดระบบหนึ่ง เราควรต้องเข้าใจการทำงานของระบบนั้นให้ดีด้วยคำถามว่า ระบบทำอะไร (What) ทำโดยใคร (Who) ทำเมื่อไร (When) และทำอย่างไร (How)

ระบบสารสนเทศ คือ การประมวลผลข้อมูล (Data) ให้ได้สารสนเทศ (Information) เพื่อช่วยในการดำเนินงานและการตัดสินใจ การที่ฝ่ายบริหารทราบข้อมูลต่างๆ ได้รวดเร็วมีส่วนช่วยเป็นอย่างมากในการตัดสินใจที่รวดเร็วและถูกต้อง ทำให้วางแผนงานต่างๆ ได้ล่วงหน้าและทันท่วงที ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญที่นำสู่ความสำเร็จในด้านธุรกิจ

เนื่องจากข้อมูลข่าวสารมีความสำคัญต่อการดำเนินงานต่างๆ ดังนั้นจึงควรที่จะต้องทราบว่าข้อมูลมีอะไรบ้าง มีการจัดการข้อมูลได้อย่างไร และเก็บรักษาข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในอนาคตได้อย่างไร โดยทั่วไปจะมีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมที่ช่วยในการสร้าง จัดเก็บ เรียกดูและควบคุมข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management system)

2.5 ฐานข้อมูล

เจมส์ มาติน (Jame Martin) ได้ให้นิยามของฐานข้อมูลว่า "เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้ใช้ใด ๆ สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ตามต้องการ" ซึ่งการควบคุมตลอดจนขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ จะไม่ถูกเก็บอย่างซ้ำซ้อนโดยไม่มีความจำเป็น สิ่งที่สำคัญคือ ระบบย่อยต่าง ๆ (Subsystems) จะต้องใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลเดียวกันเพื่อดึงสารสนเทศตามที่ต้องการ และหลีกเลี่ยงการสร้างแฟ้มข้อมูลที่มีข้อมูลซ้ำซ้อนกัน ผู้ใช้สามารถมองข้อมูลในแง่มุมที่แตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ของการประยุกต์ใช้งาน โดยไม่จำเป็นต้องสนใจว่าลักษณะการจัดเก็บข้อมูลที่แท้จริงเป็นอย่างไร

2.5.1 รูปแบบของฐานข้อมูล

รูปแบบของฐานข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นการจัดเก็บข้อมูลของเอนทิตีในรูปแบบตาราง ที่มีลักษณะเป็นสองมิติ คือ เป็นแถว (Row) และเป็นคอลัมน์ (Column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะใช้แอททริบิวต์ที่มีอยู่ในทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลกัน เป็นรูปแบบที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน

2) ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database) เป็นการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationship Type : PCR Type)

3) ฐานข้อมูลแบบข่ายงาน (Network Database) เป็นการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์ที่เรียกว่า เซตไทป์ (Set Type) ซึ่งประกอบด้วย ชื่อของเซตไทป์ ชื่อของประเภทของข้อมูลหลัก(Owner Record Type)และชื่อของข้อมูลที่เป็นสมาชิก (Member Record Type)

2.5.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องอาศัยเทคนิคในการออกแบบ รวมถึงประสบการณ์ในการออกแบบเพื่อช่วยในการออกแบบฐานข้อมูลที่ดีแก่ผู้ใช้ การออกแบบฐานข้อมูลที่เหมาะสมและใช้กับระบบงานได้จะช่วยให้ประสิทธิภาพในการประมวลผลดียิ่งขึ้น การออกแบบฐานข้อมูลก็เหมือนการสร้างบ้าน บ้านที่สร้างออกมาดี นอกจากอยู่ที่ฝีมือของช่างที่ทำการสร้างบ้านแล้ว ต้องมีแบบพิมพ์เขียวที่ดีด้วย หากพิมพ์เขียวไม่ดี ถึงแม้ช่างฝีมือดีเพียงใด ก็ไม่สามารถสร้างบ้านที่ดีได้ ระบบงานก็เช่นกัน ถึงแม้จะใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดีเพียงใดถ้าการออกแบบฐานข้อมูลไม่ดีแล้วระบบงานที่ได้ก็ไม่สามารถจะดีไปได้ ดังนั้นการออกแบบฐานข้อมูลจึงเป็นหัวใจของการออกแบบระบบงาน

การออกแบบฐานข้อมูล แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการใช้ข้อมูล เป็นการรวบรวมและศึกษาความต้องการของผู้ใช้ มีขั้นตอนดังนี้

(1) กำหนดกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลว่ามีกลุ่มใดบ้าง และระบบต่าง ๆ มีขั้นตอนการทำงานและใช้ข้อมูลอะไร ผู้ใช้กลุ่มใดต้องใช้ข้อมูลในระบบใด รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบงานต่าง ๆ

(2) ทบทวนเอกสารที่ใช้อยู่ เพื่อช่วยให้รวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลได้ละเอียดครบถ้วนยิ่งขึ้น

