

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาครั้งนี้เน้นศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการประกอบธุรกิจบริการในจังหวัดชลบุรี ประกอบด้วยแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับธุรกิจบริการ (Service Business) 2) ความเสี่ยง (Risk) 3) ทฤษฎีทางเศรษฐมิติ 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ 5) ช่องว่างองค์ความรู้

2.1 ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับธุรกิจบริการ (Service Business)

ธุรกิจบริการ (Service Business) หมายถึง ธุรกิจที่มุ่งเน้น หรือทำรายได้จากการให้บริการหรือให้ความสะดวกสบาย ในเรื่องของสภาพอนามัย การท่องเที่ยวพักผ่อน ความบันเทิง การให้ความรู้ความเข้าใจ ฯลฯ หรือ การที่บุคคล ๆ หนึ่งจ่ายเงินเพื่อสิ่งหนึ่ง โดยไม่ได้รับสินค้าที่สามารถจับต้องได้และไม่มีผลในการเป็นเจ้าของ โดยอาจมีตัวสินค้าเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยหรือไม่ก็ได้ แต่สิ่งที่ได้รับคือ ความพึงพอใจ ความสุข ความสะดวกสบาย ความผ่อนคลาย ความรู้สึกปลอดภัย ความรู้ และอื่น ๆ ที่ตอบสนองต่อความต้องการของบุคคล ๆ หนึ่ง โดยที่ไม่มีใครได้รับเดือนร้อน (ชาญโชติ ชมพูนุท, 2553; ยุพาวรรณ วรรณวานิชย์, 2554)

บริการ หมายถึง การปฏิบัติรับใช้ การให้ความสะดวกต่าง ๆ การกระทำที่เปี่ยมไปด้วยความช่วยเหลือหรือการดำเนินที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) ซึ่งการบริการตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า “Service” เป็นคำที่นักธุรกิจและผู้ทำการค้าขายที่ทันสมัยในปัจจุบันเรียกทับศัพท์จนกลายเป็นคำพูดที่ติดปากและใช้กันอย่างแพร่หลาย (ยั้งศักดิ์ โควสุรัตน์, 2540)

การบริการ (Service) เป็นการปฏิบัติงานที่กระทำหรือติดต่อและเกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการ การให้บริการต่าง ๆ ได้รับประโยชน์ในทางใดทางหนึ่ง ทั้งด้วยความพยายามใด ๆ ก็ตาม ด้วยวิธีการหลากหลายในการทำให้คนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้รับความช่วยเหลือ จัดได้ว่าเป็นการให้บริการทั้งสิ้น การจัดอำนวยความสะดวกก็เป็นการให้บริการ การสนองความต้องการของผู้ใช้บริการก็เป็นการให้บริการ การให้บริการจึงสามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธี (สมิต สัจฉกร, 2550) นอกจากนี้การบริการในกิจกรรมใด ๆ สามารถกระทำได้ด้วยวิธีการกระทำทางร่างกาย คือการแสดงออกด้วยการแต่งกาย การ

ปฏิบัติ กิริยา ท่าทาง และวิธีการพูดจา ซึ่งการบริการสามารถแสดงออกเป็น 2 แบบคือ 1) ขั้นตอนการให้บริการ เป็นการปฏิบัติการตามขั้นตอน และ 2) เทคนิคของวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง เหมาะสม เพื่อให้ผู้รับบริการได้ประโยชน์ ตรงตามความต้องการมากที่สุด ส่วนพฤติกรรมบริการ เป็นการแสดงออกด้านการแต่งกาย สีหน้า แววตา กิริยา ท่าทาง และการพูดจา ซึ่งพฤติกรรมที่ดีย่อมสร้างความสุขให้เกิดขึ้นกับผู้บริการได้เป็นอย่างดี (ตรีเพ็ชร อำเมือง, ม.ป.ป) และจุดที่สำคัญคือ การบริการจะต้องเป็นการช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ ซึ่งการบริการจะต้องมีหลักการในการปฏิบัติ (สมิต สัจฉกร, 2550)

โดยทั่วไป หลักการให้บริการ คือ กลยุทธ์ที่เป็นหลักยึดถือสำหรับสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นในจิตใจของผู้ให้บริการ ซึ่งมีข้อควรคำนึงดังต่อไปนี้ (สมิต สัจฉกร, 2550)

1) สอดคล้องตรงตามความต้องการของผู้บริการ

การให้บริการจะต้องมีการคำนึงถึงผู้รับบริการเป็นหลัก จะต้องนำความต้องการของผู้รับบริการมาเป็นข้อกำหนดในการให้บริการ แม้ว่าจะเป็นการให้ความช่วยเหลือที่เราเห็นว่าดีและเหมาะสมแก่ผู้รับบริการเพียงใด แต่ถ้าผู้บริการไม่ให้ความสำคัญ การบริการนั้นก็อาจไร้ค่า

2) ทำให้ผู้รับบริการเกิดความพึงพอใจ

คุณภาพคือความพอใจของลูกค้าเป็นหลักเบื้องต้น เพราะฉะนั้นการบริการจะต้องมุ่งให้ผู้รับบริการเกิดความพอใจ และถือเป็นหลักสำคัญในการประเมินผลการให้บริการ ไม่ว่าเราจะตั้งใจให้บริการมากมายเพียงใด แต่ก็ยังเป็นเพียงด้านปริมาณ แต่คุณภาพวัดได้ด้วยความพอใจของลูกค้า

3) ปฏิบัติโดยถูกต้องโดยสมบูรณ์ครบถ้วน

การให้บริการซึ่งจะสนองตอบความต้องการและความพอใจของผู้บริการ ที่เห็นได้ชัดคือการปฏิบัติที่ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ครบถ้วน เพราะหากมีข้อผิดพลาดขาดตกบกพร่องแล้วก็ยากที่จะทำให้ลูกค้าพอใจ

4) เหมาะสมแก่สถานการณ์

การให้บริการที่รวดเร็ว ส่งสินค้าหรือให้บริการตรงตามกำหนดเวลาเป็นสิ่งสำคัญ ความล่าช้าไม่ทันกำหนด ทำให้เป็นการบริการที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ นอกจากการส่งสินค้าทันกำหนดเวลาแล้วยังต้องพิจารณาถึงความเร่งรีบของลูกค้าและตอบสนองให้เร็วกว่ากำหนดด้วย

5) ไม่ก่อผลเสียหายแก่บุคคลอื่น ๆ

การให้บริการในลักษณะใดก็ตามจะต้องพิจารณาโดยรอบคอบรอบด้าน จะมุ่งแต่ประโยชน์ที่จะเกิดแก่ลูกค้าและของเราเท่านั้น ซึ่งยังไม่เพียงพอ จะต้องคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย รวมทั้งสังคมและสิ่งแวดล้อม จึงควรยึดหลักในการให้บริการว่าจะระมัดระวังไม่ทำให้เกิดผลกระทบทำความเสียหายให้แก่บุคคลอื่น ๆ ด้วย

ลักษณะสำคัญของการบริการ

คุณลักษณะของการให้บริการในส่วนที่แตกต่างจากสินค้าทั่วไปมีดังนี้

1) การบริการไม่มีตัวตน (Intangibility)

บริการไม่สามารถมองเห็น จับต้อง และสัมผัสไม่ได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ไม่ว่าจะเป็นตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง บริการไม่สามารถแยกเป็นชิ้นเหมือนสินค้าได้ (ชัยสมพล ชาวประเสริฐ, 2549)

2) การบริการเป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากผู้ให้บริการได้ (Inseparability)

ในช่วงเวลาการให้บริการนั้น เช่น ในการตรวจรักษา แพทย์และคนไข้จะต้องอยู่ที่เดียวกัน ผู้ให้บริการและลูกค้าผู้รับบริการไม่สามารถแยกจากกันได้ในช่วงเวลาที่ให้บริการนั้น (ชัยสมพล ชาวประเสริฐ, 2549)

3) การบริการเป็นสิ่งที่ไม่สามารถผลิตเพื่อเก็บไว้สำรองได้ (Perish Ability)

การบริการต้องอาศัยคนในการให้บริการเป็นสำคัญ ดังนั้นหากไม่มีลูกค้ามาใช้บริการในช่วงเวลาใด ช่วงเวลาหนึ่ง พนักงานที่ให้บริการก็จะว่างงาน (Idle) ทำให้เกิดการสูญเสียค่าใช้จ่ายในด้านแรงงาน โดยเปล่าประโยชน์ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (ชัยสมพล ชาวประเสริฐ, 2549)

4) การบริการไม่มีความคงที่แน่นอนและขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย (Heterogeneity)

เนื่องจากคุณภาพและลักษณะของการบริการขึ้นอยู่กับผู้ให้บริการซึ่งเป็น“มนุษย์”ที่ตามปกติแล้วมักมีพฤติกรรมที่ไม่คงที่ อันเป็นผลมาจากบุคลิกภาพ อารมณ์ สภาพแวดล้อม และปัจจัยอื่น ๆ อีกมากมาย ในหน่วยงานหนึ่งซึ่งมีผู้ปฏิบัติงานให้บริการหลายคน และผู้ปฏิบัติงานให้บริการแต่ละคนย่อมให้บริการไม่เหมือนกัน (รวีวรรณ โปรรุ่งโรจน์, 2551)

5) การบริการไม่สามารถแสดงความเป็นเจ้าของได้ (Non-ownership)

การบริการเป็นกิจกรรมหรือกระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ปฏิบัติงานให้บริการและผู้รับบริการในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ และสถานที่หนึ่ง ๆ เท่านั้น เมื่อพ้นระยะเวลานั้น ๆ ไปแล้ว หรือสถานที่นั้น ๆ ก็ไม่เอื้ออำนวยต่อการบริการแล้ว ผู้รับบริการก็ไม่สามารถนำบริการดังกล่าวติดตัวไปด้วย (รวิวรรณ โปรรุ่งโรจน์, 2551)

6) การบริการต้องอาศัย “คน” เป็นหลัก

เนื่องจากผู้รับบริการเป็น “คน” ที่เกิดมาพร้อมกับความต้องการที่ไม่มีขีดจำกัดและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ตลอดจนมีอารมณ์และความรู้สึกต่าง ๆ เป็นเครื่องปรุงแต่ง ดังนั้นสิ่งที่จะเข้าใจและตอบสนองความต้องการของ “คน” ได้ดีที่สุดก็คือ “คน” นั่นเอง (รวิวรรณ โปรรุ่งโรจน์, 2551)

7) การบริการมักต้องให้ผู้รับบริการเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการผลิต หรือกระบวนการบริการ

ผู้รับบริการหรือลูกค้าจะมีส่วนร่วมในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นบริการ เช่น การใช้ตู้กดเงินอัตโนมัติ (Automated Teller Machine: ATM) หรือการให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการในการผลิต เช่น ร้านเสริมความงาม มหาวิทยาลัย หรือ โรงพยาบาล ซึ่งการให้บริการและการรับบริการเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน ทำให้ไม่สามารถแบ่งแยกกระบวนการผลิตออกจากกระบวนการบริโภคได้ (Wright, 2546)

8) คุณภาพของการบริการมักต้องอาศัยองค์ประกอบทางกายภาพ

การบริการเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยากในการประเมินคุณภาพ (Credence) สินค้าที่เป็นวัตถุดิบจะมีลักษณะเฉพาะที่แสวงหาได้ คุณสมบัติเป็นสิ่งที่ผู้รับบริการหรือลูกค้าสามารถกำหนดได้ก่อนที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ เช่น สี สัน รูปร่าง ราคา ความรู้สึก และกลิ่น สินค้าอื่นและบริการบางอย่างเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วอาจเน้นที่ประสบการณ์ที่เคยมีมาในอดีต ซึ่งสามารถเห็นได้หลังจากการซื้อหรือระหว่างบริโภค เช่น รสชาติ ความสามารถในการสวมใส่ และง่ายต่อการถือครอง (Wright, 2546) ตัวอย่างเช่น เมื่อเราไปพักที่โรงแรมใดโรงแรมหนึ่ง การที่เราจะบอกได้ว่าบริการของโรงแรมนั้นดีหรือไม่ นอกจากจะต้องพิจารณาที่การบริการของพนักงานโรงแรมแล้ว เรามักจะพิจารณาที่องค์ประกอบทางกายภาพประกอบด้วย เช่น ที่นอนนุ่มและอยู่ในสภาพดีหรือไม่ เครื่องปรับอากาศทำงานดีหรือไม่ โทรทัศน์มีภาพที่ชัดเจนหรือไม่ และมีบริการเคเบิลทีวีหรือไม่ เป็นต้น หากการบริการอื่น ๆ ของโรงแรมดี เช่น พนักงานยิ้มแย้มแจ่มใส สุภาพ และให้บริการได้อย่างรวดเร็ว แต่ที่นอนภายในห้องพักนอนไม่สบาย และเครื่องปรับอากาศส่งเสียงดังทั้งคืนและไม่เย็น องค์ประกอบทางกายภาพเหล่านี้ก็จะลดระดับคุณภาพของการบริการในสายตาเรา แต่ถ้าในทางตรงข้าม หากองค์ประกอบทางกายภาพดี

และบริการอื่น ๆ คีด้วย องค์ประกอบทางกายภาพก็จะช่วยเสริมระดับคุณภาพของการบริการให้สูงมากขึ้นในความรู้สึกของผู้รับบริการ (รวีวรรณ โปรรุ่งโรจน์, 2551)

ประเภทของการบริการ

ประเภทของการบริการแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ (รวีวรรณ โปรรุ่งโรจน์, 2551)

1) จำแนกตามความสำคัญของการบริการในฐานะที่เป็นผลิตภัณฑ์ของหน่วยงาน โดยแบ่งการบริการออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1) การบริการที่เป็นผลิตภัณฑ์หลักของหน่วยงาน เช่น ธุรกิจการบิน มีการบิน การขนส่งทางอากาศเป็นผลิตภัณฑ์หลัก ธุรกิจนำเที่ยว มีการบริการนำเที่ยวเป็นผลิตภัณฑ์หลัก และธุรกิจโรงแรม มีบริการห้องพักเป็นผลิตภัณฑ์หลัก เป็นต้น

1.2) การบริการที่เป็นผลิตภัณฑ์เสริมที่ผนวกมากับการขายสินค้าหลักอื่น ๆ การบริการประเภทนี้จัดขึ้นเพื่อจูงใจให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อสินค้าเร็วขึ้นหรือจำนวนมากขึ้น โดยหน่วยงานอาจไม่คิดราคาค่าบริการหรือคิดเพียงบางส่วน

2) จำแนกตามระดับความคาดหวังของผู้บริการ โดยแบ่งการบริการออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.1) การบริการหลัก (Core Service) หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการที่เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบโดยตรงของหน่วยงาน เช่น ธุรกิจร้านอาหารหรือภัตตาคาร การบริการหลักคือ การบริการขายอาหารให้แก่ลูกค้า ซึ่งหมายถึงการนำวัตถุดิบที่สดและสะอาดมาผ่านกระบวนการปรุงแต่งให้ได้รสชาติที่ดีก่อนที่จะบริการขายให้แก่ลูกค้า สำหรับในธุรกิจโรงแรมนั้น การบริการหลักคือ การให้บริการที่พัก ซึ่งหมายถึง การจัดห้องพักที่เอื้ออำนวยต่อการพักผ่อน เป็นต้น

2.2) การบริการที่คาดหวัง (Expected Service) หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกทางกายภาพที่ผู้รับบริการคาดหวังว่าจะได้รับนอกเหนือจากบริการหลัก

2.3) การบริการพิเศษเพิ่มเติม (Exceeded Service) หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกทางกายภาพที่ผู้รับบริการไม่ได้คาดหวังมาก่อนว่าจะได้รับ และเมื่อได้รับแล้วก็ทำให้เกิดความประทับใจ

3) จำแนกตาม World Trade Organization (WTO) โดยฝ่ายเลขานุการของ WTO ได้จำแนกประเภทของการบริการไว้จำนวน 12 สาขา ดังต่อไปนี้

- 3.1) การบริการด้านธุรกิจอาชีพ (Professional Business Services) ซึ่งครอบคลุมการบริการด้านวิชาชีพ ด้านคอมพิวเตอร์ การโฆษณา การค้นคว้าวิจัยและการพัฒนา อสังหาริมทรัพย์ การให้เช่า โดยไม่รวมการดำเนินงาน และการบริการด้านธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.2) การบริการสื่อสารคมนาคม (Communication Services) ครอบคลุมถึงการบริการไปรษณีย์ พستภัณฑ์ การโทรคมนาคม โสตทัศน และอื่น ๆ
- 3.3) การบริการด้านการก่อสร้างและวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง (Construction and Related Engineering Services) ภายใต้สาขานี้ จะครอบคลุมถึงการบริการงานก่อสร้าง งานติดตั้งและอื่น ๆ
- 3.4) การบริการด้านการจัดจำหน่าย (Distribution Service) ครอบคลุมถึงการบริการค้าปลีก ค้าส่ง การบริการในลักษณะตัวแทนจำหน่าย การบริการธุรกิจแฟรนไชส์ และอื่น ๆ
- 3.5) การบริการด้านการศึกษา (Education services) ครอบคลุมตั้งแต่การศึกษาระดับอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา ตลอดจนหลักสูตรสำหรับผู้ใหญ่ และบริการด้านการศึกษาอื่น ๆ
- 3.6) การบริการด้านสิ่งแวดล้อม (Environment Services) ครอบคลุมถึงการบริการกำจัดมลภาวะต่าง ๆ รวมทั้งบริการด้านสุขาภิบาล และอื่น ๆ
- 3.7) การบริการด้านการเงิน (Financial Services) ครอบคลุมถึงการบริการด้านการประกันภัย การธนาคาร ธุรกิจหลักทรัพย์และการบริการด้านการเงินอื่น ๆ
- 3.8) การบริการที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและการบริการทางสังคม (Health Related and Social Services) ครอบคลุมถึงการบริการรักษาพยาบาล การบริการด้านสุขภาพ และการบริการด้านสังคมอื่น ๆ
- 3.9) การบริการด้านการท่องเที่ยวและการบริการด้านการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว (Tourism and Travel Related Services) ภายใต้สาขานี้จะครอบคลุมถึงการบริการของบริษัทตัวแทนการท่องเที่ยว บริษัทนำเที่ยว มัคคุเทศก์ โรงแรม ภัตตาคาร และอื่น ๆ
- 3.10) การบริการด้านนันทนาการ วัฒนธรรม และการกีฬา (Recreational, Culture and Sporting Services) ครอบคลุมถึงการบริการของธุรกิจบันเทิง ซึ่งรวมไปถึงโรงละคร

ดนตรี ละครสต์ว์ การบริการข่าวสาร ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ การบริการด้านวัฒนธรรมอื่น ๆ การบริการด้านกีฬา และการนันทนาการอื่น ๆ

3.11) การบริการด้านการขนส่ง (Transportation Services) ครอบคลุมการบริการด้านการขนส่งทั้งทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ ทางท่อ และการขนส่งอื่น ๆ

3.12) การบริการด้านอื่น ๆ (Other Services not Included Elsewhere) ตัวอย่างเช่น การบริการเสริมสวย เป็นต้น

จากประเภทของการบริการดังกล่าว จะเห็นว่าการบริการเป็นกิจกรรมหรือกระบวนการที่ต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ โดยหน่วยงานที่ให้บริการจะต้องให้ความสำคัญและเอาใจใส่กับองค์ประกอบของการบริการทุกองค์ประกอบ เพื่อการบริการมีคุณภาพ หากองค์ประกอบองค์ประกอบหนึ่งบกพร่อง ย่อมส่งผลกระทบต่อให้การบริการไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร หรืออาจทำให้ล้มเหลวได้ (รวิวรรณ โปรรุ่งโรจน์, 2551)

2.2 ความเสี่ยง (Risk)

ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง โอกาสที่บางสิ่งบางอย่างอาจเกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของสิ่งที่เป็นอันตรายหรือคุกคามที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางธุรกิจหรือแผนการต่าง ๆ ทั้งนี้ความเสี่ยงเกิดขึ้นเนื่องมาจากความไม่แน่นอน (ชัยเสฏฐ์ พรหมศรี, 2550) ส่วนใหญ่เป็นคำที่ใช้กันในแวดวงของการบริหารความเสี่ยงและประกันภัย ซึ่งมักจะใช้เรียกงานกับเรื่องที่มีความเสี่ยงอยู่ เช่น ความเสี่ยงทางการเงิน (Financial Risk) ความเสี่ยงในการลงทุน (Investment Risk) ความเสี่ยงในทางการค้า (Commercial Risk) ความเสี่ยงในทางการเมือง (Political Risk) ความเสี่ยงในเรื่องความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน (Foreign Exchange Risk) อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Risk) อัตราเงินเฟ้อ (Inflation Rate Risk) เป็นต้น (จารุพร ไวยนันท์, 2552)

องค์ประกอบของความเสี่ยง คือ สิ่งที่เป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือเกิดความเสี่ยง ซึ่งประกอบไปด้วย (หทัยชนก จรณะ, 2550)

- 1) **ความไม่แน่นอน** หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เราไม่รู้ว่าจะเกิดขึ้นจริงหรือไม่ (ความเสี่ยงจะต้องมีทั้งผลที่อาจเกิดขึ้นและความไม่แน่นอน)
- 2) **โอกาส** หมายถึง เหตุการณ์ซึ่งไม่แน่นอน อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต แต่ส่งผลกระทบในทางบวก หรือช่วยส่งเสริมให้เกิดการบรรลุวัตถุประสงค์ หลายครั้งที่เรามักพบว่า ในบรรยากาศของความเสี่ยงยังมีโอกาสแอบแฝงตัวอยู่เสมอ

- 3) **ปัจจัยเสี่ยง** หมายถึง ปัจจัยทั้งจากภายในและภายนอก ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเสี่ยงได้
- 4) **ปัญหา** หมายถึง เหตุการณ์ที่แน่นอนหรือเป็นอุปสรรค ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์

ความเสี่ยงคือเหตุการณ์ที่มีความไม่แน่นอนและเกิดขึ้นได้เสมอ โดยมีผลกระทบในเชิงลบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กร เช่น ภัยธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ย การทุจริต การแข่งขันที่เพิ่มขึ้น และการเปลี่ยนแปลงทางกฎหมาย เป็นต้น ดังนั้น ความรู้ในความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจ (Business Risk) และการบริหารความเสี่ยง (Risk Management) จึงเป็นหลักการที่สำคัญ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีระบบ สามารถนำไปใช้ได้กับทุกองค์กรและทุกธุรกิจ เพื่อป้องกันเหตุการณ์ความเสี่ยง ประเมินความเสี่ยง จัดลำดับความสำคัญ และจัดการความเสี่ยง เพราะในปัจจุบันผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยอมรับว่า ทุกองค์กรต้องพยายามสร้าง หรือเพิ่มมูลค่าองค์กรให้สูงสุดภายใต้สภาวะการที่ไม่แน่นอนในการดำเนินธุรกิจ (ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2547)

2.2.1 ความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ (Entrepreneur Risk)

การดำเนินธุรกิจเปรียบเสมือนกับบุคคลที่ต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงสูง และเชื่อกันว่าความเสี่ยงของธุรกิจอาจรุนแรงกว่าความเสี่ยงของบุคคลธรรมดา ความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นแก่ธุรกิจอาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือความสูญเสียแก่ธุรกิจ ได้แก่ (จารุพร ไวยนันท์, 2552)

1) การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความต้องการ (Demand)

ในการใช้สินค้าอุปโภคบริโภคหรือความเสี่ยงทางการตลาด (Market) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน คือ

1.1) ภาวะของเศรษฐกิจถดถอย (Recession)

ภาวะเศรษฐกิจถดถอยส่งผลทำให้ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจลดลง การค้าซบเซา สินค้าขายได้น้อย ทำให้ผู้ประกอบการเริ่มลดการผลิตลงเนื่องจากขาดทุน ซึ่งผลที่ตามมาคือ มีการเลิกจ้างงาน ใช้ทรัพยากรและปัจจัยในการผลิตลดลง และอำนาจซื้อของประชาชนน้อยลง (วิทยากร เชียงกูร, 2545) เช่น เศรษฐกิจของประเทศไทยในปี พ.ศ.2540 - 2541 ซึ่งมีคนว่างงานมาก ยอดขายของสินค้าตกต่ำ

1.2) รสนิยม (Taste)

รสนิยมของบุคคล โดยทั่วไปจะแตกต่างกันไปตาม อายุ อาชีพ ขนบธรรมเนียมประเพณี ระดับการศึกษา และบุคลิกส่วนตัว นอกจากนี้ยังเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาและยุคสมัย และความนิยมของผู้ใช้ เปลี่ยนแปลงไปช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับสินค้าที่พิจารณา (จารุวรรณ ชนม์ วัฒน, 2555)

1.3) ทักษคติ (Attitude)

ทัศนคติที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น สินค้าประเภทหูหิ้ว เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ซึ่งไม่ใช่สินค้าที่คนรุ่นใหม่จะนิยมบริโภค เพราะถือว่าเป็นการทำลายสุขภาพ แต่กลับให้ความสนใจกับสินค้าประเภทอาหารที่บำรุงสุขภาพ หรืออาหารที่ไม่มีการปรุงแต่ง เป็นต้น (จารุพร ไวยนันท์, 2552)

1.4) ภาวะการแข่งขัน (Competition)

ธุรกิจต่าง ๆ พยายามที่จะรักษาส่วนแบ่งการตลาดของตนไว้ ดังนั้น การแข่งขันกันใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อชิงลูกค้าเอาไว้เป็นสิ่งที่ธุรกิจต้องทำ (จารุพร ไวยนันท์, 2552) ซึ่งมีหลากหลายปัจจัยที่ใช้ในการประเมินโอกาสในการทำกำไร และประเมินความเข้มข้นของการแข่งขันธุรกิจ เช่น แรงกดดันจากคู่แข่งรายเดิม (Rivalry Among Existing Firm) การเข้ามาของกลุ่มคู่แข่งรายใหม่ (New Entrants) แรงกดดันของสินค้าทดแทน (Substitute) อำนาจการต่อรองของผู้ซื้อ (Buyers) และอำนาจการต่อรองของผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Suppliers) (สุวิมล แม้นจริง, 2546)

1.5) การเปลี่ยนแปลงของประชากร ทั้งในลักษณะของจำนวน เพศ และอายุ

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีผลต่อความต้องการสินค้าแต่ละประเภทด้วย

1.6) ปัจจัยอื่น ๆ

เช่น การเปลี่ยนแปลงต้นทุนการผลิต นโยบายและการตัดสินใจของรัฐบาล ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ที่กระทบต่อสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ และผลประกอบการทางธุรกิจ (จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, 2555)

2) การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

ธุรกิจอาจเปลี่ยนมาใช้ระบบเครื่องมือเครื่องจักรแทนการใช้กำลังคน ดังนั้น อาจต้องปลดคนงานออก ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา (จารุพร ไวยนันท์, 2552) เช่น การลดจำนวนของพนักงาน หรือกรณีของบริษัทเครื่องพิมพ์ดีด ซึ่งปัจจุบันผู้บริโภคได้หันมาใช้คอมพิวเตอร์ (Computer) แทนการใช้เครื่องพิมพ์ดีด เป็นต้น

3) โอกาสที่จะเกิดการสูญเสียหรือเสียหายของทรัพย์สิน

ซึ่งอาจเกิดจากอุบัติเหตุ เช่น ไฟไหม้ น้ำป่าไหลหลาก หรือ เกิดการโจรกรรม หรือลักขโมย ทั้งจากบุคคลภายนอกหรือจากพนักงานของธุรกิจเอง หรือการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเสื่อมสภาพของตัวสินค้าเอง (Inherent) เช่น สินค้าสดที่มีอายุอยู่ได้ไม่นาน เป็นต้น (จารุพร ไวยนันท์, 2552)

4) ความรับผิดชอบทางกฎหมาย (Legal Liability)

4.1) ความรับผิดชอบของนายจ้างที่มีต่อลูกจ้าง

ลูกจ้างอาจได้รับอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลให้ลูกจ้างได้รับบาดเจ็บ หรือกลายเป็นบุคคลไร้ความสามารถ หรืออาจถึงขั้นเสียชีวิต ไม่ว่าจะกรณีใด ธุรกิจต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย โดยต้องดูแลรักษาพยาบาล หรือต้องชดเชยค่าเสียหาย หรือจ่ายเงินชดเชยให้แก่พนักงานที่ได้รับความเสียหายเนื่องมาจากการปฏิบัติงานให้กับธุรกิจ (รุ่งโรจน์ รื่นเรืองวงศ์, 2545)

4.2) ความรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอก (Third Party Liability)

ผู้ประกอบการธุรกิจเกรงกลัวความเสียหายประเภทนี้มาก เพราะเป็นเรื่องที่คาดคะเนได้ยาก และขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกหลายประการ ตลอดจนความเสียหายที่เกิดขึ้นก็คาดคะเนได้ยากว่าจะเป็นเท่าใด (จารุพร ไวยนันท์, 2552)

5) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและมีผลกระทบในวงกว้าง เหตุการณ์ทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในประเทศหนึ่งจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระดับโลก ภูมิภาค และระดับประเทศ ไม่ทางตรงก็

ทางอ้อม จะมากจะน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของประเทศนั้นในระดับโลก ภูมิภาค และประเทศ ทุกวันนี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่า โลกในยุคไร้พรมแดน (Borderless World) หรือโลกในยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการระหว่างประเทศ เป็นปรากฏการณ์ใหม่ที่มีผลต่อความเป็นอิสระของการเคลื่อนไหวทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ (พฤทธิสาธน์ ชุมพล, 2543) ซึ่งทำให้การถ่ายเทหรือการเคลื่อนไหลของทุน การบริการ สินค้า แรงงาน และเทคโนโลยีได้ระหว่างกันโดยไม่มีพรมแดน

6) ความเสียหายอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับธุรกิจ เช่น (จารุพร ไวยนันท์, 2552)

- ก. การล้มละลายของลูกหนี้ (Insolvency) ทำให้ลูกหนี้ไม่สามารถชำระหนี้ได้
- ข. ความเสียหายเกี่ยวกับอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rate Loss)
- ค. ความเสียหายเกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Loss)
- ง. ความเสียหายเกี่ยวกับสินทรัพย์ที่เปลี่ยนไปในทางลดลง
- จ. ความเสียหายเกี่ยวกับการถูกโจรกรรมสินค้านำระหว่างทาง

2.2.2 ความเสี่ยงของลูกจ้าง (Employee's Risk)

ลูกจ้าง (Employee) หมายถึง บุคคลซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับการบริการ (Service) ให้แก่บุคคลอื่นซึ่งเป็นนายจ้าง (Employer) ภายใต้สัญญาจ้างแรงงาน ไม่ว่าจะโดยชัดแจ้งหรือโดยปริยาย ระยะเวลาในการทำงานปกติเป็นรายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน หรือระยะเวลาอื่น ๆ หรือโดยการคำนวณตามผลเวลาที่กฎหมายกำหนด (3วัน) ทั้งนี้บุคคลดังกล่าวต้องอยู่ภายใต้บังคับบัญชาในการจ้างงานของนายจ้าง และได้ค่าจ้างตอบแทนไม่ว่าจะอยู่ในภาครัฐหรือเอกชน (ศิริทิพย์ ใจบุญ และ จันทร์เพ็ญ ม่วงสวัสดิ์, ม.ป.ป) ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับลูกจ้างในการปฏิบัติงานอาจก่อให้เกิดความเสียหายในชีวิตและทรัพย์สินของตัวลูกจ้างเอง เช่น ได้รับบาดเจ็บทางกาย ความเสียหายของทรัพย์สิน ความกดดันทางด้านจิตใจ ทักษะและความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน และพื้นฐานทางการศึกษา เป็นต้น

2.2.3 การบริหารความเสี่ยง (Risk Management)

การบริหารความเสี่ยง (Risk Management) คือ กระบวนการปฏิบัติโดยคณะกรรมการบริษัท ผู้บริหาร และบุคลากรทุกคนในองค์กร เพื่อช่วยในการกำหนดกลยุทธ์และการดำเนินงาน โดยกระบวนการบริหารความเสี่ยงได้รับการออกแบบเพื่อให้สามารถบ่งชี้

เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นและมีผลกระทบต่อองค์กร และสามารถจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ เพื่อให้ได้รับความมั่นใจอย่างสมเหตุสมผลในการบรรลุวัตถุประสงค์ที่องค์กรกำหนดไว้ (นพพร เรืองสกุล, 2551) การบริหารความเสี่ยงยังเป็นส่วนที่สำคัญของการวางแผนสำหรับองค์กรหรือธุรกิจ และกระบวนการบริหารความเสี่ยงถูกออกแบบมาเพื่อที่จะลดหรือกำจัดความเสี่ยงในเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อองค์กรหรือธุรกิจ (DINU, 2012)

ความเสี่ยงทุกประเภทเกิดขึ้นโดยมีมูลเหตุแห่งความเสี่ยง (Risk Driver) ซึ่งอาจเป็นมูลเหตุที่เกิดขึ้นได้ทั้งจากภายในองค์กรและปัจจัยภายนอก (Moeller, 2011) โดยความเสี่ยงจากปัจจัยภายในของกิจการ คือ ความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อกิจการของผู้ประกอบการและผู้ประกอบการสามารถควบคุมการเกิดความเสี่ยงนั้นได้ด้วยการตัดสินใจของผู้ประกอบการเอง เช่น ความเสี่ยงจากการถูกลักขโมยสินค้า ความเสี่ยงจากอัคคีภัย และความเสี่ยงจากโครงสร้างองค์กร เป็นต้น ส่วนความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก คือ ความเสี่ยงที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะสร้างผลกระทบต่อกิจการต่าง ๆ ที่คล้ายหรืออยู่ในหมวดเดียวกันในวงกว้าง โดยเจ้าของธุรกิจทุกรายไม่สามารถควบคุมการเกิดหรือระดับของผลกระทบจากความเสี่ยงนั้น ๆ ได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงของกฎหมาย การปรับตัวของราคาน้ำมัน หรือ การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา เป็นต้น (หทัยชนก จรรย์, 2550) โดยเหตุแห่งความเสี่ยงมีหลายลักษณะต่าง ๆ กันดังภาพที่ 2.1



ที่มา แนวทางการบริหารความเสี่ยง, (2547)
ภาพที่ 2.1 เหตุแห่งความเสี่ยง (Risk Driver)

กลยุทธ์ในการบริหารความเสี่ยงที่ใช้กันในระดับสากลหรือ 4Ts สำหรับการบริหารความเสี่ยง ที่ทุกองค์กรสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรได้ ประกอบไปด้วย 4 แนวทางหลักที่สำคัญ ดังนี้

ส่วนแรก การยอมรับความเสี่ยง (Risk Acceptance/ Tolerate) หมายถึง การที่ความเสี่ยงนั้นสามารถยอมรับได้ภายใต้การควบคุมที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งไม่ต้องดำเนินการใด ๆ เช่น กรณีที่มีความเสี่ยงในระดับไม่รุนแรงและไม่คุ้มค่าที่จะดำเนินการใด ๆ ให้ขออนุมัติหลักการรับความเสี่ยงไว้และไม่ดำเนินการใด ๆ (มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553)

ส่วนที่สอง การลด/การควบคุมความเสี่ยง (Risk Reduction, Control/ Treat) หมายถึง การปรับปรุงระบบการทำงานหรือการออกแบบวิธีการใหม่ การออกแบบระบบควบคุมเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดหรือลดผลกระทบให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ เช่น การติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัย ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะวางมาตรการเชิงรุก เป็นต้น

(คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง สำนักงานปลัดกระทรวงการเกษตรและสหกรณ์, 2554)

ส่วนที่สาม การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Risk Avoidance/ Terminate) หมายถึง การหลีกเลี่ยงหรือการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมที่เป็นความเสี่ยง เช่น การงดทำขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและจะนำมาซึ่งความเสี่ยง ปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน ลดขอบเขตการดำเนินการ เป็นต้น (กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร กรมการปกครอง, 2549)

ส่วนที่สี่ การกระจาย/การโอนความเสี่ยง (Risk Sharing, Spreading/ Transfer) หมายถึง การกระจายทรัพย์สินหรือกระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดความเสี่ยงจากการสูญเสีย เช่น การประกันทรัพย์สินเพื่อโอนความเสี่ยงไปยังบริษัทประกัน การจ้างบริษัทภายนอกให้ทำงานบางส่วนแทน การทำสำเนาเอกสารหลาย ๆ ชุด และการกระจายที่เก็บทรัพย์สินมีค่า เป็นต้น (กลุ่มพัฒนาระบบงานคลัง กองการเงินและบัญชี, 2554)

2.2.4 การระบุความเสี่ยง (Risk Identification)

การระบุความเสี่ยง (Risk Identification) คือ การระบุความเสี่ยงที่องค์กรเผชิญหรือแฝงอยู่ในกระบวนการทำงาน ซึ่งจะต้องระบุถึงแหล่งที่มา ส่วนที่ได้รับผลกระทบ เหตุการณ์ และสาเหตุ รวมไปถึง สามารถอธิบายถึงผลกระทบความเสี่ยงหรือลักษณะความเสียหายที่เกิดจากความเสี่ยงได้ (สำนักงานบริหารความเสี่ยง สำนักแผนยุทธศาสตร์, 2553) การระบุความเสี่ยงอาจทำได้โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับสูงหรือฝ่ายที่รับผิดชอบในแผนงานการดำเนินการนั้น และทำการรวบรวมประเด็นความเสี่ยงสำคัญที่ได้รับความสนใจ เพื่อนำมาจัดทำภาพรวมความเสี่ยงขององค์กร (Corporate Risk Profile) ซึ่งหมายถึง ประเภทความเสี่ยงสำคัญที่อาจทำให้การดำเนินการไม่เป็นไปตามวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์ หรือ เป้าหมายที่กำหนด และความเสี่ยงเหล่านี้มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตหรือเป็นเหตุการณ์ที่ทำให้องค์กรสูญเสียโอกาสในการดำเนินธุรกิจ โดยการระบุความเสี่ยงนั้นควรพิจารณาทั้งสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์กร (ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2554)

ภาวะความเสี่ยงภายในองค์กร เป็นสิ่งที่อยู่ภายในองค์กรและมีอิทธิพลต่อเป้าหมายขององค์กร (ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2554) โดยธรรมชาติของความเป็นองค์กร ถือว่าการเกิดขึ้นขององค์กรมักจะเกิดขึ้นมาควบคู่กับความเสี่ยง จะเป็นความเสี่ยงที่เกิดจากภายในองค์กร เช่น ชีตความสามารถขององค์กรในแง่ของความสามารถและความรู้ ระบบสารสนเทศ กระบวนการตัดสินใจที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

มาตรฐานและแบบจำลองที่พัฒนาโดยองค์กร ระบบการจัดการ บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ เป็นต้น (กิตติ บุญนาค, 2552)

ภาวะความเสี่ยงจากภายนอกองค์กร เป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ภายนอก แต่มีอิทธิพลต่อวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กร (ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2554) โดยทั่วไปแล้วสภาพแวดล้อมภายนอกเป็นสิ่งที่ดำรงอยู่อย่างเป็นธรรมชาติและมีความเป็นพลวัต (Dynamic) ซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาไปตามยุคสมัยของโลก ความเสี่ยงจากภายนอกที่องค์กรโดยส่วนใหญ่มักไม่พึงประสงค์ ได้แก่ ความเสี่ยงที่มาจากทางด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและวัฒนธรรม ด้านการเมืองและกฎหมาย ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านสิ่งแวดล้อม สภาพแวดล้อมการแข่งขันทั้งจากภายในประเทศและต่างประเทศ เป็นต้น (กิตติ บุญนาค, 2552)

ส่วนวิธีการหรือเทคนิคที่เลือกใช้ในการระบุความเสี่ยง อาจมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมของแต่ละองค์กร แนวปฏิบัติในแต่ละประเภทธุรกิจ (จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, 2554) ซึ่งวิธีการทั่วไปในการระบุความเสี่ยง ได้แก่วิธีการดังต่อไปนี้

- 1) **การระบุความเสี่ยงจากวัตถุประสงค์ (Objective-based Risk Identification)**
โดยปกติทั้งองค์กรและผู้รับผิดชอบ โครงการจะมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เหตุการณ์ใดก็ตามที่อาจจะมีผลกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์เพียงบางส่วนหรือทั้งหมดสามารถระบุได้ว่าเป็นความเสี่ยงของกิจการ ซึ่งการระบุความเสี่ยงที่อ้างอิงวัตถุประสงค์เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับหลักการของ COSO เรื่อง Enterprise Risk Management – Integrated Framework (จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, 2554)
- 2) **การระบุความเสี่ยงจากรูปแบบสมมติฐาน (Scenario-based Risk Identification)**
เป็นการสร้างจากทัศน์ที่มีหลากหลายแนวทาง และในแต่ละแนวทางก็มีทางเลือกที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งแต่ละทางในทุกฉากทัศน์เป็นหนทางเลือกที่แตกต่างกันที่จะนำไปสู่วัตถุประสงค์เดียวกัน หรือเป็นการวิเคราะห์การมีปฏิริยาของพลังต่าง ๆ เช่น สภาพการแข่งขันของตลาด ซึ่งหากพบว่ามีเหตุการณ์ใดในฉากทัศน์ที่ไม่พึงประสงค์ในทางเลือกใด ก็จะทำการระบุว่าเป็นความเสี่ยง (จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, 2554)
- 3) **การระบุความเสี่ยงจากอนุกรมวิธาน (Taxonomy-based Risk Identification)**
เป็นการแจกแจงรายละเอียดของแหล่งความเสี่ยงที่มีความเป็นไปได้ ซึ่งวิธีนี้

มักจะใช้การตั้งคำถามเพื่อให้ตอบ และในคำตอบที่ได้จะแสดงให้เห็นความเสี่ยง (จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, 2554)

- 4) การระบุความเสี่ยงทั่วไป (Common Risk Checking) ในหลายประเภทธุรกิจจะมีบัญชีรายชื่อความเสี่ยงที่มีการรับรู้อยู่แล้ว เพียงแต่นำเอาบัญชีรายชื่อความเสี่ยงเดิมมาตรวจสอบว่าความเสี่ยงนั้น ๆ จะเกิดขึ้นกับสถานการณ์ใดเป็นการเฉพาะหรือไม่ (จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, 2554)
- 5) แผนภูมิความเสี่ยง (Risk Charting) เป็นวิธีการที่ผสมผสานวิธีการที่ 1 - 4 ข้างต้น ด้วยการทำบัญชีรายชื่อแหล่งที่เป็นความเสี่ยง ภัยคุกคาม และผลกระทบที่ต้องการหลีกเลี่ยงหรือบรรเทาในระดับความรุนแรงลงไป โดยทำออกมาในรูปของแมทริกซ์ (Matrix) (จิรพร สุเมธีประสิทธิ์, 2554)

2.2.5 การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)

การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการระบุและวิเคราะห์ความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร รวมทั้งการกำหนดแนวทางที่จำเป็นต้องใช้ในการควบคุมความเสี่ยง หรือการบริการความเสี่ยง เป็นการจำแนกและพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่มีอยู่ โดยการประเมินโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) และผลกระทบ (Impact) (สำนักงานบริหารความเสี่ยง สำนักแผนยุทธศาสตร์, 2553)

โอกาสที่จะเกิด (Likelihood) เป็นการพิจารณาความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงในช่วงเวลาหนึ่ง หรืออาจเรียกว่า ความถี่หรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยง โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การประเมินโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงที่เป็นไปได้ (Likelihood)

คะแนน	โอกาสที่จะเกิด	ความหมาย
1	ต่ำมาก	1 - 20% ทางสถิติ หรือ ความถี่ 0 ครั้ง/ปี
2	ต่ำ	21 - 40% ทางสถิติ หรือ ความถี่ 1 ครั้ง/ปี
3	ปานกลาง	41 - 60% ทางสถิติ หรือ ความถี่ 2 - 3 ครั้ง/ปี

ตารางที่ 2.1 การประเมินโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงที่เป็นไปได้ (Likelihood) (ต่อ)

คะแนน	โอกาสที่จะเกิด	ความหมาย
4	สูง	61 - 80% ทางสถิติ หรือ ความถี่ 4 - 5 ครั้ง/ปี
5	สูงมาก	81 - 100% ทางสถิติ หรือ ความถี่มากกว่า 5 ครั้ง/ปี

ที่มา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2556)

ผลกระทบ (Impact) ระดับความรุนแรงของผลเสียหายที่เกิดขึ้นจากความเสี่ยง และมีผลกระทบต่อองค์กรซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งด้านบวกและลบ โดยสามารถแบ่งเป็นผลกระทบทางการเงินและผลกระทบที่ไม่ใช่ทางการเงิน ผลกระทบสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 2.2

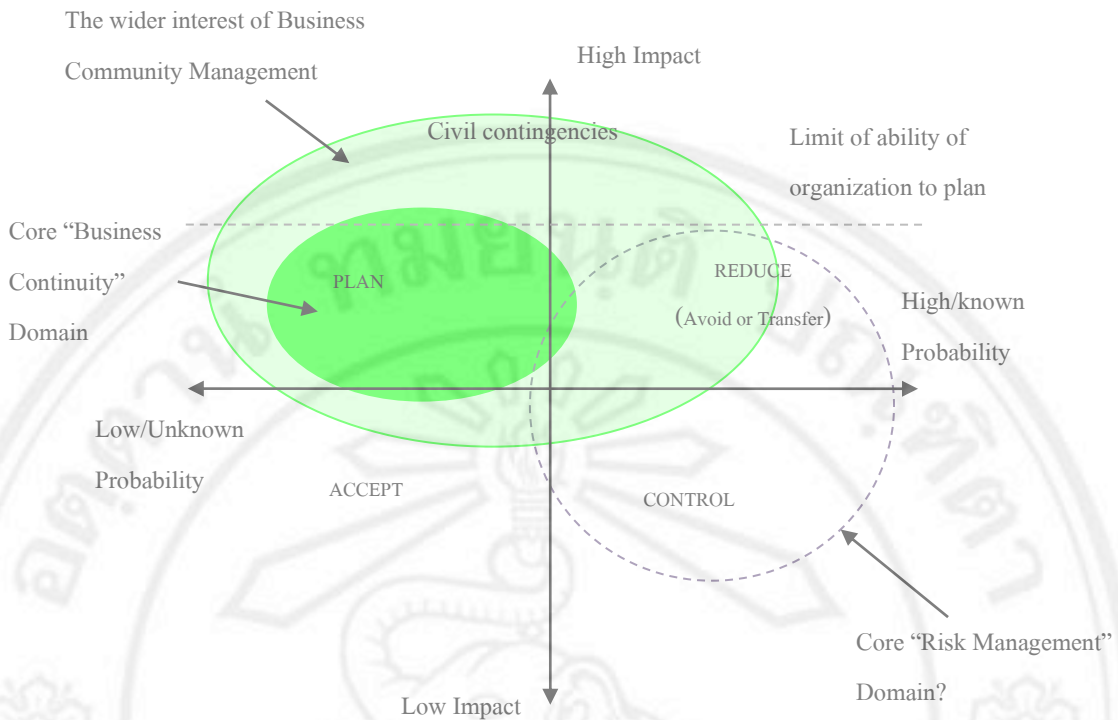
ตารางที่ 2.2 การประเมินผลกระทบที่จะเกิดจากความเสียหาย (Impact)

คะแนน	โอกาสที่จะเกิด	ความหมาย
1	ต่ำมาก	การดำเนินงานหยุดชะงักเป็นเวลา น้อยกว่า 1 ชั่วโมง
2	ต่ำ	การดำเนินงานหยุดชะงักเป็นเวลา มากกว่า 1 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 2 ชั่วโมง
3	ปานกลาง	การดำเนินงานหยุดชะงักเป็นเวลา มากกว่า 2 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 4 ชั่วโมง
4	สูง	การดำเนินงานหยุดชะงักเป็นเวลา มากกว่า 4 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 8 ชั่วโมง
5	สูงมาก	การดำเนินงานหยุดชะงักเป็นเวลา มากกว่า 8 ชั่วโมง

ที่มา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2556)

การจัดทำแผนตอบสนองความเสี่ยง

การดำเนินการจัดทำแผนตอบสนองความเสี่ยง พิจารณาโดยการเลือกจากความเสียหายที่มีผลการประเมินความเสี่ยงอยู่ในขอบเขตการเฝ้าระวัง (Amber Zone) ได้แก่ ความเสี่ยงที่มีผลกระทบอยู่ในระดับสูง แต่มีโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ (Business Continuity Institute, 2007; การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, 2556)



ที่มา Business Continuity Institute (2007), การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2556)

ภาพที่ 2.2 ขอบเขตการเฝ้าระวัง (Amber Zone)

จากภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดงขอบเขตการเฝ้าระวัง (Amber Zone) สามารถจำแนกผลการประเมินความเสี่ยงได้ออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งการดำเนินการเพื่อตอบสนองความเสี่ยงจะแตกต่างกันออกไปตามผลการประเมินความเสี่ยงของความเสี่ยงแต่ละรูปแบบ (Business Continuity Institute, 2007; การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, 2556)

ตารางที่ 2.3 การจำแนกผลการประเมินความเสี่ยง

ลำดับ	ผลการประเมินความเสี่ยง	การดำเนินการ
1	High Impact, High/known probability	Reduce: องค์กรควรจัดให้มีการควบคุมเพื่อลดโอกาสที่จะเกิด และ/หรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากความเสี่ยง ทั้งนี้ ควรมีการพิจารณาความคุ้มค่าระหว่างต้นทุนของการควบคุมและผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการลงทุน สำหรับ ความเสี่ยงที่สร้างความเสียหายอย่างรุนแรง องค์กรอาจ พิจารณาลดความเสี่ยงความเสี่ยงดังกล่าว โดยการระงับการ ดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง หรือ โอนภาระความรับผิดชอบต่อ ความเสียหายให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น เช่น การทำประกัน วินาศภัย เป็นต้น

ตารางที่ 2.3 การจำแนกผลการประเมินความเสี่ยง (ต่อ)

ลำดับ	ผลการประเมินความเสี่ยง	การดำเนินการ
2	High Impact, Low/Unknown Probability	Plan: เนื่องจากโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำจึงอาจไม่คุ้มค่าที่จะมีการลงทุนในการควบคุมเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดและ/หรือผลกระทบที่อาจเกิดจากความเสี่ยง แต่ควรมีการวางแผน การเตรียมการ รวมถึงการจัดทำแผนตอบสนองความเสี่ยง แผนการจัดการความเสี่ยง (Incident Management Plan: IMP) และแผนความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Business Continuity Plan: BCP) เพื่อใช้บริหารจัดการในกรณีที่เกิดความเสี่ยง
3	Low Impact, High/Known Probability	Control: ควรจัดให้มีการควบคุมเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดและ/หรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ทั้งนี้ ควรมีการพิจารณาความคุ้มค่าระหว่างต้นทุนของการควบคุมและผลประโยชน์ที่จะได้รับการลงทุน
4	Low Impact, Low/Unknown Probability	Accept: ความเสี่ยงอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ อาจไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมเพิ่มเติมแต่อาจพิจารณาการควบคุมเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงาน ซึ่งต้องพิจารณาความคุ้มค่าระหว่างต้นทุนของการควบคุมและผลประโยชน์ที่จะได้รับการลงทุน

ที่มา Business Continuity Institute (2007), การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2556)

การจัดระดับความเสี่ยง (Risk Rating) คือ การนำความเสี่ยงที่ประเมินได้มาจัดระดับ ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ มีค่าความเสี่ยงรวมเท่ากับ 25 คะแนน (Level of Risk) ได้แก่ ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก และนำมาทำแผนผังประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารสำหรับการเลือกจัดการกับความเสี่ยงที่มีระดับความสำคัญก่อน (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, 2556; เมธา สุวรรณสาร, 2552)

ตารางที่ 2.4 แผนผังประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix)

Risk Assessment Matrix			ความเป็นไปได้ (Likelihood)				
			ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
			1	2	3	4	5
ผลกระทบ (Impact)	สูงมาก	5	5	10	15	20	25
	สูง	4	4	8	12	16	20
	ปานกลาง	3	3	6	9	12	15
	ต่ำ	2	2	4	6	8	10
	ต่ำมาก	1	1	2	3	4	5
			ระดับของความเสี่ยง (Level of Risk)				

ที่มา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2556), เมธา สุวรรณสาร (2552)

จากแผนผังประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Matrix) ในตารางที่ 2.4 นำรายการความเสี่ยงของแต่ละระดับความเสี่ยงที่จัดลำดับไว้ (Risk Ranking) มาวิเคราะห์ที่เปรียบเทียบกับเกณฑ์ความสามารถในการยอมรับความเสี่ยงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์ความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง

ระดับความเสี่ยง	ระดับคะแนน	แทนด้วยแถบสี	ความหมาย
ต่ำมาก	1 – 2	สีเขียวเข้ม	Acceptable or Limited Focus
ต่ำ	3 – 4	สีเขียวอ่อน	ระดับที่ยอมรับได้ โดยไม่ต้องควบคุมความเสี่ยง ไม่ต้องมีการจัดการเพิ่มเติม
ปานกลาง*	5 – 12	สีเหลือง	Tolerable but Caution or Management Discretion/Medium Risk ระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้
สูง	13 – 16	สีส้ม	Intolerable or Attention Required/High Risk ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยต้องจัดการความเสี่ยงเพื่อให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์ความสามารถในการยอมรับความเสี่ยง (ต่อ)

ระดับความเสี่ยง	ระดับคะแนน	แทนด้วยแถบสี	ความหมาย
สูงมาก	17 – 25	สีแดง	Intolerable or Immediate Attention Required/High Risk ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที

ที่มา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2556), เมธา สุพรรณสาร (2552)

หมายเหตุ: ระดับความเสี่ยงปานกลาง การควบคุมความเสี่ยงต้องมีการติดตามผลและประเมินต่อความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจริงอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และมีผู้รับผิดชอบโดยตรง เช่น มีแผนปฏิบัติ คู่มือปฏิบัติงาน มีการมอบหมายที่ชัดเจน

2.2.6 ปัจจัยความเสี่ยง (Risk Factors)

ปัจจัยเสี่ยง คือ ต้นเหตุหรือสาเหตุที่มาของความเสี่ยงที่จะทำให้หน่วยงานหรือองค์กรไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งที่เกิดจากปัจจัยภายในองค์กรและภายนอกองค์กร โดยต้องระบุได้ว่าเหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้นที่ไหน เมื่อใด เกิดขึ้นได้อย่างไร และทำไม ทั้งนี้องค์กรควรระบุสาเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ของความเสี่ยง เพื่อที่จะได้วิเคราะห์และกำหนดมาตรการลดความเสี่ยงได้อย่างถูกต้อง (สำนักงานบริหารความเสี่ยง สำนักแผนยุทธศาสตร์, 2553)

การจัดหมวดหมู่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไว้เป็นประเภทจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร ซึ่งจะช่วยให้ฝ่ายบริหารระบุเหตุการณ์ได้ครบถ้วน จากการตรวจสอบเอกสารพบว่า “ปัจจัยความเสี่ยงทางธุรกิจของผู้ประกอบการและลูกจ้าง” ประกอบไปด้วย 2 ประเภทของเหตุการณ์ (Event Categories) คือ ความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก (External Factors Risk) และ ความเสี่ยงจากปัจจัยภายใน (Internal Factors Risk) (นวพร เรืองสกุล, 2551) และสามารถแบ่งออกได้อีกเป็น 7 ประเภท คือ 1) ความเสี่ยงจากธรรมชาติและสภาพแวดล้อมจากธรรมชาติ (Nature and Natural environment Risk) 2) ความเสี่ยงจากระบบการเมือง (Political Risk) 3) ความเสี่ยงจากคู่แข่งและการตลาด (Competitor and Market Risk) 4) ความเสี่ยงจากสมรรถนะที่ผู้ประกอบการมี (Available Capacity of Entrepreneur Risk) 5) ความเสี่ยงจากการดำเนินงานภายในของผู้ประกอบการ (Internal Operation Risk) 6) ความเสี่ยงจากสมรรถภาพในการทำงาน (Capacity in Workplace Risk) และ 7) ต้นทุนทางด้านการศึกษาและทักษะ (Education and Skills) (Wu, 2010)

ความเสี่ยงจากปัจจัยภายใน (Internal Factors Risk) ของผู้ประกอบการ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากภายในตัวธุรกิจเอง เป็นส่วนที่ธุรกิจสามารถกำหนดได้เอง โดยที่ปัจจัยนั้น ๆ จะส่งผลกระทบต่อธุรกิจทั้งในทางตรงและทางอ้อม และจะมีผลต่อการได้กำไรและการขาดทุน ความเสี่ยงจากปัจจัยภายใน ได้แก่ ความเสี่ยงจากสมรรถนะที่มี และความเสี่ยงจากการดำเนินงานภายใน

ส่วนความเสี่ยงจากปัจจัยภายใน (Internal Factors Risk) ของลูกจ้าง เป็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับตัวลูกจ้างเอง เป็นความเสี่ยงที่ตัวลูกจ้างสามารถกำหนดได้เอง โดยที่ปัจจัยเสี่ยงนั้นจะส่งผลโดยตรงต่อตัวลูกจ้างทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ ความเสี่ยงจากสมรรถภาพในการทำงาน ต้นทุนทางด้านการศึกษาและทักษะ เป็นต้น

1) ความเสี่ยงจากสมรรถนะที่ผู้ประกอบการมี (Available Capacity Risk) คือ ความเสี่ยงที่เกิดจากสมรรถนะหรือความสามารถที่มีในการบริหารจัดการของหน่วยธุรกิจ ซึ่งหน่วยธุรกิจสามารถกำหนดได้เอง เช่น ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต สมรรถนะหรือความสามารถทางการเงิน การประกันภัย และความสามารถหรือสมรรถนะในการเพิ่มผลผลิต

1.1) ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต (Capacity Cost) คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยบริษัทหรือองค์กรธุรกิจ เพื่อที่จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของขีดความสามารถในการดำเนินธุรกิจ ซึ่งโดยทั่วไปต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตจะไม่ขึ้นอยู่กับระดับการผลิต และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้โดยการใช้เอาท์ซอร์ส (Outsource) คือ การแบ่งงานที่ทำออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งบางส่วนอาจจ้างคนภายนอกมาให้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่องานภายใน ซึ่งช่วยลดขั้นตอนงานที่ไม่จำเป็นหรือมีต้นทุนสูง (Institute of Management Accountants, 1996)

1.2) ความเสี่ยงจากความสามารถในการบริหารทางการเงิน (Financial Capacity of Entrepreneur) คือ การบริหารจัดการความเสี่ยงทางด้านการเงินขององค์กรหรือหน่วยธุรกิจที่จะทำให้ธุรกิจนั้น ๆ สามารถดำเนินกิจการได้อย่างมีประสิทธิภาพและราบรื่น มีสภาพคล่องทางการเงิน (วีรศักดิ์ เกรือเทพ, 2551)

1.3) การประกันภัย (Insurance) คือ การบริหารความเสี่ยงภัยวิธีหนึ่ง ซึ่งจะโอนความเสี่ยงภัยของผู้เอาประกันภัยไปสู่บริษัทประกันภัย บริษัทประกันภัย

จะชดใช้ค่าสินไหมทดแทนตามที่ได้รับควบคุมครองในกรรมธรรม์
ประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย โดยที่ผู้เอาประกันภัยจะต้องเสียเบี้ย
ประกันภัยให้แก่บริษัทประกันภัยตามที่ได้มีการตกลงกันไว้ เช่น การ
ประกันภัยทางทะเลและการขนส่ง การประกันภัยเบ็ดเตล็ด การประกันภัย
อัคคีภัย (ชนินทร์ ดิงหรั่งเรือง, 2545)

1.4) การวางแผนสมรรถนะในการผลิตของผู้ประกอบการ (Structural Capacity Planning of Entrepreneur) เป็นกระบวนการในการจัดหาทรัพยากรการผลิตที่จำเป็นต่อการทำให้บรรลุแผนการผลิตที่ได้มีการวางแผนไว้ใน
ช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ในอนาคตไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งขึ้นอยู่กับกำลังคน
และเครื่องจักร โดยอาจพิจารณาถึงกำลังการผลิตในช่วงเวลาปกติ ล่วงเวลา
จำนวนกะการทำงานทั้งจากหน่วยผลิตในโรงงานและจากภายนอกโรงงาน
(ปิยะนุช จันทรตรี, 2555)

2) ความเสี่ยงจากการดำเนินงานภายใน (Internal Operation Risk) คือ ความเสี่ยงที่
เกิดขึ้นจากความผิดพลาดในการดำเนินงานของธุรกิจ ซึ่งส่งผลให้การดำเนิน
ธุรกิจไม่ราบรื่น ก่อให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการขาดการควบคุมภายใน
ที่ดี (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2555) โดยปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงในการ
ดำเนินงานภายในธุรกิจมีหลากหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ความปลอดภัย ความ
ยืดหยุ่น การส่งมอบที่ตรงเวลา คุณภาพ และต้นทุนในการเก็บรักษา

2.1) ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง การทำงานที่ไม่มีอันตราย ไม่อยู่ในสภาพ
ที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุ หรือไม่มีเชื้อโรค โดยไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บ พิการ
หรือถึงแก่ชีวิต ความปลอดภัยในการทำงานจะเกิดขึ้นได้เมื่อสภาพที่เป็น
อันตรายหรือโอกาสการเกิดอุบัติเหตุหมดไป โดยต้องกำจัดสาเหตุมูลฐาน
ของอุบัติเหตุ ได้แก่ การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) และ
สถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions) ด้วยเหตุนี้ความปลอดภัย
จึงเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิต หากกระบวนการผลิตใน
ธุรกิจไม่มีความปลอดภัยแล้ว จะทำให้การผลิตไม่ราบรื่น ซึ่งเป็นการเพิ่ม
ค่าใช้จ่ายให้แก่ผู้ประกอบการและก่อให้เกิดความเสียหายมากมาย (มนัส
ยอดคำ, 2548)

- 2.2) ความยืดหยุ่น (Flexibility) คือ ความสามารถขององค์กรในการปรับตัวในการบริหารงานได้ตามสภาพแวดล้อม สถานการณ์ บุคคล หรือกลุ่ม ที่เปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของงานหรือขององค์กร โดยที่ไม่ยึดติดกับขั้นตอนเดิม ๆ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของข้อเสนอของตลาด ส่วนประสมของสินค้าและบริการ และกำลังการผลิตสินค้า (สำนักงาน ก.พ., 2556)
- 2.3) การส่งมอบที่ตรงเวลา (On-time delivery) คือ ประสิทธิภาพในการส่งมอบสินค้าให้ตรงตามเวลาที่ได้ทำข้อตกลงกับลูกค้าไว้ (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2552) นอกจากการส่งมอบสินค้าที่ตรงเวลาแล้วสินค้านั้นจะต้องยังมีความสมบูรณ์ไม่เสียหายจากการขนส่งและมีความรวดเร็วในขนส่งอีกด้วย (อิธิเดช มุลมั่งมี, ม.ป.ป)
- 2.4) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) คือ การบังคับให้กิจกรรมทางธุรกิจต่าง ๆ ดำเนินไปตามแผนที่วางไว้ โดยที่ผลผลิตจะต้องมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งาน และมีรายละเอียดที่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ (สัวฒัน แซ่ตัน, 2544)
- 2.5) ต้นทุนในการเก็บรักษา (Carrying Cost) คือ ค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังและการดูแลเก็บรักษาสภาพสินค้าคงคลังให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรผันตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ได้แก่ ต้นทุนและเงินทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลัง ซึ่งคือค่าดอกเบี้ยจ่าย ถ้าเงินทุนนั้นมาจากการกู้ยืมหรือค่าเสียโอกาส ส่วนต้นทุนและเงินทุนที่เป็นส่วนของเจ้าของ เช่น ค่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้าเพื่อรักษาอุณหภูมิ ค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหายหรือหมดอายุเสื่อมสภาพจากการเก็บนานเกินไป ค่าจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย และพนักงานประจำคลังสินค้า ฯลฯ (เอฟพีเน็ต, 2553)

3) ความเสี่ยงจากสมรรถภาพในการทำงาน (Capacity in Workplace Risk) คือ ความเสี่ยงจากความสามารถในการปฏิบัติงาน ได้แก่

- 3.1) สมรรถภาพทางด้านร่างกาย (Physical Fitness) สมรรถภาพทางด้านร่างกาย (Physical Fitness) คือ ความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมทางกาย อย่างใดอย่างหนึ่งได้เป็นอย่างดีโดยที่ไม่เหนื่อยเร็ว สมรรถภาพทางกายของบุคคลทั่วไปจะเกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหว

ร่างกาย หรือออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ แต่ถ้าหยุดออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวกายน้อยลงจะทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง (ชัยยุทธ ชาลิตนธิกุล, 2531)

3.2) สมรรถภาพทางด้านจิตใจ (Mental Capacity) คือ ความสามารถทางด้านจิตใจในการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น และการจัดการกับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และยังรวมไปถึงการควบคุมอารมณ์เมื่อเผชิญกับสภาวะต่าง ๆ ในการทำงาน เช่น ความเครียด ความกดดันในการทำงาน เป็นต้น ซึ่งในส่วน of สุขภาพส่วนบุคคล ความสัมพันธ์ของร่างกายและจิตใจมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างใกล้ชิด (อภิชัย มงคล และคณะ, 2544)

4) **ต้นทุนทางการศึกษาและทักษะ (Education and Skills)** หมายถึง ความรู้ความสามารถพื้นฐานสำหรับงานบริการ ความชัดเจนและความชำนาญในการคิดหรือการกระทำในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งบุคคลสามารถสร้างได้จากการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย

4.1) ทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า (Problem Solving Skills) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะเวลาสั้น ๆ ต้องเน้นการใช้ความสามารถ ไหวพริบ และการตัดสินใจที่แน่วแน่ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะส่วนบุคคลที่ไม่สามารถลอกเลียนแบบกันได้ ส่วนปัญหาในระยะยาว เป็นปัญหาที่ต้องอาศัยรูปแบบ แบบแผนและแนวทางขององค์กรนั้น ๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งหลายฝ่ายจะต้องมีส่วนร่วมในการแก้ไข และต้องใช้เวลาในการตัดสินใจนาน (ชัชวาลิต สรวารี, 2552)

4.2) ทักษะในการดูแลแก้ไขอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน (Care and Modify Office Equipment Skills) คือ ความสามารถในการแก้ไขอุปกรณ์เครื่องใช้ในสำนักงาน เช่น ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศหรืออุปกรณ์ที่ทันสมัยถูกนำมาใช้อยู่ในสำนักงานมากมาย โดยเฉพาะ คอมพิวเตอร์ ดังนั้นผู้ประกอบการและลูกจ้างจึงควรที่จะมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาง่าย ๆ ที่อาจเกิดขึ้นบ่อย ๆ ระหว่างที่ใช้งานอุปกรณ์สำนักงาน เช่น คอมพิวเตอร์เกิดความผิดพลาดในระบบ (ค้าง) การลงโปรแกรม และการติดไวรัส (Virus) ของคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (จรรยาพร ธรณินทร์, 2546)

- 4.3) ทักษะทางการสื่อสารและมนุษย์สัมพันธ์ (Communication and Relation Skills) คือ การสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลต่อบุคคล หรือบุคคลต่อสังคม ที่จะช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างราบรื่น (กรรณก บุญชูจรัส, 2552)
- 4.4) ทักษะในด้านเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ (Technology and Computer Skills) คือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมพื้นฐานในการทำงานที่ใช้สำนักงานทั่วไป ได้แก่ โปรแกรม Microsoft Office เช่น Word, Excel และ Power point เป็นต้น (Turner, 2005) หรือบางหน่วยงานที่ใช้ซอฟต์แวร์แบบเปิดเผยแพร่ให้ดาวน์โหลด (Open Source)⁵ ก็ต้องรู้จักการใช้โปรแกรมเหล่านั้น (กานต์ ยืนยง, 2550)
- 4.5) ทักษะการจัดการด้านการเงิน (Financial Management Skill) คือ ความสามารถในการจัดการทางการเงิน เช่น การคิดค่าบริการ การทำบัญชีรายรับรายจ่าย เป็นต้น (สฤณี อาชวานันทกุล, 2556)
- 4.6) ทักษะและความสามารถทางด้านภาษา (Linguistic Skills) คือ การใช้ภาษาในเชิงบวก (Positive Language) การฟัง พูด อ่าน และเขียน ต้องมีความชัดเจนในการสื่อสารและต้องเป็นที่เข้าใจในการชักจูงหรือกระตุ้นลูกค้า และการใช้ภาษาต่างประเทศต่าง ๆ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเยอรมัน และภาษาญี่ปุ่น ฯลฯ (เทวินทร์ ประสิทธิ์เสริฐ, 2553)
- 4.7) ทักษะเฉพาะทาง (Specialized Skills) คือ ความสามารถทางทักษะวิชาชีพที่ขึ้นอยู่กับแต่ละสาขาอาชีพที่บุคคลนั้น ๆ ได้ศึกษามา เช่น แพทย์ วิศวกรรม สถาปัตยกรรม การตลาด และการบริหารธุรกิจ ฯลฯ เป็นต้น (สำนักข่าวไทยพีบีเอส, 2556)
- 4.8) ทักษะในเรื่องการจัดการข้อมูล (Information Management Skills) คือ การจัดการข้อมูลที่ได้รับมอบหมายในการทำงาน เนื่องจากในปัจจุบันเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร ข้อมูลที่รวดเร็ว สามารถช่วยในการตัดสินใจให้เป็นไปอย่างถูกต้อง ดังนั้นลูกจ้างควรจะต้องจัดเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการ

⁵ Open Source คือ วิธีการในการออกแบบ พัฒนาและแจกจ่ายสำหรับต้นฉบับของสินค้าหรือความรู้ โดยเฉพาะซอฟต์แวร์ โอเพนซอร์ซถูกพิจารณาว่าเป็นรูปแบบหนึ่งในการออกแบบและแผนการในการดำเนินงาน และโอเพนซอร์ซยังเปิดโอกาสให้บุคคลอื่นนำเอาระบบนั้นไปพัฒนาต่อได้ (ณรงค์ เพ็ชรเส็ง, 2551)

ทำงาน ให้สามารถเข้าถึงเป็นหมวดหมู่ และค้นหาได้ง่าย (ทวิศักดิ์ แสงทอง, 2556)

ความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก (*External Factor Risks*) ของผู้ประกอบการ เป็นความเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับธุรกิจจากปัจจัยภายนอก ธุรกิจสามารถควบคุมปัจจัยนั้น ๆ ได้ ความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก ได้แก่ ความเสี่ยงจากธรรมชาติและสภาพแวดล้อมจากธรรมชาติ ความเสี่ยงจากระบบการเมือง และ ความเสี่ยงจากคู่แข่งและการตลาด

ส่วนความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก (*External Factor Risks*) ของลูกจ้าง เป็นความเสี่ยงที่เกิดกับลูกจ้างจากปัจจัยภายนอก เป็นความเสี่ยงที่ลูกจ้างไม่สามารถควบคุมได้ โดยความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก ได้แก่ ความเสี่ยงจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความเสี่ยงจากระบบการเมือง และความเสี่ยงจาสภาวะทางเศรษฐกิจ

5) **ความเสี่ยงจากธรรมชาติและสภาพแวดล้อมจากธรรมชาติ (Nature and Natural Environmental Risk)** หมายถึง ความเสี่ยงจากสภาวะที่เกิดขึ้นจากภัยธรรมชาติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อดำเนินกิจการของสังคม ชุมชน หรือหน่วยธุรกิจ เป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียชีวิต ทรัพย์สิน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่เกินความสามารถที่สังคม ชุมชน หรือหน่วยธุรกิจจะสามารถจัดการและควบคุมได้ ภัยพิบัติจากธรรมชาติ (Natural Disaster) หมายถึง ภัยอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งมีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ นำมาซึ่งความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ นอกจากนี้การเข้าใจลักษณะกระบวนการและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติยังเป็นเรื่องที่ลึกซึ้ง แม้ว่าในปัจจุบันมนุษย์จะมีเทคโนโลยีที่ช่วยในการพยากรณ์และลดความเสียหายของการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติแล้วก็ตาม (ภูเวียง ประคำมินทร์, 2555) ซึ่งประเภทของภัยพิบัติทางธรรมชาติสามารถแบ่งออกเป็นประเภทได้ดังนี้

5.1) อุทกภัย (Flood) หมายถึง อันตรายที่เกิดจากน้ำท่วม ซึ่งเกิดจากระดับน้ำในทะเล มหาสมุทร และแม่น้ำที่สูงขึ้นจนท่วมดินฝั่งและตลิ่ง ไหลท่วมบ้านเรือน ด้วยความรุนแรงของกระแสน้ำ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของชุมชน สังคม หรือแม้แต่หน่วยธุรกิจ (สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดละขยา, ม.ป.ป) ผลกระทบจากอุทกภัยที่สร้างความเสียหายอย่างหนักในย่านธุรกิจ เช่น ในปี พ.ศ.2556 แหล่งธุรกิจที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากอุทกภัยซึ่งมา

สาเหตุมาจากหอย่อมฝนขนาดใหญ่ที่ปกคลุมอยู่เหนือจังหวัดปราจีนบุรีนาน ต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 28 กันยายน – 5 ตุลาคม พ.ศ.2556 ทำให้ฝนตกมากที่สุด ในรอบ 50 ปี ซึ่งส่งผลกระทบต่อหน่วยธุรกิจไม่สามารถดำเนินธุรกิจได้ (สุภชาติ เลื่อนาค, 2556)

- 5.2) ภัยแล้ง (Droughts) หมายถึง ความแห้งแล้งของลมฟ้าอากาศ ซึ่งเกิดมาจากการที่มีฝนน้อยกว่าปกติหรือฝนไม่ตกตามฤดูกาลเป็นระยะเวลา นานกว่าปกติ และครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้าง ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำที่ใช้ อุปโภคและบริโภค พืชพันธุ์ต่าง ๆ ขาดน้ำทำให้ไม่เจริญเติบโตตามปกติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อพืชไร่ที่เพาะปลูกได้รับความเสียหาย มนุษย์และสัตว์ ขาดแคลนน้ำ ส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตรวมไปถึงด้านเศรษฐกิจและ สังคม (สารสนเทศเพื่อการเตือนภัยจังหวัดแพร่, ม.ป.ป.)
- 5.3) वादภัย (Storms) หมายถึง ภัยที่เกิดจากพายุลมแรง จนทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารบ้านเรือน ต้นไม้ และสิ่งก่อสร้าง ซึ่งในประเทศไทย वादภัยหรือพายุลมแรงมีสาเหตุเกิดมาจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติคือ พายุหมุนเขตร้อน พายุฤดูร้อน และลมมรสุม (เทอร์นาโด) वादภัยที่ส่งผลกระทบอย่างหนักต่อหน่วยธุรกิจทางพื้นที่ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย เช่น वादภัยจากพายุไต้ฝุ่นลินดา ในปี พ.ศ.2540 ทำให้เกิดความเสียหายจาก वादภัย อุทกภัย และคลื่นซัดชายฝั่งในพื้นที่ 11 จังหวัดภาคใต้และภาค ตะวันออกของประเทศไทย (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545)
- 5.4) แผ่นดินไหว (Earthquake) หมายถึง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดจาก การเคลื่อนตัวฉับพลันของเปลือกโลก การเคลื่อนตัวดังกล่าว เกิดขึ้น เนื่องจากชั้นหินหลอมละลายที่อยู่ภายใต้เปลือกโลกได้รับพลังงานความร้อนจากแกนโลก และลอยตัวผลักดันเปลือกโลกตอนบนตลอดเวลา ซึ่งทำให้เปลือกโลกแต่ละชั้นมีการเคลื่อนที่ในทิศทางต่าง ๆ พร้อมกับสะสมพลังงานไว้ภายใน บริเวณขอบของเปลือกโลกจึงเป็นส่วนที่ชนกัน เสียคสีกัน หรือแยกจากกัน ผลกระทบจากแผ่นดินไหวก่อให้เกิดความเสียหาย ร้ายแรงต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์เป็นบริเวณกว้าง ไม่ว่าจะเป็น ทางตรงหรือทางอ้อม แม้ในปัจจุบันมนุษย์จะทำการศึกษาและทำความเข้าใจถึงกลไกการเกิดแผ่นดินไหว เพื่อที่จะพยากรณ์และทำนาย เหตุการณ์ แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดสามารถ ทำนายหรือพยากรณ์แผ่นดินไหวได้

อย่างถูกต้อง (คาณูภา ไชยพรธรรม, 2552) ตัวอย่างความเสียหายร้ายแรงอย่างมหาศาลที่เกิดจากแผ่นดินไหวในประเทศจีน คือ แผ่นดินไหวในมณฑลเสฉวนที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2551 ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศจีน ซึ่งประเมินมูลค่าความเสียหายได้ประมาณ 86 ล้านดอลลาร์และมีผู้เสียชีวิตมากกว่า 87,000 คน (อดิสร ฟุ้งขจร, 2551)

5.5) แผ่นดินถล่ม (Landslides) หมายถึง ดินหรือโคลนที่ไหลลงมาจากภูเขาเนื่องมาจากภาวะน้ำท่วมหรือน้ำป่าไหลหลาก ซึ่งสาเหตุเกิดมาจากฝนที่ตกลงมาอย่างหนักติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันบนภูเขาที่มีการตัดไม้ทำลายป่าทำให้ดินอุ้มน้ำได้ไม่มาก และไม่มีรากไม้ที่คอยยึดเกาะ จึงทำให้เกิดการย้ายมวล (Mass Wasting) ของดิน โคลนหรือหิน เคลื่อนย้ายจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก โดยส่วนใหญ่แล้วน้ำจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดดินถล่มเสมอ (บัญชา ธนบุญสมบัติ, 2548)

5.6) สึนามิ (Tsunami) หมายถึง คลื่นยักษ์ที่มีความยาวคลื่นนับ 100 กิโลเมตร เกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกใต้ท้องทะเลอย่างฉับพลัน อาจจะเป็นการเกิดแผ่นดินถล่ม ยุบตัวลง หรือเปลือกโลกถูกดันขึ้น ทำให้น้ำทะเลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน พลังงานจำนวนมากจึงถูกถ่ายเทไป ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของน้ำทะเลกลายเป็นคลื่นสึนามิเหนือทะเลลึกที่มีลักษณะที่ไม่ต่างไปจากคลื่นทั่วไป ซึ่งคลื่นที่เกิดขึ้นมีลักษณะขนาดเล็ก ๆ ไม่สามารถสังเกตได้ด้วยวิธีการปกติและไม่สามารถตรวจวัดได้ในขณะอยู่ในทะเล แต่เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าใกล้ชายฝั่ง ความสูงของคลื่นจะเพิ่มขึ้นหลายเท่าตามสภาพของชายฝั่งนั้น ๆ จนมีผลกระทบร้ายแรงมหาศาลต่อชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ (ศสุวรรณ มงคลภาพ, 2550)

5.7) ไฟป่า (Forest Fire) หมายถึง ไฟที่เกิดจากสาเหตุใดก็ตามแล้วลุกลามไปโดยอิสระปราศจากการควบคุม ทั้งนี้ไม่ว่าไฟป่านั้นจะลุกลามเข้าป่าธรรมชาติหรือสวนป่า เมื่อไฟป่าเกิดขึ้นสิ่งแรกที่ถูกทำลายและได้รับผลกระทบคือ พืชและสัตว์ที่อยู่อาศัยในบริเวณนั้น และผลที่ตามมาคือ จะทำให้สภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นเปลี่ยนไป ความรุนแรงของไฟป่าจะขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมหลายอย่าง เช่น สภาพของเชื้อเพลิงโดยรอบสภาพของอากาศ และสภาพภูมิประเทศ ซึ่งการที่ฤดูฝนสั้นหรือหมดช่วง

ฤดูฝนเร็วกว่าปกติ และความแห้งแล้งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดไฟป่า (ประสิทธิ์ ทิฆมพุดิ และ สุภฤกษ์ ดันศรีรัตนวงศ์, 2549)

5.8) การกัดเซาะชายฝั่ง (Erosion Coast) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดในรูปแบบของการกัดเซาะและการสะสมตัว (Depositional Coast) โดยมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการทั้งสาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การพังทลายของหน้าผา และการกระทำของมนุษย์ เช่น การสร้างเขื่อน หรือฝายกั้นน้ำ ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งส่งผลกระทบต่อมนุษย์และถือเป็นภัยธรรมชาติอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อเกิดความเสียหายของพื้นที่และการสูญเสียคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ไปอย่างถาวร เช่น ความเสียหายของโรงเรียน สิ่งปลูกสร้าง โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค พื้นที่เกษตรกรรม ชายหาด และป่าชายเลน เป็นต้น (อคุศลย์ เบ็ญญู และ พยอมรัตน์มณี, 2550)

5.9) โรคระบาด (Epidemics) หมายถึง สถานการณ์การติดเชื้อโรค หรือโรคที่เกิดขึ้นในระยะเวลาเดียวกันในชุมชน ในถิ่น หรือในแหล่งใด ๆ ในอัตราที่สูงกว่าสถานการณ์ปกติที่ควรจะเป็น (พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2555) สาเหตุของโรคระบาดมักมีสาเหตุมาจาก อาหาร น้ำ การขาดเครื่องอำนวยความสะดวกทางการแพทย์ การขาดสารอาหารและพาหะของโรค ตัวอย่างของโรคระบาด เช่น โรคตับอักเสบ มาลาเรีย โรคท้องร่วง และโรคไขหวัดใหญ่ ฯลฯ หากในชุมชนใดมีมาตรฐานสาธารณสุขต่ำ การแพร่กระจายของโรคก็จะมากขึ้น (เสกสิน ศรีวัฒนานุกุลกิจ, 2553)

6) ความเสี่ยงจากระบบการเมือง (Political System Risk) เป็นความเสี่ยงที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงระบบการเมือง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการโดยสาเหตุของความเสี่ยงจากระบบการเมือง การปกครอง ได้แก่ ข้อบังคับและกฎระเบียบ การเปลี่ยนรัฐบาล การเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐบาล การก่อการร้าย และข้อพิพาทแรงงาน

6.1) ข้อบังคับและกฎระเบียบ (Customs and Regulation) คือ กฎเกณฑ์ที่เป็นแบบแผนความประพฤติของบุคคลในสังคมหรือหน่วยธุรกิจ มีกระบวนการบังคับที่เป็นกิจจะลักษณะ ซึ่งถือว่าเป็นการแทรกแซงการ

ตัดสินใจของการดำเนินธุรกิจของหน่วยธุรกิจที่มีการควบคุมโดยรัฐบาล (มานิตย์ จุมปา, 2555) ตัวอย่างข้อบังคับและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับ SMEs เป็นการเฉพาะ เช่น การให้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีของ SMEs คือ การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีผ่านวิธีการคำนวณภาษี ได้แก่ การยกเว้น/ลดอัตราภาษี การหักค่าใช้จ่ายได้มากกว่ารายจ่ายที่จ่ายจริง การหักค่าสึกหรอและเสื่อมราคาในอัตราเร่ง และการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีผ่านมาตรการส่งเสริม SMEs เช่น การส่งเสริมการลงทุนให้แก่ SMEs และการส่งเสริมนิติบุคคลร่วมลงทุนกับ SMEs เป็นต้น (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2555a)

6.2) การเปลี่ยนรัฐบาล (Government Changes) คือ การที่รัฐบาลและกลไกของรัฐบาลความมั่นคงและประสิทธิภาพในการบริหารการปกครอง ไม่สามารถบริหารประเทศและแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ประสบผลสำเร็จได้ จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม ชุมชน ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ และรวมไปถึงหน่วยธุรกิจ (ชานาญ จันทร์เรือง, 2551)

6.3) การเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐบาล (Change in Government Policy) คือ การเปลี่ยนแปลงนโยบายที่เกิดจากการที่รัฐบาลชุดใหม่เข้ามาบริหารจัดการแทนรัฐบาลชุดเดิม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐบาลอาจส่งผลกระทบต่อทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อเศรษฐกิจและสังคม หรือแม้แต่มหาชนธุรกิจเอง เช่น การสำรวจความคิดเห็นจากกรณีผลกระทบจากนโยบายของรัฐบาลใหม่ที่มีต่อ SMEs พบว่า เกิดผลกระทบเชิงลบต่อนโยบายการเพิ่มรายได้รายวันของแรงงาน วันละ 300 บาท และรายเดือนของผู้จบปริญญาตรีมีรายได้ไม่น้อยกว่า 15,000 บาทและนโยบายที่เกี่ยวกับมาตรการภาษี เช่น การลดภาษีสำหรับบ้านหลังแรก และรถยนต์คันแรก เป็นต้น (ชัยวุฒิ ตั้งสมชัย และ ปิยะพรณ กลั่นกลิ่น, 2554)

6.4) การก่อการร้าย (Terrorism) คือ พฤติการณ์รุนแรง ซึ่งมีเจตนาก่อให้เกิดความกลัว กระทำการเพื่อจุดประสงค์ทางการเมือง ทางศาสนา หรืออุดมการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นการกระทำที่จงใจหรือไม่สนใจต่อความปลอดภัยของผู้บริสุทธิ์หรือพลเรือนที่ไม่เกี่ยวข้อง และมีการกระทำโดยที่ไม่ใช่หน่วยงานใด ๆ ของรัฐ ผู้ก่อการร้ายอาจใช้วิธีการที่แตกต่างกัน

ออกไปในการก่ออาชญากรรม เช่น การวางระเบิด การใช้อาวุธเคมี การ
ลอบสังหารบุคคลสำคัญ หรือการจี้เครื่องบินพุ่งเข้าชนอาคารดังเหตุการณ์
9 – 11 ที่เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา (สราวุธ เบญจกุล, 2553)

6.5) ข้อพิพาทแรงงาน (Labor Dispute) คือ ข้อขัดแย้งระหว่างลูกจ้างหรือ
องค์กรลูกจ้างกับนายจ้างหรือองค์กรนายจ้างเกี่ยวกับสภาพการจ้าง สภาพ
การทำงาน หรือสิทธิของแต่ละฝ่าย ซึ่งข้อพิพาทเกิดขึ้นได้ 2 กรณี กล่าวคือ
เมื่อลูกจ้างหรือสหภาพแรงงานและนายจ้างหรือสมาคมนายจ้าง ไม่ได้เริ่ม
เจรจาภายใน 3 วันนับแต่วันที่อีกฝ่ายหนึ่งได้รับข้อเรียกร้องจากอีกฝ่าย
หนึ่ง เพื่อให้มีการกำหนดหรือแก้ไขเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพการทำงาน
หรือเมื่อทั้งสองฝ่ายได้เจรจาต่อรองเกี่ยวกับข้อเรียกร้องดังกล่าวแล้วแต่ถก
ลงกันไม่ได้ เช่น การประท้วงต่อรองให้พิจารณาเพิ่มค่าแรงของแรงงาน
และการนัดการหยุดงานของแรงงาน เป็นต้น (นิคม จันทรวิทุร, 2524)

7) ความเสี่ยงจากคู่แข่งและการตลาด (Competitor and market) เป็นความเสี่ยงที่มี
สาเหตุจากการแข่งขันของผู้ประกอบการรายอื่นในตลาดและปัจจัยความเสี่ยงอื่น
ๆ ที่ผู้ประกอบการไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความเสี่ยงจากสถานะทางเศรษฐกิจ
ความต้องการของผู้บริโภคที่แปรปรวน ความเสี่ยงจากเทคโนโลยีใหม่ วิธีการ
ชำระเงินของผู้บริโภค ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน และความล้าสมัย

7.1) ความเสี่ยงจากสถานะทางเศรษฐกิจ (Economic Risk) คือ การเปลี่ยนแปลง
ของเศรษฐกิจในช่วงเวลานั้น ๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจจะ
หมุนเวียนไปตามวัฏจักรธุรกิจ เช่น เมื่อเศรษฐกิจอยู่ในภาวะขยายตัว จะ
ส่งผลให้รายได้และอำนาจซื้อของประชาชนสูงขึ้น การขยายการลงทุน
และการขายมีปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้ธุรกิจมีสภาพคล่องทางการเงิน ซึ่งจะ
ทำให้ระดับราคาสูงขึ้นและมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะเงินเฟ้อ (ชมพูนุท
เพิ่มพูนวิวัฒน์, 2553) หรือเมื่อเศรษฐกิจอยู่ในภาวะถดถอยหรือตกต่ำ ภาวะ
เศรษฐกิจจะมีผลกระทบต่อธุรกิจแตกต่างกันไปตามประเภทของธุรกิจ
เพราะสินค้าหรือบริการของธุรกิจแต่ละประเภทจะปรับตัวเข้าสู่วัฏจักร
ธุรกิจ เช่น ธุรกิจที่ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคจะอ่อนไหวต่อวงจรระยะสั้น
(Short-term Cycle) ธุรกิจที่ผลิตสินค้าทุนจะขึ้นกับแนวโน้มการเติบโต
ระยะยาว (Long-term Growth Trend) และธุรกิจการผลิตขนาดเล็กจะได้รับ

ผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำมาก เพราะขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียน และมีขีดจำกัดทางการกู้ยืม เป็นต้น (ฉัตรทิพย์ นาถสุภา, 2543)

- 7.2) ความต้องการของผู้บริโภคที่แปรปรวน (Customer Demand Volatility) คือ ความไม่แน่นอนของความต้องการสินค้าและบริการของผู้บริโภคตั้งแต่วัตถุดิบในการผลิตสินค้า หรือสินค้าสำเร็จรูปที่รอการจัดส่ง ซึ่งเป็นสาเหตุของความไม่แน่นอนในการทำงาน ส่งผลให้ปริมาณสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น ต้นทุนเพิ่มขึ้น และสินค้าล้าสมัยเพิ่มขึ้น (ปิยะนุช จันทร์ตรี, 2555)
- 7.3) ความเสี่ยงจากเทคโนโลยีใหม่ (New Technology Risk) คือ ความเสี่ยงที่เกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยี ที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบธุรกิจและอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ จากอดีตจนถึงปัจจุบันเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่มีส่วนช่วยในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ มีส่วนร่วมในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ รวมไปถึงการสร้างนวัตกรรม ซึ่งก็คือ การเรียนรู้ การผลิต และการใช้ประโยชน์จากความคิดใหม่ให้เกิดผลทั้งกับตัวธุรกิจ เศรษฐกิจ สังคม การเมือง สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม (ชัตติยา วรรณสูตร, 2530) นอกจากนี้เทคโนโลยีใหม่จะช่วยก่อให้เกิดนวัตกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ดังเช่น ในประเทศญี่ปุ่น โรงงานขนาดเล็กมีพนักงานไม่เกิน 30 คน ผลิตสินค้าโดยใช้ทักษะและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและก้าวหน้า สามารถใช้นาโนเทคโนโลยีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ติดอยู่กับยานอวกาศนาซ่าได้ จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาและขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ (ณรงค์ชัย อัครเศรณี, 2555)
- 7.4) วิธีการชำระเงินของผู้บริโภค (Customer Payment) คือ วิธีการส่งมอบสิ่งที่เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนของลูกค้านั่นก็คือ เงิน เพื่อชำระค่าบริการหรือค่าสินค้า ซึ่งโดยส่วนใหญ่ลูกค้าจะทำโดยการชำระค่าบริการหรือค่าสินค้าด้วยการชำระด้วยเงินสด (Paper-based Means of Payment or Non-electronic) การชำระเงินที่โอนทางอิเล็กทรอนิกส์ (Payment Transmitted Electronically) เช่น การใช้เครื่องรับจ่ายเงินอัตโนมัติ (Automated Teller Machine: ATM) การชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet Payment) ที่เรียกว่า Internet Banking ซึ่งเป็นการให้บริการการทำธุรกรรมทางธนาคารที่สามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และการชำระโดยใช้บัตรเครดิต (Credit Card) เป็นต้น (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2542)

