

## บทที่ 1

### บทนำ

การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักศึกษาโรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่เพื่อทดสอบความรู้และหาข้อบกพร่องด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยมีรายละเอียดการศึกษาดังนี้

#### 1.1 หลักการและเหตุผล

โรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่ ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 98/12 หมู่ 2 ถ.โพธาราม ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ เป็นโรงเรียนระดับอาชีวศึกษาเอกชน สายพณิชยกรรม ได้รับใบอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการให้เปิดทำการสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2528 เป้าหมายของโรงเรียนคือนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัยและพร้อมที่จะนำความรู้และทักษะวิชาชีพไปปรับใช้สังคม โรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่จัดการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) โดยปีการศึกษา 2554 มีนักศึกษาจำนวน 1,954 คน ประกอบด้วยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจำนวน 1,270 คน และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำนวน 684 คน (ข้อมูลฝ่ายทะเบียน ณ วันที่ 25 กันยายน 2554) สาขาที่เปิดสอนมี 6 สาขา คือ การบัญชี การขาย การตลาด การท่องเที่ยว ภาษาต่างประเทศ และคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โดยมีการจัดหลักสูตรรายวิชาทั้งวิชาพื้นฐานและวิชาชีพสำหรับนักศึกษาในแต่ละสาขา

สำหรับภาษาอังกฤษเป็นหลักสูตรวิชาพื้นฐานที่ทางโรงเรียนมุ่งเน้นให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยมุ่งพัฒนาให้นักศึกษามีทักษะทางด้านภาษาอังกฤษโดยเฉพาะการสื่อสารภาษาอังกฤษ เนื่องจากปัจจุบันเป็นยุคไร้พรมแดนนักศึกษาจึงยังมีความจำเป็นต้องมีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อการติดต่อสื่อสาร และภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศภาษาหนึ่งที่ประเทศส่วนใหญ่ใช้เป็นภาษากลางในการติดต่อสื่อสาร โรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่จึงเล็งเห็นว่าหากนักศึกษามีความสามารถทางการสื่อสารภาษาอังกฤษจะให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ร่วมกับความรู้ทางด้านทักษะวิชาชีพของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี โดยได้มีการเน้นทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในทุกระดับชั้นด้วยการสอนในห้องเรียน

และมีการทดสอบความรู้ทักษะด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษเป็นประจำ จากการมุ่งเน้นทักษะด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษทำให้นักศึกษาจำนวน 60% ของนักศึกษาทั้งหมดสามารถเข้าใจและมีความรู้ทางด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษพอสมควร โดยวัดผลจากการสอบผ่านเกณฑ์ประเมินและวัดผล แต่จะมีนักศึกษาจำนวน 40% ของนักศึกษาทั้งหมดยังไม่เข้าใจและไม่สามารถนำภาษาอังกฤษมาประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้ ทางโรงเรียนจึงมีนโยบายที่จะปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละคนและสอนซ่อมเสริมให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่นักศึกษาไม่เข้าใจ ด้วยการนำแบบทดสอบความรู้ในลักษณะแบบทดสอบวินิจฉัยเข้ามาช่วยวิเคราะห์สาเหตุและข้อบกพร่องว่านักศึกษามีความรู้หรือขาดความรู้ในส่วนใด เพื่อให้สามารถปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละคนและสอนซ่อมเสริมให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่เนื่องจากนักศึกษามีจำนวนมากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยมาใช้ทดสอบนักศึกษาค่อนข้างมีข้อจำกัด เช่น การจัดทำแบบทดสอบแต่ละครั้งค่อนข้างยุ่งยากเพราะไม่มีการจัดเก็บแบบทดสอบไว้ต้องทำแบบทดสอบทุกครั้งที่มีการทดสอบทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองทรัพยากร รวมถึงการวิเคราะห์หาสาเหตุและข้อบกพร่อง อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้หาสาเหตุจากแบบทดสอบ บางครั้งทำให้เกิดความผิดพลาดในการวิเคราะห์ โรงเรียนจึงเห็นว่าหากนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการทดสอบและจัดทำแบบทดสอบจะลดปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นจากการทำแบบทดสอบวินิจฉัย เช่น ไม่ต้องเสียเวลาในการทำแบบทดสอบหลายๆครั้งและการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องทำให้มีความรวดเร็วในการหาข้อบกพร่องและลดข้อผิดพลาดได้

ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนาระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักศึกษาโรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการพัฒนาให้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยออนไลน์ เพื่อให้การเรียนการสอนภาษาอังกฤษมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น โดยทราบข้อบกพร่องด้านทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในแต่ละด้านของนักศึกษาและแต่ละจุดประสงค์ที่ทางโรงเรียนได้กำหนดไว้ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาได้ปรับปรุงทักษะแต่ละด้านที่ยังมีความบกพร่อง รวมถึงผู้บริหารและอาจารย์สามารถนำผลที่ได้รับจากการทดสอบไปใช้ในการจัดสอนซ่อมเสริมและปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละคน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อพัฒนาระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักศึกษาโรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่

### 1.3 ประโยชน์ของการศึกษา

1.3.1 ได้ระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักศึกษาโรงเรียน พณิชยการลานนาเชียงใหม่

1.3.2 ทำให้ทราบข้อบกพร่องของนักศึกษาด้านทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนและการสอนซ่อมเสริม

### 1.4 แผนดำเนินการ ขอบเขตและวิธีการศึกษา

#### 1.4.1 แผนดำเนินการ

ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำแบบทดสอบ วินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยการสัมภาษณ์และสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่ ผู้บริหาร อาจารย์ และนักศึกษา

1) ศึกษาความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและทางเทคนิค จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจากกระบวนการสร้างและทำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ ของอาจารย์และนักศึกษา

2) วิเคราะห์ระบบเพื่อศึกษาสารสนเทศขั้นพื้นฐานที่ผู้ใช้ต้องการพิจารณา ขอบเขตของรูปแบบและการตัดสินใจเกี่ยวกับสารสนเทศที่ต้องการ

3) ออกแบบระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยการ ออกแบบรายละเอียดการไหลของขั้นตอนและข้อกำหนดต่างๆของระบบ

4) เขียนโปรแกรม(Coding) ตามที่ได้ออกแบบระบบไว้เพื่อให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์

5) ทดสอบและแก้ไขระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยการทดสอบความถูกต้องและความสามารถการทำงานหากพบข้อผิดพลาดในระบบก็ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง

6) ติดตั้งและประเมินผลระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ

7) จัดทำเอกสารคู่มือประกอบการใช้งานระบบ

8) นำเสนอรายงานการค้นคว้าแบบอิสระฉบับสมบูรณ์

#### 1.4.2 ขอบเขตการศึกษา

ระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักศึกษาโรงเรียน พณิชยการลานนาเชียงใหม่เป็นระบบแบบทดสอบออนไลน์ โดยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยเข้ามา ใช้ในระบบและลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ โดยมีขอบเขตการทำงานดังต่อไปนี้

1) ขอบเขตด้านผู้ใช้งานระบบ ผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับระบบแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

(1) ผู้ดูแลระบบ

- สามารถกำหนดผู้ใช้งานแต่ละระดับ
- สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ผู้ใช้งานและหมวดแบบทดสอบในระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ
- สามารถกำหนดการทดสอบ

(2) ผู้บริหาร

- สามารถแก้ไขชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ
- สามารถเรียกดูรายงานสารสนเทศในส่วนของผู้บริหารเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจและวางแผนปรับปรุงการเรียนการสอน

(3) อาจารย์

- สามารถแก้ไขชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ
- สามารถสร้างบทเรียนออนไลน์
- สามารถสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยออนไลน์
- สามารถวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ
- สามารถจัดเก็บแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ
- สามารถเรียกดูรายงานสารสนเทศในส่วนของอาจารย์

(4) นักศึกษา

- สามารถแก้ไขชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบ
- สามารถตรวจสอบกำหนดการทดสอบของนักศึกษา
- สามารถทำแบบทดสอบวินิจฉัยออนไลน์ ได้แก่ ทดลองสอบและสอบ

จริง

- สามารถศึกษบทเรียนออนไลน์
- สามารถดูรายงานสารสนเทศในส่วนของนักศึกษาหลังจากทำแบบ

ทดสอบ

2) ขอบเขตด้านระบบงาน

(1) ระบบรักษาความปลอดภัย แบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- การกำหนดชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน โดยผู้ใช้งานต้องป้อนชื่อผู้ใช้และ

รหัสมาก่อนเข้าใช้ระบบทุกครั้ง เพื่อให้สามารถเข้าใช้งานได้อย่างถูกต้อง

- การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน เมื่อเข้าสู่ระบบผู้ใช้งานแต่ละคนจะมีสิทธิ์การใช้งานในระบบที่แตกต่างกันตามที่กำหนดไว้ โดยแบ่งระดับสิทธิ์การใช้งานเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร อาจารย์ และนักศึกษา

