

## บทที่ 2

### กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ

##### 2.1.1 กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล

ตั้งแต่มนุษย์เกิดมาก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงในการตัดสินใจได้ มนุษย์เราต้องเผชิญกับอุปสรรค โอกาสหรือความไม่แน่นอนต่างๆ บางทีมนุษย์เราก็ตัดสินใจอย่างลองผิดลองถูกบ้างใช้เหตุผลบ้าง มีสติบ้าง หรือไม่มีสติบ้าง ทำให้การตัดสินใจสำเร็จบ้างไม่สำเร็จบ้าง ได้ผลตามเป้าหมายบ้าง เกินเป้าหมายบ้าง หรือต่ำกว่าเป้าหมายบ้าง ที่เป็นเช่นนั้นสาเหตุก็เพราะว่ามนุษย์เราไม่เข้าใจถึงกระบวนการตัดสินใจอย่างถ่องแท้ คนส่วนใหญ่มักจะไปเน้นที่ผลของการตัดสินใจแทนที่จะมุ่งไปที่กระบวนการตัดสินใจว่ามีเหตุผลถูกต้องหรือไม่ ผลการตัดสินใจที่เห็นว่าดีหรือเหมาะสมอาจจะเป็นเพราะเหตุบังเอิญหรืออาจจะใช้วิธีการเดาสุ่ม หรือลองผิดลองถูก แต่อย่างไรก็ตาม ก็ไม่ได้หมายความว่ากระบวนการเช่นนี้จะไม่ถูกต้อง กระบวนการประมาทลองผิดลองถูกนี้ เหมาะสมสำหรับการตัดสินใจง่ายๆ ที่มีทางเลือกไม่มากนักและไม่มีความซับซ้อน เช่น วันนี้มือเที่ยงจะกินอาหารอะไร ถ้าคนเรามัวนั่งคิดรอก็คงอย่างมีเหตุผลก็เท่ากับว่าวันหนึ่งไม่ต้องทำอะไรกันเลย แต่ต้องมีสติระวังว่าการตัดสินใจที่จะอยู่เฉยๆ นั้นไม่ถือว่าเป็นการตัดสินใจ

แต่เมื่อมนุษย์เราเผชิญกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนขึ้น กล่าวคือมีทางเลือกมากขึ้นและมีปัจจัยเกี่ยวข้องที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเพิ่มมากขึ้น เช่น นักเรียนจะเลือกต่อที่ไหนและสาขาอะไรดีคนที่จบการศึกษาแล้ว จะเลือกทำงานที่ไหน นักธุรกิจต้องตัดสินใจว่าจะเลือกทำธุรกิจอะไรดีผู้บริหารประเทศจะออกนโยบายแบบไหนให้ได้ประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศชาติ นักลงทุนจะเลือกลงทุนอย่างไรเพื่อให้เหมาะสมกับความพึงพอใจของตนเอง เป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่าผลการตัดสินใจข้างต้นจะส่งผลกระทบต่อความอยู่รอดทั้งตัวเราเองและผู้อื่นด้วย เราจึงไม่ควรใช้กระบวนการลองผิดลองถูกเช่นนี้กับการตัดสินใจที่ซับซ้อนเพราะจะส่งผลเสียมากกว่าที่คาดไว้ ดังนั้นเราจำเป็นต้องใช้กระบวนการที่มีเหตุผลถูกต้องเข้ามาช่วยในการตัดสินใจ

การวินิจฉัย (Judgment) เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ อย่างเช่นเวลาผู้พิพากษาจะตัดสินคดีต่างๆ ผู้พิพากษาต้องมีการวินิจฉัยหาเหตุผลโดยการเปรียบเทียบหลักฐานต่างๆ ภายใต้เกณฑ์ที่เป็นตัวบทกฎหมายต่างๆก่อนการตัดสินใจ ถ้าการวินิจฉัยนั้นเกิดขาดเหตุผลก็เท่ากับว่าผลของการตัดสินใจนั้นขาดเหตุผลไปด้วย แต่จะทราบได้อย่างไรว่าการวินิจฉัยนั้นขาดเหตุผล คำตอบก็คือต้องสำรวจดูตัวผู้วินิจฉัยเองว่ามีอคติในการวินิจฉัยหรือไม่ ถ้ามีก็จะส่งผลให้เกิดกับดักในการตัดสินใจขึ้นมา ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่เราต้องหมั่นทดสอบตนเองก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจทุกครั้ง ถ้าไม่เช่นนั้นแล้วถึงแม้จะมีเครื่องมือหรือกระบวนการที่ดีเพียงใดก็ตาม ผลการตัดสินใจก็อาจเกิดความผิดพลาดได้และอาจจะส่งผลให้ผู้อ่านเป็นคนที่ขาดความเชื่อถือได้

2.1.1.1 ลักษณะของกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล การตัดสินใจที่มีเหตุผลนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับว่าเราตัดสินใจอะไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าเราตัดสินใจอย่างไร วิธีที่เพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจก็คือเรียนรู้ที่จะใช้กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลทันที แทนที่จะรอให้อโอกาสในการเรียนรู้มาถึง เพราะบางทีโอกาสที่รอนั้นกว่าจะเกิดขึ้นได้ก็ต้องใช้เวลาหลายปี ซึ่งจะทำให้พลาดโอกาสที่ดีไปได้

กระบวนการตัดสินใจที่ดีมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีลักษณะดังนี้

- ง่ายที่จะทำความเข้าใจ
- เน้นไปที่ประเด็นสำคัญหรือประเด็นหลัก
- มีความสอดคล้องกันของเหตุผล
- สามารถนำเอาปัจจัยประกอบการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมมา
- วินิจฉัยเปรียบเทียบได้
- ใช้ได้กับการตัดสินใจที่เป็นส่วนบุคคลและที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ
- มีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์
- ก่อให้เกิดการประนีประนอมและการสร้างประจักษ์
- ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมชี้แนะ

2.1.1.2 ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลที่ยอมรับกันทั่วโลกนั้นมีอยู่ 6 ขั้นตอนด้วยกันได้แก่

ขั้นที่ 1 ให้คำจำกัดความประเด็นของปัญหา เราจะต้องเข้าใจประเด็นสำคัญหรือประเด็นหลักของปัญหาอย่างถ่องแท้และสร้างสรรค์ ที่สำคัญที่สุดต้องกลายอมรับว่าปัญหาในโลกแห่งความจริงนั้น

มีความสลับซับซ้อน และต้องพยายามหลีกเลี่ยงสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง และระมัดระวังไม่ให้เกิดความลำเอียงในทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งโดยเฉพาะ

ขั้นที่ 2 กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรม (Tangible) และนามธรรม (Intangible) การที่ต้องใช้เหตุผลในการตัดสินใจก็เพราะว่า ทางเลือกนั้นมีอยู่หลายทางด้วยกัน และแต่ละทางเลือกก็มีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกัน และคนเราแต่ละคนก็มีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมไม่เหมือนกัน ดังเช่นในการเลือกซื้อรถยนต์ บางคนอาจจะพอใจในเรื่องรูปลักษณ์ภายนอก บางคนอาจจะชอบการตกแต่งภายใน บางคนอาจจะชอบสมรรถนะเครื่องยนต์ เป็นต้น ดังนั้นเกณฑ์ในการตัดสินใจจะเป็นตัวชี้ว่าผู้อ่านมีความพอใจในทางเลือกไหน

ขั้นที่ 3 วิจัยเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ เนื่องจากมนุษย์เราแต่ละคนมีระดับความพึงพอใจไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยเปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อที่จะได้ทราบถึงความพึงพอใจของแต่ละคนว่าแตกต่างกันอย่างไรโดยใช้เหตุผล ถ้าให้ความสำคัญโดยปราศจากการเปรียบเทียบแล้ว เหตุผลก็จะไม่เกิดแต่ความลำเอียง (Bias) จะเข้ามาแทนที่

ขั้นที่ 4 กำหนดทางเลือก ขั้นนี้เป็นการระบุถึงแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายในการตัดสินใจ เวลา คือตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการกำหนดทางเลือกการตัดสินใจที่ดีจะไม่ใช้เวลามากเกินไปในการหาทางเลือก เพื่อนำมาวิจัยในกระบวนการตัดสินใจ เราควรจะหยุดหาทางเลือกก็ต่อเมื่อต้นทุนในการค้นหามีความสำคัญเกินกว่าประโยชน์ของข้อมูลเกี่ยวกับทางเลือกที่จะได้รับ

ขั้นที่ 5 วิจัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับทางเลือกต่างๆ ภายใต้อนุพันธ์ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ เนื่องจากต้องใช้ความสามารถในการวิจัยคาดการณ์ในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตของทางเลือกแต่ละทางเลือกโดยปราศจากอคติ เพื่อให้การวิจัยที่จะมีต่อไปในอนาคตมีความถูกต้องสมบูรณ์ และแม่นยำ

ขั้นที่ 6 คำนวณหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากลำดับความสำคัญ (Priority) เป็นเกณฑ์ นำเอาลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกมาคูณลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หรือปัจจัย แล้วนำผลคูณนั้นมารวมกัน ซึ่งจะเป็นค่าลำดับความสำคัญรวม (Overall priority) ทางเลือกที่มีค่าลำดับความสำคัญรวมสูงสุด หรือนำหนักสูงสุดควรได้รับเลือก

### 2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับAHP ที่เป็นกระบวนการที่ช่วยในการตัดสินใจให้มีเหตุผล

AHP หรือ Analytic Hierarchy Process เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้การวินิจฉัยเพื่อหาเหตุผล AHP นี้ถูกคิดค้นเมื่อประมาณปลายปีทศวรรษที่ 1970 โดยศาสตราจารย์ Thomas Saaty (โทมัส ซาตตี้) ผู้ซึ่งได้รับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์จากมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกระบวนการนี้เป็นกระบวนการเดียวที่สามารถใช้ได้กับขั้นตอนการตัดสินใจทั้ง 6 ขั้นตอนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น AHP เป็นกระบวนการที่ช่วยการตัดสินใจในประเด็นของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้มีความง่ายขึ้น โดยเลียนแบบกระบวนการตัดสินใจทางธรรมชาติของมนุษย์ AHP แบ่งองค์ประกอบของปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมออกมาเป็นส่วนๆ แล้วจัดแจงใหม่ให้อยู่ในรูปของแผนภูมิลำดับชั้น

ต่อจากนั้นก็กำหนดตัวเลขที่เกิดจากการวินิจฉัยเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละปัจจัยและสังเคราะห์(Synthesize) ตัวเลขของการวินิจฉัยนั้นเพื่อที่จะคำนวณดูว่าปัจจัยหรือทางเลือกอะไรที่มีค่าลำดับความสำคัญสูงสุดและมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของการแก้ปัญหานั้นอย่างไร นอกจากนี้แล้ว AHP ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการตัดสินใจที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะเพราะ AHP ช่วยจัดระเบียบในกระบวนการคิดของกลุ่มด้วย การกำหนดตัวเลขของแต่ละองค์ประกอบของปัญหา จะทำให้เรามีความสอดคล้องกันของเหตุผลอย่างสม่ำเสมอ (Consistency) ในกระบวนการตัดสินใจ ที่เพิ่มเติมไปกว่านั้นก็คือ AHP เป็นกระบวนการที่สนับสนุนการลงประชามติของกลุ่มเพื่อช่วยให้การวินิจฉัยมีความสอดคล้องกันของเหตุผลมากขึ้น ดังนั้น AHP จึงเป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ และน่าเชื่อถือสำหรับการตัดสินใจ ทุกประเภทที่ต้องใช้เหตุผล

### 2.1.3 ลักษณะกระบวนการเพื่อการตัดสินใจของ AHP

ตรรกะแปลว่าความคิดเพื่อหาเหตุผล ตรรกะในเชิงวิเคราะห์หรือการคิดหาเหตุผลในเชิงวิเคราะห์นั้นมีความจำเป็นอย่างมากในแก้ไขปัญหาที่ต้องใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลนั้นจะต้องมีคุณลักษณะ 2 ประการ คือ องค์ประกอบต่างๆต้องมีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม และต้องมีความสอดคล้องของเหตุผลระหว่างองค์ประกอบต่างๆ

หลัก 3 ประการที่ใช้ในกระบวนการของ AHP ได้แก่ (1) หลักการสร้างแผนภูมิ (2) หลักการจัดลำดับความสำคัญ (3) หลักการสอดคล้องกันของเหตุผล

2.1.3.1 การวางโครงสร้างของแผนภูมิระดับชั้น(Hierarchy) โดยทั่วไปแล้ว มนุษย์นั้นมีความสามารถในการรับรู้วัตถุและความคิด ให้ความหมายของสิ่งที่รับรู้ และให้ข้อมูลในสิ่งที่รับรู้ ความรู้ของมนุษย์นั้นจะเก็บไว้ที่ใจ โดยที่ใจนั้นจะแยกความรู้ที่เก็บไว้นั้นออกเป็นส่วนๆในลักษณะที่เชื่อมโยงกัน ดังนั้นแผนภูมิของ AHP จึงคิดค้นขึ้นเพื่อเลียนแบบใจของมนุษย์

จำนวนขององค์ประกอบในแต่ละระดับชั้นและการจัดกลุ่มของปัจจัยออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งการจัดกลุ่มนี้ทำให้เราสามารถรวบรวมข้อมูลจำนวนมากให้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งจะทำได้ง่ายต่อการจัดองค์ประกอบของปัญหาและทำให้เห็นภาพของทั้งระบบได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

แผนภูมิสามารถแบ่งออกเป็นหลายระดับชั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา และ ระดับชั้นแต่ละระดับจะประกอบด้วยกลุ่มของปัจจัยต่างๆ ระดับชั้นบนสุดจะเป็นจุดโฟกัส หรือเป้าหมายโดยรวม

จากตัวอย่างแผนภูมิของการตัดสินใจเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด สมมติว่าในปัจจุบันเรามีผู้ให้บริการเส้นทางแต่ละระบบด้วยกัน 6 รายดังที่ปรากฏตามตารางแผนภูมิข้างล่าง ปัจจัยที่อยู่ข้างล่างเชื่อมต่อกันทุกปัจจัยที่อยู่เหนือขึ้นไป ผู้ให้บริการที่กำลังพิจารณานั้นจะอยู่ที่ระดับชั้นล่างสุดก่อน ส่วนเกณฑ์หรือปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาผู้ให้บริการทั้งหมดนั้นจะถูกวางไว้อยู่เหนือจากเลือกขึ้นไป เกณฑ์หรือปัจจัยดังกล่าวอาจจะเป็นเช่น ระบบอัตราการคิดค่าบริการ บริการเสริมที่หลากหลาย และหรือระดับของคุณภาพในการให้บริการ เป็นต้น ลำดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยเหล่านี้จะเกิดจากการวินิจฉัยเปรียบเทียบในแง่ของผลที่มีต่อการตัดสินใจเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งอยู่ระดับชั้นบนสุด ซึ่งคือความพอใจโดยรวมนั่นเอง

สมมติว่าเราได้ลำดับความสำคัญของทางเลือกในแต่ละรายออกมาแล้ว แต่ถ้าเกิดสงสัยและอยากจะทดสอบให้เกิดความมั่นใจ เราก็เพียงย้อนกลับไปเริ่มต้นกระบวนการใหม่อีกครั้งหนึ่งซึ่งบางทีอาจจะแค่เปลี่ยนข้อมูลการวินิจฉัยเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ ถ้าเปลี่ยนแปลงการวินิจฉัยแล้วทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงเหมือนเดิมก็แสดงว่าทางเลือกนั้นเป็นทางเลือกที่ถูกต้องสำหรับเรา

2.1.3.2 หลักการจัดลำดับความสำคัญ(Priority) โดยหลักพื้นฐาน มนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆที่ได้พบเห็นแล้ว จึงมาเปรียบเทียบสิ่งต่างๆเหล่านั้นภายใต้เกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ ต่อจากนั้นก็พยายามหาความแตกต่างระหว่างสิ่งต่างๆในเชิงเปรียบเทียบโดยใช้การวินิจฉัยบนพื้นฐานของความพึงพอใจของสิ่งหนึ่ง เมื่อเทียบกับสิ่งหนึ่งแต่ปัญหาที่มนุษย์ประสบก็คือ การนำเข้าข้อมูลต่างๆมาวิเคราะห์หาคำตอบนั้นมักจะใช้วิธีจินตนาการหรือใช้ข้อมูลทางสังคม เช่น สังคมคิดอย่างไร ประเมินอย่างไร ก็จะเลียนแบบตามเพราะเห็นว่าเป็นสิ่งที่ง่ายที่สุด พฤติกรรมเหล่านี้ถือว่าการวินิจฉัยที่มีความไขว้เขว เพราะสิ่งที่ง่ายที่สุดไม่ใช่สิ่งที่ถูกต้องเสมอไป ดังนั้น AHP จึงเป็นกระบวนการใหม่ที่จะมาช่วยหาทางออกในสิ่งเหล่านี้ โดยทำให้การวินิจฉัยเกิดเหตุผล ซึ่งส่งผลให้การตัดสินใจมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ในกรณีของการศึกษาการตัดสินใจเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด เราจะต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่ประกอบด้วยปัจจัยที่เป็นนามธรรมและรูปธรรมในแต่ละลำดับขั้นของแผนภูมิ โดยการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ(Pairwise comparison) ความสัมพันธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบในเชิงเปรียบเทียบของปัจจัยต่างๆ ปัจจัยไหนมีความสำคัญมากกว่ากันในแง่ของผลกระทบที่มีต่อการตัดสินใจเลือกใช้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด เมื่อเราได้เปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลทั้งหมดแล้ว เราก็จะได้ค่าลำดับความสำคัญเปรียบเทียบหรือคะแนนออกมา การเปรียบเทียบนั้นขึ้นอยู่กับ การวินิจฉัยของเรา การวินิจฉัยเปรียบเทียบนั้นจะทำในทุกระดับขั้นของแผนภูมิ เริ่มจากระดับขั้นบนสุดได้ลงมาจนถึงชั้นล่างสุด ส่วนขั้นตอนสุดท้ายนั้นจะเป็นการหาน้ำหนักรวมของระดับขั้นสุดท้าย ซึ่งก็คือทางเลือกในการพิจารณาว่าทางเลือกไหนควรจะได้รับคัดเลือก เราจะใช้ลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์ทางเลือกที่ได้ลำดับความสำคัญหรือน้ำหนักสูงสุดก็จะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด แต่ไม่ได้หมายความว่าทางเลือกอื่นควรจะถูกต้องทิ้งไป ในอนาคตเมื่อสถานการณ์เปลี่ยนไป ทางเลือกที่ได้ลำดับความสำคัญน้อยกว่าก็อาจจะมีลำดับความสำคัญสูงกว่าได้

2.1.3.3 หลักการความสอดคล้องของเหตุผล(Consistency) ในกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลของมนุษย์นั้น ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ หรือปัจจัยต่างๆต้องมีความสอดคล้องกัน ความสอดคล้องมีความหมายอยู่ 2 ประการ คือ ประการแรก ความคิดหรือวัตถุต่างๆที่เหมือนกันจะอยู่ในกลุ่มเดียวกันตามความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและความเกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างเช่น ผลงุ่นกับลูกหินสามารถจัดให้อยู่กลุ่มเดียวกันได้ถ้าเกณฑ์ในการพิจารณาคือความกลม แต่ถ้าเกณฑ์เป็นรสชาติแน่นอนต้องไม่ใช่กลุ่มเดียวกันแน่ ประการที่สอง ระดับความเข้มข้นของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดและวัตถุต่างๆต้องสามารถให้เหตุผลซึ่งกันและกันได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าความหวานเป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัยและน้ำผึ้งถูกวินิจฉัยว่ามีความหวานมากกว่าน้ำตาล 5 เท่า และน้ำตาลมีความหวานมากกว่าน้ำเชื่อม 2 เท่า ดังนั้นน้ำผึ้งควรจะหวานมากกว่าน้ำเชื่อม 10 เท่าแต่จะเกิดอะไรขึ้นถ้าวินิจฉัยว่ามีความหวานกว่าน้ำเชื่อมแค่ 6 เท่า นั้นย่อมหมายถึงการวินิจฉัยในตัวอย่างนี้ไม่มีความสอดคล้องกันการแก้ไขก็คือ ทบทวนกระบวนการใหม่เพื่อให้ได้ผลการวินิจฉัยออกมามีความสอดคล้องกันที่อยู่ในระดับที่พอรับได้

AHP เป็นกระบวนการที่สามารถนำเอาความคิด หรือความรู้สึกที่เป็นนามธรรม เช่นความหวานหรือรสชาติ มาทำการวินิจฉัยออกในลักษณะรูปธรรมหรือตัวเลข การใช้ตัวเลขแทนการวินิจฉัยและความพึงพอใจนั้น ทำให้การตัดสินใจสำคัญๆที่ต้องพึ่งพาปัจจัยนามธรรมนั้นสามารถทำได้อย่างถูกต้องมีเหตุผล และผลการใช้ตัวเลขในการวินิจฉัยนั้นก็ออกมาในรูปของลำดับความสำคัญ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน เพราะตัวเลขนั้นเป็นรูปธรรมที่ทุกคนยอมรับกันโดยทั่วไป

#### 2.1.4 วิธีการจัดลำดับความสำคัญ

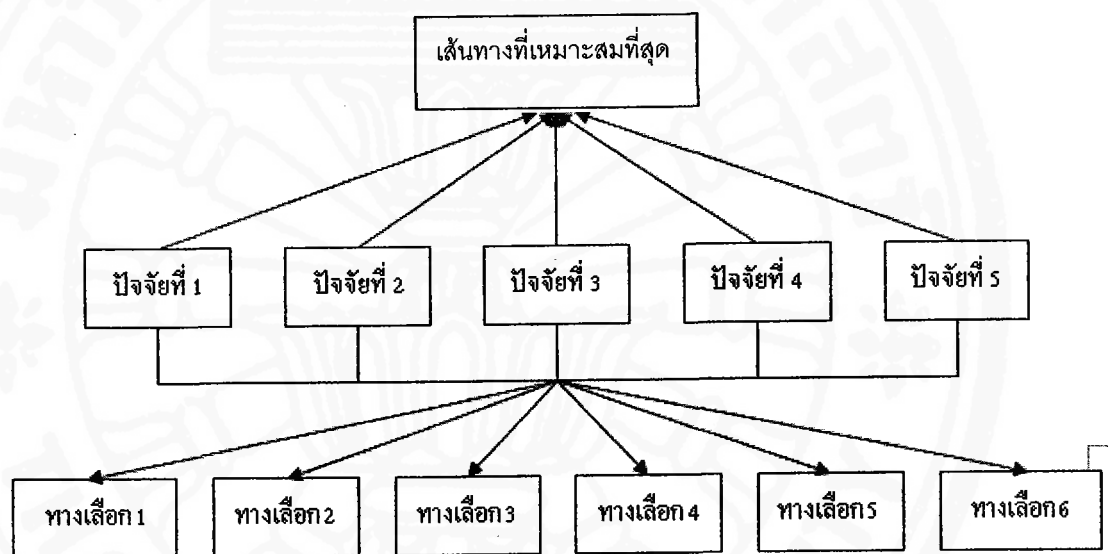
กลยุทธ์ในการตัดสินใจในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน AHP เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เราสามารถนำกลยุทธ์นี้มาใช้ได้ เราจะวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆเป็นคู่ๆ (Pairwise comparison) ในแต่ละระดับชั้นโดยใช้ตรรกะและเหตุผลร่วมกับความชำนาญและประสบการณ์ของเราอย่างมีสติเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความลำเอียง (Bias) ผลที่ได้จากการวินิจฉัยก็คือ เหตุผลที่เกิดขึ้นจากการพิจารณาทุกปัจจัย

ขั้นตอนทางด้านคณิตศาสตร์จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่มีเหตุผลได้มากกว่าการใช้วินิจฉัยที่ปราศจากหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องใช้ตัวเลขก็เพราะกรอบคำพูดที่มนุษย์ใช้กันอยู่นั้นแสดงถึงอารมณ์และความพึงพอใจไม่เท่ากับของอีกคนหนึ่งก็ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ตัวเลขเป็นเครื่องวัด

เพื่อให้เป็นมาตรฐานในการวัดที่เชื่อถือได้ เช่นเดียวกับเงินที่ใช้เป็นตัวแทนในการซื้อขายสินค้า หรือ วัดผลการเรียนซึ่งต้องให้คะแนนเป็นเกรดเพื่อจะเปรียบเทียบให้เห็นว่านักศึกษาแต่ละคนนั้นมี ความสามารถมากกว่า หรือน้อยกว่าอีกคนหนึ่งแค่ไหนในห้องเดียวกันหรือโรงเรียนเดียวกัน

ภาพที่ 2.1

ตัวอย่างแผนภูมิระดับชั้นสำหรับการตัดสินใจเลือกของ AHP



ภาพที่ 2.2  
รูปภาพแสดงประโยชน์ของ AHP



อย่างไรก็ตามผลลัพธ์ที่ออกมาในรูปของตัวเลขนั้น บางทีอาจจะไม่ถูกต้อง 100% เราสามารถทบทวนกระบวนการที่ทำไปแล้วโดยวางโครงสร้างของแผนภูมิหรือตรวจสอบการวินิจฉัยใหม่อีกครั้งได้ แต่ในขณะเดียวกัน AHP ก็สามารถตรวจสอบความสอดคล้องของการวินิจฉัยของเราอีกทีหนึ่ง ซึ่งก็คือเรามีเครื่องมือที่สามารถตรวจสอบการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ ซึ่งหมายความว่า การวินิจฉัยจะอยู่ในกรอบของเหตุผล เพราะว่าการตัดสินใจที่สมเหตุสมผลนั้น ปัจจัยต่างๆจะต้องมีการเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสมและการวินิจฉัยต้องมีเหตุผลสอดคล้องกัน

2.1.4.1 วิธีการวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญ ขั้นตอนแรกในการหาลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆคือการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆเป็นคู่ๆ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์เครื่องมือที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบในลักษณะเป็นคู่ๆ หรือจับคู่กันก็คือตารางเมทริกซ์(Matrix)นอกจากจะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบแล้ว ตารางเมทริกซ์ ยังสามารถทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัยและจะสามารถวิเคราะห์ถึงความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญ เมื่อการวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงไปได้อีกด้วย

ขั้นตอนในการวินิจฉัยนั้นจะเริ่มต้นจากระดับชั้นบนสุดของแผนภูมิ เพื่อจะเลือกเกณฑ์ในการตัดสินใจ สมมติให้ชื่อ C ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบครั้งแรก ต่อจากนั้นปัจจัยต่างๆที่อยู่ระดับชั้นถัดลงมาจะถูกนำมาเปรียบเทียบกัน สมมติว่าเป็น A ประกอบด้วย A1, A2, ต่อไปเรื่อยๆจนถึง A5

ตารางที่ 2.1  
ตัวอย่างตารางเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่

| เกณฑ์ตัดสินใจ |    | ปัจจัย |    |        |   |    |
|---------------|----|--------|----|--------|---|----|
|               |    | A1     | A2 | —————→ |   | A5 |
| ปัจจัย        | A1 | 1      | 3  | -      | - | -  |
|               | A2 | 1/3    | 1  | -      | - | -  |
|               | A5 | -      | -  | -      | - | 1  |

จากตารางเมทริกซ์ข้างต้น ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจ C ปัจจัย A1 ในแถวซ้ายมือบนสุดจะถูกเปรียบเทียบกับปัจจัย A2 ถึง A5 ในแนวนอนของ A1 การเปรียบเทียบก็ดำเนินการเช่นเดียวกันในแนวนอนที่ 2 ในการเปรียบเทียบนั้นเราจะถามตนเองว่า ปัจจัยนี้มีความสำคัญหรือส่งผลหรือมีอิทธิพลหรือมีผลประโยชน์มากกว่าปัจจัยอื่นที่นำมาเปรียบเทียบในระดับไหน

การกำหนดวลีของค่า ถามนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง วลีนั้นต้องสะท้อนถึงความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่างปัจจัยต่างๆในระดับชั้นที่อยู่ภายใต้ปัจจัยที่อยู่ถัดขึ้นไป ถ้าเป็นกรณีของเวลาหรือเกณฑ์ความน่าจะเป็นคำถามจะเป็นลักษณะ ปัจจัยนี้มีความน่าจะเป็น(Probability) หรือโอกาสที่เกิดขึ้นมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับไหน ถ้าเป็นกรณีสำหรับการคาดการณ์ถึงผลลัพธ์ในอนาคตคำถามจะเป็นลักษณะ ปัจจัยนี้มีความน่าจะเป็นตัวชี้วัดหรือมีผลต่อผลลัพธ์ในระดับไหน

AHP จะใช้ตัวเลข 1 ถึง 9 แทนวลีของการเปรียบเทียบตัวเลข 1 ถึง 9 นี้แสดงมาตราส่วนวัดระดับความแตกต่างระหว่าง 2 ปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบในแง่ของความพึงพอใจ อันเกิดจากความชำนาญและประสบการณ์ภายใต้กรอบของเหตุผล

## ตารางที่ 2.2

แสดงมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ

| ระดับความเข้มข้น |                                        |                                                                                      |
|------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ของความสำคัญ     | ความหมาย                               | คำอธิบาย                                                                             |
| 1                | สำคัญเท่ากัน                           | ทั้ง 2 ปัจจัยให้ความสนใจในระดับเท่ากัน                                               |
| 2                | สำคัญว่าเล็กน้อย                       | ทั้ง 2 ปัจจัยให้ความสนใจในระดับเท่ากันถึงสูงกว่าเล็กน้อย                             |
| 3                | สำคัญปานกลาง                           | ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งกับอีกปัจจัยหนึ่งในระดับสูงกว่าเล็กน้อย                      |
| 4                | สำคัญว่าค่อนข้างมาก                    | ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งกับอีกปัจจัยหนึ่งในระดับสูงกว่าเล็กน้อยถึงสูงกว่าค่อนข้างมาก |
| 5                | สำคัญว่ามาก                            | ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งกับอีกปัจจัยหนึ่งในระดับสูงกว่าค่อนข้างมาก                   |
| 6                | สำคัญว่ามากยิ่งขึ้นที่สุด              | ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งกับอีกปัจจัยหนึ่งในระดับสูงกว่าค่อนข้างมากถึงสูงกว่ามาก      |
| 7                | สำคัญว่ามากที่สุด                      | ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจในระดับที่สูงกว่ามาก                                     |
| 8                | สำคัญว่ามากที่สุดถึงอย่างยิ่งกว่าอย่าง | ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจในระดับที่สูงกว่ามากถึงสูง                               |
| 9                | สำคัญว่าสูงสุด                         | ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากที่สุดในระดับที่สูงกว่าอย่าง                              |

มาตราส่วนนี้ให้คำจำกัดความและอธิบายว่าค่าที่อยู่ระหว่าง 1 ถึง 9 ใช้เป็นตัววัดการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ๆ ในแต่ละระดับขั้นของแผนภูมิภายใต้ปัจจัยหรือเกณฑ์ที่อยู่สูงถัดขึ้นไป จากประสบการณ์ของผู้คิดค้น AHP ได้ยืนยันว่ามาตราส่วน 1 ถึง 9 นั้นเหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับที่มนุษย์สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆได้ง่าย เมื่อใช้มาตราส่วนนี้แล้ว เราต้องมาตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้การทดสอบความสอดคล้อง ถึงแม้ว่าผลการวินิจฉัยแสดงว่ามีความสอดคล้องหรือมีเหตุผล ก็ต้องนำมาทดสอบกับสถานการณ์ของความเป็นจริงที่มีคำตอบปรากฏอยู่แล้ว

เมื่อปัจจัยแต่ละอันเปรียบเทียบกับตัวเองในตารางเมทริกซ์ ตัวอย่างเช่น A1 เทียบกับ A1ค่าที่ได้จะเท่ากับ 1 ในตารางเมทริกซ์ เส้นทแยงมุมจะประกอบด้วยเลข 1 เท่านั้นเพราะว่าเป็นจุดที่ปัจจัยแต่ละตัวเปรียบเทียบกับตัวมันเอง ส่วนพื้นที่ที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมจะเป็นตัวเปรียบเทียบระหว่าง

ปัจจัย 2 ปัจจัย ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมจะเป็นค่าต่างตอบแทน (Reciprocal value) ของค่าที่อยู่ในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม ตัวอย่างเช่น ถ้าเปรียบเทียบหิน 2 ก้อน ก้อนแรกหนักกว่าก้อนที่สอง 5 เท่า ค่า 5 จะอยู่ที่แถวตอนที่ 1 แถวตั้งที่ 2 และค่า  $1/5$  (ค่าต่างตอบแทนของ 5) จะอยู่ในแถวตอนที่ 2 แถวตั้งที่ 1 ดังแสดงไว้ตามภาพ

ตารางที่ 2.3

ตัวอย่างการใส่ค่าตัวเลขในตารางเมทริกซ์

|   | 1     | 2 |
|---|-------|---|
| 1 | 1     | 5 |
| 2 | $1/5$ | 1 |

ข้อเสียที่เห็นได้ชัดของวิธีการจัดอันดับตัวเลขโดยปราศจากการเปรียบเทียบ ก็คือในกรณีที่มีเกณฑ์หรือปัจจัยเป็นจำนวนมาก การใส่ตัวเลขเข้าไปจะเกิดความสับสน และความสอดคล้องกันจะลดลงเพราะผู้ใส่ตัวเลขจะเกิดความไม่เป็นกลาง ดังนั้นเราจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงกระบวนการตัดสินใจเพื่อให้มั่นใจว่าจะได้ผลการตัดสินใจที่มีเหตุผล กระบวนการตัดสินใจที่มีความสอดคล้องหรือมีเหตุผลนั้น จึงจำเป็นต้องใช้รอบความคิดที่ช่วยแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ออกมาอย่างชัดเจน กรอบนั้นก็คือ ตารางเมทริกซ์ และมาตราส่วนที่ช่วยในการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ

2.1.4.2 วิธีการคำนวณหาลำดับความสำคัญ ลำดับความสำคัญเกิดขึ้นจากการนำเอาผลการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ของทุกๆ ปัจจัยในตารางเมทริกซ์มาสังเคราะห์ (Synthesize) อีกความหมายหนึ่งเราต้องให้น้ำหนักและรวมน้ำหนักเข้าด้วยกัน เพื่อทำให้เกิดตัวเลขหลักเดียวที่แสดงถึงลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

สมมติว่าเรากำลังเลือกซื้อสินค้าหนึ่งซึ่งมีอยู่ 3 ยี่ห้อที่อยู่ในระดับเดียวกัน โดยใช้เกณฑ์ปัจจัยในเรื่องความสะดวกสบายเพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ เราจะเริ่มต้นด้วยการสร้างตาราง

เมทริกซ์ภายใต้เกณฑ์ปัจจัยความสะดวกสบายและใส่ชื่อสินค้าในหัวตารางทั้งแนวดิ่งและแนวนอน ต่อจากนั้นเราจะใส่ตัวเลขลงไปตามแนวเส้นทแยงมุมของตาราง โดยตารางนี้มีอยู่ด้วยกัน 9 ช่องหรือ  $3 \times 3$  และใน 9 ช่องนั้นมีค่าเท่ากับ 1 จำนวน 3 ช่องซึ่งเรียงกันเป็นแนวเส้นทแยงมุม เราเพียงแคใส่ตัวเลขการวินิจฉัยในบริเวณที่อยู่เหนือแนวเส้นทแยงมุมขึ้นไปแค่ 3 ช่องเท่านั้น ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้แนวเส้นทแยงมุมไม่ต้องใช้การวินิจฉัย เพราะเป็นเพียงที่อยู่ของค่าต่างตอบแทนของพื้นที่ที่อยู่เหนือแนวเส้นทแยงมุม สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการวินิจฉัยเปรียบเทียบก็คือ

$$\frac{n^2 - n}{2} \text{ โดยที่ } n = \text{จำนวนตัวเลือกที่ถูกนำมาเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ}$$

เช่น ถ้ามีตัวเลือกมีอยู่ทั้งหมด 5 แบบที่ต้องเปรียบเทียบภายใต้เกณฑ์ปัจจัยอันเดียวกันเพราะฉะนั้นจำนวนครั้งของการวินิจฉัยจะเท่ากับ  $\frac{5^2 - 5}{2}$  หรือเท่ากับ 10 ครั้ง

#### ตารางที่ 2.4

ตัวอย่างตารางเมทริกซ์ที่ใช้เปรียบเทียบสินค้า 3 ยี่ห้อภายใต้เกณฑ์ปัจจัยความสะดวกสบาย

| ความสะดวกสบาย  | สินค้ายี่ห้อ 1 | สินค้ายี่ห้อ 2 | สินค้ายี่ห้อ 3 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| สินค้ายี่ห้อ 1 | 1              | 1/2            | 1/4            |
| สินค้ายี่ห้อ 2 | 2              | 1              | 1/2            |
| สินค้ายี่ห้อ 3 | 4              | 2              | 1              |

ในกรณีการวินิจฉัยสินค้าทั้ง 3 ยี่ห้อ เมื่อคำนึงถึงพื้นฐานของประสบการณ์ และความพึงพอใจส่วนตัวของเรา บางคนวินิจฉัยว่าจากมาตราส่วน 1 ถึง 9 สินค้ายี่ห้อ 1 มีความสะดวกสบายเป็นเพียง 1/2 ของสินค้ายี่ห้อ 2 และเป็นเพียงแค่ 1/4 ของสินค้ายี่ห้อ 3 ดังนั้นจึงให้ค่า 2 เมื่อเปรียบเทียบสินค้ายี่ห้อ 2 กับสินค้ายี่ห้อ 1 และ 4 สำหรับสินค้ายี่ห้อ 3 กับสินค้ายี่ห้อ 1 ซึ่งตัวเลข 2 และ 4 นี้เป็นค่าต่างตอบแทนของการวินิจฉัยโดยใช้สินค้ายี่ห้อ 1 เป็นฐาน ถ้ากล่าวในรูปของวลีสินค้ายี่ห้อ 2 มีความ

สะดวกสบายกว่าสินค้ายี่ห้อ 1 เล็กน้อย และสินค้ายี่ห้อ 3 มีความสะดวกสบายกว่าสินค้ายี่ห้อ 1 ปานกลางถึงค่อนข้างมาก

ต่อจากนั้นเมื่อเปรียบเทียบสินค้ายี่ห้อ 2 กับสินค้ายี่ห้อ 3 ตัวเลข  $1/2$  จะถูกใส่ลงไปในตำแหน่งที่เป็นจุดตัดระหว่างแถวบนที่สองและแถวตั้งที่สามและค่าต่างตอบแทนคือ 2 จะอยู่ที่ตำแหน่งระหว่างแถวตั้งที่สองและแถวบนที่สาม ตอนนี้นำได้ใส่ค่าวินิจฉัยจำนวน 3 ค่าพร้อมกับหาค่าต่างตอบแทน 3 ค่าลงไปในตารางเมทริกซ์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการคำนวณหาลำดับความสำคัญของสินค้าแต่ละยี่ห้อ

2.1.4.3 ขั้นตอนการคำนวณหาลำดับความสำคัญ วิธีการคำนวณหาลำดับความสำคัญมีอยู่ 2 วิธีคือแบบประมาณและแบบละเอียด ข้อแตกต่างระหว่าง 2 วิธีนี้ก็คือ ความละเอียดของตัวเลขเทคนิคของลำดับความสำคัญ หรือจะใช้แบบประมาณเพื่อให้เกิดความง่ายที่จะเข้าใจ แต่ความน่าเชื่อถือใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณแบบละเอียด

เมื่อได้ตัวเลขจากการวินิจฉัยมาเรียบร้อยแล้ว ในขั้นนี้เราจะต้องสังเคราะห์ตัวเลขเหล่านั้นเพื่อที่จะประมาณค่าลำดับความสำคัญเปรียบเทียบของสินค้า แต่ละยี่ห้อภายใต้เกณฑ์ปัจจัยความสะดวกสบาย ขั้นแรกเราต้องหาผลรวมของตัวเลขในแถวตั้งของแต่ละแถวตั้งของตารางเมทริกซ์ และหารแต่ละค่าในแถวตั้งด้วยผลรวมของแต่ละแถวตั้งนั้น เพื่อให้ได้ตารางของค่าเฉลี่ยซึ่งจะเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ ขั้นสุดท้ายเราต้องหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวบนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดในแต่ละแถวนำมาหารด้วยจำนวนตัวเลขที่มีอยู่ในแต่ละแถวบนนั้น ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางเมทริกซ์ตัวอย่าง

ตารางที่ 2.5

ตารางเมทริกซ์แสดงการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญที่มีความสอดคล้อง

| ความสะดวกสบาย<br>C | สินค้ายี่ห้อ 1 | สินค้ายี่ห้อ 2 | สินค้ายี่ห้อ 3 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| สินค้ายี่ห้อ 1     | 1              | $1/2$          | $1/4$          |
| สินค้ายี่ห้อ 2     | 2              | 1              | $1/2$          |
| สินค้ายี่ห้อ 3     | 4              | 2              | 1              |
| ผลรวมในแนวตั้ง     | 7              | 3.5            | 1.75           |

## ตารางที่ 2.6

ตารางเมทริกซ์ของค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญ

| ความสะดวกสบาย<br>C | สินค้ายี่ห้อ 1 | สินค้ายี่ห้อ 2 | สินค้ายี่ห้อ 3 | ค่าเฉลี่ย |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| สินค้ายี่ห้อ 1     | 1/7            | 1/7            | 1/7            | 0.14      |
| สินค้ายี่ห้อ 2     | 2/7            | 1/3.5          | 1/3.5          | 0.29      |
| สินค้ายี่ห้อ 3     | 4/7            | 2/3.5          | 1/1.75         | 0.57      |

ตัวเลข 0.14, 0.29 และ 0.57 คือค่าลำดับความสำคัญเปรียบเทียบรวม เราสามารถสรุปได้ว่า จากผลการสังเคราะห์ตัวเลขที่มาจากการวินิจฉัย ปรากฏว่าภายใต้เกณฑ์ปัจจัยความสะดวกสบาย สินค้ายี่ห้อ 3 มาเป็นอันดับหนึ่ง (57%) สินค้ายี่ห้อ 2 มาเป็นอันดับสอง (29%) และสินค้ายี่ห้อ 1 มาเป็นอันดับสาม (14%) หรือในอีกความหมายหนึ่งก็คือ เราพอใจที่จะเลือกสินค้ายี่ห้อ 3 และ 2 มากกว่า 4 และ 2 เท่าของสินค้ายี่ห้อ 1

ถ้ากรณีมีเกณฑ์หรือปัจจัยหลายๆปัจจัยในการวินิจฉัยและพิจารณา เมื่อเราวินิจฉัยในแต่ละเกณฑ์ปัจจัยจนได้ตัวเลขค่าเฉลี่ยของแต่ละสินค้าในแต่ละปัจจัยนั้นแล้ว จากนั้นเราจะต้องนำค่าเฉลี่ยเหล่านั้นมาใส่ตารางเมทริกซ์ และเราจะต้องเปรียบเทียบเกณฑ์ปัจจัยต่างๆ เพื่อกำหนดน้ำหนักค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยวิธีการทำนองเดียวกัน และเมื่อได้ค่าเฉลี่ยของลำดับความสำคัญแต่ละเกณฑ์ปัจจัยแล้ว เราก็จะสามารถประเมินค่าความพอใจรวมของทุกปัจจัยของสินค้าแต่ละยี่ห้อได้ดีโดยการคูณค่าน้ำหนักกับค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญเปรียบเทียบรวมของแต่ละปัจจัย แล้วหาผลรวมของสินค้าแต่ละยี่ห้อ แล้วเราก็จะได้ค่าความพอใจสุดท้ายในการเลือกสินค้า

## 2.1.4.4 สรุปขั้นตอนการตัดสินใจโดยวิธี AHP (Analytical Hierarchy Process)

1. กำหนดโครงสร้างของลำดับขั้นการตัดสินใจ
2. จัดคู่เปรียบเทียบลำดับความสำคัญในแต่ละเกณฑ์ปัจจัยของทุกหนทางเลือก โดยใช้ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ (Scale) 1 ถึง 9 เขียนเป็นตารางเมทริกซ์