7.5) ความล้าสมัย (Obsolescence) คือ การที่บริการหรือผลิตภัณฑ์ตัวใหม่เข้ามาแทนที่บริการหรือผลิตภัณฑ์ตัวเก่า ทำให้บริการหรือผลิตภัณฑ์ตัวเก่าค่อย ๆ หายไปในที่สุด ความเสี่ยงในด้านนี้ถือได้ว่าเป็นความเสี่ยงที่อันตรายที่สุด เพราะมีโอกาสพลิกผันชีวิตของบริการหรือผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งแบ่งความรุนแรงออกเป็นมิติได้ คือ 1) ระดับแรก ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าล้าสมัยเพราะตกทุน ผลกระทบอาจไม่รุนแรงนัก อาจเป็นระยะสั้น ๆ โดยธุรกิจจะต้องลดราคาเพื่อขายผลิตภัณฑ์หรือสินค้าทิ้งไป 2) ผลกระทบที่รุนแรงขึ้น คือ การล้าสมัยของสินทรัพย์ถาวร เช่น เครื่องจักรไม่สามารถผลิตเพื่อทำการแข่งขันได้อีกต่อไป ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำการของธุรกิจลดลง และ 3) ผลกระทบที่รุนแรงที่สุด คือ การเปลี่ยนรูปแบบการแข่งขัน ซึ่งเป็นการล้าสมัยแบบทำลายล้าง เช่น การเดินทางในอดีตใช้รถไฟ แต่ในปัจจุบันถูกแทนที่ด้วยสายการบินราคาถูก เป็นต้น (วิรพงษ์ ธรรม , 2556)

ตารางที่ 2.6 ประเภทของความเสียหายและสาเหตุของความเสียหายของผู้ประกอบการและลูกจ้าง

ประเภทของความเสียหาย Wu (2010)	สาเหตุของความเสียหาย		ผู้อื่นที่ศึกษาเรื่องดังกล่าว
	ผู้ประกอบการ	ลูกจ้าง	
ความเสี่ยงจากปัจจัยภายใน (Internal Factors Risk)			
1. ความเสี่ยงจากสมรรถนะที่ผู้ประกอบการมี			
1.1) ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต	✓		Institute of Management Accountants (1996) วีรศักดิ์ เครือเทพ (2551) ชนินทร์ สิงห์รุ่งเรือง (2545) ปิยะนุช จันทร์ตรี (2555)
1.2) ความเสี่ยงจากความสามารถในการบริหารทางการเงิน	✓		
1.3) การประกันภัย	✓		
1.4) การวางแผนสมรรถนะในการผลิตของผู้ประกอบการ	✓		
2. ความเสี่ยงจากการดำเนินงานภายใน			
2.1) ความปลอดภัย	✓		มนัส ยอดคำ (2548) สำนักงาน ก.พ. (2556) อิทธิเดช มุลมั่งมี (ม.ป.ป) สวัฒน์ แซ่ตัน (2544) เอฟฟินิตี้ (2553)
2.2) ความยืดหยุ่น	✓		
2.3) การส่งมอบที่ตรงเวลา	✓		
2.4) การควบคุมคุณภาพ	✓		
2.5) ต้นทุนในการเก็บรักษา	✓		
3. ความเสี่ยงจากสมรรถภาพในการทำงาน			
3.1) สมรรถภาพทางด้านร่างกาย	✓	✓	ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล (2531) อภิชัย มงคล และคณะ (2544)
3.2) สมรรถภาพทางด้านจิตใจ	✓	✓	

ตารางที่ 2.6 ประเภทและสาเหตุของความเสียหายของผู้ประกอบการและลูกจ้าง (ต่อ)

ประเภทของความเสียหาย Wu (2010)	สาเหตุของความเสียหาย		ผู้คนที่เคยศึกษาเรื่องดังกล่าว
	ผู้ประกอบการ	ลูกจ้าง	
ความเสี่ยงจากปัจจัยภายใน (Internal Factors Risk)			
4. ต้นทุนทางด้านการศึกษาและทักษะ			
4.1) ทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า	✓	✓	ชัชวาลิต สรวารี (2552)
4.2) ทักษะการดูแลแก้ไขอุปกรณ์เครื่องใช้ สำนักงาน	✓	✓	จรวายพร ธรณินทร์ (2546)
4.3) ทักษะทางด้านการสื่อสารและมนุษย สัมพันธ์	✓	✓	กรกนก บุญชูจรัส (2552) Turner (2005)
4.4) ทักษะในด้านเทคโนโลยีและ คอมพิวเตอร์	✓	✓	กานต์ ยืนยง (2550)
4.5) ทักษะการจัดการด้านการเงิน	✓	✓	สฤณี อาชวานันทกุล (2556)
4.6) ทักษะและความสามารถทางด้านภาษา	✓	✓	เทวินทร์ ประสิทธิ์เสรีฐ (2553)
4.7) ทักษะเฉพาะทาง	✓	✓	สำนักข่าวไทยพีบีเอส (2556)
4.8) ทักษะในเรื่องการจัดการข้อมูล	✓	✓	ทวิศักดิ์ แสงทอง (2556)
ความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก (External Factors Risk)			
5. ความเสี่ยงจากธรรมชาติและสภาพแวดล้อม จากธรรมชาติ			
5.1) ภัยพิบัติจากธรรมชาติ	✓	✓	ภูเวียง ประคำมินทร์ (2555)
5.1.1) อุทกภัย	✓	✓	สำนักงานป้องกันและบรรเทา สาธารณภัยจังหวัดลพบุรี (ม.ป.ป.) สุภชาติ เลื่อนนาค (2556)
5.1.2) ภัยแล้ง	✓	✓	สารสนเทศเพื่อการเตือนภัย จังหวัดแพร่ (ม.ป.ป.)

ตารางที่ 2.6 ประเภทและสาเหตุของความเสียหายของผู้ประกอบการและลูกจ้าง (ต่อ)

ประเภทของความเสียหาย Wu (2010)	สาเหตุของความเสียหาย		ผู้คนที่เคยศึกษาเรื่องดังกล่าว
	ผู้ประกอบการ	ลูกจ้าง	
ความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก (External Factors Risk)			
5. ความเสี่ยงจากธรรมชาติและสภาพแวดล้อม จากธรรมชาติ (ต่อ)			
5.1.3) วาดภัย	✓	✓	กรมอุตุนิยมวิทยา (2545)
5.1.4) แผ่นดินไหว	✓	✓	คาถุภา ไชยพรธรรม (2552) อดิสร ฟุ้งขจร (2551)
5.1.5) แผ่นดินถล่ม	✓	✓	บัญชา ธนบุญสมบัติ (2548)
5.1.6) สึนามิ	✓	✓	ศศวรรณ มงคลภาพ (2550)
5.1.7) ไฟป่า	✓	✓	ประสิทธิ์ ทิมพุดิ และ ศุภฤกษ์ ตันศรีรัตนวงศ์ (2549)
5.1.8) การกัดเซาะชายฝั่ง	✓	✓	อดุลย์ เบ็ญนุ้ย และ พยอม รัตนมณี (2550)
5.1.9) โรคระบาด	✓	✓	พวงทอง ไกรพิบูลย์ (2555)
6. ความเสี่ยงจากระบบการเมือง			
6.1) ข้อบังคับและกฎระเบียบ	✓	✓	มานิตย์ จุมปา (2555) สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อม (2555a)
6.2) การเปลี่ยนรัฐบาล	✓	✓	ชำนาญ จันทร์เรือง (2551)
6.3) การเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐบาล	✓	✓	ชัยวุฒิ ตั้งสมชัย และ ปิยะพรรณ กลิ่นกลิ่น (2554)
6.4) การก่อการร้าย	✓	✓	สราวุธ เบญจกุล (2553)
6.5) ข้อพิพาทแรงงาน	✓	✓	นิคม จันทรวีฑูร (2524)

ตารางที่ 2.6 ประเภทและสาเหตุของความเสียหายของผู้ประกอบการและลูกจ้าง (ต่อ)

ประเภทของความเสียหาย Wu (2010)	สาเหตุของความเสียหาย		ผู้คนที่เคยศึกษาเรื่องดังกล่าว
	ผู้ประกอบการ	ลูกจ้าง	
ความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอก (External Factors Risk)			
7. ความเสี่ยงจากคู่แข่งและการตลาด			
7.1) ความเสี่ยงจากสภาวะทางเศรษฐกิจ	✓	✓	ชมพูนุท เพิ่มพูนวิวัฒน์ (2553) ฉัตรทิพย์ นาดสุภา (2543)
7.2) ความต้องการของผู้บริโภคที่แปรปรวน	✓	✓	ปิยะนุช จันทร์ตรี (2555)
7.3) ความเสี่ยงจากเทคโนโลยีใหม่	✓	✓	ชัตติยา วรรณสูตร (2530) ณรงค์ชัย อัครเสรณี (2555)
7.4) วิธีการชำระเงินของผู้บริโภค	✓	✓	ธนาคารแห่งประเทศไทย (2542)
7.5) ความล้มสมัย	✓	✓	วีรพงศ์ ธรรม (2556)

ที่มา จากการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากตารางที่ 2.6 จะบอกได้ว่าประเภทของตัวแปรและตัวแปรสาเหตุของความเสียหายของทั้งผู้ประกอบการและลูกจ้างมีตัวแปรใดบ้าง โดยสามารถสังเกตได้จากเครื่องหมาย ✓

2.3 ทฤษฎีทางเศรษฐมิติ

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีทางเศรษฐมิติที่ใช้ในการวิจัยนี้ ซึ่งประกอบไปด้วย การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติก การวิเคราะห์พหุระดับ และการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ

2.3.1 การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis)

ความหมาย

การวิเคราะห์สมการถดถอยหรือการวิเคราะห์สมการทำนาย (Prediction Equation) เป็นเทคนิคทางสถิติของการใช้ตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนาย (Predictor Variables) อย่างน้อยหนึ่งตัวทำนายความผันแปรของตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

ถ้าการวิเคราะห์สมการถดถอย ประกอบด้วยตัวแปรต้น 1 ตัว สำหรับตัวแปรตาม 1 ตัว ซึ่งวัดเป็นค่าในเชิงปริมาณ เรียกว่า การวิเคราะห์สมการถดถอยอย่างง่าย (Simple

Regression) แต่ถ้าใช้ตัวแปรต้นมากกว่า 1 ตัว ทำนายตัวแปรตามที่วัดเชิงปริมาณ 1 ตัว เรียกว่า การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุ (Multiple Regression) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

สำหรับการวิเคราะห์สมการถดถอยที่ประกอบไปด้วยตัวแปรต้นอย่างน้อย 1 ตัว เพื่อทำนายหรืออธิบายตัวแปรตาม 1 ตัว ซึ่งเป็นตัวแปรจัดประเภท เรียกว่า การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) เพราะต้องใช้ฟังก์ชัน โลจิสติก (Logistic Function) สำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายกับความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ตามลักษณะของตัวแปรเกณฑ์ ตัวแปรจัดประเภทอาจมีการจัดประเภทเป็น 2 ลักษณะ ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรทวิภาค (Dichotomous) เช่น เป็นโรคเบาหวาน/ไม่เป็นโรคเบาหวาน เป็นเจ้าของกิจการ/เป็นเจ้าของกิจการ สูบบุหรี่/ไม่สูบบุหรี่ หรืออาจมีการจัดประเภทมากกว่า 2 ลักษณะ ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรพหุภาค (Polytomous) เช่น สถานพยาบาลที่มีมาตรฐานสูง/กลาง/ต่ำ สถานศึกษานานาชาติ/เล็ก/กลาง/ใหญ่ เป็นต้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

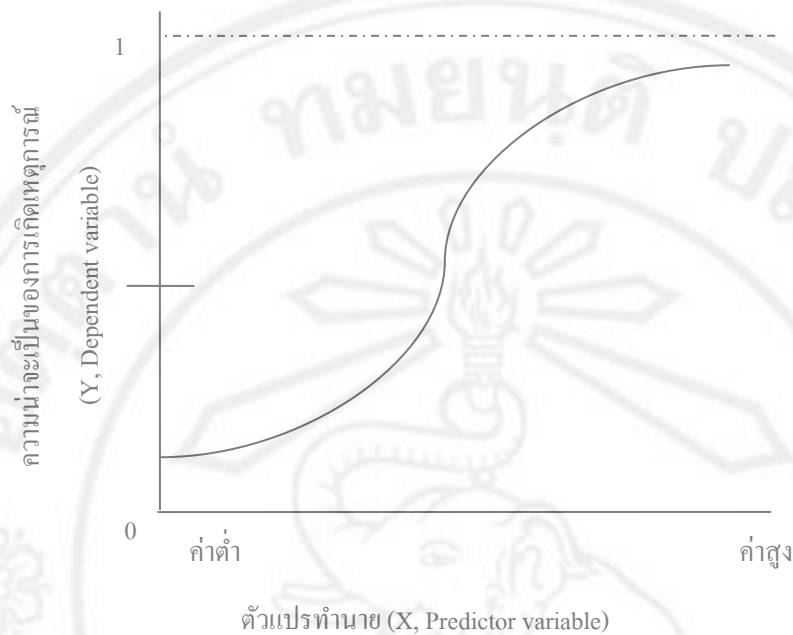
จุดมุ่งหมาย

การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติก มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายที่มีต่อโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ (ตัวแปรตาม) และเพื่อพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจจากสมการที่เหมาะสม หรือใช้สมการโดยการเลือกตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายที่เหมาะสม เพื่อความถูกต้องในการพยากรณ์ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546) โดยอาจมีประเด็นปัญหาการวิจัย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) เช่น 1) ตัวแปรต้นใดบ้างที่สามารถใช้ทำนาย (อธิบาย) หรือ เพิ่ม/ลด โอกาสของการเกิดเหตุการณ์ของตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ที่สนใจ 2) ตัวแปรต้นตามทฤษฎีมีตัวใดบ้าง และมีความสำคัญเพียงใดในการทำนาย (อธิบาย) หรือเพิ่ม/ลด โอกาสของการเกิดเหตุการณ์ของตัวแปรตาม 3) ตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายใดที่น่าจะเป็นสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ในตัวแปรตาม

แบบจำลองในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์แบบจำลอง เมื่อตัวแปรตาม (Dependent Variables) หรือตัวแปร Y มีลักษณะเป็นทวิภาค (Dichotomous) คือมี 2 ค่า เช่น เกิดเหตุการณ์ ($Y=1$) หรือไม่เกิดเหตุการณ์ ($Y=0$) ตัวแปรตาม Y จะมีรูปแบบความสัมพันธ์กับตัวแปรทำนาย (Predictor Variables) หรือตัวแปร X เช่น ถ้า X มีค่าน้อยแล้วค่า Y จะเท่ากับ 0 แต่หากถ้าค่า X มีค่า

มากแล้วค่า Y จะเท่ากับ 1 (คมสัน สุริยะ, 2552) ซึ่งฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
จะลักษณะรูปคล้ายตัว S ดังภาพที่ 2.3



ที่มา คมสัน สุริยะ (2552)

ภาพที่ 2.3 ฟังก์ชันโลจิสติก (Logistic Function)

ในทางคณิตศาสตร์สามารถเขียนฟังก์ชันโลจิสติกได้ดังนี้

$$\text{โดย } P_Y = \frac{1}{1 + e^{-f(x)}}$$

$$\text{เช่น } P_Y = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + E)}}$$

เมื่อ P_Y = ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ Y

e = exponential function $e \cong 2.71828$

$f(x)$ = ฟังก์ชันของตัวแปรทำนาย

ซึ่งคุณสมบัติของฟังก์ชันนี้คือ เมื่อใส่ค่า X เข้าไปแล้วจะได้ค่า Y ออกมาอยู่ในกรอบ
ระหว่าง 0 กับ 1 โดยไม่รวมค่า 0 และไม่รวมค่า 1 คือ $Y = (0, 1)$ (คมสัน สุริยะ, 2552)

สมมติให้ P_Y = ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจ ($Y=1$)

Q_Y = ความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ($Y=0$)

Z = Linear combination ของตัวแปรทำนาย

$$= b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

$$\therefore \text{prob.event}(P_Y) = \frac{1}{1+e^{-z}} = \frac{e^z}{1+e^z} \quad (2.1)$$

$$\therefore \text{prob.event}(Q_Y) = 1 - P_Y = 1 - \left(\frac{e^z}{1+e^z}\right) = \frac{e^z}{1+e^z} \quad (2.2)$$

จาก (2.1) และ (2.2) สามารถหาค่า Odds Ratio ของการเกิดเหตุการณ์ Y ที่สนใจได้ Odds ของการเกิดเหตุการณ์ คือ อัตราส่วนระหว่างความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ ที่ศึกษา (P) กับความน่าจะเป็นที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่ศึกษา (1-P) เช่น Odd ของการออก หัวในการโยนเหรียญ 1 ครั้ง เท่ากับ $0.5/0.5 = 1$ หรือถ้า Odds มีค่าเท่ากับ 2.5 แสดงว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจเป็น 2.5 เท่าของโอกาสที่จะไม่เกิด ถ้า Odds มีค่าเท่ากับ 1 โอกาสที่จะเกิดที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจกับโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เท่ากัน นั่นคือ ถ้า Odds มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจนั้น มากกว่าโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เป็นต้น (ยุทธ ไกยวรรณ, 2555)

P = Odds ratio

= โอกาสการเกิดเหตุการณ์ (Y=1) มีอัตราส่วนเป็นกี่เท่าของโอกาสไม่เกิด เหตุการณ์ (Y=0)

$$P = \frac{P_Y}{Q_Y} = \frac{P_Y}{1 - P_Y} = e^z \quad (2.3)$$

$$\frac{\text{prob.Event}}{\text{prob.Noevent}} = \frac{\text{prob.}(Y = 1)}{\text{prob.}(Y = 0)} = e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k}$$

$$\text{นั่นคือ } P = e^{b_0} \cdot e^{b_1x_1} \cdot e^{b_2x_2} \dots e^{b_kx_k}$$

จาก (2.3) แปลงให้อยู่ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression Model) โดยการใส่ค่า Natural Logarithm ทั้งสองข้างของสมการ

$$\ln\left(\frac{P_Y}{1 - P_Y}\right) = \ln\left(\frac{\text{prob.Event}}{\text{prob.Noevent}}\right) = \ln(e^z) = Z$$

$$\therefore \text{Logit}(p) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

เมื่อ $\ln\left(\frac{P_Y}{1 - P_Y}\right) = \text{Log. Of Odds}$ หรืออาจเรียกได้ว่า Logit transformation

หรือ Logit (P)

ดังนั้น Logit (P) หรือ Log ของ Odds Ratio จึงอยู่ในรูปของตัวแปรตามที่สามารถทำนายได้ด้วยชุดของตัวแปรทำนายเชิงเส้นตรง

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล (Assessing the Goodness-of-fit of the Estimated Model)

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากความน่าจะเป็น (Likelihood Values) ของโมเดล ซึ่งเท่ากับค่า $-2 \text{ Log Likelihood } (-2LL)$ การคูณ Log Likelihood ด้วย -2 ทำให้ค่าที่ได้มีการแจกแจงคล้าย χ^2 สำหรับทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

ถ้าค่า $-2LL$ มีค่าต่ำ แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ถ้าค่า $-2LL$ เป็น 0 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างสมบูรณ์ (ค่า Likelihood เป็น 1 ดังนั้น $-2LL$ จึงเป็น 0)

ถ้าค่า $-2LL$ มีค่าสูงแสดงว่าโมเดลไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ในการทดสอบนัยสำคัญความสอดคล้องของโมเดล ใช้ $\chi^2 - test$ โดยตั้งสมมติฐานศูนย์ที่ว่า H_0 : โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การทดสอบ Model Chi – square ที่ $df = p$ (จำนวนตัวแปรทำนาย) เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ว่า H_0 : สัมประสิทธิ์ถดถอยแบบโลจิสติกทุกตัวมีค่าเท่ากับ 0

$$H_0 : B_1 = B_2 \dots = B_k = 0$$

$$H_1 : \text{Not all } B_i = 0$$

ถ้าสถิติทดสอบ χ^2 มีนัยสำคัญ แสดงว่า ชุดของตัวแปรทำนายสามารถร่วมกันทำนายโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ ($Y = 1$) ได้ด้วยความเชื่อมั่น $(1 - \alpha) \times 100\%$

สำหรับค่า R^2 สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$R^2_{\text{logit}} = \frac{-2 \log L_{\text{NULL}} - [2 \log L_{\text{MODEL}}]}{-2 \log L_{\text{NULL}}}$$

นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลจากความถูกต้องของการทำนายว่าสมการสามารถทำนายการเกิดเหตุการณ์จากข้อมูลจริงได้ถูกต้องร้อยละเท่าใด

การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติก (b)

การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกด้วย Wald Statistic เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ว่า $H_0 : b_i = 0$ ถ้าผลการทดสอบพบว่า $b_i = 0$ แสดงว่าตัวแปร

ทำนาย i ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง Odds Ratio ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์นั้น

ถ้าการทดสอบ b_i พบนี้สำคัญ ค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็น + แสดงว่าตัวแปรทำนายนั้นมีผลต่อการเพิ่มความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็น - แสดงถึงการลดความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

โดย $W = \frac{b}{SE(b)}$ (W แจกแจงแบบสถิติทดสอบ Z)

หรือ $W^2 = \left[\frac{b}{SE(b)} \right]^2$ (W แจกแจงแบบสถิติทดสอบ χ^2)

ค่า Exp (B)

ค่า e^b หรือ Exp (B) เป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของ Odds Ratios เมื่อตัวแปรทำนายเปลี่ยนไป 1 หน่วย

ถ้าค่า Exp (B) มีค่ามากกว่า 1.00 แสดงว่า เมื่อตัวแปรทำนายมีค่าเพิ่มขึ้น จะช่วยเพิ่มโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ ($Y \rightarrow 1$) สำหรับตัวแปรทำนายที่เป็นทวิภาค (Dichotomous) เช่น เพศ (ชาย = 1, หญิง = 0) และ Exp = 4.00 แสดงว่า การเป็นเพศชาย ($X = 1$) จะช่วยเพิ่มโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ ($Y = 1$) สูงขึ้น 4 เท่า ของเพศหญิง เป็นต้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

แต่ถ้าค่า Exp (B) มีค่าน้อยกว่า 1.00 แสดงว่า เมื่อตัวแปรทำนายมีค่าเพิ่มขึ้น จะช่วยลดโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ ($Y \rightarrow 0$) สำหรับตัวแปรทวิภาค เช่น เพศ (หญิง = 1, ชาย = 0) และ Exp = 0.25 แสดงว่าการเป็นเพศหญิง ($X = 1$) จะช่วยลดโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ ($Y = 1$) ลง 0.25 เท่าของเพศชาย เป็นต้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) หรือ Logit Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์สมการทำนาย เมื่อต้องการศึกษาผลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม ที่เป็นตัวแปรทวิภาค (Dichotomous) หรือ พหุวิภาค (Polytomous) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับ โอกาสการเกิดเหตุการณ์ของตัวแปรตาม จะมีลักษณะเป็นฟังก์ชันโลจิส ไม่ใช่ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง และ เมื่อใช้เทคนิค Logit Transformation ทำให้ Log ของ Odds Ratio ซึ่งเป็นอัตราส่วนของโอกาสที่เกิดเหตุการณ์ต่อโอกาสที่ไม่เกิดเหตุการณ์ เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นตรงของชุดตัวแปรทำนาย ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยโลจิสติกจึงแสดงผลของตัวแปรทำนายต่อการเพิ่มหรือลดโอกาสในการเกิดเหตุการณ์

ของตัวแปรตาม และค่า Exp (b) เป็นค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของ Odds Ratio เมื่อตัวแปรเปลี่ยนไป 1 หน่วย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

2.3.2 การวิเคราะห์พหุระดับ (Multi – level Analysis)

การวิเคราะห์พหุระดับ เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรทำนายหลายระดับ ที่มีต่อตัวแปรตาม ซึ่งตัวแปรทำนายมีโครงสร้างลักษณะลดหลั่น (Hierarchical) อย่างน้อย 2 ระดับ โดยตัวแปรทำนายและตัวแปรตามที่อยู่ระดับล่างต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และได้รับอิทธิพลร่วมกันจากตัวแปรทำนายที่อยู่ระดับบน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรพหุระดับ

โดยทั่วไปจะพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างตัวแปรที่อยู่ระดับเดียวกันและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้ามระดับ (Cross-level Relationship) ตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่า (Higher Level Variable) มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อหรือทางอ้อมต่อตัวแปรที่อยู่ระดับต่ำกว่า (Lower Level Variable) และอาจส่งผลกระทบต่อกันเป็นทอด ๆ ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้ามระดับมีได้หลากหลายลักษณะ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ได้แก่

1) ความสัมพันธ์เชิงบริบท

ตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่าอาจส่งผลหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่อยู่ระดับต่ำกว่าในรูปของความสัมพันธ์เชิงสภาวะแวดล้อม โดยตัวแปรระดับสูงสร้างสภาวะครอบคลุมและส่งผลเชิงบริบท (Contextual Effects) สู่ตัวแปรระดับล่าง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

2) ความสัมพันธ์เชิงตัวแบบ

ตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่าอาจส่งผลหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่อยู่ระดับต่ำกว่าในลักษณะของการสะท้อนภาพจากตัวแบบ โดยตัวแปรระดับบนสร้างสภาวะตัวแบบแล้วสะท้อนภาพลงมายังตัวแปรระดับล่าง (Mirror Effects) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

3) ความสัมพันธ์เชิงถ้อย

ตัวแปรอันดับบนจำนวนหนึ่งอาจเป็นตัวแปรเชิงนโยบาย ซึ่งเสมือนเป็นการกำหนดแนวทางมาตรฐาน หรือสิ่งที่คาดหวังไว้อย่างชัดเจน ตัวแปรอันดับบนลักษณะนี้ย่อมสร้างเงื่อนไขหรือสถานะแรงกระตุ้น ถ้อยไปสู่ปฏิบัติการของตัวแปรระดับล่าง เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่พึงประสงค์ร่วมกัน (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2548)

4) ความสัมพันธ์เชิงจูงใจ

ตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่าอาจส่งผลหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่อยู่ระดับต่ำกว่า โดยผ่านการส่งเสริมสนับสนุนในรูปแบบของการสร้างแรงจูงใจหรือรางวัล (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2548)

แนวคิดของการวิเคราะห์พหุระดับ

1) การวิเคราะห์ตัวแปรระดับเดียวกัน

1.1) การวิเคราะห์ 1 หน่วย

การวิเคราะห์สมการถดถอยแบบประเพณีนิยม เป็นการสร้างสมการการวิเคราะห์ตัวแปรทำนายระดับเดียว ตัวอย่างเช่น หากเราสนใจทำนายตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (Y_i) จากตัวแปรทำนาย 1 ตัว คือ เศรษฐฐานะของนักเรียน (SES_i) โดยทำการศึกษาโรงเรียนเพียงแห่งเดียว สมการถดถอยจึงเป็นดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2548)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1(SES_i) + R_i$$

เมื่อ β_0 = ค่าคงที่ (Constant) หรือ จุดที่สมการเส้นตรงตัดแกนตั้ง (Y-intercept) ซึ่งเป็นค่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มี SES_i เป็น 0

β_1 = ค่าความชัน (Slop) หรือค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y_i เมื่อ SES_i เปลี่ยนไป 1 หน่วย

R_i = ค่าความคลาดเคลื่อนหรือส่วนที่เหลือ (Residual) R_i ซึ่งมีการแจกแจงปกติ

ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และค่าความแปรปรวน σ^2 คงที่ หรือเขียนแทนด้วย
 สัญลัษณ์ $R_i \sim N(0, \sigma^2)$

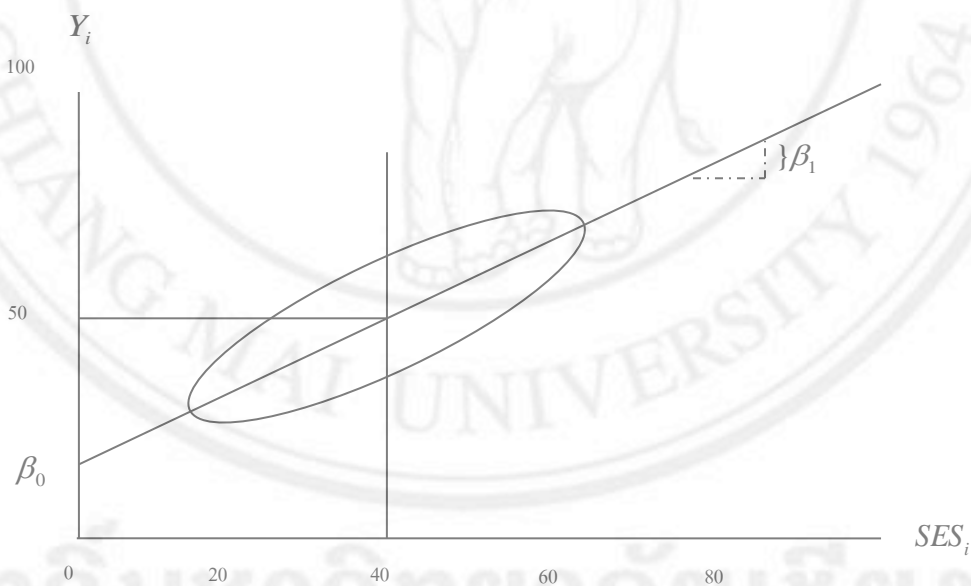
ถ้า Plot ค่า SES_i กับ Y_i ตามข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ดังแสดงในภาพที่
 2.4 แต่ถ้าจัดสเกลของ SES_i ใหม่เพื่อให้ค่า β_0 เป็นค่าคงที่ที่มีความหมาย
 ยิ่งขึ้นในการวิเคราะห์โดยการลบค่าตัวแปร SES_i ด้วยค่าเฉลี่ย SES ของ
 โรงเรียน ดังนั้นเมื่อนำค่า $(SES_i - \overline{SES})$ ไปทำนาย Y_i สมการถดถอย
 จึงเป็นดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาที, 2548)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 (SES_i - \overline{SES}) + R_i$$

เมื่อ $\beta_0 =$ ค่าคงที่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของ Y_i หรือ \bar{Y} ของโรงเรียนสำหรับ
 นักเรียนที่มี SES เท่ากับ \overline{SES}

$\beta_1 =$ ค่าความชัน ซึ่งเป็นค่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง

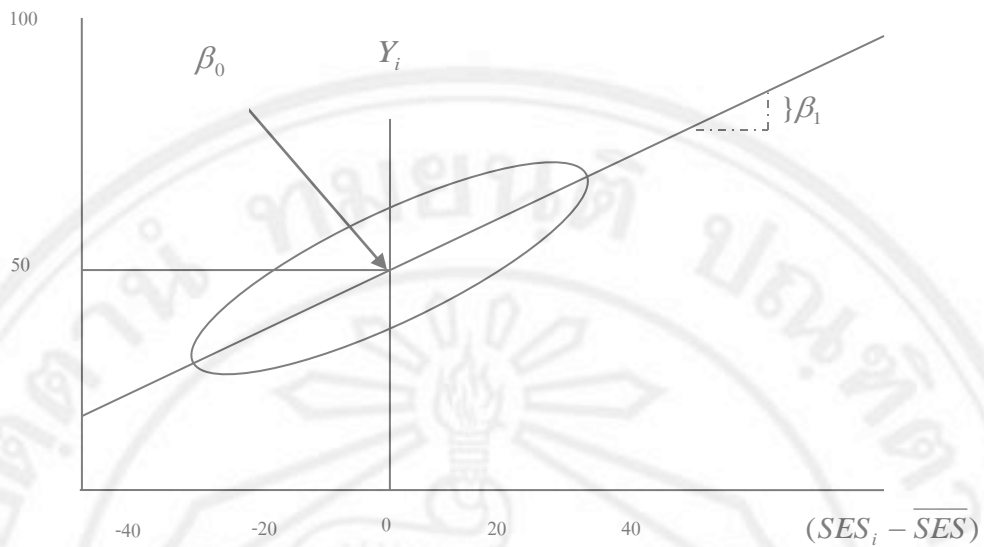
เมื่อ Plot ค่า $(SES_i - \overline{SES})$ กับ Y_i ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ที่มา ศิริชัย กาญจนวาที (2548)

ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง SES_i กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนใน 1 โรงเรียน

$(\overline{SES} = 40, \bar{Y} = 50)$



ที่มา สิริชัย กาญจนวาสิ (2548)

ภาพที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง $(SES_i - \overline{SES})$ กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนใน 1 โรงเรียน $(\overline{SES} = 40, \overline{Y} = 50)$

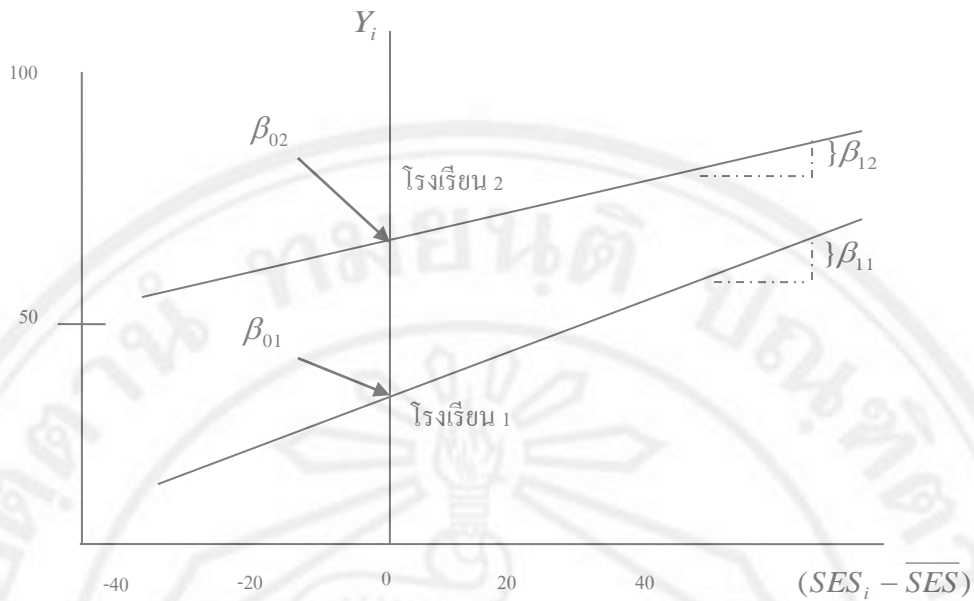
1.2) การวิเคราะห์ 2 หน่วย

กรณีที่ทำกรวิเคราะห์สมการถดถอยสำหรับโรงเรียน 2 แห่ง แยกจากกัน จะทำให้ได้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง 2 เส้น สำหรับโรงเรียน 1 และโรงเรียน 2 ดังภาพที่ 2.6 โดยมีสมการถดถอยแต่ละโรงเรียนดังนี้

$$Y_{i1} = \beta_{01} + \beta_{11}(SES_i - \overline{SES}) + R_{i1}$$

$$Y_{i2} = \beta_{02} + \beta_{12}(SES_i - \overline{SES}) + R_{i2}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



ที่มา ศิริชัย กาญจนวาที (2548)

ภาพที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่าง $(SES_i - \overline{SES})$ กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน 2 โรงเรียน

จากภาพที่ 2.6 แสดงว่า โรงเรียนทั้ง 2 แตกต่างกัน 2 ลักษณะ ได้แก่ โรงเรียนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ระดับโรงเรียน) สูงกว่า โรงเรียนที่ 1 ซึ่งแสดงด้วยผลต่างระหว่างค่าจุดตัดแกนตั้ง (แกน Y) $\beta_{02} > \beta_{01}$ และ ตัวแปร SES สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ลดลงในโรงเรียนที่ 2 เนื่องจาก $\beta_{12} < \beta_{11}$ (ศิริชัย กาญจนวาที, 2548)

1.3) การวิเคราะห์ j หน่วย

กรณีที่ทำกรวิเคราะห์สมการถดถอยสำหรับประชากรโรงเรียน โดยการสุ่มโรงเรียนมา j โรงเรียน แล้ววิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยแยกเป็นรายโรงเรียน ทำให้ได้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง j เส้น ดังภาพที่ 2.7 ซึ่งสามารถเขียนสมการถดถอยแสดงความสัมพันธ์ภายในของโรงเรียน j ใด ๆ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาที, 2548)

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \overline{X}_{.j}) + R_{ij}$$

เมื่อ Y_{ij} = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน i

ในโรงเรียน j

β_{0j} = ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ

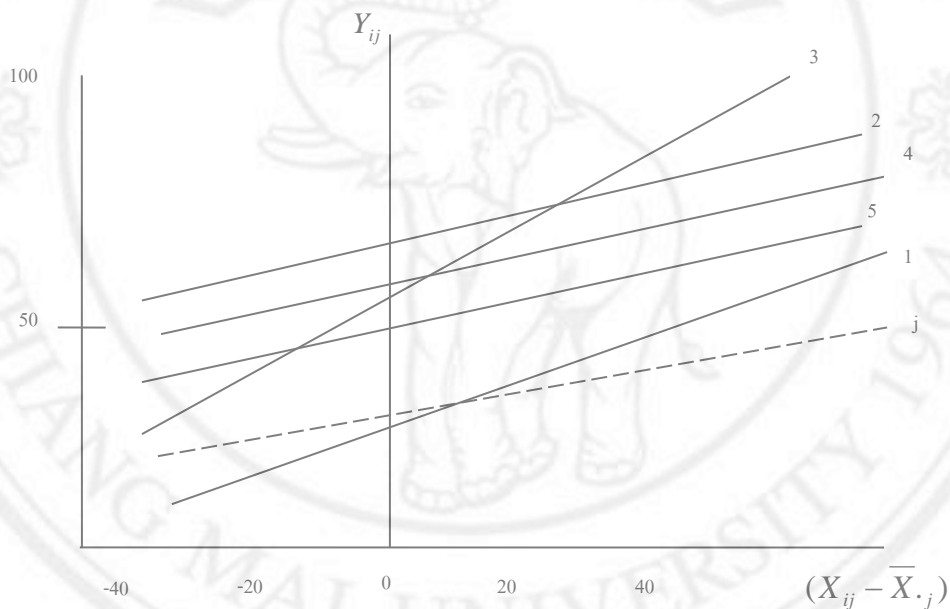
โรงเรียน j

β_{1j} = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความสัมพันธ์ระหว่าง X_{ij} กับ Y_{ij} ของโรงเรียน j หรือค่าความชันของเส้นตรง / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

X_{ij} = เศรษฐฐานะของนักเรียน i ในโรงเรียน j

$\bar{X}_{.j}$ = ค่าเฉลี่ยเศรษฐกิจของโรงเรียน j

R_{ij} = ค่าความคลาดเคลื่อนหรือส่วนที่เหลือ (Residual) ซึ่งมีการแจกแจงปกติ $R_i \sim N(0, \sigma^2)$



ที่มา สิริชัย กาญจนวาสิ (2548)

ภาพที่ 2.7 ความสัมพันธ์ระหว่าง $(X_{ij} - \bar{X}_{.j})$ กับ Y_{ij} โรงเรียน j โรงเรียน

2) การวิเคราะห์ตัวแปรต่างระดับ

จากการวิเคราะห์สมการถดถอยภายในโรงเรียน j โรงเรียน ทำให้ได้ค่า Intercepts และ Slope หรือ (β_{0j}, β_{1j}) ของแต่ละโรงเรียน สิ่งที่ที่น่าสนใจตามมาก็คือ ทำไมค่า β_{0j} และ β_{1j} จึงแตกต่างกันระหว่างโรงเรียน จะมีคุณลักษณะของโรงเรียนหรือตัวแปรระดับโรงเรียนใดบ้างที่สามารถอธิบายหรือทำนายความแปรปรวน

ของค่าเหล่านี้ได้ เช่น นโยบายโรงเรียน บรรยากาศของโรงเรียน และภาวะผู้นำของผู้บริหารโรงเรียน เป็นต้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

สมมติเราเลือกตัวแปรระดับโรงเรียน Z_j มาเป็นตัวแปรทำนายความผันแปรของ β_{0j} และ β_{1j} ดังนั้น สมการถดถอยระดับโรงเรียนจึงเป็นดังนี้

$$\beta_{0j} = \Gamma_{00} + \Gamma_{01}Z_j + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \Gamma_{10} + \Gamma_{11}Z_j + U_{1j}$$

เมื่อ Γ_{00} = ค่าคงที่ของ β_{0j}

Γ_{01} = ค่าความชันที่แสดงผลของ Z_j ต่อ β_{0j}

Γ_{11} = ค่าความชันที่แสดงผลของ Z_j ต่อ β_{1j}

U_{0j} = ค่าส่วนที่เหลือของ β_{0j}

U_{1j} = ค่าส่วนที่เหลือของ β_{1j}

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรระดับบุคคล หรือสมาชิกที่อยู่ภายในหน่วยเดียวกัน เป็นรายหน่วย เพื่อสร้างสมการทำนายตัวแปรตามที่น่าสนใจ จะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระดับหน่วย (Intercepts) และค่าความชันซึ่งแสดงผลของตัวแปรทำนายต่อตัวแปรตาม (Slopes) ทั้งค่า Intercepts และ Slopes ต่างเป็นค่าระดับหน่วย ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแปรตามสำหรับการวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้นเป็นทอด ๆ ต่อขึ้นไปได้อีก (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

สมมติเราทำการวิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปร 3 ระดับ เช่น ระดับที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรระหว่างนักเรียนภายในหน่วยหรือโรงเรียน ระดับที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรระหว่างโรงเรียนภายในเขตพื้นที่การศึกษา และระดับที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) เราสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

ระดับที่ 1 ระหว่างบุคคล (i) ภายในหน่วย (j) ของเขต (k)

$$A_{ijk} = P0_{jk} + P1_{jk} X_{ijk} + R_{ijk}$$

นำค่า $P0_{jk}$ และ $P1_{jk}$ มาใช้เป็นตัวแปรตามสำหรับการวิเคราะห์ระดับที่ 2

ระดับที่ 2 ระหว่างหน่วย (j) ภายในเขต (k)

$$P0_{jk} = B00_k + B01_k Y_{jk} + U0_{jk}$$

$$P1_{jk} = B10_k + B11_k Y_{jk} + U1_{jk}$$

นำค่า $B00_k$, $B01_k$, $B10_k$ และ $B11_k$ มาใช้เป็นตัวแปรตามสำหรับการวิเคราะห์ระดับที่ 3

ระดับที่ 3 ระหว่างเขต (k)

$$B00_k = G000 + G001Z_k + V00_k$$

$$B01_k = G010 + G011Z_k + V01_k$$

$$B10_k = G100 + G101Z_k + V10_k$$

$$B11_k = G110 + G111Z_k + V11_k$$

สถิติพื้นฐานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์โมเดลพหุระดับ

- 1) โมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีอิทธิพลสุ่ม (One-way ANOVA with Random Effect) แนวคิดการวิเคราะห์พหุระดับ มีพื้นฐานมาจากการประยุกต์การวิเคราะห์โมเดลทางสถิติหลายลักษณะผสมกัน ซึ่งโมเดลที่ง่ายที่สุด คือการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีอิทธิพลสุ่ม สำหรับตัวแปรตาม 1 ตัวที่ปราศจากตัวแปรทำนายใด ๆ ทั้งสิ้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

จากโมเดลการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับอย่างง่าย

โมเดลระดับที่ 1 (Micro Model)

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{ij} + R_{ij} \quad (2.4)$$

โมเดลระดับที่ 2 (Macro Model)

$$\beta_{0j} = \Gamma_{00} + \Gamma_{01}Z_j + U_{0j} \quad (2.5)$$

$$\beta_{1j} = \Gamma_{10} + \Gamma_{11}Z_j + U_{1j} \quad (2.6)$$

ในกรณีที่ไม่มีตัวแปรทำนายใด ๆ ทั้งสิ้น ดังนั้น $\beta_{1j} = 0$ และ $\Gamma_{01} = 0$ โมเดลการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ จึงเป็นดังนี้

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + R_{ij} \quad (2.7)$$

$$\text{และ } \beta_{0j} = \Gamma_{00} + U_{0j} \quad (2.8)$$

จากสมการ (2.7) เป็นการทำนาย Y_{ij} ด้วยเพียงค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (β_{0j}) ซึ่ง $\beta_{0j} = \mu_{yij}$ โดยที่ R_{ij} เป็นอิทธิพลสุ่มระดับที่ 1 หรือระดับบุคคล ซึ่งแจกแจงปกติ มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเป็น $(0, \sigma^2)$ ตามลำดับ

จากสมการที่ (2.8) เป็นการทำนายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (β_{0j}) ด้วยค่าเฉลี่ยรวม (Grand mean, Γ_{00}) โดยที่ U_{0j} เป็นอิทธิพลสุ่มในระดับที่ 2 หรือระดับหน่วย ซึ่งแจกแจงปกติ มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเป็น $(0, \tau_{00})$ ตามลำดับ

เมื่อแทนค่าสมการ (2.8) ลงในสมการ (2.7) จะได้โมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีอิทธิพลสุ่ม ดังนี้

$$Y_{ij} = \Gamma_{00} + U_{0j} + R_{ij}$$

ค่า Y_{ij} จึงทำนายจากค่าเฉลี่ยรวม (Γ_{00}) ร่วมกับอิทธิพลสุ่มระดับหน่วย (U_{0j}) และอิทธิพลสุ่มระดับบุคคล (R_{ij}) ดังนั้นความแปรปรวนของ Y_{ij} จึงมีส่วนประกอบดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Var}(Y_{ij}) &= \text{Var}(\Gamma_{00} + U_{0j} + R_{ij}) \\ &= \text{Var}(U_{0j}) + \text{Var}(R_{ij}) \\ &= \tau_{00} + \sigma^2 \end{aligned}$$

ความแปรปรวนของ Y_{ij} จึงถูกแยกส่วนเป็นความแปรปรวนภายในกลุ่ม (σ^2) และความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (τ_{00}) เราเรียกโมเดลพหุระดับของสมการ (2.7) และ (2.8) ว่าโมเดลไม่มีเงื่อนไขอย่างสมบูรณ์ (Fully Unconditional Model) หรือ Null Model เพราะปราศจากตัวแปรทำนายทั้งในระดับที่ 1 และ 2 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

สัดส่วนของความแปรปรวนระหว่างหน่วย (ระดับที่ 2) จากผลรวมของความแปรปรวนภายในกลุ่มและความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม เรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intra-class Correlation Coefficient, ρ) ซึ่งก็คือความแปรปรวนของ Y_{ij} ในส่วนที่เป็นความแปรปรวนระหว่างหน่วย (ระดับที่ 2) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

$$\rho = \frac{\tau_{00}}{\tau_{00} + \sigma^2}$$

- 2) โมเดลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแปรตาม (Mean - as - Outcomes Regression) จากโมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมีอิทธิพลสุ่ม ถ้ามีตัวแปรทำนายระดับที่ 2 จำนวน 1 ตัว ซึ่งสมมติว่าเป็น Z_j เพื่อทำนายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (B_{0j}) สมการวิเคราะห์ 2 ระดับ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) จะเป็นดังนี้

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + R_{ij} \quad (2.9)$$

$$\beta_{0j} = \Gamma_{00} + \Gamma_{01}Z_j + U_{0j} \quad (2.10)$$

เมื่อนำสมการ (2.10) แทนค่าในสมการ (2.9) จะได้

$$Y_{ij} = \Gamma_{00} + \Gamma_{01}Z_j + U_{0j} + R_{ij}$$

ค่า Y_{ij} จึงทำนายจากค่าเฉลี่ยรวม (Γ_{00}) และตัวแปรลักษณะของกลุ่ม (ตัวแปรระดับที่ 2) โดยที่ U_{0j} ในสมการที่ (2.10) จะมีความแตกต่างจาก U_{0j} ในสมการที่ (2.8) โดยค่าส่วนที่เหลือ (U_{0j}) จะเป็นดังนี้

$$U_{0j} = \beta_{0j} - \Gamma_{00} - \Gamma_{01}Z_j$$

ความแปรปรวนของ U_{0j} ที่ได้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของการควบคุมอิทธิพลของ Z_j แล้ว $Var(U_{0j})$ ในสมการที่ (2.10) จึงมีค่าน้อยกว่า $Var(U_{0j})$ ในสมการ (2.8)

- 3) โมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียวแบบมีอิทธิพลสุ่ม (One - Way ANCOVA with Random Effects) จากสมการของโมเดลการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ สมการที่ (2.4), (2.5) และ (2.6) เมื่อกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ Γ_{01}, Γ_{11} และอิทธิพลสุ่ม U_{0j} มีค่าเป็น 0 จะทำให้ได้โมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียวแบบมีอิทธิพลสุ่ม โดยมี X_{ij} เป็นตัวแปรร่วม (Covariate) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

โมเดลระดับที่ 1 (Micro Model)

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_{.j}) + R_{ij} \quad (2.11)$$

โมเดลระดับที่ 2 (Macro Model)

$$\beta_{0j} = \Gamma_{00} + U_{0j} \quad (2.12)$$

$$\beta_{1j} = \Gamma_{10} \quad (2.13)$$

จากโมเดลข้างต้น อิทธิพลของ X_{ij} ถูกบังคับให้เป็นค่าคงที่ในระดับที่ 2 ซึ่งสามารถเขียนสมการรวมได้ดังนี้

$$Y_{ij} = \Gamma_{00} + \Gamma_{10}(X_{ij} - \bar{X}_{\cdot j}) + U_{0j} + R_{ij}$$

เมื่อ U_{0j} เป็นอิทธิพลสุ่มระดับกลุ่ม, Γ_{10} เป็นสัมประสิทธิ์การถดถอยร่วมภายในกลุ่ม, β_{0j} เป็นค่าเฉลี่ยของ Y_{ij} ระดับกลุ่มที่ปรับค่าความแตกต่างระหว่าง X_{ij} แล้ว ซึ่ง $\beta_{0j} = \mu_{Yj} - \Gamma_{10}(\bar{X}_{\cdot j} - \bar{X}_{\cdot \cdot})$ นั่นเอง โดย μ_{Yj} เป็นค่าเฉลี่ยของ Y ในกลุ่ม j ส่วน $Var(R_{ij}) = \sigma^2$ จะเป็นการแปรปรวนส่วนที่เหลือของ Y_{ij} หลังจากปรับค่าความแตกต่างระหว่าง X_{ij} แล้ว

- 4) โมเดลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบสัมประสิทธิ์เป็นอิทธิพลสุ่ม (Random – Coefficient Regression Model) สมการ (2.11), (2.12) และ (2.13) ถือว่าเป็นตัวอย่างของโมเดลการวิเคราะห์ 2 ระดับที่มีค่าจุดตัดแกน Y แบบสุ่ม (Random – Intercept Model) ซึ่งถือว่า β_{0j} เป็นตัวแปรสุ่มที่ผันแปรระหว่างกลุ่มได้ ส่วน β_{1j} เป็นค่าคงที่ระหว่างกลุ่ม แต่ถ้ากำหนดให้ β_{1j} เป็นตัวแปรสุ่ม (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ดังนี้

$$\beta_{0j} = \Gamma_{00} + U_{0j} \quad (2.14)$$

$$\beta_{1j} = \Gamma_{10} + U_{1j} \quad (2.15)$$

นำสมการ (2.14) และ (2.15) แทนค่าลงในสมการที่ (2.11)

$$Y_{ij} = \Gamma_{00} + \Gamma_{10}(X_{ij} - \bar{X}_{\cdot j}) + U_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_{\cdot j}) + U_{0j} + R_{ij}$$

ค่า Y_{ij} จึงทำนายจากสมการถดถอยทั่วไป และค่าความคลาดเคลื่อน 3 ส่วน ประกอบด้วยอิทธิพลสุ่มของกลุ่ม j ที่มีต่อค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (U_{0j}), $U_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_{\cdot j})$ และค่าความคลาดเคลื่อนระดับบุคคล (ระดับที่ 1)

จากโมเดลการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบสัมประสิทธิ์เป็นอิทธิพลสุ่มทำให้สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยทั้งค่าจุดตัดแกนตั้ง (Intercepts) และ

ค่าความชัน (Slopes) ที่มีความผันแปรระหว่างกลุ่ม (ระดับที่ 2) ได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป ก็คือ การหาตัวแปรทำนายมาอธิบายความผันแปรของของทั้งค่า Intercepts และ Slopes

ประเภทของโมเดลหุระดับ

การจัดประเภทของโมเดลหุระดับ สามารถพิจารณาได้ในหลายมิติ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งสามารถจำแนกได้โดยใช้ การจำแนกตามโครงสร้างของข้อมูล เป้าหมายของการแปลผล และรูปแบบของการวิเคราะห์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

1) จำแนกตามโครงสร้างของข้อมูล

โดยเราสามารถจำแนกโมเดลหุระดับตาม โครงสร้างของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ โดยพิจารณาถึงลำดับที่ลดหลั่นกันของข้อมูลว่ามีกี่ชั้น ซึ่งจะทำให้สามารถระบุจำนวนระดับของข้อมูลได้ว่า เป็น 2 ระดับ, 3 ระดับ, 4 ระดับ เป็นต้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

2) จำแนกตามเป้าหมายการแปลผล (Interpretation)

โดยเราสามารถจำแนกโมเดลหุระดับตามการตีความผลของตัวแปรทำนายระดับบนที่ส่งผลต่อตัวแปรระดับล่าง ถ้ามุ่งศึกษาผลของตัวแปรทำนายต่างระดับที่ส่งผล โดยตรงร่วมกันต่อตัวแปรตาม โมเดลหุระดับที่ใช้จะเรียกว่าโมเดลเชิงบวก (Additive Models) แต่ถ้ามุ่งศึกษาผลของตัวแปรทำนายต่างระดับต่อตัวแปรตามรวมทั้งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรตามระดับล่าง โมเดลหุระดับที่ใช้จะเรียกว่าโมเดลปฏิสัมพันธ์ (Interactive Models) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

2.1) โมเดลเชิงบวก (Additive Models)

โมเดลเชิงบวกอยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า สภาวะเงื่อนไขของตัวแปรทำนายระดับบนทำหน้าที่เป็นตัวแปรที่เสริมการทำหน้าที่ของตัวแปรทำนายระดับล่าง เหมือนเป็นการส่งผลเชิงบวกที่เข้ามาส่งเสริมสนับสนุนการส่งผลของตัวแปรทำนายระดับล่าง เช่น นโยบายที่มุ่งยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้บริหาร โรงเรียน มีส่วนช่วยส่งเสริมเจตคติต่อการมุ่งผลสัมฤทธิ์ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีผลต่อ

พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น นโยบายมุ่งผลสัมฤทธิ์ของโรงเรียนและเจตคติการมุ่งผลสัมฤทธิ์ของครู ต่างมีผลต่อพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 2.7 ตัวอย่างโมเดลเชิงบวก 3 ระดับ

ระดับ	ตัวแปร	สัญลักษณ์
3	ระดับโรงเรียน	$S_{..k}$
2	ระดับชั้นเรียน	$T_{.jk}$
1	ระดับนักเรียน	P_{ijk}

ที่มา ศิริชัย กาญจนวาสี (2548)

2.2) โมเดลเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Models)

โมเดลเชิงปฏิสัมพันธ์อยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า สภาวะเงื่อนไขของตัวแปรทำนายระดับบนส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรตามที่อยู่ระดับล่าง เช่น นโยบายการประเมินของโรงเรียน ที่ให้มีระบบการติดตามตรวจสอบโดยนักเรียนและผู้ปกครอง น่าจะส่งผลกระทบต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและวัดประเมินผลของครูผู้สอน ซึ่งมีผลต่อพัฒนาการทางการเรียนของผู้เรียน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างโมเดลปฏิสัมพันธ์ 3 ระดับ

ระดับ	ตัวแปร	สัญลักษณ์
3	ระดับโรงเรียน	$S_{..k}$
2	ระดับชั้นเรียน	$T_{.jk}$
1	ระดับนักเรียน	P_{ijk}

ที่มา ศิริชัย กาญจนวาสี (2548)

3) จำแนกตามรูปแบบการวิเคราะห์

เราสามารถจำแนกโมเดลการวิเคราะห์พหุระดับตามรูปแบบการวิเคราะห์ว่า ต้องการศึกษผลทางตรง (Direct Effects) ของตัวแปรทำนายต่างระดับหรือว่า ต้องการศึกษาทั้งผลทางตรง และ ผลทางอ้อม (Indirect Effects) ของตัวแปรทำนายต่างระดับ ในกรณีที่ต้องการศึกษาเฉพาะผลทางตรง จะต้องเป็นการ

วิเคราะห์พหุระดับด้วยสมการถดถอย (Regression Analysis) แต่ถ้าต้องการศึกษา ทั้งผลทางตรงและผลทางอ้อมจะเป็นการวิเคราะห์พหุระดับด้วยสมการโครงสร้าง (Structural Equation Analysis)

3.1) การวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์พหุระดับในลักษณะของการวิเคราะห์สมการถดถอย เป็นรูปแบบการวิเคราะห์ที่สนใจศึกษาผลทางตรงของชุดตัวแปรทำนายต่างระดับที่มีต่อตัวแปรตามในแต่ละระดับ ซึ่งถือเป็นโมเดลการวิเคราะห์พหุระดับแบบปกติ หรือประเพณีนิยมที่ใช้กันทั่วไป

โมเดลพหุระดับที่นำมาวิเคราะห์ในรูปแบบสมการถดถอย อาจเป็นโมเดลเชิงบวกหรือโมเดลปฏิสัมพันธ์ก็ได้ ตัวอย่างโมเดลเชิงบวก 3 ระดับ สำหรับการวิเคราะห์สมการถดถอย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 2.9 ตัวอย่าง โมเดลเชิงบวก 3 ระดับ: การวิเคราะห์สมการถดถอย

ระดับ	ตัวแปร	สัญลักษณ์
3	ระดับโรงเรียน	S_1, S_2
2	ระดับชั้นเรียน	C_1, C_2, C_3, C_4
1	ระดับนักเรียน	P_1, P_2, P_3

The diagram shows arrows from the variables in the table pointing to the dependent variable A_{ik} . Specifically, arrows point from S_1, S_2 (Level 3), C_1, C_2, C_3, C_4 (Level 2), and P_1, P_2, P_3 (Level 1) to A_{ik} .