(3) วิเคราะห์สภาพการปฏิบัติงาน และความต้องการในการประมวลผลข้อมูล ทำให้ทราบถึงปริมาณของข้อมูลและความต้องการเรียกใช้และปรับปรุงข้อมูลของผู้ใช้งาน

(4) สัมภาษณ์และออกแบบสอบถามเพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ในการจัดลำดับการใช้ข้อมูลของผู้ใช้ทั้งหมดในระบบฐานข้อมูลและการกำหนดการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล

2) การออกแบบฐานข้อมูล แบ่งเป็น

(1) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงมโนภาพ (Conceptual Database Design) เป็นการแปลงความต้องการที่รวบรวมได้ในรูปของแบบจำลองข้อมูลเชิงมโนภาพ ว่ามีเอนทิตีอะไรบ้าง มีความสัมพันธ์ประเภทไหน แอททริบิวต์ต่าง ๆที่ควรจะมี รวมถึงการกำหนดว่า แอททริบิวต์ใดเป็นคีย์หลัก หรือเป็นคีย์นอก นอกจากนี้ยังต้องคำนึงว่าเอนทิตีที่กำหนดขึ้นได้ออกแบบให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalized) ที่เหมาะสมหรือไม่ รวมถึงการกำหนดกฎเกณฑ์ของข้อมูลในระบบงานและการควบคุมความปลอดภัยของฐานข้อมูล ในการออกแบบอาจใช้เครื่องมือบางอย่าง เช่น อีอาร์โมเดล (E-R Model) เข้าช่วย

(2) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรก(Logical Database Design) เป็นการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ และแปลงส่ง (Maping) แบบจำลองเชิงมโนภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลอิงเกรส (Ingres) ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

(3) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical Database Design) เป็นการกำหนดถึงโครงสร้างที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลจริง วิธีเรียกใช้ข้อมูล (Access Method) การปรับฐานข้อมูลหรือระบบงาน (Tuning) เพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3) การนำฐานข้อมูลไปใช้และประเมินผล(Implementation and Evaluation) เป็นการสร้างฐานข้อมูลและทำการใส่ข้อมูล (Load) ลงในฐานข้อมูลใหม่นี้ จากนั้นทำการประเมินและตรวจสอบผลการทำงานเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.5.3 อีอาร์โมเดล (E-R Model)

อีอาร์โมเดลเป็นเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงมโนภาพ โดยแสดงถึงรายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ซึ่งช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีรายละเอียดและความสัมพันธ์อะไรบ้าง

ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้อีอาร์โมเดล มีดังต่อไปนี้

1) ศึกษาถึงลักษณะหน้าที่งานของระบบ (Business Function) ว่ามีรายละเอียดของการทำงานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง มีข้อสมมติฐาน (Business Rule) อะไรบ้าง

2) กำหนดเอนทิตีที่ควรจะมีอยู่ในฐานข้อมูล รวมไปถึงประเภทของเอนทิตี

3) กำหนดประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีว่า มีความสัมพันธ์อย่างไรบ้าง โดยพิจารณาจากข้อสมมติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

4) กำหนดคุณลักษณะของเอนทิตีว่าควรจะมีรายละเอียดอะไรบ้าง

5) กำหนดคีย์ของแต่ละเอนทิตี ว่าจะใช้รายละเอียดของข้อมูลใดเป็นคีย์ หลักของเอนทิตีนั้น ๆ ซึ่งจะต้องเป็นรายละเอียดของข้อมูลที่มีค่าเป็นเอกลักษณ์ หรือค่าเฉพาะไม่ซ้ำซ้อนในเอนทิตีนั้น ๆ

6) ทบทวนขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วอีกครั้ง แล้วจึงเขียนอีอาร์โมเดล

จากนั้นทำการแปลงอีอาร์โมเดลให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) แปลงเอนทิตีต่าง ๆ ในอีอาร์โมเดลให้เป็นรีเลชัน และแปลงประเภทของความสัมพันธ์ของเอนทิตีเป็นความสัมพันธ์ของรีเลชัน

2) พิจารณาคีย์หลักและคีย์นอกของแต่ละรีเลชัน รวมถึงการกำหนดข้อจำกัดของคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลักว่าจะมีค่าว่าง การลบหรือการปรับปรุงข้อมูลอย่างไรบ้าง

3) แปลงรายละเอียดของเอนทิตีให้เป็นแอททริบิวต์ของรีเลชัน ในกรณีที่แอททริบิวต์หนึ่ง ๆ มีค่าหลายค่า (Multivalued Attribute) จะต้องแยกแอททริบิวต์นั้น ๆ ออกเป็นรีเลชันใหม่

4) พิจารณาข้อมูลของแต่ละรีเลชันที่ได้ โดยพิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดความซ้ำซ้อนหรือเกิดปัญหาการเพิ่มเติม ลบหรือปรับปรุงข้อมูลที่อาจจะเกิดขึ้น และการทำให้รีเลชันอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน