

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาสถานะที่เหมาะสมสำหรับห้องเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์สรุปผลด้านต่างๆ ดังนี้

##### 5.1.1 การใช้พื้นที่ติดตั้ง Rack Server

ห้องคอมพิวเตอร์ A ขนาดพื้นที่ 100 m<sup>2</sup> มีการติดตั้ง Rack Server จำนวน 14 Rack สามารถติดตั้ง Rack Server เพิ่มได้อีกจำนวน 6 Rack มีการจัดช่องลมร้อนและลมเย็นอย่างชัดเจน ความสูงของพื้นยกภายในห้องมีความสูงเพียง 30 cm. และไม่มีการติดตั้งแนวรางเดินระบบไฟฟ้าและสื่อสาร มีตู้จ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) มาจากแหล่งจ่ายเดียว

ห้องคอมพิวเตอร์ B ขนาดพื้นที่ 200 m<sup>2</sup> มีการติดตั้ง Rack Server จำนวน 35 Rack สามารถติดตั้ง Rack Server เพิ่มได้อีกจำนวน 10 Rack การวางตำแหน่งตู้ Rack Server บางพื้นที่ไม่มีการจัดช่องลมร้อนและลมเย็นทำให้เกิดการปะทะกันระหว่างลมเย็นที่จ่ายขึ้นจากใต้พื้นยกปะทะกับลมร้อนที่ออกจากด้านหลังตู้ Rack Server ความสูงของพื้นยกภายในห้องมีความสูงเพียง 30 cm. และไม่มีการติดตั้งแนวรางเดินระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ห้องคอมพิวเตอร์ C ขนาดพื้นที่ 90 m<sup>2</sup> มีการติดตั้ง Rack Server ใช้งานเต็มพื้นที่แล้ว จำนวน 27 RACK ไม่สามารถติดตั้ง Rack Server เพิ่มได้อีก มีการจัดช่องลมร้อนและลมเย็นอย่างชัดเจน ความสูงของพื้นยกภายในห้องมีความสูงเพียง 30 cm. และไม่มีการติดตั้งแนวรางเดินระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ห้องคอมพิวเตอร์ D ขนาดพื้นที่ 340 m<sup>2</sup> มีการติดตั้ง Rack Server ใช้งานไปแล้วจำนวน 65 Rack สามารถติดตั้ง Rack Server เพิ่มได้อีกจำนวน 20 Rack การวางตำแหน่งตู้ Rack Server มีการจัดช่องลมร้อนและลมเย็นอย่างชัดเจน ความสูงของพื้นยกภายในห้องมีความสูง 60 cm. และมีการติดตั้งแนวรางเดินระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

##### 5.1.2 การใช้งานเครื่องปรับอากาศ

ห้องคอมพิวเตอร์ A มีเครื่องปรับอากาศขนาด 150,000 BTU เปิดใช้งานจำนวน 1 เครื่อง และมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศสำรองขนาด 150,000 BTU อีกจำนวน 1 เครื่อง อุณหภูมิภายในห้อง 24 °C ทิศทางการไหลของช่องลมเย็นที่จ่ายให้กับตู้ Rack Server มีทิศทางเดียวกัน

ห้องคอมพิวเตอร์ B มีเครื่องปรับอากาศขนาด 150,000 BTU เปิดใช้งานจำนวน 3 เครื่อง และมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศสำรอง ขนาด 150,000 BTU อีกจำนวน 1 เครื่อง อุณหภูมิภายในห้อง 23 °C การวาง Rack Server บางตำแหน่งไม่มีการแบ่งช่องลมร้อนและช่องลมเย็น

ห้องคอมพิวเตอร์ C ขนาดพื้นที่ 90 m<sup>2</sup> มีเครื่องปรับอากาศขนาด 150,000 BTU เปิดใช้งานจำนวน 2 เครื่อง ไม่มีเครื่องปรับอากาศสำรองอุณหภูมิภายในห้อง 25 °C ทิศทางการไหลของช่องลมเย็นที่จ่ายให้กับตู้ Rack Server มีทิศทางเดียวกัน

ห้องคอมพิวเตอร์ D ขนาดพื้นที่ 340 m<sup>2</sup> มีเครื่องปรับอากาศขนาด 150,000 BTU เปิดใช้งานจำนวน 6 เครื่อง และมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศสำรอง ขนาด 150,000 BTU อีกจำนวน 2 เครื่อง อุณหภูมิภายในห้อง 23 °C ทิศทางการไหลของช่องลมเย็นที่จ่ายให้กับตู้ Rack Server มีทิศทางเดียวกัน

### 5.1.3 การสำรวจการติดตั้งระบบสื่อสารและไฟฟ้า

การจัดวางสายระบบสื่อสาร และระบบไฟฟ้าใต้พื้นห้องคอมพิวเตอร์ A, B และ C พบว่าไม่มีการติดตั้งรางสำหรับระบบสื่อสารและระบบไฟฟ้า การเดินสายระบบสื่อสารและสายไฟไม่เป็นระเบียบ กีดขวางแนวทิศทางการไหลของระบบปรับอากาศที่จะจ่ายจากใต้พื้นขึ้นมายังห้องคอมพิวเตอร์ทำให้การจ่ายความเย็นจากเครื่องปรับอากาศให้กับห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ไม่เต็มที่

### 5.1.4 การสำรวจ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐาน TIA 942

1) ด้านโครงสร้างอาคาร พื้นที่ และสภาพแวดล้อม จากผลที่ได้จากการสำรวจ พบว่ามีห้องคอมพิวเตอร์ A, B และ C มีความสูงของเพดานไม่ถึง 60 cm ตามมาตรฐานกำหนด

2) ด้านระบบไฟฟ้า จากผลที่ได้จากการสำรวจ พบว่าห้องคอมพิวเตอร์ A, B และ C ไม่มีการติดตั้งแนวรางเดินระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ห้องคอมพิวเตอร์ A มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าเพียงแหล่งจ่ายเดียว

3) ด้านระบบระบบปรับอากาศ จากผลที่ได้จากการสำรวจ พบว่าห้องคอมพิวเตอร์ C ไม่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศสำรองสำหรับทำงานทดแทนกรณีเครื่องปรับอากาศที่ใช้งานอยู่เสียหรือต้องทำการปิดเพื่อซ่อมบำรุงรักษา

4) ด้านอื่นๆ จากผลที่ได้จากการสำรวจ พบว่าห้องคอมพิวเตอร์ B การวาง Rack Server บางตำแหน่งไม่มีการจัดช่องลมและช่องลมเย็นทำให้ความเย็นที่จ่ายขึ้นมาจากใต้พื้น บริเวณด้านหน้าของตู้ Rack Server เกิดการปะทะ กับลมร้อนที่จ่ายออกจากด้านหลังของตู้ Rack Server ทำให้เกิดความสูญเสียด้านพลังงาน เครื่องปรับอากาศต้องรับภาระการทำงานที่มากขึ้น

## 5.2 อภิปรายผล

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับห้องเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ จากที่ได้ทำการศึกษาห้องคอมพิวเตอร์จำนวน 4 ห้อง สรุปดังนี้

### 5.2.1 การใช้พื้นที่ติดตั้ง Rack Server

พบว่าห้องคอมพิวเตอร์ B ไม่มีการจัดช่องลมร้อนและช่องลมเย็นทำให้ความเย็นที่ถ่ายขึ้นมาจากใต้พื้น บริเวณด้านหน้าของผู้ Rack Server เกิดการปะทะ กับลมร้อนที่ถ่ายออกจากด้านหลังของผู้ Rack Server ทำให้เกิดความสูญเสียด้านพลังงาน เครื่องปรับอากาศต้องรับภาระการทำงานที่มากขึ้น

### 5.2.2 การใช้งานเครื่องปรับอากาศ

พบว่าห้องคอมพิวเตอร์ C จำนวนเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งใช้งานภายในห้องไม่มีเครื่องปรับอากาศสำรองทดแทน กรณีที่เครื่องปรับอากาศที่ใช้งานชำรุดหรือต้องทำการปิดเพื่อทำการซ่อมบำรุงรักษา

### 5.2.3 การสำรวจการติดตั้งระบบสื่อสารและไฟฟ้า

พบว่าห้องคอมพิวเตอร์ A, B และ C ความสูงของเพดานที่ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดคือไม่น้อยกว่า 60 cm มีพื้นที่ใต้เพดานน้อย ทำให้การเดินสายไฟและสายสัญญาณเกิดความทึบตัน การไหลของลมเย็นที่ถ่ายให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

### 5.2.4 การสำรวจ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ตามมาตรฐาน TIA 942

ห้องคอมพิวเตอร์ทั้ง 4 ห้องที่ใช้เป็นประชากรในการศึกษา พบว่าห้องคอมพิวเตอร์ D เป็นห้องที่มีคุณลักษณะตามมาตรฐาน TIA 942 เนื่องจากเป็นห้องที่ได้มีการปรับปรุงขึ้นมาใหม่ ส่วนห้องคอมพิวเตอร์ A, B และ C ผลที่ได้จากการสำรวจ พบว่ามีบางหัวข้อ ที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน เนื่องจากเป็นห้องที่มีการติดตั้งระบบและใช้งานมานานแล้ว ซึ่งไม่ได้มีการคำนึงถึงเรื่องมาตรฐาน