ที่มา สิริชัย กาญจนวาสี (2548)

2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ (Two – level Data Analysis)

เมื่อข้อมูลมีโครงสร้างเป็น 2 ระดับ แบบลดหลั่น เช่น ระดับที่ 1 เป็นข้อมูลระดับบุคคล ซึ่งรวมกันอยู่ในกลุ่มหรือองค์กร และ ระดับที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มหรือองค์กร ซึ่งถ้าใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยแบบประเพณีนิยม จะพบปัญหาเกี่ยวกับหน่วยของการวิเคราะห์ ปัญหาการลำเอียงของการสรุปข้ามระดับ รวมทั้งปัญหาความผันแปรของสัมประสิทธิ์การถดถอยและการประมาณค่าคลาดเคลื่อน อันนำไปสู่ความคลาดเคลื่อนของการทดสอบนัยสำคัญ เทคนิคการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับกรณีนี้คือ การวิเคราะห์พหุระดับสำหรับข้อมูล 2 ระดับ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

โมเดลการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ

1) โมเดลการวิเคราะห์

สมมติเรามีข้อมูลของตัวแปร 2 ระดับ ประกอบด้วยตัวแปรระดับบุคคลและตัวแปรระดับกลุ่มหรือองค์กร ในการวิเคราะห์ด้วยโมเดลสมการถดถอยแบบประเพณีนิยม จะมีปัญหาเกี่ยวกับการเลือกหน่วยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมระหว่างระดับบุคคลกับระดับกลุ่มหรือองค์กร ถ้าเลือกวิเคราะห์ระดับบุคคล จะต้องนำตัวแปรทุกตัวทั้ง 2 ระดับมาวิเคราะห์รวมอยู่ในระดับเดียวกัน การกระทำดังกล่าวจะละเลยความผันแปรระหว่างบุคคล ซึ่งสอดแทรกอยู่ในแต่ละกลุ่ม ทำให้การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีน้อยกว่าความเป็นจริง ทำให้การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติเกิดความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ 1 (α) สูงกว่าที่กำหนดไว้ แต่ถ้าเลือกทำการวิเคราะห์ในระดับกลุ่มหรือองค์กร จำเป็นต้องนำตัวแปรระดับบุคคลมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นตัวแปรระดับกลุ่ม ทำให้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เกิดความลำเอียงและขาดประสิทธิภาพ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นคือ การละเลยต่อโครงสร้างของข้อมูล และการวิเคราะห์ผลของตัวแปรทำนายต่อตัวแปรความสามารถ กระทำได้เพียงระดับใดระดับหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นการวิเคราะห์ทุกระดับจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาเทคนิคที่เกิดขึ้นดังกล่าว (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

1.1) การวิเคราะห์ 2 ระดับ: โมเดลตัวอย่าง

โมเดลขั้นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ 2 ระดับ สมมติว่ามีตัวแปรตามระดับบุคคลที่สนใจศึกษา 1 ตัว คือ Y_{ij} และมีตัวแปรทำนาย 2 ตัว ประกอบด้วย ตัวแปรทำนายระดับบุคคล 1 ตัว คือ X_{ij} และตัวแปรทำนายระดับกลุ่มหรือองค์กร 1 ตัว คือ Z_j โดยตัวแปรทั้ง 3 จัดอยู่ในมาตราอันตรภาค หรือมาตราอัตราส่วน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลทุกระดับคำนึงถึงโครงสร้างของข้อมูล ระดับของข้อมูลจึงถูกนำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ โดยทำการวิเคราะห์สมการถดถอยทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม สมมติว่าผู้วิจัยเลือกใช้โมเดลปฏิสัมพันธ์ (Interactive Model) โมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ จึงเป็นดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

โมเดลระดับที่ 1. (Level-1 Model หรือ Micro-Level Model)

ศึกษาความสัมพันธ์ของ Y_{ij} กับ X_{ij} ระหว่างบุคคลภายในกลุ่ม (Between - Person, Within - Group) จึงแยกวิเคราะห์ผลการถดถอยของ Y_{ij} กับ X_{ij} ในแต่ละกลุ่มดังนี้

$$Y_{ij} = B0_j + B1_j(X_{ij} - \bar{X}_{..}) + R_{ij}$$

เมื่อ $B0_j$ = ค่าเฉลี่ยของ Y_{ij} สำหรับกลุ่ม j

$B1_j$ = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแสดงผลของ X_{ij} ต่อ Y_{ij}

$\bar{X}_{..}$ = ค่าเฉลี่ยรวม (Grand mean) ของ X_{ij}

R_{ij} = ค่าความคลาดเคลื่อน หรือค่าส่วนที่เหลือระดับบุคคล

จากนั้น $B0_j$ และ $B1_j$ ของแต่ละกลุ่มจะใช้เป็นตัวแปรตามสำหรับการวิเคราะห์ในระดับที่ 2

โมเดลระดับที่ 2. (Level-2 Model หรือ Macro-Level Model)

ศึกษาความสัมพันธ์ของ Z_j กับ $B0_j$ และ $B1_j$ ระหว่างกลุ่มหรือองค์กร (Between - Group) โดยทำการวิเคราะห์ผลการถดถอยดังนี้

$$B0_j = G00 + G01(Z_j - \bar{Z}) + U0_j$$

$$B1_j = G10 + G11(Z_j - \bar{Z}) + U1_j$$

เมื่อ $G00$ = ค่าเฉลี่ยรวม (Grand mean) ของ Y_{ij}

$G01$ = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแสดงผลของ Z_j ต่อ $B0_j$

$G10$ = ค่าเฉลี่ยของ $B1_j$

$G11$ = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยแสดงผลของ Z_j ต่อ $B1_j$

$U0_j$ = ค่าส่วนที่เหลือของ $B0_j$

$U1_j$ = ค่าส่วนที่เหลือของ $B1_j$

1.2) การวิเคราะห์ 2 ระดับ: โมเดลทั่วไป

สมมติว่ามีตัวแปรตามระดับบุคคลที่สนใจศึกษา 1 ตัว คือ Y_{ij} มีตัวแปรทำนายระดับบุคคลจำนวน p ตัว ได้แก่ $X1_{ij}, X2_{ij}, \dots, XP_{ij}$ และมีตัวแปรทำนายระดับกลุ่มหรือองค์กรจำนวน q ตัว ได้แก่ $Z1_j, Z2_j, \dots, ZQ_j$ เราสามารถเขียนเป็นโมเดลทั่วไปของการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับได้ดังนี้

โมเดลระดับที่ 1 (Within – Group Model)

$$Y_{ij} = B0_j + B1_j X1_{ij} + B2_j X2_{ij} + \dots + BP_j XP_{ij} + R_{ij}$$

โดย R_{ij} = ค่าส่วนที่เหลือระดับบุคคล ซึ่งมีการแจกแจงแบบปกติ

$$R_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

โมเดลระดับที่ 2 (Between – Group Models)

$$Bp_j = Gp0 + Gp1(Z1_j) + \dots + GpQ(ZQ_j) + Up_j$$

โดย Bp_j = ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่า $p = 0, 1, 2, \dots, p$

2) วิธีประมาณพารามิเตอร์ในโมเดลพหุระดับ

การประมาณพารามิเตอร์ของโมเดลถดถอยพหุระดับ สามารถกระทำได้หลายวิธี ในที่นี้ขอกล่าวถึงวิธีที่สำคัญ 2 วิธี ได้แก่ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีตามโมเดล

2.1) OLS (Ordinary Least Square) Approach

เป็นการใช้เทคนิคกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา ซึ่งนิยมใช้กันทั่วไปในโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาตรฐานแบบประเพณีนิยมทั้งหลายที่มีอยู่ในปัจจุบัน แต่มีข้อเสียในด้านความเหมาะสมของโมเดลที่ใช้วิเคราะห์และผลวิเคราะห์ที่ได้รับ ตลอดจนความยุ่งยากในการเตรียมเพิ่มข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

2.2) HLM (Hierarchical Linear Model) Approach

เป็นการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบผสม ใช้หลักการสัมประสิทธิ์แบบสุ่มและการประมาณค่าโดยวิธีของเบส์ เทคนิค HLM ได้รับการพัฒนาโดย Raudenbush และ Bryk ซึ่งจะให้ผลการวิเคราะห์พหุระดับที่มีความคงเส้นคงวาและน่าเชื่อถือกว่าวิธี OLS (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548)

เทคนิควิธีของ HLM มีจุดเด่นที่สำคัญดังนี้

2.2.1) สามารถตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล (Accuracy of a Model)

เมื่อพิจารณาถึงโมเดล 2 ระดับ ได้แก่

Within – group Model

$$Y_{ij} = B0_j + B1_j X_{ij} + R_{ij}$$

Between – group Model

$$B0_j = G00 + G01Z_j + U0_j$$

$$B1_j = G10 + G11Z_j + U1_j$$

โมเดลดังกล่าวสามารถมีตัวแปรทำนายระดับบุคคล (X_{ij}) และตัวแปรทำนายระดับกลุ่ม (Z_j) ได้หลายตัวและการทำนายตัวแปรตามระหว่างหน่วยไม่จำเป็นต้องใช้ Z_j ชุดเดียวกันก็ได้

จากโมเดล 2 ระดับดังกล่าว HLM สามารถตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลได้ดังนี้

ตัวแปร X_{ij} ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อ Y_{ij} หรือไม่?

HLM จะคำนวณผลเฉลี่ยของ X_{ij} ที่มีต่อ Y_{ij} จากทุกกลุ่มและทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าพารามิเตอร์ของแต่ละหน่วยมีความผันแปรระหว่างหน่วยหรือไม่?

HLM จะแบ่งผลของพารามิเตอร์ของแต่ละกลุ่มออกเป็น อิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) และอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ดังนี้

$$B0_j = G00 + U0_j$$

$$B1_j = G10 + U1_j$$

(Fixed Effect) (Random Effect)

(ค่าเฉลี่ย) (ค่าความคลาดเคลื่อน)

HLM ทำการทดสอบค่าเฉลี่ยของ Fixed Effect ว่าเป็น 0 หรือไม่?
โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

$$H_0 : G00 = 0$$

$$H_0 : G00 \neq 0$$

$$\text{และ } H_0 : G10 = 0$$

$$H_0 : G10 \neq 0$$

ถ้า Fixed Effect ไม่เป็น 0 แสดงว่าค่าคงที่ (Intercept) มีผลต่อ Y_{ij} หรือ $B1_j$ แต่ถ้ามีค่าเป็น 0 แสดงว่าค่าดังกล่าวไม่มีผลต่อ Y_{ij} หรือ $B1_j$

นอกจากนี้ HLM ทำการทดสอบความแปรปรวนของ Random effect หรือ Parameter Variance ว่าเป็น 0 หรือไม่? โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ ($\chi^2 - test$)

$$H_0 : Var(B0_j) \text{ or } Var(U0_j) = 0$$

$$H_0 : Var(B0_j) \text{ or } Var(U0_j) > 0$$

$$\text{และ } H_0 : Var(B1_j) \text{ or } Var(U0_j) = 0$$

$$H_0 : Var(B1_j) \text{ or } Var(U0_j) > 0$$

ถ้า Random Effect ไม่เป็น 0 แสดงว่าพารามิเตอร์ $B0_j$ และ $B1_j$ มีความผันแปรระหว่างกลุ่ม แต่ถ้ามีค่าเป็น 0 แสดงว่าค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวไม่ผันแปรระหว่างกลุ่ม ซึ่งสามารถตั้งข้อจำกัดให้เป็นค่าคงที่ในการวิเคราะห์ได้

ในกรณีที่ค่าพารามิเตอร์ของแต่ละกลุ่มมีความผันแปรระหว่างกลุ่ม จึงสมเหตุสมผลที่จะหาตัวแปรทำนายระหว่างกลุ่มมาทำการอธิบายความผันแปรดังกล่าว

2.2.2) สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้อย่างคงเส้นคงวาและน่าเชื่อถือ

จากสมการระดับที่ 1 (Within – Group Model) และระดับที่ 2 (Between - Group Model) การแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อน หรือค่าส่วนที่เหลือ เป็นดังนี้

$$R_{ij} \sim N(0, \tau^2)$$

$$U0_j \sim N(0, \tau_0)$$

$$U1_j \sim N(0, \tau_1)$$

ตัวอย่าง การประมาณค่า $B1_j$ ซึ่ง $B1_j = G10 + U1_j$

1) ถ้าใช้เทคนิค OLS จะประมาณค่าได้ $\hat{B}1_j$ ซึ่งเป็นค่าความชันที่สังเกตได้ (Observed slope)

โดย $\hat{B}1_j = B1_j + E_j$

เมื่อ $E_j \sim N(0, V_j)$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } \text{Var}(\hat{B}1_j) &= \text{Var}(B1_j) + \text{Var}(E_j) \\ &= \tau_1 + V_j \end{aligned}$$

ทำให้สามารถประมาณค่าความเที่ยง (Reliability) (W_j) ได้

$$W_j = \frac{\tau_1}{\tau_1 + V_j}$$

2) HLM จึงใช้วิธีของเบส์มาช่วยในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

$$G10^* = \frac{\sum W_j \hat{B}1_j}{\sum W_j}$$

$$B1_j^* = W_j \hat{B}1_j + (1 - W_j) G10^*$$

ดังนั้นการประมาณค่าความชัน (Slope) ใน HLM จึงเป็นผลรวมถ่วงน้ำหนักด้วยค่าความเที่ยง (Reliability) ของค่า OLS Slope กับค่าเฉลี่ยของ Slope ของประชากรตามน้ำหนักความน่าเชื่อถือของค่าประมาณที่ได้ ค่าที่ได้จึงมีความน่าเชื่อถือมากกว่าวิธีของ OLS

3) สัมประสิทธิ์การทำนาย

สัมประสิทธิ์การทำนายของโมเดลแต่ละระดับ (R^2) หรือ สัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ (Proportion variance explained) สามารถคำนวณได้จากการเทียบสัดส่วนความแปรปรวนของค่าส่วนที่เหลือที่ลดลง เมื่อมีตัวแปรทำนายกับเมื่อไม่มีตัวแปรทำนาย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ซึ่งมีสูตรทั่วไปดังนี้

$$R^2 = \frac{\tau_{00}(\text{Unconditional}) - \tau_{00}(\text{Conditional})}{\tau_{00}(\text{Unconditional})}$$

การคำนวณค่า R^2 สามารถกระทำได้ตามสถานการณ์ตัวอย่างต่อไปนี้

3.1) การวิเคราะห์โมเดลพหุระดับแบบไม่มีเงื่อนไขอย่างสมบูรณ์ (Fully Unconditional Models)

เป็นการวิเคราะห์โมเดลพหุระดับที่มีเฉพาะตัวแปรตาม โดยยังไม่มีตัวแปรทำนายในระดับใดทั้งสิ้น เช่น

ระดับที่ 1

$$Y_{ij} = B0_j + R_{ij} \quad (2.16)$$

ระดับที่ 2

$$B0_j = G00 + U0_j \quad (2.17)$$

3.2) การวิเคราะห์โมเดลพหุระดับแบบไม่มีเงื่อนไข (Unconditional Models)

เป็นการวิเคราะห์โมเดลพหุระดับโดยมีเฉพาะตัวแปรตามและตัวแปรทำนายในระดับที่ 1 เท่านั้น เช่น

ระดับที่ 1

$$Y_{ij} = B0_j + B1_j(X_{ij} - \bar{X}_{..}) + R_{ij} \quad (2.18)$$

ระดับที่ 2

$$B0_j = G00 + U0_j \quad (2.19)$$

$$B1_j = G10 + U1_j \quad (2.20)$$

3.3) การวิเคราะห์โมเดลพหุระดับตามสมมติฐาน (Hypothetical Models)

เป็นการวิเคราะห์โมเดลพหุระดับโดยมีตัวแปรตามและตัวแปรทำนายทุกระดับตามสมมติฐานการวิจัย เช่น

ระดับที่ 1

$$Y_{ij} = B0_j + B1_j(X_{ij} - \bar{X}_{..}) + R_{ij} \quad (2.21)$$

ระดับที่ 2

$$B0_j = G00 + G01(Z_j - \bar{Z}) + U0_j \quad (2.22)$$

$$B1_j = G10 + G11(Z_j - \bar{Z}) + U1_j \quad (2.23)$$

สำหรับการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) ของสมการที่ (2.21), (2.22) และ (2.23) สามารถดำเนินการได้ดังนี้

สมการที่ 2.21

สัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้

$$= \frac{Var[R_{ij}(2.16)] - Var[R_{ij}(2.21)]}{Var[R_{ij}(2.16)]}$$

สมการที่ 2.22

สัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้

$$= \frac{Var[U0_j(2.19)] - Var[U0_j(2.22)]}{Var[U0_j(2.19)]}$$

สมการที่ 2.23

สัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้

$$= \frac{Var[U1_j(2.20)] - Var[U1_j(2.23)]}{Var[U1_j(2.20)]}$$

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในธุรกิจบริการจังหวัดชลบุรี โดยวิธีมีัลติเลเวล โลจิสติก รีเกรสชั่น ในครั้งนี้ ได้ทำการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

มานี ไชยธรานุวัฒน์ศิริ (2536) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยทุกระดับที่สัมพันธ์กับความมุ่งมั่นต่องานวิชาการของอาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทุกระดับที่สัมพันธ์กับความมุ่งมั่นต่องานวิชาการด้านการสอนและการผลิตผลงานของอาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล 826 คน จาก 109 ภาควิชา ใน 11 คณะวิชา ในปีการศึกษา 2536 เก็บข้อมูลโดยใช้แบบวัด จำนวน 12 ชุด และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค HLM: Hierarchical Linear Model และวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ความมุ่งมั่นต่อการสอนสัมพันธ์ทางบวกที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กับปัจจัยระดับบุคคล ได้แก่ ทัศนคติต่อการสอน การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงเกี่ยวกับการสอน ค่านิยมต่อการสอน แรงจูงใจจากลักษณะงาน พฤติกรรมการสอน ความพึงพอใจต่องาน และคุณภาพชีวิตมีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่

ระดับ 0.01 ความมุ่งมั่นต่อการสอนสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 กับปัจจัยระดับภาควิชา ได้แก่ บรรยากาศของภาควิชา และความผูกพันต่อวิชา ความมุ่งมั่นต่อการผลิตผลงานทางวิชาการสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 กับปัจจัยระดับบุคคล ได้แก่ ทักษะคิดต่อการผลิตผลงานทางวิชาการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงเกี่ยวกับการผลิตผลงานทางวิชาการ ค่านิยมต่อการผลิตผลงานทางวิชาการ แรงจูงใจจากลักษณะงาน และความพึงพอใจต่องาน มีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 กับคุณภาพชีวิต ตำแหน่งทางวิชาการ และระดับการศึกษา และความมุ่งมั่นต่อการผลิตผลงานทางวิชาการสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 กับปัจจัยระดับภาควิชา ได้แก่ บรรยากาศของภาควิชา และความผูกพันต่อภาควิชา

วรารักษ์ วิหคโต (2536) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคโอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีเควชัน กับเทคนิคเอชแอลเอ็ม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากการวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิคโอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีเควชัน กับเทคนิคเอชแอลเอ็ม ตัวอย่างประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 649 คน และครูจำนวน 21 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์พหุระดับ 2 ระดับ ด้วยเทคนิคโอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีเควชัน และเทคนิคโอแอลเอส ซึ่งผลการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้ คือ 1.) การวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิคโอแอลเอส พบว่า ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เซาว์ปัญญา เจตคติ และแรงจูงใจใส่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญในบางห้องเรียน แต่โดยเฉลี่ยทุกห้องเรียนไม่มีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างกับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็มที่พบว่าเซาว์ปัญญาและเจตคติมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนตัวแปรระดับชั้นเรียนที่มีอิทธิพลต่อค่าคงที่อย่างมีนัยสำคัญในทั้ง 2 วิธีเหมือนกัน คือ ประสิทธิภาพในการสอนและขนาดของโรงเรียน 2.) การวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิคโอแอลเอสฯ ต้องจัดทำเพิ่มข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ 2 ครั้ง คือ เพิ่มข้อมูลระดับนักเรียน และเพิ่มข้อมูลระดับชั้นเรียน ส่วนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็ม จัดทำเพิ่มข้อมูลครั้งเดียววิเคราะห์ทุกชั้นตอน นอกจากนี้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็มสามารถตรวจสอบนัยสำคัญความสัมพันธ์ของตัวแปรก่อนที่จะศึกษาวิเคราะห์ในแต่ละระดับ ทั้งนี้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโอแอลเอสฯ ไม่สามารถทำได้

อมรรัตน์ ทิพยจันทร์ (2536) ทำการศึกษาเรื่องตัวแปรที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6 โดยวิธีการวิเคราะห์พหุระดับ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาตัวแปรในระดับโรงเรียนที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ และอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อันเนื่องมาจากตัวแปรในระดับนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 918 คน ครูจำนวน 24 คน และผู้บริหาร โรงเรียนจำนวน 24 คน จาก 24 โรงเรียน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน การรวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถามแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดความเป็นผู้นำทางวิชาการ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได และการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป HLM ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรในระดับโรงเรียนที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ เพศของครู จำนวนตำราที่ครูใช้ประกอบการสอน ประสบการณ์ในการสอนของครู ตัวแปรในระดับโรงเรียนที่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อันเนื่องมาจากเกรดเฉลี่ยของนักเรียนในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ จำนวนตำราที่ครูใช้ประกอบการสอน

อภิรักษ์ สวัสดิวงศ์ (2538) ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาการตลาดของธุรกิจบริการจัดสวนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทางการตลาดของธุรกิจบริการจัดสวน เนื่องจากการจัดสวนมีความมุ่งหมายเพื่อตกแต่งให้พื้นที่บริเวณบริเวณน่าอยู่ ก่อให้เกิดความสดชื่นทั้งกายและใจแก่ผู้ที่พบเห็นและเป็นเจ้าของโดยเฉพาะคนกรุงเทพฯ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในธุรกิจนี้ โดยเก็บข้อมูลจากบุคคล 3 กลุ่ม คือ เจ้าของร้านที่บริการจัดสวนจำนวน 7 ราย ลูกจ้างผู้ให้บริการในปัจจุบันจำนวน 20 ราย และผู้บริโภคทั่วไปทั้งที่เคยใช้และไม่เคยใช้บริการจำนวน 45 ราย ผลการศึกษาพบว่า ปัจจุบันธุรกิจได้รับความสนใจจากผู้ลงทุนอย่างสูง มีร้านจัดสวนเปิดบริการเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของอาคาร การขาดธรรมชาติ จึงมีเหตุจูงใจของการลงทุนเพราะเล็งเห็นว่าต้องมีธุรกิจเป็นของตนเอง และเป็นธุรกิจที่เหมาะสมกับสังคมและความเป็นอยู่ของคนกรุงเทพฯ ในปัจจุบัน แนวโน้มของธุรกิจจำนวนร้านที่เปิดบริการจะยังคงเพิ่มขึ้น การแข่งขันทางการตลาดส่วนใหญ่เป็นการแข่งขันของธุรกิจคือ แข่งกับธุรกิจประเภทเดียวกัน การดึงดูดลูกค้าจะเป็นลักษณะของการแยกลูกค้าตามพื้นที่ซึ่งต้องกระจายให้เข้าถึงผู้บริโภค เป้าหมายในด้านของผลิตภัณฑ์จึงต้องเน้นความหลากหลายของบริการรวมทั้งบริการพิเศษเพื่ออำนวยความสะดวกและดึงดูดลูกค้า เช่น รับดูแลสวนตามบ้าน ในการกำหนดราคาได้ใช้ต้นทุนเป็นหลักจำหน่าย กลยุทธ์ทางการตลาดที่มักนำมาใช้ได้แก่ ควรส่งเสริมการจำหน่ายเพื่อใช้แนะนำร้านและกระตุ้นให้เกิดการซื้อซ้ำ สำหรับการวิเคราะห์ลูกค้าผู้ให้บริการ สาเหตุของการใช้บริการคือ ต้องการความสะดวกรวดเร็ว และไม่มีเวลาว่างเกณฑ์ที่ลูกค้าใช้เลือกร้านคือ การรู้จักคุ้นเคย เป็นเหตุสำคัญ ส่วนมูลเหตุจูงใจให้ยังคงใช้บริการต่อไปคือ บริการที่ดีของร้าน สำหรับผู้บริโภคทั่วไปทั้งที่เคยใช้และไม่เคยใช้บริการจัดสวน ผู้บริโภคส่วน

ใหญ่ยังคงใช้วิธีทำสวนด้วยตนเอง ผู้บริโภคมักมีความคิดเห็นต่อธุรกิจนี้ว่าเป็นธุรกิจที่เหมาะสมกับบ้านที่สวนงาม และผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่เคยใช้บริการการจัดสวน โดยเหตุผลที่ว่าสามารถจัดเองได้

พัชรี เพ็งประโคน (2539) ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างวิธีวิเคราะห์จำแนกกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก: กรณีศึกษา ตัวแปรจำแนกวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตยของนิสิตนักศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างวิธีวิเคราะห์จำแนกกับวิธีวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก โดยใช้ตัวแปรจำแนกวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตยของนิสิตนักศึกษาเป็นเนื้อหาในการศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 2 – 4 ระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 1,056 คน จากมหาวิทยาลัยในเขตกรุงเทพมหานคร 7 สถาบัน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือแบบสอบถามวัดตัวแปรด้านภูมิหลัง ด้านสถาบันการศึกษา และด้านคุณลักษณะของนิสิตนักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์จำแนกและการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1.) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์จำแนกได้ตัวแปรจำแนกที่มีความสำคัญในการจำแนกกลุ่มตามลำดับดังนี้ การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร การเปิดรับสื่อสารมวลชน และบรรยากาศในชั้นเรียน 2.) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกได้ตัวแปรที่มีผลต่อการมีวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตยของนิสิตนักศึกษาตามลำดับดังนี้ การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร การเปิดรับสื่อสารมวลชน บรรยากาศในชั้นเรียน บุคลิกภาพ นิสิตนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ และบิดาทำงานในบริษัทเอกชน 3.) ฟังก์ชันที่ได้จากวิธีวิเคราะห์จำแนกสามารถอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มได้ร้อยละ 43.3859 มีประสิทธิภาพในการจัดกลุ่มได้ร้อยละ 82.92 ส่วนฟังก์ชันที่ได้จากวิธีวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก สามารถอธิบายความแปรปรวนของการมีวิถีชีวิตประชาธิปไตยได้ร้อยละ 42.6265 และมีประสิทธิภาพในการจัดกลุ่มได้ร้อยละ 82.21 ซึ่งจะเห็นได้ว่าฟังก์ชันที่ได้จากวิธีวิเคราะห์จำแนก สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ดีกว่าฟังก์ชันที่ได้จากวิธีวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกเล็กน้อย ส่วนประสิทธิภาพในการจัดกลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตนภรณ์ ตระกูลสุภชัย (2539) ทำการศึกษาเรื่องเหตุผลและความพอใจในการประกอบอาชีพ ธุรกิจบริการ ด้านดอกไม้ ในจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเหตุผลและความพึงพอใจในการประกอบอาชีพธุรกิจบริการด้านดอกไม้ในจังหวัดฉะเชิงเทราทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ โอกาส ความก้าวหน้าในชีวิต ความสัมพันธ์ทางสังคม รายได้ในการขาย ชั่วโมงในการประกอบอาชีพ และความเป็นอิสระในการทำงาน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ ผู้ที่ประกอบอาชีพธุรกิจบริการด้านดอกไม้ในจังหวัดฉะเชิงเทราจำนวน 50 ร้านค้า โดยใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจง การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถามซึ่งแบ่งเป็น 4 ตอน คือ 1) สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) เหตุผลในการเลือกประกอบอาชีพธุรกิจบริการด้านดอกไม้ 3) ความพึงพอใจในการประกอบธุรกิจบริการด้านดอกไม้ และ 4) ปัญหาและอุปสรรคในการประกอบอาชีพ การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลใช้การ

วิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ส่วนข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะแสดงผลเป็นร้อยละและสถิติ ผลการศึกษาพบว่า

- 1) เหตุผลและความพึงพอใจในการประกอบอาชีพธุรกิจบริการด้านดอกไม้ในจังหวัดฉะเชิงเทราคือ ผู้ประกอบการเลือกอาชีพนี้เอง และเข้าสู่อาชีพนี้เพราะครอบครัวดำเนินกิจการอยู่แล้ว
- 2) ความพึงพอใจในการประกอบอาชีพธุรกิจด้านดอกไม้โดยเฉพาะมีโอกาที่สามารถขยายสาขาได้เพิ่มขึ้น ในด้านโอกาสและความก้าวหน้าในอาชีพ สามารถขายได้มากขึ้นเรื่อย ๆ มีความสุขที่ลูกค้าได้ดอกไม้ที่ต้องการ ในด้านความสัมพันธ์ต่อลูกค้า ในด้านรายได้ เป็นที่น่าพอใจในการขาย สามารถกำหนดส่งดอกไม้ให้เป็นเวลาได้ทันลูกค้าตามชั่วโมงในการทำงาน และด้านความเป็นอิสระในการทำงาน ความเป็นตัวของตัวเองในการประกอบอาชีพอิสระ
- 3) ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการประกอบอาชีพ ได้แก่ ปัญหาเงินทุน ปัญหาด้านทำเลที่ตั้งของร้าน ปัญหาด้านความรู้ในการคัดเลือกดอกไม้ ปัญหาด้านลูกจ้างในร้าน ปัญหาด้านลูกค้า และปัญหาด้านระยะเวลา

มณฑิยา ชมดอกไม้ (2541) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์หุระดับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษาโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตการศึกษา 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรระดับนักเรียน ตัวแปรระดับโรงเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษาโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตการศึกษา 1 และนำเสนอโครงการเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนภาษาอังกฤษที่จัดทำขึ้นตามลักษณะตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ซึ่งวิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการวิเคราะห์ตัวแปรระดับนักเรียน ตัวแปรระดับโรงเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ โดยใช้การวิเคราะห์หุระดับ 2 ระดับด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็ม โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,123 คน และครูภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 42 คน ในโรงเรียนประถมศึกษาโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตการศึกษา 1 ขั้นตอนที่สองเป็นการนำเสนอโครงการเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนภาษาอังกฤษที่ได้จัดทำขึ้นตามลักษณะตัวแปรที่พบว่าอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ โดยได้มีการจัดประชุมสัมมนาผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน เพื่อประเมินคุณภาพของโครงการ แล้วทดลองจัดทำโครงการในโรงเรียน จำนวน 1 โรงเรียน โดยใช้แผนการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม วัดก่อนและหลังการทดลอง แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษ โดยใช้สถิติ t-test ผลการศึกษาพบว่า 1.) สำหรับตัวแปรระดับนักเรียน พบว่า พื้นฐานความรู้เดิมทางภาษาอังกฤษมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 เขาวนัญญาณด้านการคิด เขาวนัญญาณด้านประสบการณ์ และความถนัดทางภาษามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับตัวแปรระดับโรงเรียน พบว่า จำนวนคาบเรียนต่อ

สัปดาห์ที่ครูสอนมีอิทธิพลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2.) ผู้ทรงคุณวุฒิ 12 คน ประเมินคุณภาพของโครงการอยู่ในระดับดี และผลการทดลองจัดทำโครงการพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

กฤติกา บุญชาติพิสุทธิ (2542) ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการไ้ที่ดินบริเวณชายฝั่งกับการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์จากการศึกษาด้วยเทคนิครีโมทเซนซิง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินบริเวณชายฝั่ง กับการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล ซึ่งสามารถคำนวณได้จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือ ข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศและข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทที่เอ็ม ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2537 ใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกในการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งกับการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน 10 ประเภท คือ 1.) พื้นที่ชุมชนหนาแน่น 2.) พื้นที่ชุมชน 3.) พื้นที่ชายหาด 4.) พื้นที่ว่างเปล่า 5.) พื้นที่ป่าชายเลน 6.) พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ 7.) พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้เบาบาง 8.) นาข้าว 9.) ที่ราบน้ำท่วมถึง และ 10.) แหล่งน้ำ จากผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ณ จุดใด ๆ มีความสัมพันธ์กับการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินบริเวณชายฝั่ง ณ จุดนั้น ที่ระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.2063 โดยพื้นที่ชุมชนหนาแน่นเป็นบริเวณที่มีค่าความน่าจะเป็นการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งสูงในทุกกรณีที่ศึกษา ในขณะที่พื้นที่ว่างเปล่าเป็นบริเวณที่มีความน่าจะเป็นในการเกิดการกัดเซาะต่ำ ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ณ จุด ๆ ใด กับการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุม ณ จุดนั้นและบริเวณถัดไปทางต้นน้ำพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการไ้ประโยชน์จากที่ดินและสิ่งปกคลุมดินกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งไม่สามารถสรุปได้ โมเดลการถดถอยโลจิสติกไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ใด ๆ ของการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินแต่ละชนิดกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่ระดับนัยสำคัญมากกว่า 0.1581 นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อโมเดลมีตัวแปรการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินมากขึ้น โดยการเพิ่มข้อมูลการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในบริเวณต้นน้ำ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงการไ้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมีนัยสำคัญเพิ่มขึ้น ($P < 0.005$)

ศิริรัตน์ สุคันทรพฤษ (2542) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับของพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนและวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์

ภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 512 คน เครื่องมือที่ใช้ศึกษา ได้แก่ แบบทดสอบผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ แบบทดสอบพื้นฐานความรู้เดิม แบบวัดเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ แบบวัดเชาวน์ปัญญา แบบสอบถามคุณภาพการสอนของครูและแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางบ้าน สำหรับแบบทดสอบผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 7 ครั้ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็มและโปรแกรม SPSS/PC (+) ผลการศึกษาที่สำคัญมีดังนี้ 1.) พัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษมีลักษณะเป็น โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง 2.) ผลการวิเคราะห์โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง มีดังนี้ 2.1) ผลการวิเคราะห์ขั้น โมเดลศูนย์ พบว่า ค่าเฉลี่ยสภาพเริ่มต้นของผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 30.72 และมีความผันแปรระหว่างบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2.2) ผลการวิเคราะห์โมเดลพัฒนาการของผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยสภาพเริ่มต้นและค่าเฉลี่ยอัตราพัฒนาการของผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษมีผลต่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีความผันแปรระหว่างบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) ตัวแปรระดับการวัดซ้ำ คือช่วงเวลาที่ใช้ในการวัด สามารถอธิบายความผันแปรของผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนได้ประมาณร้อยละ 85 3) ค่าความเที่ยงในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของค่าสภาพเริ่มต้นและอัตราพัฒนาการของผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ มีค่าเท่ากับ 0.940 และ 0.712 ตามลำดับ 3.) ผลการวิเคราะห์ โมเดลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับของพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ พบว่า 3.1) ตัวแปรที่มีอิทธิพลในเชิงสาเหตุทางตรงต่อค่าสภาพเริ่มต้นและอัตราพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน คือ พื้นฐานความรู้เดิม และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ 3.2) ตัวแปรที่มีอิทธิพลในเชิงสาเหตุทางอ้อมต่อค่าสภาพเริ่มต้นและอัตราพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน คือ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครองความสัมพันธ์ภายในครอบครัว และการสนับสนุนการเรียนภาษาอังกฤษของผู้ปกครอง 3.3) ตัวแปรที่มีอิทธิพลในเชิงสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อค่าสภาพเริ่มต้นและอัตราพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน คือ เชาวน์ปัญญา เจตคติต่อการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ คุณภาพการสอนของครู และตัวแปรความเป็นเพศหญิง