(2) ระบบจัดการข้อมูลพื้นฐาน เพื่อจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในระบบ ได้แก่ ข้อมูลผู้ใช้งานและหมวดแบบทดสอบ โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลได้

(3) ระบบกำหนดการทดสอบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดการทดสอบแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การกำหนดทดลองสอบและการกำหนดทดสอบจริง โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลได้

(4) ระบบจัดการแบบทดสอบ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสร้างแบบทดลองสอบเพื่อใช้วิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบ เนื่องจากนักศึกษาแต่ละระดับชั้นมีรายวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษที่ต่างกัน ดังนั้นการศึกษาคำนี้ใช้รายวิชาการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 ของระดับชั้นปวช. 1 เพื่อเป็นตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย 5 หมวดดังนี้

- Greeting and Introduction
- Socializing (People and Place)
- Talking about Personal Information
- Talking about Past Experience
- Offering Accepting & Refusal

ผู้ใช้งานระบบสามารถจัดการกับแบบทดสอบทั้ง 5 หมวด ได้ดังต่อไปนี้

- สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และออกรายงานชื่อของหมวดแบบทดสอบ
- สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และออกรายงานชื่อของชุดแบบทดสอบ
- สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และออกรายงานในส่วนของคำถาม ตัวเลือก

คำตอบและสัญลักษณ์แทนข้อบกพร่องของตัวเลือกคำตอบแต่ละตัวเลือกตอบของแต่ละหมวด

(5) ระบบทำแบบทดสอบ เป็นส่วนที่ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ การทดสอบแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

- การทดลองสอบ เป็นการนำแบบทดสอบที่อาจารย์อกใหม่มาทำการทดสอบเพื่อนำข้อมูลจากการทำแบบทดลองสอบมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบเก็บไว้ในคลังแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงต่อไป

- การทดสอบจริง เป็นการนำแบบทดสอบจากคลังแบบทดสอบมาทดสอบ โดยมีการกำหนดตารางทดสอบให้นักศึกษาทดสอบตามวันและเวลาที่กำหนด แบ่งการทำงานเป็นระบบย่อย 2 ระบบดังนี้

- ระบบสุ่มแบบทดสอบ เป็นส่วนที่ระบบจะสุ่มแบบทดสอบเพื่อให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ โดยระบบจะสุ่มแบบทดสอบของแต่ละหมวดออกมาตามเงื่อนไขคือสุ่มจากความยาก-ง่ายตามสัดส่วนจำนวนแบบทดสอบ

- ระบบวิเคราะห์ข้อบกพร่อง เป็นส่วนที่ระบบช่วยวิเคราะห์หลังจากการทำแบบทดสอบว่านักศึกษามีความบกพร่องในการทำแบบทดสอบแต่ละหมวดหรือไม่ หากนักศึกษาได้คะแนนสอบเท่ากับหรือมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่านักศึกษายังไม่มีข้อบกพร่อง หากไม่ถึงเกณฑ์แสดงว่ามีข้อบกพร่อง ซึ่งระบบจะช่วยหาสาเหตุของการบกพร่องว่าเกิดจากอะไร โดยใช้หลักการวิเคราะห์หาสาเหตุของแบบทดสอบวินิจฉัยเข้ามาช่วยคือระบบจะวิเคราะห์จากตัวเลือกที่นักศึกษาเลือก ซึ่งตัวเลือกแต่ละตัวจะบ่งบอกสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องหากนักศึกษาเลือกตอบตัวเลือกที่ถูกต้องแสดงว่านักศึกษามีความเข้าใจตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ แต่หากนักศึกษาเลือกตอบตัวเลือกที่ผิดแสดงว่านักศึกษาไม่เข้าใจจุดประสงค์ที่กำหนด ระบบจะนำสาเหตุที่เป็นข้อบกพร่องจากตัวเลือกที่นักศึกษาเลือกไว้มาแสดงให้นักศึกษาได้ทราบว่าสาเหตุของความไม่เข้าใจ ทำให้นักศึกษาสามารถนำอาการวิเคราะห์ไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนให้ตรงกับจุดประสงค์มากขึ้น

(6) ระบบวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นส่วนที่ระบบจะระบุค่าคุณภาพของแบบทดสอบและคำอธิบายแนะนำว่าแบบทดสอบมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด เพื่อจัดเก็บแบบทดสอบหรือปรับปรุงแบบทดสอบให้มีคุณภาพมากขึ้น โดยระบบจะนำข้อมูลจากการทำแบบทดสอบของนักศึกษามาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งระบบมีความสามารถในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบได้แก่ ค่าความยาก-ง่ายของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