## 5.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

จากผลการศึกษาห้องเก็บข้อมูล A,B,C และ D พบปัญหาในเรื่องความสูงของเพดาน การจัดช่องลมร้อนและลมเย็น การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ การติดตั้งรางระบบไฟฟ้าและสื่อสาร การติดตั้งตู้จ่ายไฟฟ้ามืดแห่งจ่ายไฟมีการติดตั้งเพียงแห่งจ่ายเดียว ซึ่งสิ่งต่างเหล่านี้ล้วนมีผลต่อสภาวะที่เหมาะสมสำหรับห้องเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น จึงพอสรุปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ดังนี้

### 5.3.1 ห้องคอมพิวเตอร์ A

- 1) ปรับปรุงความสูงของพื้นยกจากเดิม 30 cm. ให้มีความสูงรวมไม่น้อยกว่า 60 cm. เพื่อให้การจ่ายความเย็นจากใต้พื้นยกให้กับตู้ Rack Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ทำการติดตั้งรางสำหรับเดินสายไฟฟ้าบริเวณใต้พื้นยก เพื่อไม่ให้เกิดขวางแนวทิศทางลมจากเครื่องปรับอากาศ
- 3) ควรเพิ่มตู้จ่ายไฟฟ้า (UPS) ที่ใช้งานจากเป็น 2 แหล่งจ่ายเพื่อเป็น Redundancy ซึ่งกันและกัน
- 4) ติดตั้งตู้ PDU สำหรับตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า

### 5.3.2 ห้องคอมพิวเตอร์ B

- 1) ปรับปรุงความสูงของพื้นยกจากเดิม 30 cm. ให้มีความสูงรวมไม่น้อยกว่า 60 cm. เพื่อให้การจ่ายความเย็นจากใต้พื้นยกให้กับตู้ Rack Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ทำการติดตั้งรางสำหรับเดินสายไฟฟ้าและระบบสื่อสารบริเวณใต้พื้นยก เพื่อไม่ให้เกิดขวางแนวทิศทางลมจากเครื่องปรับอากาศ
- 3) ทำการจัดการวางตำแหน่งเครื่อง Server ให้เป็นระเบียบ มีทิศทางเดียวกัน โดยมีการแบ่งช่องลมร้อนและช่องลมเย็น ที่ชัดเจน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ
- 4) ติดตั้งตู้ PDU สำหรับตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า

### 5.3.3 ห้องคอมพิวเตอร์ C

- 1) ปรับปรุงความสูงของพื้นยกจากเดิม 30 cm. ให้มีความสูงรวมไม่น้อยกว่า 60 cm. เพื่อให้การจ่ายความเย็นจากใต้พื้นยกให้กับตู้ Rack Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ทำการติดตั้งรางสำหรับเดินสายไฟฟ้าและระบบสื่อสารบริเวณใต้พื้นยก เพื่อไม่ให้เกิดขวางแนวทิศทางลมจากเครื่องปรับอากาศ
- 3) เพิ่มเครื่องปรับอากาศ เพื่อเป็นเครื่องสำรองกรณีเครื่องปรับอากาศที่ใช้งานอยู่เกิดเสียไม่สามารถใช้งานได้
- 4) ติดตั้งตู้ PDU สำหรับตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า

### 5.3.4 ห้องคอมพิวเตอร์ D

เป็นห้องที่มีสภาพที่เหมาะสม มีการแบ่งพื้นที่สำหรับการวางเครื่อง Server ที่มีขนาดใหญ่ พร้อมกับมีการจัดเตรียมฐานกระจายน้ำหนักสำหรับรองรับ Rack Server ที่มีน้ำหนักมาก ติดตั้งตู้ PDU สำหรับตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า

#### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งต่อไปสำหรับผู้สนใจที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องห้องเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีปัจจัยที่สำคัญในหัวข้อเรื่องดังนี้

1) ศึกษาด้านโครงสร้างของอาคาร เพื่อรองรับน้ำหนัก สำหรับการวางเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก รวมถึงวิธีการติดตั้งฐานกระจายน้ำหนัก

2) ศึกษาด้านระบบไฟฟ้าสำรอง ที่ต้องจัดเตรียมให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานวางแผนในการจัดการระบบไฟฟ้าสำรอง เพื่อรองรับการขยายตัวของธุรกิจและก้าวทันกับเทคโนโลยี

3) ศึกษาด้านระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้สำหรับห้องคอมพิวเตอร์ ถึงแนวทางในการเลือกใช้เทคโนโลยีด้านการป้องกันอัคคีภัยสำหรับห้องคอมพิวเตอร์มีวิธีใดบ้าง และความคุ้มค่าในการลงทุน

4) ศึกษาด้านการรักษาความปลอดภัยด้านกายภาพของพื้นที่ สำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์ และวิธีการป้องกันการโจรกรรมข้อมูลคอมพิวเตอร์