สมศักดิ์ ชะนา (2544) ทำการศึกษาเรื่องการประยุกต์วิธีและเกณฑ์การประเมินความเสี่ยง กรณีศึกษา: อุบัติภัยร้ายแรงจาก สารเคมีอันตรายพื้นที่ท่าเรือแหลมฉบัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดเกณฑ์ระดับความเสี่ยงที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย และประยุกต์ใช้การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในการประเมินความเสี่ยง โดยใช้กรณีศึกษาอุบัติภัยร้ายแรงจากสารเคมีอันตรายพื้นที่ท่าเรือแหลมฉบัง สำหรับการศึกษาเกณฑ์ระดับความเสี่ยงที่กำหนด ได้มีการประยุกต์ใช้จากวิธีการที่ใช้ในต่างประเทศ เช่น UNEP, FEMA, US.DOT and US.EPA และ Kletz และนำไปสอบถามความคิดเห็น

จากผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินความเสี่ยงและด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม จำนวน 23 ท่าน นอกจากนี้ยังได้ใช้วิธี Leopold Interaction Matrix ในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อนำผลไปใช้ในการประเมินความเสี่ยง ซึ่งปัจจุบันได้มีการพิจารณาเพียงผลกระทบที่มีต่อมนุษย์และทรัพย์สินเป็นส่วนใหญ่ จากผลการศึกษาเกณฑ์ระดับความเสี่ยงที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยนั้น พบว่า ร้อยละ 95.65 ของผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ 1.) ความเสี่ยงสูง เป็นระดับความเสี่ยงที่สูงเกินกว่าที่จะยอมรับอุบัติภัยที่เกิดขึ้นได้ จำเป็นต้องมีมาตรการในการป้องกัน ควบคุม และลดความเสี่ยง 2.) ความเสี่ยงปานกลาง เป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ อุบัติภัยที่เกิดขึ้น อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพย์สิน และมนุษย์ได้บ้าง 3.) ความเสี่ยงต่ำ อุบัติภัยที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพย์สิน และมนุษย์ ในระดับที่ไม่มีความสำคัญ สำหรับการประยุกต์ใช้การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในการประเมินความเสี่ยง พบว่า ทำให้การประเมินความเสี่ยงมีความสมบูรณ์มากขึ้นกว่าที่ใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากการประเมินครอบคลุมทั้งด้านมนุษย์ ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม โดยทำให้ทราบถึง ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการในแต่ละระดับความเสี่ยง ซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจในการ ยอมรับการดำเนินโครงการ และ/หรือ การบริหารจัดการโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในกรณีศึกษาท่าเรือแหลมฉบัง พบว่า ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติภัยจากเอทิสลินออกไซด์ อยู่ในระดับสูง ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการในการป้องกัน ควบคุม และลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติภัย

เอกรัฐ พรรณพราย (2544) ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคในธุรกิจบริการรับชำระเงิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงิน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงินในกรุงเทพมหานคร การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปของธุรกิจบริการรับชำระเงิน และใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ประชาชนในกรุงเทพมหานคร และปริมาณทาลจำนวน 440 คน เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงิน โดยใช้สถิติไคสแควร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล เพศ อายุ การศึกษา รายได้ และอาชีพ มีผลต่อพฤติกรรมการใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงิน ความคิดเห็นด้านกลยุทธ์การตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงินในระดับมากไปน้อย 3 ลำดับ ได้แก่ บุคลากรให้บริการสะดวกรวดเร็ว ระบบปฏิบัติการให้บริการได้รวดเร็ว และมีช่วงเวลาทำการมาก ตามลำดับ ส่วนผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความคิดเห็นด้านกลยุทธ์การตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงิน พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านผลิตภัณฑ์คือ อายุ ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านช่องทางการจัดจำหน่ายคือ อายุ และสถานภาพ ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านบุคลากรผู้ให้บริการคือ การศึกษา และอาชีพ และปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านอุปกรณ์ในการให้บริการคือ การศึกษา และรายได้

ปิยะธิดา ทองอร่าม (2545) ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของสถานศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ด้วยการวิเคราะห์พหุระดับด้วย โมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ เพื่อศึกษาปัจจัยระดับ โรงเรียนและปัจจัยระดับจังหวัดที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของสถานศึกษาสังกัด กรมสามัญศึกษา โดยข้อมูลเก็บจากผู้บริหาร โรงเรียนและกลุ่มครูหมวดวิชาวิทยาศาสตร์หรือ คณิตศาสตร์และครูในหมวดสังคมหรือภาษาต่างประเทศของสถานศึกษาที่เข้าร่วม โครงการประกัน คุณภาพการศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาปี 2543 จำนวน 493 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม ผู้บริหาร โรงเรียนและแบบสอบถามครู ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลระดับ โรงเรียนและข้อมูลระดับจังหวัด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น ผลการศึกษา คือพบว่า ปัจจัยระดับ โรงเรียนมีอิทธิพลต่อคุณภาพของสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ สัดส่วนของนักเรียนต่อครู ขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานและความเป็นผู้นำของผู้บริหาร โรงเรียน และปัจจัยระดับจังหวัดมีอิทธิพลต่อคุณภาพของสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยปริมาณการให้คำแนะนำทางวิชาการจากหน่วยศึกษานิเทศก์ของจังหวัด และค่าเฉลี่ย งบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนจากจังหวัด

อุทุมพร อินทจักร์ (2546) ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาแบบแผนและกระบวนการเรียนรู้และการ ปรับตัวของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมภายใต้โครงการเสริมสร้าง ผู้ประกอบการใหม่ โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแบบแผนและกระบวนการเรียนรู้และ การปรับตัวที่เกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็นในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาด กลางและขนาดย่อมภายใต้โครงการเสริมสร้างผู้ประกอบการใหม่ เพื่อสำรวจลักษณะปัญหาเกี่ยวกับ ความต้องการจำเป็นของผู้ประกอบการในด้านการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาธุรกิจและทัศนคติต่อโครงการ ฝึกอบรมพัฒนาที่มีอยู่ และเพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการฝึกอบรมและพัฒนาที่ เหมาะสมแก่ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในอนาคต ผลการศึกษาพบว่า พบว่า ผู้ประกอบการมีกระบวนการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายรูปแบบ โดยแบบแผนการเรียนรู้ที่ ผู้ประกอบการนิยมเลือกใช้คือ การเรียนรู้โดยการสังเกตซักถามความรู้จากผู้ที่มีประสบการณ์ สำหรับ แบบแผนการปรับตัวที่ผู้ประกอบการนิยมเลือกใช้มากที่สุดคือ การปรับตัวแบบยอมแพ้ต่อปัญหา เช่น การหนีปัญหาหรือการแสดงออกถึงความเครียดในรูปอาการเจ็บป่วยทางกาย ปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และปรับตัวทั้งภายในและภายนอก เช่น ความใฝ่รู้ส่วนตัว หรือกำลังใจจากครอบครัวจะช่วยเกื้อหนุน ให้ผู้ประกอบการสามารถเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาในการดำเนินธุรกิจและปรับตัวต่อความเครียดที่เกิดจาก อุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม นอกจากนี้การสำรวจข้อมูลจากผู้ประกอบการที่ ผ่านการอบรมจากโครงการที่รัฐจัดขึ้นพบว่า ความรู้ที่ได้รับจากโครงการนั้นน้อยกว่าความรู้ที่ ผู้ประกอบการคาดหวังไว้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะประเด็นเรื่องการประเมินความพร้อมและ ศักยภาพของผู้ประกอบการ การสร้างอำนาจต่อรองกับกลุ่มลูกค้า การจัดระบบบัญชีและเงิน

หมุนเวียน การเพิ่มประสิทธิภาพลูกจ้าง และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในทีมงาน สำหรับปัญหาที่พบจากโครงการบ่มเพาะธุรกิจคือ โครงการจะให้การสนับสนุนในด้านวิชาการเพียงอย่างเดียว ส่วนเรื่องการสนับสนุนด้านการเงินลงทุนเบื้องต้นและทุนหมุนเวียนภายใน การเริ่มดำเนินธุรกิจยังขาดระบบการสนับสนุนส่งเสริมผลักดันแบบเบ็ดเสร็จ ปัจจัยพื้นฐานสำคัญที่จะกำหนดความสำเร็จและความก้าวหน้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในอนาคตจะต้องขึ้นอยู่กับพัฒนาความชำนาญของผู้ประกอบการ ทั้งในด้านการบริหารและวิชาชีพ ความก้าวหน้าต่อเทคโนโลยีและการได้รับข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยและรวดเร็ว

เฉลิมพล จันทร์ขจร (2547) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การสร้างสรรค์ภาพยนตร์โฆษณาของธุรกิจบริการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้กลยุทธ์สร้างสรรค์ วิธีการนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ และจุดสนใจ โดยศึกษาภาพยนตร์โฆษณาของธุรกิจบริการ 4 ประเภท ได้แก่ 1) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้ - มุ่งไปยังร่างกายคน 2) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังสิ่งของ 3) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังจิตใจคน และ 4) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ ที่ออกอากาศในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2545 - ตุลาคม พ.ศ.2546 จำนวน 384 ชิ้น ผลการศึกษาพบว่า 1) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้ - มุ่งไปยังร่างกายคน และ ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังสิ่งของ นิยมใช้กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย ส่วนธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังจิตใจคน นิยมใช้กลยุทธ์การส่งเสริมการขาย กลยุทธ์แบบทั่วไป กลยุทธ์เล่าอารมณ์ และขณะที่ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ นิยมใช้กลยุทธ์เล่าอารมณ์มากที่สุด 2) วิธีการนำเสนอความคิดสร้างสรรค์งานโฆษณา พบว่าธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้ - มุ่งไปยังร่างกายคน นิยมนำเสนอที่ตัวสินค้า ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังสิ่งของ นิยมนำเสนอแบบเสี้ยวหนึ่งของชีวิต และการนำเสนอที่ตัวสินค้า ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังจิตใจคน นิยมนำเสนอที่ตัวสินค้า และการนำเสนอเชิงสารคดี และธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ นิยมนำเสนอในรูปแบบการดำเนินชีวิตของผู้ใช้สินค้า และเสี้ยวหนึ่งของชีวิต 3) จุดสนใจในงานโฆษณาพบว่าธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้ - มุ่งไปยังร่างกายคน นิยมจุดสนใจด้านคุณลักษณะ และจุดสนใจด้านประสาทสัมผัส ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังสิ่งของ นิยมใช้จุดสนใจทางด้านราคาหรือความคุ้มค่า ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังจิตใจคน นิยมใช้จุดสนใจด้านราคาหรือความคุ้มค่า และจุดสนใจด้านประสาทสัมผัสในจำนวนที่เท่ากัน และธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้ - มุ่งไปยังทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ นิยมใช้จุดสนใจในด้านความรัก

รัชชก บุญปู้ (2547) ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนำร่องโดยการใช้การวิเคราะห์พหุระดับ การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยระดับนักเรียนและปัจจัยระดับโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนำร่อง กลุ่มตัวอย่างได้แก่ โรงเรียนนำร่องการใช้หลักสูตร จำนวน 36 โรงเรียน ผู้ให้ข้อมูลวิจัย ประกอบไปด้วย ผู้บริหาร 36 คน ครูสอนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 360 คน นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,080 คน ตัวแปรที่ใช้ประกอบไปด้วย ตัวแปรระดับนักเรียน 5 ตัวแปร ตัวแปรระดับโรงเรียน จำนวน 17 ตัวแปร เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยคือ แบบสอบถาม จำนวน 3 ฉบับ ซึ่งมีความเที่ยงตรงในการวัดตัวแปรตั้งแต่ 0.75 – 0.77 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ บรรยาย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์พหุ ระดับด้วยโมเดลเชิงเส้นลดหลั่น (HLM : Hierarchical Linear Model) ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในโรงเรียน นำร่องอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 ได้แก่ 1.) ตัวแปรเจตคติต่อการเรียน ตัวแปรพฤติกรรมการเรียน ส่วนตัว แปรความคาดหวังในการศึกษาต่อ มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนำ ร่องอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ชุดของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวน ของผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนำร่องได้ร้อยละ 17.4 2.) ตัวแปรระดับ โรงเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดการการศึกษาหลักสูตรขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนำร่องอย่างมี นัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรคุณภาพการสอนและตัวแปรระดับการศึกษาของผู้บริหาร ตามลำดับ ชุดของตัวแปรอิสระระดับโรงเรียน สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลการเรียนรู้ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนำร่องได้ร้อยละ 15.5

จิตติมา ลีลาธีระกุล (2548) ทำการศึกษาการเปรียบเทียบอัตราส่วนความเสี่ยง (Risk Ratio) ของผู้ป่วย โรคริดสีดวงทวารที่รักษาด้วยการใช้สมุนไพรสังฆาตกับการรักษาแบบปกติ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ประเมินผลการรักษาของสมุนไพรสังฆาตเปรียบเทียบกับยารักษาโรคริดสีดวงทวารในผู้ป่วย โรคริดสีดวงทวาร โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากการศึกษาวิจัยทางคลินิกระยะที่ 3 โดยใช้ตัวแบบการ ถดถอยพหุ โลจิสติก กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยที่มีอาการริดสีดวงทวารจำนวน 526 ราย จำแนกเป็นผู้ป่วย ที่มีอาการดีขึ้นหลังจากทำการรักษามีจำนวน 52 ราย และผู้ป่วยที่อาการไม่ดีขึ้นหลังจากทำการรักษามี จำนวน 474 ราย จากตัวแบบการถดถอยพหุ โลจิสติกที่เลือกได้ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ อัตราส่วนความเสี่ยงได้ร้อยละ 12.5 ซึ่งตัวแบบประกอบไปด้วยความรุนแรงของโรคริดสีดวงทวาร ก่อนการรักษา วิธีการรักษา (สมุนไพรสังฆาต ยาแคฟลอน และยาหลอด) และปฏิสัมพันธ์ ระหว่างความรุนแรงของโรคก่อนการรักษา กับ วิธีการรักษา ผลการศึกษาของอัตราส่วนความเสี่ยง สามารถสรุปได้ว่า ผู้ป่วยโรคริดสีดวงทวารที่มีอาการรุนแรงเมื่อได้รับสมุนไพรสังฆาตในการ รักษาโรค ผู้ป่วยจะมีอาการริดสีดวงทวารดีขึ้นเป็น 1.46 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับยาอื่นใน

การรักษา (อัตราส่วนความเสี่ยงเป็น 1.46 เท่า) ขณะที่ค่าอัตราความเสี่ยงของสมุนไพรพชรสังฆาต และยาแดฟลอนในการรักษาผู้ป่วยโรคตีดวงทวารที่มีอาการไม่รุนแรงมากนักมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง (อัตราส่วนความเสี่ยงเป็น 1.07 และ 0.95 เท่า) ตามลำดับ

วันเพ็ญ สายชล (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่องความรู้ความเข้าใจในความเสี่ยงด้านปฏิบัติการของ พนักงานธนาคารพาณิชย์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจและความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความเสี่ยงด้านปฏิบัติการของพนักงานธนาคารพาณิชย์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประกอบไปด้วย พนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในธนาคารพาณิชย์คือ ธนาคารสินเอเชีย จำกัด (มหาชน) ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน) และ ธนาคารชนชาติ จำกัด (มหาชน) จำนวน 300 ตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและนำเสนอในรูปแบบของตารางแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ความเข้าใจระดับปานกลางถึงสูง ร้อยละ 60.1 จึงจำแนกได้ว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทราบดีถึงความหมายของความเสี่ยงด้านปฏิบัติการ การกำหนดนโยบายและภาพรวมในการบริหารความเสี่ยงด้านปฏิบัติการในองค์กร ระบบการบริหารความเสี่ยงด้านปฏิบัติในองค์กร และวิธีจัดการความเสี่ยงด้านปฏิบัติการที่เกิดขึ้นในองค์กร และผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นในเรื่องประโยชน์ของการบริหารความเสี่ยงด้านปฏิบัติการอยู่ในระดับมาก ในเรื่อง การส่งเสริมให้มีการควบคุมภายในที่ดี การส่งเสริมให้มีการปฏิบัติงานอยู่ในขอบเขตอำนาจหรือการอนุมัติ การส่งเสริมให้มีการปฏิบัติงานที่สามารถตรวจสอบรายการระหว่างกันได้ และส่งเสริมให้มีการเก็บรักษาความลับของลูกค้ามีให้นำไปใช้ประโยชน์ส่วนตน

ศาริกา พัฒนสิน (2550) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุระดับในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมความเสี่ยงจากเชื้อเอชไอวีในนักเรียนอาชีวศึกษาในประเทศไทย วัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ การนำการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุระดับมาใช้ในการตรวจสอบการมีส่วนร่วมของชุมชนในลักษณะที่กำหนดโดยจำนวนของแหล่งบริการในตำบลและศิโก้ และลักษณะของนักเรียนที่มีต่อพฤติกรรมของการดื่มแอลกอฮอล์ก่อนมีเพศสัมพันธ์ในตัวอย่างจากกลุ่มนักเรียนอาชีวศึกษา 13,297 ตัวอย่างจากการสำรวจการเฝ้าระวังพฤติกรรมปี พ.ศ.2549 ซึ่งเป็นข้อมูลของสำนักกระบวนวิทยากรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข จำนวนสถานบันเทิงที่ตั้งอยู่ใกล้ย่านโรงเรียนอาชีวศึกษาซึ่งมีถึง 123 โรงเรียน เป็นข้อมูลที่ได้จากสำนักงานสรรพสามิตจังหวัด ผลการวิจัยยืนยันอิทธิพลของปัจจัยในระดับนักเรียนต่อพฤติกรรมเสี่ยงที่ศึกษา ได้แก่ การมีประสบการณ์เกี่ยวกับเว็บไซต์และสื่อลามก การใช้สารเสพติด และอายุนักเรียนเป็นปัจจัยเสี่ยงของการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ก่อนที่จะมีเพศสัมพันธ์ทางเพศ ในขณะที่การพักอยู่กับบิดามารดา รวมทั้งประวัติการตรวจหาภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเอชไอวีโดยสมัครใจพบว่าเป็นปัจจัยป้องกัน อย่างไรก็ตามเพศและความรู้ต่อการป้องกันเชื้อเอชไอวีไม่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเสี่ยงดังกล่าว สำหรับปัจจัยในระดับชุมชน

พบว่าจำนวนสถานบริการประเภท ในตึกลับและคิสโก้เชค มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อเชื้อ เอชไอวีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.00114$) โดยชุมชนที่มีสถานบริการประเภทนี้มากก็จะมี ความเสี่ยงมากขึ้นตามจำนวนสถานบริการที่เพิ่มมากขึ้น โดยลักษณะความสัมพันธ์นี้ไม่แปรเปลี่ยนไม่ว่าจะ เป็นพื้นที่ใดในประเทศไทยซึ่งเป็นไปตามลักษณะของแบบจำลองความสัมพันธ์ที่ได้ซึ่งเป็นแบบ ค่าคงที่มีความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม ผลของการศึกษานี้สนับสนุนให้กฎหมายบังคับไม่ให้มีสถาน บริการประเภทในตึกลับ/คิสโก้ ตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่โรงเรียน

นินนาท ธนวิญญกุล (2552) การศึกษาเรื่องความเสี่ยงทางสุขภาพของชาวสวนผลไม้ในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยกลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรผู้เป็นชาวสวนผลไม้ในจังหวัดจันทบุรี เป็นรายครอบครัว จำนวน 13 ครอบครัว เป็นเจ้าของสวนเอง 12 ครอบครัว และเป็นชาวสวนผลไม้ที่ เช่าสวนผลไม้ 1 ครอบครัว โดยศึกษาในพื้นที่ชานเมืองซึ่งเป็นเขตที่ทำสวนผลไม้หนาแน่นมาของ จังหวัดจันทบุรี เป็นเวลา 6 เดือน เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ทำงานเกษตรที่มีการใช้ สารเคมี การดูแลสุขภาพในครอบครัว แง่มุมทางเศรษฐกิจ และแง่มุมทางสุขภาพที่มีมุมมองเฉพาะ ของแต่ละบุคคล ผลการศึกษาพบว่า ความเป็นผู้กระทำของชาวสวนผลไม้เกิดจากการปลูกฝังตัวตน จากบรรพบุรุษให้รักและผูกพันกับการทำสวนผลไม้ มีการรับรู้ถึงอันตรายจากสารเคมี แต่ก็ยัง หลีกเลี่ยงไม่ได้ง่าย ๆ เพราะการทำสวนผลไม้ยังต้องพึ่งพาระบบการตลาดที่เป็นเงื่อนไขเชิงโครงสร้าง ในบริบทความเสี่ยงจากเกษตรเชิงเดี่ยว มีการนิยามสุขภาพ พฤติกรรมสุขภาพ และการจัดการสุขภาพ ในลักษณะของการใช้คำจำกัดความสุขภาพของตัวชาวสวนผลไม้ว่าแข็งแรงดี เพื่อที่จะสามารถทำงาน ได้ แม้จะต้องทำงาน โดยใช้สารเคมีอยู่ตลอดเวลา แต่พบการป้องกันสุขภาพที่ปลอดภัยกว่าให้แก่ สมาชิกในครอบครัวชาวสวนผลไม้ คือ ป้องกันกลุ่มลูกหลานให้ห่างไกลออกจากการทำสวนที่ต้อง สัมผัสสารเคมีโดยตรง ทั้งนี้ เป็นทางเลือกตามวิถีชีวิต หรือเป็นวิถีชีวิตทางสุขภาพที่ขึ้นกับโอกาสใน ชีวิตของชาวสวนผลไม้

ธีระพันธ์ จิตกาวิณ (2553) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การดำเนินงานของวิสาหกิจขนาดกลางและ ขนาดย่อม หมวดธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่มในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การดำเนินงานของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม หมวดธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่มใน จังหวัดเชียงใหม่ 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการ ด้านการตลาด ด้านการผลิต และด้านการเงิน ตัวอย่างที่ใช้ ในการศึกษา คือ กิจการที่ประกอบธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่มที่ขึ้นทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจ การค้าจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 10 รายการ จากผู้ประกอบการ 80 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่มมีลักษณะในการดำเนินธุรกิจแบบ เจ้าของคนเดียว ไม่มีสาขา มีระยะเวลาเปิดดำเนินการมากกว่า 6 ปีขึ้นไป มีจำนวนพนักงาน 1 – 10 คน

และผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่มีหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนหรือช่วยเหลือ และไม่ได้รับรางวัลหรือการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานต่าง ๆ

นิภาพร หาญพิพัฒน์ (2553) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์พระดั่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเชียงราย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเชียงราย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์พระดั่ง ด้วยวิธีโอแอลเอส เซพพาราเทท อีควชัน แอปโพรส (OLS Separate Equation Approach) เพื่อวิเคราะห์ตัวแปร 2 ระดับ ได้แก่ ระดับนักเรียนซึ่งจัดอยู่ในระดับไมโคร (Micro-Level) ของการวิเคราะห์ ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนจำนวน 19 ตัวแปร ซึ่งประกอบไปด้วย เพศ สุขภาพ เจตคติต่อการเรียน การสืบค้นและใช้ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ลักษณะการเป็นผู้นำ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วิธีการเรียนรู้แบบแข่งขัน วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิธีการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง วิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม วิธีการเรียนรู้แบบพึ่งพา วิธีการเรียนรู้แบบอิสระ การเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียน การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ความเชื่ออำนาจภายในตน สมรรถภาพทางสมองด้านเหตุผลและสมรรถภาพทางสมองด้านตัวเลข ตัวแปรตามระดับนักเรียน ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน และระดับห้องเรียนซึ่งจัดอยู่ในตัวแปรแมโคร (Macro-Level) ของการวิเคราะห์ ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียน จำนวน 10 ตัวแปร ประกอบด้วย วิชาที่ปฏิบัติการสอน ประสบการณ์การสอนของครู วุฒิการศึกษาสูงสุด วิทยฐานะ จำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์ พฤติกรรมการสอนของครู วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ การทำวิจัยในชั้นเรียนของครู และการพัฒนาด้านวิชาการของครู ตัวแปรตามระดับห้องเรียน ได้แก่ ค่าคงที่ (Constant) และค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression Coefficient) ที่ได้จากการวิเคราะห์ในระดับนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดเชียงราย จำนวน 3,267 คน และครูผู้สอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระดับนักเรียนประกอบไปด้วย แบบสอบถามข้อมูลด้านตัวนักเรียน แบบสอบถามวิธีการเรียนรู้ แบบสอบถามการเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียน แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง แบบวัดความเชื่ออำนาจภายในตนเอง แบบวัดสมรรถภาพทางสมอง และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลระดับห้องเรียนประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของครู แบบสอบถามพฤติกรรมการสอน แบบสอบถามวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบบสอบถามบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน แบบสอบถามการทำวิจัยในชั้นเรียน และแบบสอบถามการพัฒนาด้านวิชาการ วิเคราะห์ข้อมูลในระดับนักเรียน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ วิธีใส่ตัวแปรเข้าสมการทั้งหมด (Enter) และวิเคราะห์ข้อมูลในระดับห้องเรียน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ วิธีถดถอยแบบขั้นบันได

(Stepwise) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1.) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเชียงราย มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง 2.) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเชียงราย ได้แก่ 2.1) ปัจจัยระดับนักเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ได้แก่ เจตคติต่อการเรียน การสืบค้นและใช้ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ลักษณะการเป็นผู้นำ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วิธีการเรียนรู้แบบแข่งขัน วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิธีการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง วิธีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม วิธีการเรียนรู้แบบอิสระ การเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียน การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ความเชื่ออำนาจภายในตน สมรรถภาพทางสมองด้านเหตุผลและสมรรถภาพทางสมองด้านตัวเลข 2.2) ปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อค่าคงที่ (Constant) และค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression Coefficient) ที่ได้จากการวิเคราะห์ในระดับนักเรียน ได้แก่ วุฒิการศึกษาสูงสุดของครู วิทยฐานะของครู จำนวนชั่วโมงที่ครูสอนต่อสัปดาห์ และพฤติกรรมการสอนของครู

มนสิชา แสงวัง (2553) ทำการศึกษาเรื่องการบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศึกษาแนวทางในการจัดทำการบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่าง คือผู้บริหารของ ส่วนงานของคณะ สถาบัน และสำนัก ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 36 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แสดงความคิดเห็นในประเด็นความเสี่ยง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาพบว่า ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ ด้านการดำเนินงาน และด้านกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ มีความเสี่ยงอยู่ในระดับน้อย แสดงให้เห็นว่าผู้บริหารระดับสูงของส่วนงานสามารถยอมรับความเสี่ยงในทั้ง 3 ประเด็นได้ แต่ต้องมีการควบคุมการปฏิบัติงานในด้านดังกล่าว ส่วนความเสี่ยงด้านการบริหารการเงินและงบประมาณ มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง แสดงว่าผู้บริหารระดับสูงของส่วนงานไม่สามารถยอมรับความเสี่ยงในประเด็นนี้ได้ ต้องมีการจัดการกับความเสี่ยงในด้านการเงินและงบประมาณ ส่วนแนวทางในการบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ควรมี คือ การจัดอบรม ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเรื่องการบริหารความเสี่ยงให้แก่ผู้บริหารและบุคลากรทุกระดับ และจัดทำแผนบริหารความเสี่ยง โดยให้ความสำคัญต่อความเสี่ยงด้านยุทธศาสตร์เพื่อให้มหาวิทยาลัยสามารถดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ษรธัตต์ อินทรทัต (2555) ทำการศึกษาเรื่องพฤติกรรมของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมค้าเนื้อไก่และไข่ไก่ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงพื้นฐานทั่วไปทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมเนื้อไก่และไข่ไก่ ในจังหวัดเชียงใหม่ และเพื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองสมการโครงสร้าง ข้อมูล

และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่ทำการค้าขายเนื้อไก่และไข่ไก่ในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 400 ตัวอย่าง โดยทำการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบด้วยแบบจำลองสมการ โครงสร้างเชิงเส้น ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้ประกอบการในด้านการเงิน ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม

Gadajah (2000) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์แบบจำลองหลายระดับของการเกิดโรคท้องร่วงในเด็กวัยทารกถึงวัยก่อนเข้าโรงเรียน ศึกษาความแตกต่างของการเกิดโรคอุจจาระร่วงในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีที่เป็นผลมาจากปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะของเด็ก ครอบครัว และชุมชน ในประเทศอินโดนีเซีย โดยใช้การวิเคราะห์แบบพหุระดับ (Multilevel Model) โดยศึกษาในพื้นที่ชุมชนเมืองและชนบทในอำเภอ Purworejo ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งตัวแปรหลักคือการเกิดอุจจาระร่วงที่ได้จากการสอบถามย้อนหลังสองสัปดาห์ โดยใช้ข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังโรคของสถาบัน Community Health and Nutrition Research Laboratory : CHNRL ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งได้ทำการสำรวจ 6 ครั้งในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 – กรกฎาคม พ.ศ.2540 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Generalized Estimating Equation, Separate Logit, Separate Multilevel Logit และ Multivariate Multilevel ผลการศึกษาที่ได้คือ ระดับความเป็นอยู่ของชุมชนมีผลต่อความแตกต่างของการเกิดโรคอุจจาระร่วงมากกว่าระดับครอบครัว รูปแบบความแตกต่างในสองระดับนี้ยังคงแตกต่างกันในระหว่าง 6 ช่วงเวลาที่ศึกษา ค่าประมาณความชุกของโรคในแต่ละช่วงเวลาเป็นร้อยละ 1.58, 0.43, 1.56, 0.88, และ 0.04 ตามลำดับ โดยความชุกมากที่สุดอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ซึ่งเป็นเวลาสิ้นสุดฤดูฝนและเริ่ม Transition Season ในประเทศอินโดนีเซีย สำหรับอายุเด็กมีความสัมพันธ์สูงกับการเกิดโรคมากกว่ากลุ่มอื่น ส่วนปัจจัยอื่น ๆ พบว่าให้ผลไม่เหมือนกันในแต่ละช่วงเวลาที่สำคัญ