(7) ระบบจัดการบทเรียน เป็นส่วนของบทเรียนด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษที่เพิ่มเติมเข้ามาในระบบ เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์กับชีวิตประจำวันได้จริง โดยในส่วนของบทเรียนจะสามารถจัดการข้อมูลของบทเรียน คือ เพิ่ม ลบ แก้ไข และออกรายงานของบทเรียน

(8) ระบบออกรายงานสารสนเทศ รายงานที่สร้างขึ้นในระบบแบ่งตามระดับผู้ใช้งานดังนี้

- ผู้บริหาร
  - รายงานสรุปภาพรวมคะแนนสอบของนักศึกษา

แต่ละคน

- รายงานสรุปภาพรวมข้อบกพร่องของนักศึกษา
- รายงานคุณภาพข้อสอบแต่ละฉบับ
- อาจารย์
  - รายงานคะแนนสอบแบบทดสอบย่อยของนักศึกษาแต่ละคน
  - รายงานสรุปผลข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแบบทดสอบของนักศึกษาแต่ละคน
  - รายงานคุณภาพข้อสอบแต่ละฉบับ
- นักศึกษา
  - รายงานคะแนนสอบในแต่ละแบบทดสอบย่อยทั้ง 5 หมวด
  - รายงานสรุปผลข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นแต่ละแบบทดสอบของนักศึกษาแต่ละคน

แต่ละคน

### 1.4.3 วิธีการศึกษา

#### 1) วิธีการศึกษา

- (1) ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ โดยการสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลการสร้างและทำแบบทดสอบวินิจฉัยของระบบงานปัจจุบัน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบงานใหม่
- (2) ศึกษารูปแบบและเอกสารทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ
- (3) ออกแบบระบบเชิงตรรกะ โดยใช้หลักการของแผนผังบริบทและแผนผังกระแสข้อมูลของระบบ
- (4) ออกแบบฐานข้อมูลและออกแบบระบบการทำงานของระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษได้แก่ การออกแบบหน้าจอการทำงานและออกแบบรายงาน
- (5) พัฒนาและติดตั้งระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ
- (6) ทดสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ
- (7) จัดทำเอกสารคู่มือประกอบการใช้งาน
- (8) นำเสนอรายงานการค้นคว้าแบบอิสระฉบับสมบูรณ์

สื่อสารภาษาอังกฤษ

## 1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

### 1.5.1 เครื่องมือด้านซอฟต์แวร์ (Software)

- 1) โปรแกรมระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 7
- 2) โปรแกรมฐานข้อมูลมาเยสคิวแอล ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล
- 3) โปรแกรมภาษาพีเอชพี 5.2.6 ใช้สำหรับเขียนคำสั่งเพื่อประมวลผล
- 4) โปรแกรมอะโดบี ดริมวีฟเวอร์ ซีเอส 5 ใช้สำหรับออกแบบเว็บเพจ
- 5) โปรแกรมอะโดบี โฟโตช้อป ซีเอส 5 ใช้สำหรับตกแต่งรูปภาพ
- 6) โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซีโอ 2007 ใช้สำหรับออกแบบแผนภาพบริบทและแผนภาพกระแสข้อมูล
- 7) โปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด 2007 ใช้สำหรับจัดพิมพ์เอกสาร

### 1.5.2 เครื่องมือด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีคุณสมบัติดังนี้
  - (1) หน่วยประมวลผลกลางความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 กิกะเฮิร์ต
  - (2) หน่วยความจำหลักความจุไม่น้อยกว่า 2 กิกะไบต์
  - (3) ฮาร์ดดิสก์ความจุไม่น้อยกว่า 160 กิกะไบต์
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย มีคุณสมบัติดังนี้
  - (1) หน่วยประมวลผลกลางความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 กิกะเฮิร์ต
  - (2) หน่วยความจำหลักความจุไม่น้อยกว่า 2 กิกะไบต์
  - (3) ฮาร์ดดิสก์ความจุไม่น้อยกว่า 80 กิกะไบต์

## 1.6 นิยามศัพท์

การทดสอบ หมายถึง การทดสอบแบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่ การทดลองสอบเพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบและการทดสอบจริงเพื่อประเมินผลของนักศึกษา

## 1.7 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

- 1.7.1 โรงเรียนพณิชยการลานนาเชียงใหม่
- 1.7.2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 1.7.3 สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่