3. แปลงค่าในตารางเมทริกซ์ตามข้อ 2 ให้เป็นค่าปกติ โดยการหารค่าในแต่ละแถว  
ตั้งด้วยค่าผลรวมของแถวตั้ง
4. คำนวณหาค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ปัจจัยของทุกหนทางเลือก
5. จับคู่เปรียบเทียบค่าลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ปัจจัย โดยใช้หลักความ  
เข้มข้นของความสำคัญเขียนเป็นเมทริกซ์
6. แปลงค่าจากตารางเมทริกซ์ตามข้อ 5 ให้เป็นค่าปกติ
7. คำนวณหาค่าเฉลี่ยของค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย
8. หาค่าความพอใจในการตัดสินใจรวมทุกเกณฑ์ปัจจัยของแต่ละหนทางเลือก โดย  
การคูณค่าน้ำหนักความสำคัญกับค่าเฉลี่ยลำดับความสำคัญเปรียบเทียบรวม  
ของแต่ละปัจจัย แล้วหาผลรวมของแต่ละหนทางเลือก
9. สรุปเลือกตกลงใจในหนทางเลือกที่ให้ค่าความพอใจรวมสูงสุด

#### 2.1.5 การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล(Consistency)

2.1.5.1 ในกรณีที่มีความสอดคล้องกัน ตอนนี้เราจะลองนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัย  
ความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ปัจจัยในแถวตั้งแต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยความสำคัญใน  
แนวนอนแต่ละแถว แล้วนำอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจำนวนเกณฑ์ปัจจัยทั้งหมด  
ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ ในกรณีตัวอย่างของสินค้า ค่าดังกล่าวจะเท่ากับ 3

ตารางที่ 2.7

ตารางแสดงการคำนวณหาความสอดคล้อง

|                                            | สินค้าี่ห้อ 1 | สินค้าี่ห้อ 2 | สินค้าี่ห้อ 3 |
|--------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| ผลรวมในแนวตั้ง (1)                         | 7             | 3.5           | 1.75          |
| ค่าเฉลี่ยของผลรวมของ<br>แนวนอนแต่ละแถว (2) | 0.14          | 0.29          | 0.57          |
| ผลคูณของ (1) และ (2)<br>โดยประมาณ          | 1             | 1             | 1             |

ผลรวม = 1+1+1 = 3 ผลรวมนี้เรียกว่า  $\lambda_{\max}$  (แลมด้าแมกซ์)

ดังนั้นถ้าตารางเมทริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ 100% ค่า  $\lambda_{\max}$  จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบพอดี ในทางตรงกันข้าม ถ้าการวินิจฉัยเริ่มไม่มีความสอดคล้องกัน ค่า  $\lambda_{\max}$  นี้จะมีค่าสูงกว่าจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ โดยคำนวณเปรียบเทียบจากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอ (Consistency Index - CI) โดยสูตรการคำนวณคือ

$$\frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

ค่าสัดส่วนความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอ (Consistency Ratio, CR) จะคำนวณโดยการคูณค่าวินิจฉัยของแต่ละปัจจัยกับตารางเมทริกซ์การเปรียบเทียบเริ่มต้น เช่น การคำนวณค่าความสอดคล้องของความสะดวกสบายมีรายละเอียดดังนี้

| ปัจจัย        | สินค้ายี่ห้อ1 | สินค้ายี่ห้อ2 | สินค้ายี่ห้อ3 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ความสะดวกสบาย | 0.14          | 0.29          | 0.57          |

คูณกับ

| ความสะดวกสบาย  | สินค้ายี่ห้อ 1 | สินค้ายี่ห้อ 2 | สินค้ายี่ห้อ 3 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| สินค้ายี่ห้อ 1 | 1              | 1/2            | 1/4            |
| สินค้ายี่ห้อ 2 | 2              | 1              | 1/2            |
| สินค้ายี่ห้อ 3 | 4              | 2              | 1              |

ผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ

$$\begin{bmatrix} 0.14 & 0.29 & 0.57 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 \\ 2 & 1 & 1/2 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

จะเป็น Weighted Sum Vector

$$\begin{bmatrix} 0.428 \\ 0.855 \\ 1.71 \end{bmatrix}$$

ขั้นตอนในการคำนวณเวกเตอร์ความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอ (Consistency Vector - Cv) ได้ดังนี้

$$Cv = \begin{bmatrix} 0.428/0.14 \\ 0.855/0.29 \\ 1.71/0.57 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2.948 \\ 3 \end{bmatrix}$$

ต่อไปเราก็จะคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอ (Consistency Index - Ci) โดยสูตรการคำนวณที่เคยได้กล่าวไว้แล้วคือ

$$Ci = \frac{\lambda \max - n}{n - 1}$$

เมื่อ  $n$  = จำนวนตัวเลือกที่ทำการเปรียบเทียบ ในกรณีนี้  $n = 3$  โดยที่ค่า  $\max$  ที่เคยได้กล่าวมานั้น หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวกเตอร์ความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอ นั่นคือ  $\max$  จะเท่ากับ  $(3+2.948+3)/3 = 2.983$  หรือ 3 โดยประมาณ

$$\text{ดังนั้น } Ci = \frac{2.983 - 3}{3 - 1} = -0.0085$$

เพื่อที่จะคำนวณค่าสัดส่วนความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอ CR เราจะต้องนำผลลัพธ์ของ  $Ci$  ที่ได้มาเทียบกับค่า Random Index (RI) ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างของตารางเมทริกซ์จำนวนมาก ซึ่งกำหนดให้ดังนี้

ตารางที่ 2.8

ตารางแสดงดัชนีเลขสุ่ม (Random Index) ของตารางเมทริกซ์

| n  | 1 | 2 | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|----|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0 | 0 | 0.52 | 0.89 | 1.11 | 1.25 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.49 |

กรณีนี้ตารางเมทริกซ์มี 3 ตัวเลือก ดังนั้นค่า RI ที่นำมาเปรียบเทียบจะเท่ากับ 0.52

$$\text{ดังนั้น } CR = \frac{CI}{RI} = \frac{-0.0085}{0.52} = -0.0163 \text{ หรือ } -1.63\%$$

ค่า CR จะบอกเราเกี่ยวกับความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอของการเปรียบเทียบแต่ละตัวเลือกสำหรับปัจจัยนั้นๆ ถ้าค่าที่ได้ไม่เกิน 10% หรือ 0.10 แสดงว่าผลค่าวิจักษ์ที่ได้มีความสอดคล้องกันหรือมีความสม่ำเสมอ แต่ถ้าหากค่า CR มากกว่า 10% หรือ 0.10 แล้วย่อมหมายถึงค่าการวิจักษ์ที่ได้ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล เราจึงควรทบทวนการเปรียบเทียบตัวเลือกสำหรับนั้นๆใหม่ เช่นกรณีนี้เปรียบเทียบปัจจัยความสะดวกสบายของสินค้าแต่ละยี่ห้อ ค่า CR น้อยกว่า 0.10 แสดงว่าค่าวิจักษ์ที่ได้มีความสอดคล้องกันของเหตุผล

**2.1.5.2 ในกรณีที่ไม่มีผลสอดคล้องกัน** ดังที่กล่าวมาแล้วว่าความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือความสม่ำเสมอที่สมบูรณ์ 100% นั้นยากที่จะเกิดขึ้น เหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องมาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจนั้นเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตัวอย่างเช่น ถ้าเราชอบมะม่วงมากกว่าส้มและชอบส้มมากกว่าองุ่น ตามหลักของความต่อเนื่องแล้ว เราควรจะชอบมะม่วงมากกว่าองุ่น แต่เราบางครั้งอาจจะชอบองุ่นมากกว่าก็ได้ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของเราเองหรือสถานการณ์ภายนอกอื่นๆเป็นต้น ในกรณีของการเลือกยี่ห้อสินค้าเช่นเดียวกัน เราอาจจะชอบสินค้ายี่ห้อ 2 มากกว่ายี่ห้อ 3 ก็ได้ การเบี่ยงเบนไปจากเหตุผลของการวิจักษ์นั้นสามารถเกิดได้ นั้นย่อมหมายถึงผลการตัดสินใจเกิดความไม่สอดคล้องหรือไม่มีความสม่ำเสมอ

แต่ความไม่สอดคล้องกันนี้จะมีผลเสียอย่างไร โดยปกติแล้วมนุษย์เราไม่มีความแน่ใจในการวิจักษ์ของตนเองที่เกิดจากการบังคับให้เกิดความสอดคล้องในการเปรียบเทียบ เช่น  $A=2B$  และ  $B=2C$  แล้วสรุปว่า  $A=4C$  นี่คือการบังคับให้เกิดความสอดคล้อง แต่ในทางตรงกันข้ามเราจะใช้ความรู้สึกและการวิจักษ์คาดการณ์ในทุกตำแหน่งในตารางเมทริกซ์ยกเว้นในแนวเส้นทแยงมุมเท่านั้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 เสมอ เราไม่สามารถมีความสอดคล้องหรือความสม่ำเสมอได้สมบูรณ์ 100% นี่คือการเกิดจากความไม่รู้ของมนุษย์ เมื่อเวลาเปลี่ยนไป ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆในอดีตในรูปของลำดับความสำคัญอาจจะเปลี่ยนไป ซึ่งทำให้ความสอดคล้องบางส่วนสูญเสียไป แต่ตราบดีที่มีความสอดคล้องอยู่ในระดับที่เพียงพอที่จะรักษาความเชื่อมโยงกันระหว่างวัตถุ หรือประสบการณ์ต่างๆในการตัดสินใจ เราก็ถือว่ายอมรับได้ว่ามีเหตุผล ดังนั้นความสอดคล้องนี้เป็นไปได้ยากที่จะมีความสมบูรณ์ 100% แต่ถ้าเราเปลี่ยนปัจจัยเป็นไปในทางที่ดีมีประโยชน์ต่อส่วนรวมแล้ว ความสอดคล้องที่สมบูรณ์นั้นจะเกิดขึ้นได้ง่ายเพราะสิ่งที่ดีนั้นจะไม่ขัดแย้งกันเอง

## 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงข่าย

### 2.2.1 โครงข่ายโทรศัพท์ (PSTN : Public Switch Telephone Network)

โครงข่ายโทรศัพท์ PSTN ประกอบด้วย อุปกรณ์ระบบสื่อสารสัญญาณ (Transmission) และ อุปกรณ์ชุมสาย (Switching) หลายๆ ประเภทมาต่อรวมกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ประชาชนหรือผู้ใช้บริการสามารถติดต่อสื่อสาร (ทางเสียง) ถึงกันได้ ซึ่งบางครั้งจะเรียกว่า Plain Old Telephone Switch (POTS) เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ เมื่อกล่าวถึงโครงข่ายจะหมายรวมถึงโครงข่ายที่สามารถให้บริการทั้ง PSTN และ ISDN (Integrated Service Digital Network) โดยมีชุมสายทั้ง 2 ระบบผสมผสานกันอยู่ในโครงข่ายเดียวกัน

### 2.2.2 องค์ประกอบของโครงข่าย (Network Element)

องค์ประกอบของโครงข่ายในแง่ของการจัดทางสายจะประกอบด้วย ชุมสาย (Switching Center) และกลุ่มวงจรที่เชื่อมต่อระหว่างชุมสายหรือ ที่เรียกว่า เส้นทางสาย (Route)

### 2.2.3 โครงสร้างของโครงข่าย (Network Architecture)

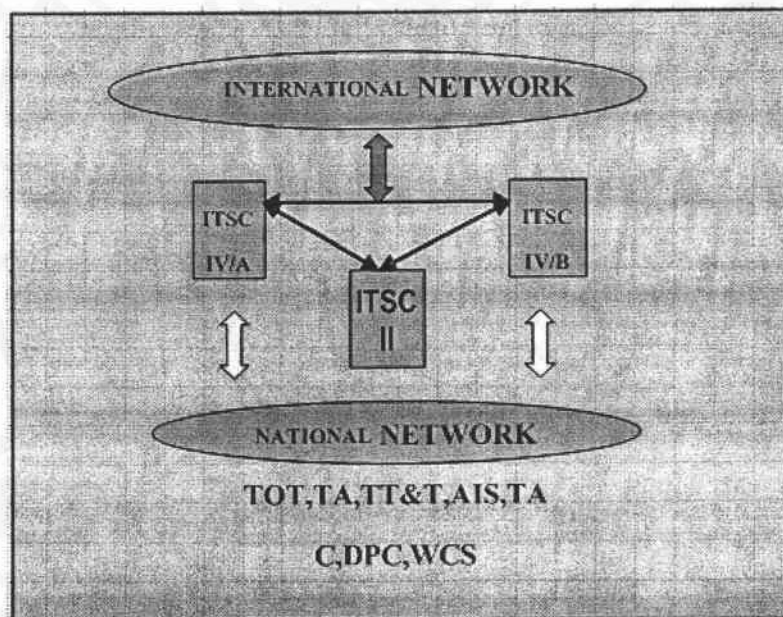
การจัดวางโครงสร้างของโครงข่ายเพื่อให้การออกแบบโครงข่ายและการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ เป็นไปอย่างเหมาะสม รวมทั้งทำให้การบริหารโครงข่ายง่ายและสะดวก ซึ่งในกรณีที่โครงข่ายมีขนาดใหญ่ บางครั้งอาจมีการจัดแบ่งลำดับชั้นของชุมสายภายในโครงข่าย (Hierarchy of switching) เพื่อให้ชุมสายในแต่ละลำดับชั้นสามารถทำหน้าที่เฉพาะด้านแตกต่างกันไป เช่น ชุมสายท้องถิ่น (Local Exchange), ชุมสายต่อผ่าน (Transit Exchange) ทั้งนี้ ชุมสายต่อผ่านอาจมีการจัดแบ่งลำดับชั้นออกเป็นหลายระดับ สำหรับโครงข่ายที่มีขนาดใหญ่เมื่อทำการเชื่อมต่อกับโครงข่ายอื่นๆ (POI: Point Of Interconnection) ส่วนใหญ่จะเชื่อมที่ระดับบนสุดของโครงข่าย

อย่างไรก็ตาม ในบางโครงข่ายอาจมีการจัดโครงข่ายแบบระนาบเดียว ไม่มีการจัดลำดับชั้น (Non Hierarchy) ในโครงข่าย มีชุมสายแบบรวมศูนย์ (Tandem Exchange) ทำหน้าที่เชื่อมโยงทุกชุมสายเข้าหากัน และอาจใช้เป็นจุดที่ใช้เชื่อมต่อกับโครงข่ายอื่นๆ หรือในบางโครงข่ายอาจมีชุมสายที่ทำหน้าที่สำหรับการเชื่อมต่อโดยเฉพาะ โดยที่ชุมสายดังกล่าวนี้จะถูกออกแบบให้มีความสามารถที่จะทำงานร่วมกับโครงข่ายอื่นๆ (Interconnect) ทั้งด้านอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ร่วมกับ

ระบบสื่อสารสัญญาณ (Transmission) และมีความสามารถในการสื่อสารผ่านระบบ Signaling ได้หลายรูปแบบ รวมทั้งมีความสามารถในการบันทึกจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการคิดค่าเชื่อมต่อได้ด้วย ซึ่งในบางโครงข่ายเรียกชุมสายประเภทนี้ว่า ชุมสาย Gateway

ภาพที่ 2.3

แผนภาพแสดงโครงข่ายโทรศัพท์ระหว่างประเทศของการสื่อสารแห่งประเทศไทย



## 2.2.4 เส้นทางสายโทรศัพท์ (Traffic Routing)

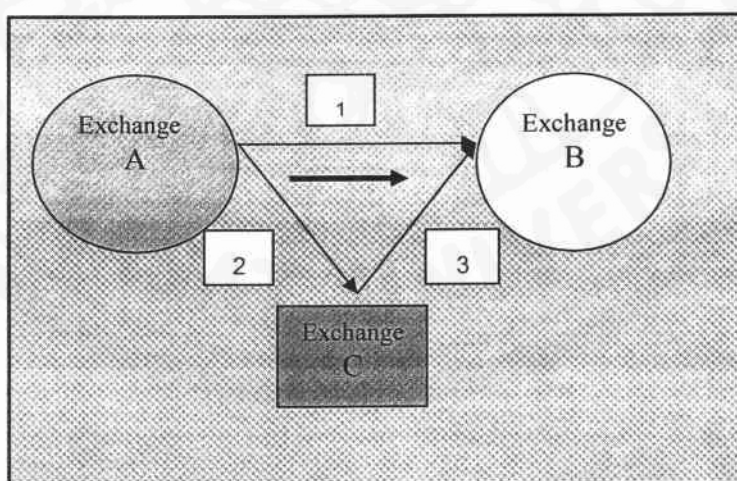
การจัดทางสายโทรศัพท์มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะกำหนดเส้นทางของ Traffic Stream ในการเรียกใช้งานระหว่างชุมสาย (Exchanges) ทั้งในโครงข่ายเดียวกันหรือระหว่างโครงข่าย โดยทางสายที่กำหนดจะเป็นกลุ่มของวงจร (Circuit Group) ที่เชื่อมต่อระหว่างชุมสาย โดยสามารถแบ่งทางสายตามีลักษณะของการเชื่อมต่อออกเป็น 2 รูปแบบคือ

2.2.4.1 เส้นทางสายตรง (Direct Route) คือ ทางสายหรือวงจรที่เชื่อมต่อโดยตรงระหว่างชุมสาย (โครงข่าย) ต้นทาง กับชุมสาย (โครงข่าย) ปลายทาง ซึ่งโดยปกติจะเป็นทางสายหลักในการรับส่ง สัญญาณเชื่อมโยง ระหว่างกัน

2.2.4.2 เส้นทางสายผ่าน (Indirect Route) คือทางสายหรือวงจรที่เชื่อมต่อไปยังชุมสาย (โครงข่าย) ปลายทาง โดยผ่านชุมสาย (โครงข่าย) กลางทางที่มีวงจรเชื่อมต่อตรงกับทั้งสองด้าน ซึ่งโดยปกติทางด้านเทคนิคจะใช้เป็นเส้นทางรองในการรับหรือส่ง สัญญาณเชื่อมโยง ระหว่างกัน

ภาพที่ 2.4

แผนภาพตัวอย่างแสดงวงจรสายตรงและสายผ่าน



จากแผนภาพ แสดงให้เห็นทางสายที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสาย A , B และ C เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างชุมสาย AและB แล้วทางสายที่ 1 จะเป็นเส้นทางสายตรง (Direct route) ที่

ชุมสาย A ใช้ในการจัดส่งสัญญาณเชื่อมโยง ไปยังชุมสาย B และทางสายที่ 2 เป็นทางสายผ่าน (Indirect Route) เพื่อไปยังชุมสาย B โดยมีชุมสาย C (Transit Exchange) ทำหน้าที่ส่งผ่าน สัญญาณเชื่อมโยง ผ่านทางสายที่ 3 ที่เชื่อมอยู่ระหว่าง ชุมสาย B และ C

#### 2.2.5 รูปแบบการจัดเส้นทางสาย (Routing Scheme)

ในการบริหารทางสายให้มีความเหมาะสม และรองรับการจัดสัญญาณเชื่อมโยง ให้สามารถ ไปยังชุมสายอื่นๆ หรือ โครงข่ายอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม ITU (International Telecommunication Union) จึงกำหนดแบ่งรูปแบบการจัดทางสายแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

2.2.5.1 การจัดเส้นทางสายแบบคงที่ (Fixed routing scheme) เป็นการจัดทางสายสำหรับ ส่งสัญญาณเชื่อมโยง โดยให้ผ่านทางสายต่างๆ เส้นทางเดียวทุกครั้ง การปรับเปลี่ยนเส้นทางจะ กระทำโดยผู้ควบคุมโครงข่าย (Manual)

2.2.5.2 การจัดเส้นทางสายแบบพลวัต (Dynamic routing scheme) เป็นการจัดทางสาย สำหรับส่งสัญญาณเชื่อมโยง โดยให้ผ่านทางสายต่างๆ ที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการณ์ หรือตามที่มีการกำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น

- ตามเวลา (Time-dependent routing) เป็นการกำหนดทางสายให้ เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่กำหนด เช่นการจัดทางสายที่ใช้ในเวลากลางวันอาจจัดให้แตกต่างกับเวลา กลางคืน เป็นต้น

- ตามเหตุการณ์ (Event-dependent routing) เป็นการกำหนดให้ชุมสาย เปลี่ยนแปลงทางสายไปตามของสถานะของการเรียกไปยังปลายทางที่เกิดขึ้น โดยภายในชุมสายจะ กำหนดรูปแบบเส้นทางไว้ล่วงหน้าว่าเหตุการณ์ใดควรจะเลือกเส้นทางใด ทั้งนี้เพื่อจะหลีกเลี่ยง ความหนาแน่นในทางสายที่พบปัญหา

- ตามสถานะ (State-dependent routing) เป็นการกำหนดทางสายให้ เปลี่ยนแปลงอย่างอัตโนมัติไปตามสภาวะการณ์ของโครงข่าย ในการจัดทางสายในลักษณะนี้ โครงข่าย จะต้องมียระบบสนับสนุนที่คอยทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการคาดคะเนและตัดสินใจใน การเปลี่ยนแปลงเส้นทาง ซึ่งการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลสถานะโครงข่ายสามารถ ดำเนินการได้ หลายวิธี โดยมีรายละเอียดและการวิจัยศึกษา ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

### 2.2.6 รูปแบบของสัญญาณเชื่อมโยง(Traffic)

การกำหนดรูปแบบ สัญญาณเชื่อมโยง เป็นการกำหนดการเรียก สัญญาณเชื่อมโยง ที่ส่งผ่านระหว่างโครงข่ายที่ให้บริการร่วมกัน ซึ่งอาจจะเชื่อมต่อโดยตรงถึงกันหรือต่อผ่านโครงข่ายอื่นๆ สามารถแบ่งตามการลักษณะการจัดออกได้เป็น 3 แบบคือ

2.2.6.1 Direct Traffic เป็น สัญญาณเชื่อมโยง ที่ส่งผ่านจากโครงข่ายหนึ่งไปยังอีกโครงข่าย โดยผ่านวงจรที่ต่อเชื่อมโดยตรงระหว่างกัน

2.2.6.2 Transit Traffic เป็น สัญญาณเชื่อมโยง ที่ส่งผ่านจากโครงข่ายหนึ่งไปยังอีกโครงข่าย โดยผ่านโครงข่ายกลางทาง (Transit Network) ที่ทั้งสองโครงข่ายมีวงจรเชื่อมต่อถึงโดยตรงเป็นผู้ให้บริการ ทางสายผ่าน

2.2.6.3 Overflow Traffic เป็นสัญญาณเชื่อมโยง ส่วนเกิน (Overflow) ที่ล้นจากเส้นทางสายหลัก โดย สัญญาณเชื่อมโยง ส่วนเกินนี้จะส่งผ่านโครงข่ายกลางทางที่ได้มีข้อตกลงไว้ล่วงหน้า

### 2.2.7 คุณภาพของทางสาย

การวัดค่าในเชิงคุณภาพเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถของโครงข่ายนั้นๆ ว่าสามารถให้บริการไปยังผู้ใช้บริการได้ดีเพียงไร โดยค่าที่ใช้ในการวัดคุณภาพที่สำคัญ มีดังนี้

2.2.7.1 ASR (Answer Seizure Ratio) อัตราส่วนระหว่างจำนวนครั้งของการตอบรับ (Answer) จากผู้ใช้บริการปลายทาง (Called Party) กับจำนวนครั้งของการเรียกไปออกยังโครงข่ายนั้นๆ เพื่อใช้แสดงความสามารถเชิงคุณภาพของโครงข่ายปลายทางในการให้บริการไปยังลูกค้าปลายทาง

2.2.7.2 ABR (Answer Bid Ratio) อัตราส่วนระหว่างจำนวนครั้งของการตอบรับ (Answer) จากผู้ใช้บริการปลายทาง (Called Party) กับจำนวนครั้งของการเข้ามายังโครงข่ายนั้นๆ เพื่อใช้ในการวัดความสามารถเชิงคุณภาพของโครงข่ายต้นทางในการให้บริการไปยังผู้ใช้บริการปลายทาง

2.2.7.3 NER (Network Effectiveness Ratio) อัตราส่วนระหว่างจำนวนครั้งของการเรียกสำเร็จ (ไปถึงโครงข่ายผู้ใช้ปลายทาง) ผ่านโครงข่ายปลายทางกับจำนวนครั้งของการเรียกไปออกยังโครงข่ายนั้นๆ ใช้แสดงความสามารถเชิงคุณภาพของโครงข่ายปลายทาง



## 2.3 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการบริการโครงข่าย

สมชาย บุญนิธิกร "การศึกษากาการบริหารโครงข่ายแบบพลวัตโดยใช้การบริหารทางแบบประหยัด" ได้ศึกษาแนวทางในการบริหารโครงข่ายโทรคมนาคม โดยนำราคาต้นทุนของทางสายมาเป็นเงื่อนไขพิจารณาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพของทางสาย เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกหรือเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม

โดยได้มีการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับหลักการ WIN (Worldwide Intelligent Network) ในการปรับปรุงคุณภาพทางสาย และหลักการทางด้านระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS: Decision Support System ) โดยหลักการทั้งสองระบบมีจุดประสงค์เพื่อใช้ช่วยในการตัดสินใจการปรับเปลี่ยนเหมือนกัน (Dynamic Routing Management) ด้วยหลักการตามที่กล่าว ทำให้เกิดแนวความคิดในการศึกษาที่จะ ใช้ระดับคุณภาพเป็นเกณฑ์ในการกำหนดราคา หรือ ใช้ระดับราคาเป็นตัวกำหนดคุณภาพ และควบคุมคุณภาพนั้นให้อยู่ในระดับที่ได้กำหนดไว้ตลอดเวลา โดยใช้หลักการจัดทางสายแบบแบ่งสัดส่วน (Load sharing) ไปบนแต่ละเส้นทางที่มีราคาและคุณภาพแตกต่างกันมากกว่าหนึ่งทางสาย รวมทั้งคอยตรวจสอบคุณภาพพร้อมทั้งปรับเปลี่ยนปริมาณ สัญญาณเชื่อมโยง หรือเส้นทางเพื่อให้ได้ระดับคุณภาพตามที่ต้องการในระดับราคาต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งยังได้เสนอแนวความคิดในการบริหารโครงข่าย โดยเน้นความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งแตกต่างจากการบริหารแบบเดิมที่เน้นการให้บริการที่ครอบคลุมทั่วถึงโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ให้บริการในระดับบริการเชื่อมต่อโครงข่าย จะต้องมีความสามารถในการบริหารโครงข่ายด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า และต้องมีคุณภาพในราคาที่สมเหตุสมผล จึงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในธุรกิจนี้ได้

### 2.3.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำทฤษฎี AHP ไปใช้ศึกษา

สิริวัฒน์ แสงมหาชัย ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ AHP (Analytic Hierarchy Process) กรณีศึกษาในการเลือกผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวความคิดและวิธีประยุกต์ AHP ในการนำมาวิเคราะห์การตัดสินใจความพอใจในการเลือกผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความพอใจที่ผู้บริโภคเลือกใช้บริการของผู้ให้บริการ

โทรศัพท์เคลื่อนที่ในแต่ละรายโดยใช้วิธี AHP รวมไปถึงนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการศึกษาปรับปรุงการบริการและกลยุทธ์ทางการตลาดที่มีต่อผู้บริโภคของผู้ให้บริการโทรศัพท์



จํานักหอสมุด