Moineddin, Matheson and Glazier (2007) ทำการศึกษาแบบจำลองขนาดของตัวอย่างสำหรับแบบจำลองถดถอยโลจิสติกพหุระดับ จุดประสงค์ของการวิจัยคือ ต้องการทราบขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอที่จะสร้างความเป็นกลางและความถูกต้องในการประมาณ โดยการใช้แบบจำลองที่ใช้ในการประเมินผลกระทบของขนาดกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน ทั้งระดับบุคคลและระดับกลุ่ม บนความถูกต้องของการประมาณพารามิเตอร์และความแปรปรวนของแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกพหุระดับ ซึ่งจะมีการตรวจสอบอิทธิพลของความผิดพลาดที่ได้และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับ (ICC: Intra-Class Correlation Coefficient) ผลการศึกษาพบว่า การคาดการณ์ของพารามิเตอร์ให้ค่าที่เป็นกลาง สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 100 กลุ่ม ที่มีขนาดของตัวอย่าง 50 ตัวอย่างหรือมากกว่านั้น การประมาณในส่วนของค่าความแปรปรวน มีความเอนเอียงเล็กน้อย แม้จะมีกลุ่มตัวอย่าง 100 กลุ่ม

ซึ่งแต่ละกลุ่มมีตัวอย่าง 50 ตัวอย่าง ความเอนเอียงสำหรับค่าผลกระทบคงที่และค่าผลกระทบแบบสุ่มส่งผลกระทบรุนแรงจาก 5 กลุ่มตัวอย่าง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสำหรับค่าผลกระทบคงที่มีค่าเป็นกลาง ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าจำเป็นต้องมีขนาดตัวอย่างขนาดใหญ่ที่มีอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 100 กลุ่มและ 50 บุคคลต่อกลุ่ม บทสรุปของการวิจัยนี้ คือ แนะนำให้ใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 50 ตัวอย่าง และอย่างน้อย 50 กลุ่ม ในการประมาณการที่ถูกต้องสำหรับแบบจำลองถดถอยโลจิสติกพหุระดับ ซึ่งขนาดของกลุ่มต้องมีการปรับภายใต้เงื่อนไขความถี่ของการเกิดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับต่ำดังกล่าวว่าค่าคาดหวังของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มควรมีค่ามากกว่าหนึ่ง

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
มาณี ไชยธรานวุฒศิริ (2536)	การวิเคราะห์ปัจจัยพหุระดับที่สัมพันธ์กับความมุ่งมั่นต่องานวิชาการของอาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ อาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล 826 คน จาก 109 ภาควิชา ใน 11 คณะวิชา ในปีการศึกษา 2536 - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิ โดยใช้แบบวัด จำนวน 12 ชุด - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยเทคนิค HLM: Hierarchical Linear Model และวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ - ผลการวิจัยพบว่า 1) ความมุ่งมั่นต่อการสอนสัมพันธ์ทางบวกกับปัจจัยระดับบุคคล 2) ความมุ่งมั่นต่อการสอนสัมพันธ์ทางบวกกับปัจจัยระดับภาควิชา 4) ความมุ่งมั่นต่อการผลิตผลงานทางวิชาการสัมพันธ์ทางบวกกับปัจจัยระดับบุคคล 5) ความพึงพอใจต่องานมีความสัมพันธ์ทางลบกับคุณภาพชีวิต ตำแหน่งทางวิชาการ และระดับการศึกษา และ 6) ความมุ่งมั่นต่อการผลิตผลงานทางวิชาการสัมพันธ์ทางบวก กับปัจจัยระดับภาควิชา

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
วารกรณ์ วิหคโต (2536)	การวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การเปรียบเทียบระหว่างเทคนิค โอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีเควชัน กับ เทคนิคเอชแอลเอ็ม	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 649 คน และครูจำนวน 21 คน - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากแบบสอบถาม - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์พหุระดับ 2 ระดับ ด้วยเทคนิค โอแอลเอส เซฟเพอร์เรท อีเควชัน และ เทคนิค โอแอลเอส - ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์พหุระดับด้วยเทคนิค โอแอลเอส พบว่า ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ เชาวน์ปัญญา เจตคติ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญในบางห้องเรียน ส่วนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็ม ที่พบว่า เชาวน์ปัญญาและเจตคติมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ
อมรรัตน์ ทิพจันทร์ (2536)	ตัวแปรที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6 โดยวิธีการวิเคราะห์พหุระดับ	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 918 คน ครูจำนวน 24 คน และผู้บริหาร โรงเรียนจำนวน 24 คน จาก 24 โรงเรียน - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดความเป็นผู้นำทางวิชาการ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได และการวิเคราะห์พหุระดับด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป HLM - ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรในระดับโรงเรียนที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ เพศของครู จำนวนตำราที่ครูใช้สอน ประสบการณ์ในการสอนของครู ตัวแปรในระดับโรงเรียนที่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อันเนื่องมาจากเกรดเฉลี่ยของนักเรียนในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ จำนวนตำราที่ครูใช้สอน

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
อภิรักษ์ สวัสดิวงศ์ (2538)	การศึกษาการตลาดของธุรกิจ บริการจัดสวนในเขต กรุงเทพมหานคร	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ เจ้าของร้านที่บริการ จัดสวนจำนวน 7 ตัวอย่าง ลูกค้าผู้ใช้บริการในปัจจุบัน จำนวน 20 ตัวอย่าง และผู้บริโภคทั่วไปทั้งที่เคยใช้และ ไม่เคยใช้บริการจำนวน 45 ตัวอย่าง - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในธุรกิจ บริการจัดสวน - ผลการวิจัยพบว่า ปัจจุบันธุรกิจได้รับความสนใจจากผู้ลงทุนอย่างสูง มี ร้านจัดสวนเปิดบริการเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องมาจาก การเพิ่มขึ้นของอาคาร การขาดธรรมชาติ จึงมีเหตุจูงใจ ของการลงทุนเพราะเล็งเห็นว่าต้องมีธุรกิจเป็นของ ตนเอง และเป็นธุรกิจที่เหมาะสมกับสังคมและความ เป็นอยู่ของคนกรุงเทพฯ ในปัจจุบัน
พัชรี เฟิงประโคน (2539)	การเปรียบเทียบผลการ วิเคราะห์ข้อมูลระหว่างวิธี วิเคราะห์จำแนกกับวิธี วิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก: กรณีศึกษา ตัวแปรจำแนกวิถี ชีวิตแบบประชาธิปไตยของ นิสิตนักศึกษา	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ นิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 2 – 4 ระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 1,056 คน จาก มหาวิทยาลัยในเขตกรุงเทพมหานคร 7 สถาบัน - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามวัดตัวแปรด้านภูมิ หลัง ด้านสถาบันการศึกษา และด้านคุณลักษณะของ นิสิตนักศึกษา - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์จำแนกและการ วิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก - ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี วิเคราะห์จำแนกได้ตัวแปรจำแนกที่มีความสำคัญใน การจำแนกกลุ่มตามลำดับดังนี้ การเข้าร่วมกิจกรรม เสริมหลักสูตร การเปิดรับสื่อสารมวลชน และ บรรยากาศในชั้นเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย วิธีการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกได้ตัวแปรที่มีผลต่อ การมีวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตยของนิสิตนักศึกษา ตามลำดับดังนี้ การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร การ เปิดรับสื่อสารมวลชน บรรยากาศในชั้นเรียน บุคลิกภาพ นิสิตนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ และ บิดาทำงานในบริษัทเอกชน

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
รัตนภรณ์ ตระกูลสุขชัย (2539)	เหตุผลและความพอใจในการ ประกอบอาชีพ ธุรกิจบริการ ด้านดอกไม้ ในจังหวัด ฉะเชิงเทรา	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ ผู้ที่ประกอบอาชีพธุรกิจ บริการด้านดอกไม้ในจังหวัดฉะเชิงเทราจำนวน 50 ร้านค้า - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บแบบสอบถาม ซึ่ง แบ่งเป็น 4 ตอน คือ 1) สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบ แบบสอบถาม 2) เหตุผลในการเลือกประกอบอาชีพ ธุรกิจบริการด้านดอกไม้ 3) ความพึงพอใจในการ ประกอบธุรกิจบริการด้านดอกไม้ และ 4) ปัญหาและ อุปสรรคในการประกอบอาชีพ - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ส่วนข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะแสดงผลเป็นร้อยละและสถิติ - ผลการวิจัยพบว่า 1) เหตุผลและความพึงพอใจในการ ประกอบอาชีพธุรกิจบริการด้านดอกไม้ในจังหวัด ฉะเชิงเทราคือ ผู้ประกอบการเลือกอาชีพนี้เอง และเข้า สู่อชีพนี้เพราะครอบครัวดำเนินกิจการอยู่แล้ว
มณฑิธร ชมดอกไม้ (2541)	การวิเคราะห์หุระดับตัวแปร ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนภาษาอังกฤษของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษา โครงการขยายโอกาสทาง การศึกษาขั้นพื้นฐานในเขต การศึกษา 1	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,123 คน และครูภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 จำนวน 42 คน ในโรงเรียนประถมศึกษาโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตการศึกษา 1 - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บแบบสอบถาม - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์หุระดับ 2 ระดับ ด้วยเทคนิคเอชแอลเอ็ม - ผลการวิจัยพบว่า 1) ตัวแปรระดับนักเรียน พบว่าพื้น ฐานความรู้เดิมทางภาษาอังกฤษมีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษคือ เซวาน์ปัญญา ด้านการคิด เซวาน์ปัญญาด้านประสบการณ์ และความ ถนัดทางภาษาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาษาอังกฤษ 2) ตัวแปรระดับโรงเรียน พบว่า จำนวน คาบเรียนต่อสัปดาห์ที่ครูสอนมีอิทธิพลทางลบต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียน

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
กฤติกา บุญชาติ พิสุทธิ (2542)	ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินบริเวณชายฝั่งกับการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์จากการศึกษาด้วยเทคนิครีโมทเซนซิง	- ใช้ข้อมูลทศนิยมจาก ข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศและ ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทที่เอ็ม ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2537 - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ วิธีการวิเคราะห์ถดถอย - โดจิสติกในการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งกับการใช้ประโยชน์ที่ดินและ สิ่งปกคลุมดิน 10 ประเภท - ผลการวิจัยพบว่า การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ณ จุดใด ๆ มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินบริเวณชายฝั่ง ณ จุดนั้น ที่ระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.2063 โดยพื้นที่ชุ่มชอนหนาแน่นเป็นบริเวณที่มีความน่าจะเป็นการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งสูงในทุกกรณี ที่ศึกษา ในขณะที่พื้นที่ว่างเปล่าเป็นบริเวณที่มีความน่าจะเป็นในการเกิดการกัดเซาะต่ำ
ศิริรัตน์ สุคันทรพฤษ์ (2542)	การวิเคราะห์เชิงสาเหตุแบบ พหุระดับของพัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ ภาษาอังกฤษ	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 512 คน - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม แบบทดสอบผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ แบบทดสอบพื้นฐานความรู้เดิม แบบวัดเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ แบบวัดเชาวน์ปัญญา แบบสอบถามคุณภาพการสอนของครูและแบบสอบถามสภาพแวดล้อมที่บ้าน - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็มและ โปรแกรม SPSS/PC - ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการทางการเรียนรู้คำศัพท์ ภาษาอังกฤษมีลักษณะเป็นโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
สมศักดิ์ ชะนา (2544)	การประยุกต์วิธีและเกณฑ์การประเมินความเสี่ยง กรณีศึกษา: อุบัติภัยร้ายแรงจาก สารเคมีอันตรายพื้นที่ทำเรือแหลมฉบัง	- ใช้ข้อมูลทฤษฎีจาก กรณีศึกษาอุบัติเหตุร้ายแรงจากสารเคมีอันตรายพื้นที่ทำเรือแหลมฉบัง - วิเคราะห์ข้อมูลโดย ประยุกต์ใช้จากวิธีการที่ใช้ในต่างประเทศ เช่น UNEP, FEMA, US.DOT and US.EPA และ Kletz สำหรับการศึกษาระดับความเสี่ยงที่กำหนด และใช้วิธี Leopold Interaction Matrix ในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม - ผลการวิจัยพบว่า ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากเอทิลีนออกไซด์ อยู่ในระดับสูง ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการในการป้องกัน ควบคุม และลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ
เอกรัฐ พรรณราย (2544)	ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคในธุรกิจบริการรับชำระเงิน	- กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ ประชาชนในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล จำนวน 440 ตัวอย่าง - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติไคสแควร์ - ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล เพศ อายุ การศึกษารายได้ และอาชีพ มีผลต่อพฤติกรรมการใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงิน ความคิดเห็นด้านกลยุทธ์การตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงิน ได้แก่ บุคลากรให้บริการสะดวก รวดเร็ว ระบบปฏิบัติการให้บริการได้รวดเร็ว และมีช่วงเวลาทำการมาก ส่วนผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความคิดเห็นด้านกลยุทธ์การตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการธุรกิจบริการรับชำระเงิน พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านผลิตภัณฑ์คือ อายุ ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านช่องทางการจัดจำหน่ายคือ อายุ และสถานภาพ ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านบุคลากรผู้ให้บริการคือ การศึกษา และอาชีพ และปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นด้านอุปกรณ์ในการให้บริการคือ การศึกษา และรายได้

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
ปิยะธิดา ทองอร่าม (2545)	ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของสถานศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ด้วยการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น	<p>- กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ ผู้บริหารโรงเรียน และกลุ่มครูหมวดวิชาวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์และครูในหมวดสังคมหรือภาษาต่างประเทศของสถานศึกษาที่เข้าร่วมโครงการประกันคุณภาพการศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาปี 2543 จำนวน 493 โรงเรียน</p> <p>- ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจาก แบบสอบถามผู้บริหารโรงเรียนและแบบสอบถามครู</p> <p>- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น</p> <p>- ผลการวิจัยพบว่า</p> <p>1) ปัจจัยระดับโรงเรียนมีอิทธิพลต่อคุณภาพของสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ สัดส่วนของนักเรียนต่อครู ขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน และความเป็นผู้นำของผู้บริหารโรงเรียน</p> <p>2) ปัจจัยระดับจังหวัดมีอิทธิพลต่อคุณภาพของสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยปริมาณการให้คำแนะนำทางวิชาการจากหน่วยศึกษานิเทศก์ของจังหวัด และค่าเฉลี่ยงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนจากจังหวัด</p>
อุทุมพร อินทจักร์ (2546)	การศึกษาแบบแผนและกระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมภายใต้โครงการเสริมสร้างผู้ประกอบการใหม่	<p>- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ ผู้ประกอบการ</p> <p>- ผลการวิจัยพบว่า</p> <p>พบว่าผู้ประกอบการมีกระบวนการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายรูปแบบโดยแบบแผนการเรียนรู้ที่ผู้ประกอบการนิยมเลือกใช้คือ การเรียนรู้โดยการสังเกตซักถามความรู้จากผู้ที่มีประสบการณ์</p> <p>สำหรับแบบแผนการปรับตัวที่ผู้ประกอบการนิยมเลือกใช้มากที่สุดคือ การปรับตัวแบบยอมแพ้ต่อปัญหา</p>

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
เฉลิมพล จันทร์ขจร (2547)	การวิเคราะห์การสร้างสรรค์ ภาพยนตร์โฆษณาของธุรกิจ บริการ	<p>- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ ภาพยนตร์โฆษณาของธุรกิจบริการ 4 ประเภท ได้แก่ 1) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังร่างกายคน 2) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังสิ่งของ 3) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้- มุ่งไปยังจิตใจคน และ 4) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้- มุ่งไปยังทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ จำนวน 384 ชิ้น</p> <p>- ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ จากการออกอากาศของภาพยนตร์โฆษณาในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2545 – ตุลาคม พ.ศ.2546</p> <p>- ผลการวิจัยพบว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังร่างกายคน และ ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังสิ่งของ นิยมใช้กลยุทธ์ส่งเสริมการขาย ส่วนธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้- มุ่งไปยังจิตใจคน นิยมใช้กลยุทธ์การส่งเสริมการขาย กลยุทธ์แบบทั่วไป กลยุทธ์เส้าอารมณ์ และขณะที่ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้- มุ่งไปยังทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ นิยมใช้กลยุทธ์เส้าอารมณ์มากที่สุด 2) วิธีการนำเสนอความคิดสร้างสรรค์งานโฆษณาพบว่าธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังร่างกายคน นิยมนำเสนอที่ตัวสินค้า ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้- มุ่งไปยังสิ่งของ นิยมนำเสนอแบบเสี้ยวหนึ่งของชีวิต และการนำเสนอที่ตัวสินค้า ธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้- มุ่งไปยังจิตใจคน นิยมนำเสนอที่ตัวสินค้า และการนำเสนอเชิงสารคดี และธุรกิจบริการเกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องไม่ได้- มุ่งไปยังทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ นิยมนำเสนอในรูปแบบการดำเนินชีวิตของผู้ใช้สินค้า และเสี้ยวหนึ่งของชีวิต

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
<p>รัชนก บุญปู (2547)</p>	<p>ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนาร่องโดยการวิเคราะห์พหุระดับ</p>	<p>- กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ โรงเรียนนาร่องการใช้หลักสูตร จำนวน 36 โรงเรียน ผู้ให้ข้อมูลวิจัย ประกอบไปด้วย ผู้บริหาร 36 คน ครูสอนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 360 คน นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,080 คน</p> <p>- ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามจำนวน 3 ฉบับ ตัวแปรที่ใช้ประกอบไปด้วย ตัวแปรระดับนักเรียน 5 ตัวแปร ตัวแปรระดับโรงเรียน จำนวน 17 ตัวแปร</p> <p>- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติบรรยาย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์พหุระดับด้วย โมเดลเชิงเส้นลดหลั่น (HLM : Hierarchical Linear Model)</p> <p>- ผลการวิจัยพบว่า</p> <p>1) ตัวแปรระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนาร่องอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 ได้แก่ ตัวแปรเจตคติต่อการเรียน ตัวแปรพฤติกรรมการเรียน ส่วนตัวแปรความคาดหวังในการศึกษาต่อ มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนาร่องอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ชุดของตัวแปรอิสระระดับนักเรียนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนาร่องได้ร้อยละ 17.4</p> <p>2.) ตัวแปรระดับโรงเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดการศึกษาหลักสูตรขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนาร่องอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ได้แก่ ตัวแปรคุณภาพการสอนและตัวแปรระดับการศึกษาของผู้บริหารตามลำดับ ชุดของตัวแปรอิสระระดับโรงเรียน สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในโรงเรียนนาร่องได้ร้อยละ 15.5</p>

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
จิตติมา ลีลาธีระกุล (2548)	การเปรียบเทียบอัตราส่วน ความเสี่ยง (Risk Ratio) ของ ผู้ป่วยโรคริดสีดวงทวารที่ รักษาด้วยการใช้สมุนไพร เพชรสังฆาตกับการรักษา แบบปกติ	- ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากการศึกษาวิจัยทางคลินิกระยะที่ 3 โดยใช้ตัวแบบการถดถอยพหุโลจิสติก กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยที่มีอาการริดสีดวงทวารจำนวน 526 ราย จำแนก เป็นผู้ป่วยที่มีอาการดีขึ้นหลังจากทำการรักษามีจำนวน 52 ราย และผู้ป่วยที่อาการไม่ดีขึ้นหลังจากทำการรักษา มีจำนวน 474 ราย - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การถดถอยพหุโลจิสติก - ผลการวิจัยพบว่า ผู้ป่วยโรคริดสีดวงทวารที่มีอาการรุนแรงเมื่อได้รับ สมุนไพรเพชรสังฆาตในการรักษาโรค ผู้ป่วยจะมี อาการริดสีดวงทวารดีขึ้นเป็น 1.46 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับ ผู้ป่วยที่ได้รับยาอื่นในการรักษา (อัตราส่วนความ เสี่ยงเป็น 1.46 เท่า) ขณะที่ค่าอัตราความเสี่ยงของ สมุนไพรเพชรสังฆาตและยาแผนโบราณในการรักษา ผู้ป่วยริดสีดวงทวารที่มีอาการไม่รุนแรงมากนักมีค่าเข้า ใกล้หนึ่ง (อัตราส่วนความเสี่ยงเป็น 1.07 และ 0.95 เท่า) ตามลำดับ
วันเพ็ญ สายชล (2549)	ความรู้ความเข้าใจในความ เสี่ยงด้านปฏิบัติการของ พนักงานธนาคารพาณิชย์	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา ประกอบไปด้วย พนักงานที่ ปฏิบัติงานอยู่ในธนาคารพาณิชย์ คือ ธนาคารสินเอเซีย จำกัด (มหาชน) ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน) และ ธนาคารชนชาติ จำกัด (มหาชน) จำนวน 300 ตัวอย่าง - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติเชิงพรรณนาและนำเสนอ ในรูปแบบของตารางแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร - ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ความ เข้าใจระดับปานกลางถึงสูง ร้อยละ 60.1 จึงจำแนกได้ ว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทราบดีถึงความหมายของความ เสี่ยงด้านปฏิบัติการ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็น ในเรื่องประโยชน์ของการบริหารความเสี่ยงด้าน ปฏิบัติการอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
ศาริกา พัฒนสิน (2550)	การวิเคราะห์การถดถอย โลจิสติกพหุระดับใน การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ พฤติกรรมความเสี่ยงจากเชื้อ เอชไอวีในนักเรียน อาชีวศึกษาในประเทศไทย	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ นักเรียนอาชีวศึกษา 13,297 ตัวอย่างจากการสำรวจการเฝ้าระวังพฤติกรรมปี พ.ศ.2549 ซึ่งเป็นข้อมูลของสำนักระบาควิทยากรรม ควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข จำนวนสถานบันเทิง ที่ตั้งอยู่ใกล้ย่านโรงเรียนอาชีวศึกษาซึ่งมีถึง 123 โรงเรียน เป็นข้อมูลที่ได้จากสำนักงานสรรพสามิต จังหวัด - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การวิเคราะห์การถดถอย โลจิสติกพหุระดับ - ผลการวิจัยพบว่า อิทธิพลของปัจจัยในระดับนักเรียน ต่อพฤติกรรมเสี่ยงที่ศึกษา ได้แก่ การมีประสบการณ์ เกี่ยวกับเว็บไซต์และสื่อลามก การใช้สารเสพติด และ อายุนักเรียนเป็นปัจจัยเสี่ยงของการดื่มเครื่องดื่ม แอลกอฮอล์ก่อนที่จะมีเพศสัมพันธ์ทางเพศ ในขณะที่ การพักอยู่กับบิดามารดา รวมทั้งประวัติการตรวจหา ภูมิคุ้มกันต่อเชื้อเอชไอวีโดยสมัครใจพบว่าเป็นปัจจัย ป้องกัน
นินนาท ธนวิญญกุล (2552)	ความเสี่ยงทางสุขภาพของ ชาวสวนผลไม้ในจังหวัด จันทบุรี	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ เกษตรกรผู้เป็นชาวสวน ผลไม้ในจังหวัดจันทบุรี เป็นรายครอบครัว จำนวน 13 ครอบครัว เป็นเจ้าของสวนเอง 12 ครอบครัว และเป็น ชาวสวนผลไม้ที่เช่าสวนผลไม้ 1 ครอบครัว - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจาก การสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ ทำงานเกษตรที่มีการใช้สารเคมี การดูแลสุขภาพใน ครอบครัว แง่มุมทางเศรษฐกิจ และแง่มุมทางสุขภาพที่ มีมุมมองเฉพาะของแต่ละบุคคล - ผลการวิจัยพบว่า ความเป็นผู้กระทำของชาวสวน ผลไม้เกิดจากการปลูกฝังตัวตนจากบรรพบุรุษให้รัก และผูกพันกับการทำสวนผลไม้ มีการรับรู้ถึงอันตราย จากสารเคมี แต่ก็ยังหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพราะการทำสวน ผลไม้ยังต้องพึ่งพาระบบการตลาดที่เป็นเงื่อนไขเชิง โครงสร้างในบริบทความเสี่ยงจากเกษตรเชิงเดี่ยว

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
ธีระพันธ์ จิตกาวิณ (2553)	การวิเคราะห์การดำเนินงาน ของวิสาหกิจขนาดกลางและ ขนาดย่อม หมวดธุรกิจบริการ อาหารและเครื่องดื่มใน จังหวัดเชียงใหม่	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ ผู้ประกอบการ 80 ตัวอย่าง จากกิจการที่ประกอบธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่ม ที่ขึ้นทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้าจังหวัด เชียงใหม่ - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจาก การสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 10 รายการ - ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประกอบการธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่มมี ลักษณะในการดำเนินธุรกิจแบบเจ้าของคนเดียว ไม่มี สาขา มีระยะเวลาเปิดดำเนินการมากกว่า 6 ปีขึ้นไป มี จำนวนพนักงาน 1 – 10 คน และผู้ประกอบการส่วนใหญ่ ไม่มีหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนหรือช่วยเหลือ และไม่ได้รับรางวัลหรือการรับรองมาตรฐานจาก หน่วยงานต่าง ๆ
นิภาพร หาญพิพัฒน์ (2553)	เรื่องการวิเคราะห์หุระดับ ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัด เชียงราย	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดเชียงราย จำนวน 3,267 คน และครูผู้สอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามห้องเรียนที่ เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม - วิเคราะห์ข้อมูลโดย วิธีการวิเคราะห์หุระดับ ด้วยวิธี โอแอลเอส เซพพาราเท อีควชัน แอฟ โพรส (OLS Separate Equation Approach) - ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเชียงราย มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ใน ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเชียงราย ได้แก่ ปัจจัยระดับ นักเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน และปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อ ค่าคงที่ (Constant)

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
มนสิชา แสวง (2553)	การบริหารความเสี่ยงของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ ผู้บริหารของ ส่วนงานของ คณะ สถาบัน และสำนัก ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 36 คน - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และ ค่าเฉลี่ย - ผลการวิจัยพบว่า ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ ด้านการ ดำเนินงาน และด้านกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ มีความ เสี่ยงอยู่ในระดับน้อย ส่วนความเสี่ยงด้านการบริหาร การเงินและงบประมาณ มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง
ษรธัตต์ อินทรทัต (2555)	พฤติกรรมของผู้ประกอบการ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาด ย่อมเพื่อการพัฒนาอย่าง ยั่งยืน: กรณีศึกษา อุตสาหกรรมค้าเนื้อไก่และไข่ ไก่ในจังหวัดเชียงใหม่	- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ ผู้ประกอบการวิสาหกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อมที่ทำการค้าขายเนื้อไก่และไข่ ไก่ในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 400 ตัวอย่าง - ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ห้อยประกอบด้วย แบบจำลองสมการ โครงสร้างเชิงเส้น - ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองมีความสัมพันธ์กันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนมี อิทธิพลต่อความพึงพอใจของผู้ประกอบการในด้าน การเงิน ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.10 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้แต่ง	ชื่อเรื่อง	วิธีการ ตัวแปร และผลการวิจัย
Gadjah (2000)	การวิเคราะห์แบบจำลองหลายระดับของการเกิดโรคท้องร่วงในเด็ก (Multilevel Model of The Diarrhea Occurrence In Children)	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากการเกิดอุจจาระร่วงที่ได้จากการสอบถามย้อนหลังสองสัปดาห์ โดยใช้ข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังโรคของสถาบัน Community Health and Nutrition Research Laboratory : CHNRL ประเทศอินโดนีเซีย - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Generalized Estimating Equation, Separate Logit, Separate Multilevel Logit และ Multivariate Multilevel - ผลการวิจัยพบว่า ระดับความเป็นอยู่ของชุมชนมีผลต่อความแตกต่างของการเกิดโรคอุจจาระร่วงมากกว่าระดับครอบครัว รูปแบบความแตกต่างในสองระดับนี้ยังคงแตกต่างกันในระหว่าง 6 ช่วงเวลาที่ศึกษา ค่าประมาณความชุกของโรคในแต่ละช่วงเวลาเป็นร้อยละ 1.58, 0.43, 1.56, 0.88, และ 0.04 ตามลำดับ โดยความชุกมากที่สุดอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม
Moineddin, Matheson and Glazier (2007)	แบบจำลองขนาดของตัวอย่างสำหรับแบบจำลองถดถอยโลจิสติกพหุระดับ	<ul style="list-style-type: none"> - จุดประสงค์ของการวิจัย คือ ต้องการทราบขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอที่จะสร้างความเป็นกลางและความถูกต้องในการประมาณ โดยการใช้แบบจำลองที่ใช้ในการประเมินผลกระทบของขนาดกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน ทั้งระดับบุคคลและระดับกลุ่ม - วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Multilevel Logistic Model) - ผลการวิจัยพบว่า การคาดการณ์ของพารามิเตอร์ให้ค่าที่เป็นกลาง สำหรับกลุ่มตัวอย่าง 100 กลุ่ม ที่มีขนาดของตัวอย่าง 50 ตัวอย่างหรือมากกว่านั้น การประมาณในส่วนของคุณค่าความแปรปรวน มีความเอนเอียงเล็กน้อย แม้จะมีกลุ่มตัวอย่าง 100 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีตัวอย่าง 50 ตัวอย่าง ความเอนเอียงสำหรับค่าผลกระทบคงที่ และค่าผลกระทบแบบสุ่มส่งผลรุนแรงจาก 5 กลุ่มตัวอย่าง

ที่มา จากการรวบรวมข้อมูล

2.5 ช่องว่างองค์ความรู้

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องข้างต้นนั้นจะทราบได้ว่าการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเสี่ยงของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในธุรกิจบริการจังหวัดชลบุรี โดยวิธีมีัลติเลเวล โลจิสติก รีเกรสชัน (Multilevel Logistic Regression) นั้นยังไม่ได้มีการศึกษาโดยตรง ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งจะใช้ตัวแปรในระดับนักเรียนและระดับ โรงเรียน และการใช้วิธีการศึกษาโดยวิธีการทางเศรษฐศาสตร์นั้น การใช้แบบจำลองมีัลติเลเวล โลจิสติก รีเกรสชัน (Multilevel Logistic Regression) เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในธุรกิจบริการนั้น ก็ไม่ได้มีการศึกษาเช่นกัน ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจในการวิจัยเรื่องดังกล่าว

2.6 สรุป

ในส่วนของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ได้กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก 1) ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับธุรกิจบริการ ประกอบไปด้วย ความหมายของธุรกิจบริการ หลักการให้บริการ คุณลักษณะสำคัญของบริการ ประเภทของการบริการ 2) แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยง ประกอบไปด้วย ความหมายของความเสี่ยง องค์ประกอบของความเสี่ยง ความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ ความเสี่ยงของลูกค้า การบริหารความเสี่ยง การระบุความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง และปัจจัยความเสี่ยง 3) ทฤษฎีทางเศรษฐมิติ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) และการวิเคราะห์พหุระดับ (Multi – level Analysis) นอกจากนี้ในบทที่ 2 ยังประกอบไปด้วย 4) เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ 5) ช่องว่างองค์ความรู้ ส่วนบทที่ 3 นั้นจะกล่าวถึงระเบียบวิธีวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป