บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้แยกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็น ตอนที่ 2 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี และตอนที่ 3 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครู มีรายละเอียดในแต่ละตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความต้องการจำเป็น

การที่จะกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งให้ประสบผลสำเร็จควรมีการวางแผนหรือการจัดทำโครงการเพื่อชี้แนะแนวทาง กำหนดลักษณะและขอบเขต รวมทั้งเป้าหมายของการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ "แผน" หรือ "โครงการ" เป็นการกะการณ์หรือการเตรียมการเพื่อกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรืออาจหมายถึงแนวความคิดในเรื่องหนึ่ง ๆ เกี่ยวกับการหาแนวทางปฏิบัติหรือการดำเนินการที่ชัดเจนและมีระบบเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของเรื่องนั้น ๆ ซึ่งคำว่า "แผน" หรือ "โครงการ" อาจมีความหมายที่แตกต่างกันตามประเด็นเป้าหมายในเชิงปรัชญาของแต่ละวงการและแต่ละระดับ (เทียนฉาย กีระนันทน์, 2537) การดำเนินการตามแผนหรือโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ต้องใช้งบประมาณ กำลังคน ทรัพยากรดำเนินการและทรัพยากรลงทุนจำนวนมาก ดังนั้นก่อนการวางแผนหรือการจัดทำโครงการจึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาทางเลือกในการดำเนินการที่ดีที่สุด (สฤต สันติเมทนีดล, 2537) โดยคำนึงถึงข้อดี ข้อเสีย ผลกระทบตลอดจนความต้องการจำเป็นที่จะต้องวางแผนหรือจัดทำโครงการนั้น ๆ การประเมินความต้องการจำเป็นจึงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีสำคัญก่อนการวางแผนหรือการจัดทำโครงการ

ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น

การประเมินความต้องการจำเป็น (needs assessment) เป็นกระบวนการในการสำรวจความแตกต่าง (discrepancy) หรือช่องว่าง (gap) ระหว่างสภาพที่เป็นจริง (what is) กับสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) จากการรับรู้หรือการสังเกตได้ (Sarthory, 1977; Kaufman

and English, 1981; Witkin, 1984; Witkin and Altschuld, 1995) ความแตกต่างหรือช่องว่างเหล่านั้นจะบ่งบอกถึงความต้องการจำเป็นซึ่งสะท้อนให้เห็นสภาพปัญหาที่ต้องการการแก้ไข การประเมินความต้องการจำเป็นอาจใช้คำที่แตกต่างกันในหลาย ๆ คำ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (needs analysis) การวิเคราะห์สภาพ (situation analysis) การระบุปัญหา (problem identification) การวางแผนล่วงหน้า (forward planning) การระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) การตระหนักถึงความต้องการจำเป็น (needs sensing) หรือยุทธวิธีในการจัดสรรทรัพยากร (resource - allocation strategy) แต่ถ้าพิจารณาถึงกระบวนการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนในการสำรวจความต้องการจำเป็น (survey needs) การจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (setting priority) และการวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็น (causal analysis) แล้วจะพบว่าคำต่าง ๆ ที่ใช้ข้างต้นล้วนเป็นขั้นตอนหนึ่งหรือเป็นวัตถุประสงค์ในการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ทั้งสิ้น (Witkin and Altschuld, 1995)

ความหมายของความต้องการจำเป็น

จากความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นดังกล่าว ความต้องการจำเป็น (needs) จึงหมายถึง ความแตกต่าง หรือช่องว่างระหว่างสภาพที่เป็นอยู่กับสภาพที่ควรจะเป็น ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการตอบสนองหรือดำเนินการแก้ไข (Kaufman and English, 1981; Witkin and Altschuld, 1995) นอกจากนี้ Mckillip (1987) ยังได้ให้ความหมายของความต้องการจำเป็นไว้ว่าอาจหมายถึง การตัดสินจากปัญหาของบางกลุ่มที่สามารถแก้ไขได้ ดังนั้นความต้องการจำเป็นจึงอาจจะอยู่ในรูปของความแตกต่างหรือช่องว่างของสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น เรียกว่า ความต้องการจำเป็นที่มีจุดมุ่งหมายการวัดที่แน่นอน (objective needs) หรืออาจจะอยู่ในรูปของปัญหา เรียกว่า ความต้องการตามความรู้สึก (felt needs) หรือความต้องการตามการรับรู้ (perceived needs)

ประเภทของความต้องการจำเป็น

ประเภทของความต้องการจำเป็นที่จะนำเสนอต่อไปนี้ เป็นความต้องการจำเป็นที่จำแนกตามความคาดหวัง และตามช่วงเวลา ดังนี้

1. ความต้องการจำเป็นที่จำแนกตามความคาดหวัง

ความต้องการจำเป็นที่จำแนกตามความคาดหวัง จำแนกเป็น 4 ประเภท (Bradshaw อ้างถึงใน Mckillip, 1987) ได้แก่

1.1 Normative needs เป็นความต้องการจำเป็นในรูปของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น สภาพที่ควรจะเป็นกำหนดโดยมาตรฐานที่ชัดเจน มาตรฐานเหล่านั้นอาจถูกกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ เช่น คณะกรรมการประกันคุณภาพ มาตรฐานของโรงพยาบาลสำหรับการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการทางสุขภาพจิตของชุมชน เป็นต้น ดังนั้นในการสำรวจความต้องการจำเป็นจึงเป็นการเปรียบเทียบสภาพที่เป็นจริงนั้น ๆ กับมาตรฐานที่กำหนดไว้

1.2 Expressed needs เป็นความต้องการจำเป็นในรูปของความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นเช่นเดียวกับ Normative needs แต่สภาพที่ควรจะเป็นกำหนดจากความคาดหวังของกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับบริการ ดังนั้นการสำรวจความต้องการจำเป็นจึงเป็นการเปรียบเทียบสภาพที่เป็นจริงนั้น ๆ กับความคาดหวังของกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับบริการ

1.3 Comparative needs หรือ Relative needs เป็นความต้องการจำเป็นในรูปของความแตกต่างระหว่างการได้รับบริการของกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ที่แตกต่างกัน การสำรวจความความต้องการจำเป็นจึงพิจารณาเปรียบเทียบจากการได้รับบริการของกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ที่แตกต่างกัน

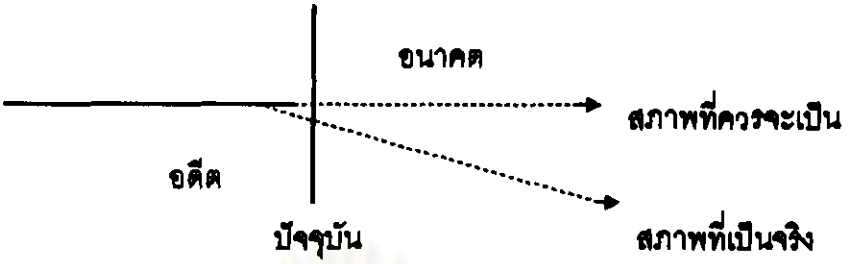
1.4 Felt needs หรือ Perceived needs เป็นความต้องการจำเป็นตามการรับรู้หรือความรู้สึกของบุคคล ซึ่งพิจารณาได้จากการประสบปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย เป็นความต้องการจำเป็นที่มีประโยชน์ยิ่งสำหรับการวางแผนหรือการพัฒนาโครงการด้านการให้บริการทางสังคม

2. ความต้องการจำเป็นที่จำแนกตามช่วงเวลา

ศรีสมร พุ่มสะอาด (2535) ได้แบ่งประเภทของความต้องการจำเป็นที่ใช้ช่วงเวลาเป็นเครื่องกำหนด ไว้ 3 ประเภท ได้แก่

2.1 ความต้องการจำเป็นเชิงแก้ไขปรับปรุง คือความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นในปัจจุบัน หรือในอดีตจนถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต อาจแสดงได้ดังแผนภาพที่ 1

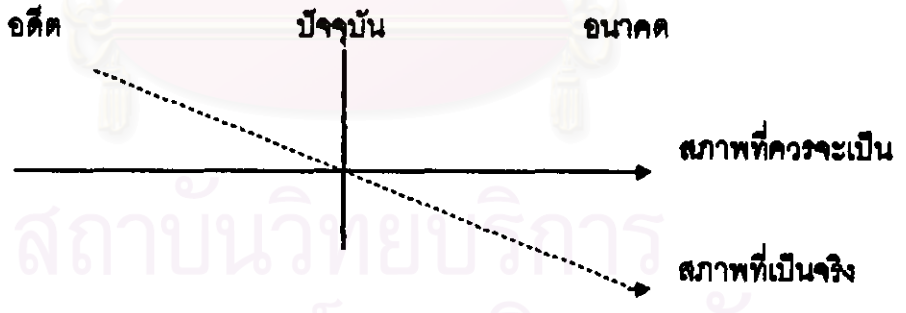
แผนภาพที่ 1 ลักษณะของความต้องการจำเป็นเชิงแก้ไขปรับปรุง



จากแผนภาพสรุปได้ว่า อาจมีความต้องการจำเป็นเกิดขึ้นแล้ว ณ จุดใดจุดหนึ่งในอดีตและปัจจุบันก็ยังมีความต้องการจำเป็นนั้นอยู่ ซึ่งถ้าไม่แก้ไขก็อาจจะมีต่อไปจนถึงอนาคต และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

2.2 ความต้องการจำเป็นเชิงป้องกัน คือ ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น ซึ่งคาดว่าอาจเกิดขึ้นในอนาคต เป็นความต้องการจำเป็นที่ยังไม่เกิดในอดีตและปัจจุบัน แต่มีเครื่องชี้วัด (indicator) บ่งบอกว่าอาจเกิดขึ้นในอนาคต อาจแสดงได้ในแผนภาพที่ 2

แผนภาพที่ 2 ลักษณะของความต้องการจำเป็นเชิงป้องกัน

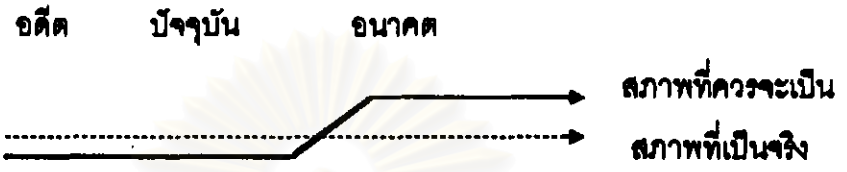


จากแผนภาพเมื่อพิจารณาจากแนวโน้มในอดีตจนถึงปัจจุบันจะเห็นได้ว่าสภาพที่เป็นจริงจะต่ำลงเรื่อย ๆ และมีแนวโน้มว่าจะต่ำกว่าสภาพที่ควรจะเป็นในระยะต่อไป หรืออาจกล่าวได้ว่าปัจจุบันยังไม่เกิดความต้องการจำเป็น แต่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ในอนาคตถ้าไม่ป้องกันไว้ก่อน

2.3 ความต้องการจำเป็นเชิงพัฒนา คือ สภาพที่เกิดขึ้นจริงในอดีตและปัจจุบันไม่แตกต่างจากสภาพที่ควรจะเป็น ดังนั้นในปัจจุบันจึงยังไม่เกิดความต้องการจำเป็น แต่ในอนาคตอาจเกิดความต้องการจำเป็นขึ้นได้ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มคุณภาพหรือประสิทธิภาพทำให้

สภาพที่ควรจะเป็นสูงขึ้น ซึ่งก็จะทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น อาจแสดงได้ในแผนภาพที่ 3

แผนภาพที่ 3 ลักษณะของความต้องการจำเป็นเชิงพัฒนา



จากแผนภาพจะเห็นในว่าแม้ว่าในอดีตและปัจจุบันจะยังไม่เกิดความต้องการจำเป็น แต่สภาพปัจจุบันยังไม่เป็นที่พึงปรารถนาของสังคม กล่าวคือสภาพที่ควรจะเป็นไม่สูงมากนักและสภาพที่เป็นจริงสูงกว่าสภาพที่ควรจะเป็นไม่มากนักเช่นกัน ดังนั้นจึงควรยกระดับมาตรฐานให้สูงขึ้น โดยเพิ่มสภาพที่ควรจะเป็นให้สูงขึ้นซึ่งจะทำให้สภาพที่ควรจะเป็นสูงกว่าสภาพที่เป็นจริงจึงควรมีการพัฒนาสภาพที่เป็นจริงขึ้นด้วย

เทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็น

Witkin และ Altschuld (1995) กล่าวว่าการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) จะประกอบไปด้วยขั้นตอนในการระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) การจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (setting priority) และการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (causal analysis) มีรายละเอียดและเทคนิคที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1.เทคนิคที่ใช้ในการสำรวจความต้องการจำเป็น

การสำรวจความต้องการจำเป็น เป็นการระบุหรือแยกแยะว่ามีความต้องการจำเป็นอะไรเกิดขึ้นบ้าง โดยการสำรวจความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นหรือการสำรวจสภาพปัญหาอุปสรรคต่างๆ ขึ้นอยู่กับว่าความต้องการจำเป็นนั้น ๆ เป็นความต้องการจำเป็นประเภทใด วิธีที่ใช้ในการสำรวจความต้องการจำเป็นมีหลายวิธี ทั้งวิธีการเชิงสำรวจ กระบวนการกลุ่มและเทคนิคเชิงอนาคต ดังนี้

วิธีการเชิงสำรวจ โดยการใช้แบบสอบถามที่มีรูปแบบการตอบ (response formats) ที่แตกต่างกัน เทคนิคเหตุการณ์วิกฤติ (Critical Incident Technique) บาร์ส (Behaviorally Anchored Rating Scales, BARS) การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (in-depth interviews) การสัมภาษณ์กลุ่ม (groups interviews) หรือการสนทนากลุ่ม (focus group) เป็นต้น

กระบวนการกลุ่ม เช่น ประชาพิจารณ์ (public hearing) อาศรมความคิด (forum) การระดมความคิด (brainstorming) เทคนิคกลุ่มนอมินอล (nominal group technique) เทคนิคเดคัม (DACUM) และการทำแผนที่แห่งมโนทัศน์ (concept mapping) เป็นต้น

เทคนิคเชิงอนาคต ได้แก่ เทคนิคเดลฟาย (delphi technique) เทคนิคการพยากรณ์ (forecasting technique) อนาคตภาพ (scenarios) การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (cross impact analysis) วงล้อแห่งอนาคต (future wheels) และการวิเคราะห์แนวโน้ม (trend analysis) เป็นต้น

2. เทคนิคที่ใช้ในการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

การจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นเป็นการเปรียบเทียบความสำคัญของความต้องการจำเป็นและจัดเรียงความสำคัญเหล่านั้นตามลำดับก่อนหลัง การจัดเรียงลำดับของความต้องการจำเป็นจะทำให้ทราบว่าความต้องการจำเป็นใดเป็นความต้องการจำเป็นที่ต้องพิจารณาหาแนวทางในการดำเนินการแก้ไขก่อน โดยคำนึงถึงความสำคัญของความต้องการจำเป็นนั้น ๆ การจัดเรียงลำดับความสำคัญอาจใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นของการสำรวจความต้องการจำเป็นมาวิเคราะห์ค่าสถิติและจัดเรียงลำดับของความต้องการจำเป็น เช่น ข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีรูปแบบการตอบแบบ 2 คำตอบ อาจวิเคราะห์ค่าสถิติและจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยใช้วิธีเรียงลำดับคะแนนความแตกต่าง (rank - order - of- difference - scores) วิธีดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (priority need index) การทดสอบค่าที (t - test) หรือการวิเคราะห์เมตริกซ์ (matrix analysis) เป็นต้น นอกจากใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วดังกล่าว อาจจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดเรียงลำดับความสำคัญโดยตรงก็ได้ เช่น การใช้กระบวนการให้น้ำหนักรายคู่ (paired - weighting procedure, PWP) การวิเคราะห์อัตถประโยชน์ (multi - attribute utility theory, MAUT) หรือเทคนิคกลุ่มนอมินอล (nominal group technique) เป็นต้น

3. เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็น

การวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็น เป็นขั้นตอนในการศึกษาสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น การวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็นจะทำให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาเลือกแนวทางแก้ไขความต้องการจำเป็นมากขึ้น เปรียบเสมือนกับการสำรวจความต้องการจำเป็นย่อย ๆ อีกระดับหนึ่ง เพื่อให้พิจารณาหาแนวทางในการแก้ไขความต้องการจำเป็นที่ง่ายขึ้นนั่นเอง วิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็นมีหลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถามปลายเปิด การสัมภาษณ์แบบต่าง ๆ การระดมความคิด เทคนิคการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบ (cause and consequence technique) เทคนิคการใช้แผนภูมิก้างปลา (fishboning technique) หรือเทคนิคการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี (fault tree analysis) เป็นต้น

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี

ผู้วิจัยเรียบเรียงสาระสำคัญเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีจาก Witkin และ Stephens (1973); Stephens (1976); Wood, Stephens และ Barker (1979); Vesely และคณะ (1981); Witkin (1984); Cameron (1984) และWitkin และ Altschuld (1995) โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 กล่าวถึงหลักการทั่วไปของการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี และส่วนที่ 2 กล่าวถึง ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี มีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

1. หลักการทั่วไปของการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี

การวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีเป็นการวิเคราะห์ระบบ (system analysis) เชิงอนุมาน (deductive approaches) (Vesely and others, 1981; Lumsdaine and Lumsdaine, 1995) ซึ่งอาศัยหลักการเพิ่มโอกาสของความสำเร็จในระบบ จากการวิเคราะห์สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ในการทำให้เกิดปัญหาหรือความล้มเหลว โดยใช้แผนภาพฟอลท์ทรีแสดงลำดับและความสัมพันธ์ของสาเหตุต่าง ๆ แผนภาพจะเริ่มต้นด้วยปัญหาหรือความล้มเหลว ซึ่งเรียกว่า เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ (undesired event : UE) และจะมีสาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์นั้น ๆ แตกแขนงออกไปเหมือนกิ่งก้านสาขาของต้นไม้ (Witkin and Stephens, 1973; Stephens, 1976; Wood, Stephens and Barker, 1979; Witkin, 1984; Cameron, 1984; Witkin and Altschuld, 1995) สาเหตุย่อย ๆ แต่ละสาเหตุจะเชื่อมด้วยประตูเชิงตรรกะ (logic gate) เพื่อบ่งบอกถึงการเป็นสาเหตุเดียว หรือ

สาเหตุร่วม สาเหตุที่ผ่านประตูเชิงตรรกะและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดสาเหตุที่อยู่บนประตูเชิงตรรกะ เรียกสาเหตุนั้นว่าสาเหตุนำเข้า (input event) ส่วนสาเหตุบนประตูเชิงตรรกะซึ่งเป็นผลมาจากสาเหตุนำเข้า เรียกสาเหตุนั้นว่า สาเหตุผลลัพธ์ (output event) สาเหตุแต่ละสาเหตุจะอยู่ภายใต้สัญลักษณ์ซึ่งแสดงถึงลักษณะเฉพาะของสาเหตุเหล่านั้น

เนื่องจากการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีเป็นการวิเคราะห์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์และลำดับการเกิดสาเหตุของปัญหาหรือความล้มเหลวที่เรียกว่า เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ในการวิเคราะห์จึงต้องใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การประเมินแผนภาพง่ายขึ้น ประกอบกับจำนวนสาเหตุที่จำแนกได้ในแต่ละแผนภาพมีมาก นับร้อย ๆ สาเหตุ หลักการทั่วไปของการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีจึงเป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อกำหนดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ และวิธีการกำหนดตำแหน่งของสาเหตุ มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ข้อกำหนดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ จำแนกได้ดังนี้

1.1.1 สัญลักษณ์ของเหตุการณ์ (event symbols) จำแนกเป็นสัญลักษณ์ของเหตุการณ์เบื้องต้น (primary event symbols) และสัญลักษณ์ของเหตุการณ์ครึ่งกลาง (intermediate event symbols) ดังนี้

1.1.1.1 สัญลักษณ์ของเหตุการณ์เบื้องต้น เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นว่าเหตุการณ์ซึ่งอยู่ภายใต้สัญลักษณ์นั้น ๆ เป็นเหตุการณ์ซึ่งเป็นสาเหตุเริ่มแรกในการทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ มีสัญลักษณ์ซึ่งแสดงถึงความเป็นเหตุการณ์เบื้องต้นแต่ละประเภท 4 สัญลักษณ์ ได้แก่

ก. เหตุการณ์พื้นฐาน (basic event) แสดงด้วยสัญลักษณ์รูปวงกลม (circle : ◯) บ่งบอกถึงการเป็นสาเหตุที่ทุกคนสามารถรับรู้และเข้าใจได้ โดยไม่ต้องการการพัฒนาหรือการวิเคราะห์ต่อไป อาจจะเกิดขึ้นได้ในกรณีที่สาเหตุนั้น ๆ มีความชัดเจนเพียงพอจึงไม่จำเป็นต้องอาศัยทัศนวิสัยในการพัฒนาหรือการวิเคราะห์ต่อ หรือเป็นสาเหตุที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติมักจะปรากฏเป็นสาเหตุล่างสุดของแผนภาพฟอลท์ทรี

ข. เหตุการณ์ที่ยังไม่พัฒนา (undeveloped event) แสดงด้วยสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (rhombus : ◇) บ่งบอกถึงการเป็นสาเหตุที่ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ต่อไปได้ เนื่องจากสารสนเทศที่ใช้ในการวิเคราะห์มีจำกัด หรือเป็นสาเหตุที่มีโอกาส

เกิดขึ้นน้อยหรืออาจจะเนื่องมาจากการมีข้อจำกัดในการวิเคราะห์ด้านอื่น ๆ ซึ่งไม่ใช่เป็นผลมาจากการวิเคราะห์ที่เพียงพอแล้วมักจะเป็นสาเหตุที่ปรากฏอยู่ส่วนล่างสุดในแผนภาพฟอลท์ทรีเช่นกัน

ค. เหตุการณ์ภายนอก (external event) แสดงด้วยสัญลักษณ์รูปบ้าน (house :) บ่งบอกถึงการเป็นสาเหตุที่คาดว่าอาจจะเกิดขึ้นในระบบ แต่เป็นเหตุการณ์ที่ไม่ใช่ความล้มเหลว (failure event) หรือปัญหา และไม่มีความสำคัญมากนัก เช่น การเรียนรู้ด้านการพูดหรือการใช้ภาษาไม่เหมาะสมซึ่งมีสาเหตุมาจากทางบ้านอาจมีสาเหตุมาจากผู้ปกครองชอบพูดคำหยาบหรือ ที่บ้านไม่ได้ใช้ภาษากลางในการสื่อสาร จะเห็นได้ว่า ผู้ปกครองชอบพูดคำหยาบเป็นสาเหตุที่เป็นปัญหา แต่ที่บ้านไม่ได้ใช้ภาษากลางในการสื่อสารไม่ใช่ปัญหา ดังนั้นสาเหตุจากที่บ้านไม่ได้ใช้ภาษากลางในการสื่อสารจึงควรแสดงด้วยสัญลักษณ์รูปบ้าน

1.1.1.2 สัญลักษณ์ของเหตุการณ์คั่นกลาง เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นว่าเหตุการณ์ที่อยู่ภายใต้สัญลักษณ์นั้น ๆ เป็นสาเหตุซึ่งอยู่ตรงกลางระหว่างเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์กับเหตุการณ์เบื้องต้นหรือเหตุการณ์คั่นกลาง ในกรณีที่เหตุการณ์คั่นกลางนั้น ๆ เป็นสาเหตุนำเข้า (input event) ของเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์และเป็นสาเหตุผลลัพธ์ (output event) ของเหตุการณ์เบื้องต้นหรือเหตุการณ์คั่นกลางอื่น ๆ หรือเป็นเหตุการณ์ซึ่งอยู่ตรงกลางระหว่างเหตุการณ์คั่นกลางอื่น ๆ กับเหตุการณ์เบื้องต้นหรือเหตุการณ์คั่นกลางอื่น ๆ ในกรณีที่เหตุการณ์คั่นกลางนั้น ๆ เป็นสาเหตุนำเข้าของเหตุการณ์คั่นกลางอื่น ๆ และเป็นสาเหตุผลลัพธ์ของเหตุการณ์เบื้องต้นหรือเหตุการณ์คั่นกลางอื่น ๆ สัญลักษณ์นี้จะไม่ปรากฏอยู่ในส่วนล่างสุดของแผนภาพฟอลท์ทรี เนื่องจากแสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangle :) ซึ่งบ่งบอกถึงสาเหตุที่ต้องการการพัฒนาหรือการวิเคราะห์ต่อไป เป็นสัญลักษณ์ที่พบมากที่สุดในแผนภาพฟอลท์ทรี

1.1.1.3. สัญลักษณ์ของเหตุการณ์เงื่อนไข (conditioning event) แสดงด้วยสัญลักษณ์รูปวงรี (oval :) บ่งบอกถึงเหตุการณ์ที่เป็นเงื่อนไขเฉพาะ หรือข้อจำกัด เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ร่วมกับประตูเชิงตรรกะ "และลำดับ" (priority and) และประตูเชิงตรรกะ "สกัดกั้น" (inhibit) เพื่อกำหนดเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "และลำดับ" หรือประตูเชิงตรรกะ "สกัดกั้น" นั่น ๆ

<u>1.1.2 สัญลักษณ์ของประตูเชิงตรรกะ (logic gate symbols)</u> มีสัญลักษณ์ที่ใช้ 5 สัญลักษณ์ ได้แก่

1.1.2.1 ประตูเชิงตรรกะ "และ" (and gate : *)* เป็นประตูซึ่งแสดงให้เห็นว่าสาเหตุผลลัพธ์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสาเหตุนำเข้าทุก ๆ สาเหตุเกิดขึ้นร่วมกัน

1.1.2.2 ประตูเชิงตรรกะ "หรือ" (or gate หรือ inclusive or gate : *)* เป็นประตูเชิงตรรกะซึ่งแสดงให้เห็นว่าสาเหตุผลลัพธ์อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุนำเข้าอย่างน้อยที่สุด 1 สาเหตุ กล่าวคือสาเหตุนำเข้าเพียงสาเหตุเดียวก็สามารถทำให้เกิดสาเหตุผลลัพธ์ได้ หรืออาจเกิดจากสาเหตุนำเข้าทุก ๆ สาเหตุเกิดขึ้นร่วมกันก็ได้

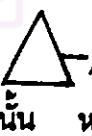
1.1.2.3 ประตูเชิงตรรกะ "หรือเฉพาะ" (exclusive or gate : *หรือ* *)* เป็นประตูเชิงตรรกะซึ่งแสดงให้เห็นว่าสาเหตุผลลัพธ์จะเกิดจากสาเหตุนำเข้ามากกว่า 1 สาเหตุไม่ได้ กล่าวคือ สาเหตุนำเข้าที่ทำให้เกิดสาเหตุผลลัพธ์จะเกิดขึ้นร่วมกันไม่ได้นั่นเอง

1.1.2.4 ประตูเชิงตรรกะ "และลำดับ" (priority and gate : *หรือ* *)* เป็นประตูเชิงตรรกะที่แสดงให้เห็นว่าสาเหตุผลลัพธ์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสาเหตุนำเข้าทุก ๆ สาเหตุ เกิดขึ้นร่วมกัน แต่สาเหตุนำเข้าเหล่านั้นจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดรูปแบบของลำดับการเกิด (จากด้านซ้ายของแผนภาพไปด้านขวาของแผนภาพหรือจากด้านขวาของแผนภาพไปด้านซ้ายของแผนภาพ) จะแสดงในสัญลักษณ์รูปวงรีที่เขียนต่อกับประตูเชิงตรรกะ

1.1.2.5 ประตูเชิงตรรกะ "สกัดกั้น" (inhibit gate *หรือ* *)* แสดงให้เห็นว่าสาเหตุผลลัพธ์จะเกิดขึ้นจากสาเหตุนำเข้า (โดยส่วนมากมีสาเหตุเดียว) ได้ก็ต่อเมื่อสาเหตุนำเข้านั้น ๆ เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

1.1.3 สัญลักษณ์การโยกย้าย มี 2 สัญลักษณ์ ได้แก่

1.1.3.1 สัญลักษณ์การโยกย้ายเข้า (transfer in : *)* เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นว่าสาเหตุในแผนภาพจะมีการโยกย้ายเข้าไปแสดงไว้ในหน้าอื่น ๆ หรือในส่วนอื่น ๆ ของหน้านั้น เนื่องจากสาเหตุนั้นเป็นสาเหตุที่มีสาเหตุนำเข้าหลายสาเหตุ พื้นที่ที่มีอยู่จึงไม่เพียงพอที่จะแสดงสาเหตุนั้นรวมกับสาเหตุอื่น ๆ ในแผนภาพได้

1.1.3.2 สัญลักษณ์การโยกย้ายออก (transfer out :  *)* เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นว่าเป็นสาเหตุที่ถูกโยกย้ายออกมาจากแผนภาพในหน้าก่อนนั้น หรือในส่วนบนของหน้านั้น ซึ่งยังคงเป็นส่วนหนึ่งของแผนภาพดังกล่าว

จากที่นำเสนอมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีมีหลักการทั่วไปซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่ละเอียดและยุ่งยาก แต่ลักษณะเฉพาะที่ละเอียดและยุ่งยากเหล่านี้ทำให้การวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีมีคุณค่าและมีประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อ

ช่วยในการตัดสินใจที่ละเอียดและลึกซึ้งมากขึ้น อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีโดยทั่วไปมักปรากฏสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพไม่ครบทุกสัญลักษณ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหลากหลายและเงื่อนไขหรือบริบทเฉพาะของเรื่องที่นำมาวิเคราะห์ ถ้าเรื่องที่นำมาวิเคราะห์เป็นเรื่องที่ไม่ซับซ้อนมากนัก สาเหตุที่จำแนกได้ก็จะมีจำนวนไม่มากเกินไปและสัญลักษณ์ที่ใช้ก็มักจะซ้ำ ๆ กันเพียงไม่กี่สัญลักษณ์ สัญลักษณ์ของสาเหตุที่พบมากในแผนภาพฟอลท์ทรี ได้แก่ สัญลักษณ์รูปวงกลม, สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนสัญลักษณ์ของประตูเชิงตรรกะที่พบมากในแผนภาพฟอลท์ทรี ได้แก่ สัญลักษณ์ของประตูเชิงตรรกะ "หรือ" และประตูเชิงตรรกะ"และ" โดยในทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ส่วนใหญ่จะพบสัญลักษณ์ของประตูเชิงตรรกะ "หรือ" มากกว่าประตูเชิงตรรกะ "และ"

1.2 วิธีการกำหนดตำแหน่งของสาเหตุ

โดยทั่วไปความต้องการจำเป็นในทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์สามารถจำแนกสาเหตุต่าง ๆ โดยใช้การวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีได้ไม่ต่ำกว่า 50 สาเหตุ และสำหรับความต้องการจำเป็นที่มีความซับซ้อนมาก ๆ จะจำแนกสาเหตุได้ 500 - 700 สาเหตุ ดังนั้นเพื่อความรวดเร็ว และความถูกต้องในการกำหนดตำแหน่งของสาเหตุต่าง ๆ ที่ปรากฏในแผนภาพฟอลท์ทรี Wood, Stephens และ Barker (1979) จึงได้เสนอแนะไว้ว่าหลังจากสร้างแผนภาพฟอลท์ทรีเสร็จเรียบร้อยแล้วควรมีการกำหนดรหัสอักษรขึ้น ซึ่งการกำหนดรหัสจะใช้วิธีรวมตัวอักษร ตั้งแต่ A - Z เพื่อจำแนกสาเหตุแต่ละสาเหตุ เรียกชุดของตัวอักษรเหล่านั้นว่า รหัสตำแหน่ง (location code) โดยมีขั้นตอนในการกำหนดดังนี้

1. รหัสสำหรับสาเหตุระดับที่ 1 เป็น A, B, C,.....Z

2. รหัสสำหรับสาเหตุระดับที่ 2 จะอยู่ภายใต้อักษรในระดับที่ 1 เช่น ภายใต้อักษร A ก็จะเป็น AA, AB, AC,.....AZ เป็นต้น

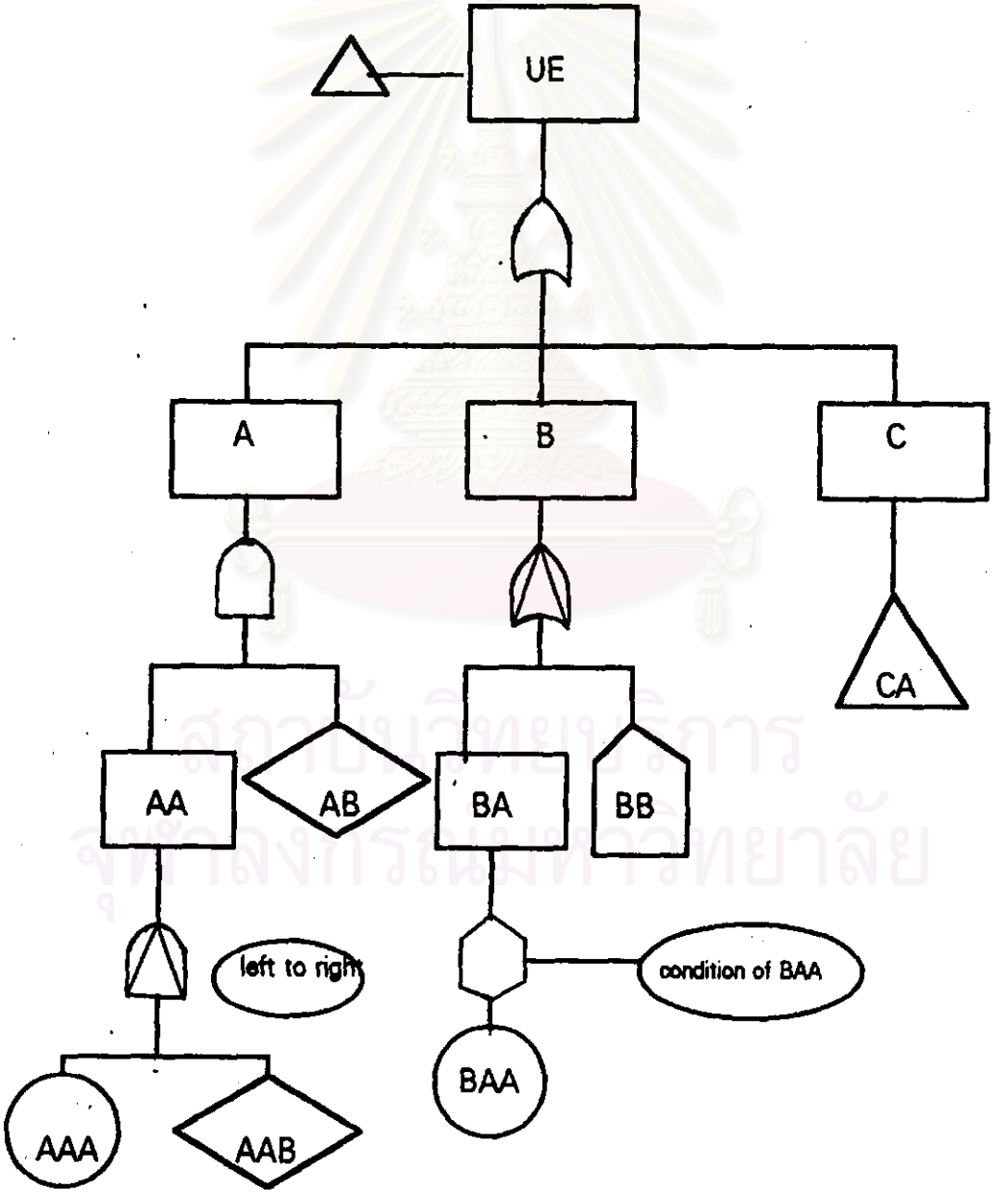
3. รหัสสำหรับสาเหตุระดับที่ 3 จะอยู่ภายใต้อักษรในระดับที่ 2 เช่น ภายใต้อักษร AA ก็จะเป็น AAA, AAB, AAC,.....AAZ เป็นต้น

4. รหัสสำหรับสาเหตุระดับที่ 4 และระดับต่อ ๆ ไป ก็จะใช้หลักการดังข้างต้นกำหนดต่อไปเรื่อย ๆ

การเรียงอักษรในแต่ละระดับจะเรียงตามลำดับตัวอักษร ตั้งแต่ A - Z จำนวนตัวอักษรในแต่ละชุดอักษรจะบ่งบอกถึงระดับ และตำแหน่งของสาเหตุนั้น เช่น BBC เป็นสาเหตุระดับที่ 3 ซึ่งอาจเป็นสาเหตุนำเข้าของสาเหตุ BB และอาจเป็นสาเหตุนำเข้าของสาเหตุ B เป็นต้น

เพื่อให้การทำความเข้าใจในหลักการทั่วไปมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ส่วนต่อไปจึงเป็นการนำเสนอตัวอย่างแผนภาพแบบฟอลท์ทรี พร้อมคำอธิบายประกอบ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4

แผนภาพที่ 4 ตัวอย่างแผนภาพฟอลท์ทรี



แผนภาพที่ 4 แสดงถึง แผนภาพฟอลท์ทรี ซึ่งมี 3 กิ่ง และ 4 ระดับ จากแผนภาพสามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ (UE) เป็นสาเหตุที่โยกย้ายมาจากที่อื่น ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจาก สาเหตุ A หรือสาเหตุ B หรือสาเหตุ C หรือทั้ง 3 สาเหตุร่วมกัน เนื่องจากเป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "หรือ" โดยสาเหตุเหล่านี้เขียนอยู่ภายใต้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแสดงให้เห็นว่าเป็นสาเหตุที่มีการพัฒนาหรือวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งสาเหตุ A อาจมีสาเหตุมาจากสาเหตุ AA และสาเหตุ AB เนื่องจากเป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "และ" สาเหตุ AA เขียนอยู่ภายใต้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแสดงว่ามีการพัฒนาหรือวิเคราะห์ต่อไป ส่วนสาเหตุ AB เขียนอยู่ภายใต้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน แสดงให้เห็นว่าเป็นสาเหตุที่ไม่สามารถวิเคราะห์ต่อไปได้เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านสารสนเทศและข้อจำกัดอื่น ๆ สาเหตุ AA อาจมีสาเหตุมาจากสาเหตุ AAA และสาเหตุ AAB โดยสาเหตุ AAA จะต้องเกิดขึ้นก่อนสาเหตุ AAB เนื่องจากเป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "และลำดับ" ซึ่งมีเงื่อนไขในรูปวงรีแสดงให้เห็นว่าการเกิดสาเหตุต้องเรียงลำดับจากซ้ายไปขวา สาเหตุ B อาจมีสาเหตุมาจาก สาเหตุ BA หรือสาเหตุ BB โดยสาเหตุ BA จะเกิดขึ้นร่วมกับสาเหตุ BB ไม่ได้ เนื่องจากเป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "หรือเฉพาะ" สาเหตุ BA เขียนภายใต้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแสดงว่าเป็นสาเหตุที่ต้องการการพัฒนาหรือการวิเคราะห์ต่อไป ส่วนสาเหตุ BB นั้นเขียนภายใต้สัญลักษณ์รูปบ้าน แสดงให้เห็นว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่อาจทำให้เกิดสาเหตุผลลัพธ์ แต่เป็นสาเหตุที่ไม่ใช่ปัญหา สาเหตุ BA อาจมีสาเหตุมาจากสาเหตุ BAA เพียงสาเหตุเดียวแต่จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เนื่องจาก สาเหตุ BAA เป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "สกัดกั้น" สาเหตุ C เป็นสาเหตุที่อาจมาจากสาเหตุ CA ซึ่งเขียนอยู่ภายใต้สัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยม แสดงว่าเป็นสาเหตุที่อาจเกิดจากสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุ และเนื่องจากพื้นที่ที่มีอยู่มีจำกัด จึงไม่เพียงพอที่จะแสดงสาเหตุที่อาจทำให้เกิดสาเหตุ CA ในหน้านั้น ๆ ได้ จึงต้องโยกย้ายสาเหตุ CA เข้าไปวิเคราะห์ในที่อื่นต่อไป

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี

การวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีปกติจะดำเนินการโดยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในเทคนิคร่วมกับทีมวิเคราะห์ ซึ่งประกอบไปด้วย นักประเมินความต้องการจำเป็น และผู้ให้ข้อมูลซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบ และความต้องการจำเป็นในเรื่องที่จะวิเคราะห์เป็นอย่างดี (Witkin and Altschuld, 1995) แม้ว่าโดยแท้จริงแล้วการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีจะมีลักษณะการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ แต่เป็นการวิเคราะห์เชิงคุณภาพที่สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณร่วมด้วยได้ (Vesely and others, 1981) ดังนั้นการวิเคราะห์จึงจำแนกได้ 2 ประเภทตามลักษณะของการวิเคราะห์ ได้แก่

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การนำเสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์จึงแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ตามลำดับประเภทที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยในการวิเคราะห์แต่ละประเภทจะกล่าวถึงขั้นตอนในการประเมินแผนภาพฟอลท์ทรีไปพร้อม ๆ กัน มีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

ก. การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (qualitative analysis) แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการนำเสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์ ส่วนที่ 2 เป็นการนำเสนอการประเมินแผนภาพ ดังนี้

1. ขั้นตอนในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีในขั้นของการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ มีขั้นตอนในการดำเนินการอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 การสำรวจและจัดเรียงลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ Witkin (1984) และ Witkin and Altschuld (1995) ได้กล่าวถึงวิธีการที่ใช้ในการสำรวจและจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปว่า อาจมีแนวทางที่เป็นไปได้ 2 แนวทาง คือ

1.1.1 การใช้การวิเคราะห์ความสำเร็จของงาน (success analysis) ในกรณีที่เรื่องที่จะวิเคราะห์เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานซึ่งมีระบบที่ชัดเจนหรือเป็นการวิเคราะห์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดทำโครงการใหม่ เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์อาจได้มาจากการให้ผู้วางแผนหรือผู้จัดการของงานหรือโครงการนั้น ๆ ร่วมกันสร้างแผนที่แห่งความสำเร็จ (success map) ซึ่งอาจจะดำเนินการโดยการจัดประชุมหรือจัดอภิปราย แผนที่แห่งความสำเร็จนี้จะแสดงถึงเป้าหมายของงานหรือโครงการได้อย่างชัดเจน รายละเอียดภายในแผนที่แห่งความสำเร็จจะเป็นลำดับของเหตุการณ์ที่อธิบายความสัมพันธ์ของกิจกรรมตามลำดับขั้นเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม สำหรับงานหรือโครงการที่มีความซับซ้อนอาจมีเหตุการณ์ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ได้ตั้งแต่ 20 - 30 เหตุการณ์หรือมากกว่านี้ เมื่อสร้างแผนที่แห่งความสำเร็จเสร็จแล้วจึงร่วมกันพิจารณาว่ามีเหตุการณ์ใดบ้างที่อาจเป็นสาเหตุทำให้งาน หรือโครงการนั้น ๆ ไม่ประสบความสำเร็จหรือไม่บรรลุเป้าหมาย หลังจากนั้นจึงนำเหตุการณ์ที่สำรวจได้เหล่านั้นมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ

1.1.2 การใช้วิธีการอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การวิเคราะห์ความสำเร็จของงาน ถ้าเรื่องที่จะวิเคราะห์ไม่ใช่เรื่องของงานที่มีระบบที่ชัดเจนหรือมีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เพื่อการจัดทำโครงการใหม่สำหรับระบบงานนั้น ๆ เช่นในข้อที่ 1.1.1 ทางที่เป็นไปได้ในการสำรวจและจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ก็คือ การสัมภาษณ์หรือการจัดการประชุมกลุ่มผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานหรือโครงการนั้น ๆ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องที่จะวิเคราะห์เป็นอย่างดี หรืออาจใช้เทคนิคในการประเมินความต้องการจำเป็นอื่น ๆ ซึ่ง Cameron (1984) ได้เสนอแนะไว้ว่า เทคนิควิธีที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในขั้นตอนนี้ก็คือ เทคนิคที่ใช้ในการสร้างฉันทามติ (consensus)ต่าง ๆ เช่น เทคนิคกลุ่มนอมินอล (nominal group technique) และเทคนิคเดลฟาย (delphi technique) เป็นต้น เพื่อช่วยในการสำรวจ และจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ที่ทำให้การปฏิบัติงานไม่ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือเหตุการณ์ที่แสดงถึงความไม่สอดคล้องระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น เช่น มารดาที่รับภาระในการเลี้ยงดูบุตรด้วยตนเองและต้องออกไปทำงานนอกบ้าน ทำให้เกิดความไม่สอดคล้องกันขึ้นระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นในการเลี้ยงดูบุตร เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์จากความไม่สอดคล้องดังกล่าวไม่สามารถสำรวจได้โดยใช้การวิเคราะห์ความสำเร็จของงาน ดังนั้นแนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้ในการสำรวจและจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ดังกล่าวก็คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากมารดาหรือบุคคลในครอบครัวและบุคคลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เป็นต้น จากนั้นจึงนำเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่สำรวจได้มาจัดเรียงลำดับความสำคัญอีกครั้ง

1.2 เลือกเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งสำรวจและจัดเรียงลำดับความสำคัญจากขั้นตอนที่ 1.1 ตามลำดับความสำคัญสูงสุดของเหตุการณ์ อาจจะเลือกเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป 1 เหตุการณ์ หรือมากกว่า 1 เหตุการณ์ก็ได้

1.3 เก็บรวบรวมเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์นั้น ๆ

1.4 สังเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์นั้น ๆ เป็นแผนภาพฟอลท์ทรีโดยใช้หลักการทั่วไปดังที่ได้นำเสนอไว้แล้ว

2. การประเมินแผนภาพฟอลท์ทรี

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพที่ไม่ต้องการการวิเคราะห์เชิงปริมาณร่วมด้วยจะเป็นประโยชน์ได้มากถ้ามีการประเมินแผนภาพฟอลท์ทรีอย่างมีหลักการ ภายหลังจากการ

สร้างแผนภาพฟอลท์ทรีเรียบร้อยแล้ว Vesely และคณะ (1981) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการประเมินแผนภาพฟอลท์ทรีเชิงปริมาณไว้ดังนี้

2.1 กำหนดชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ (minimal cut set determinations) ดังนี้

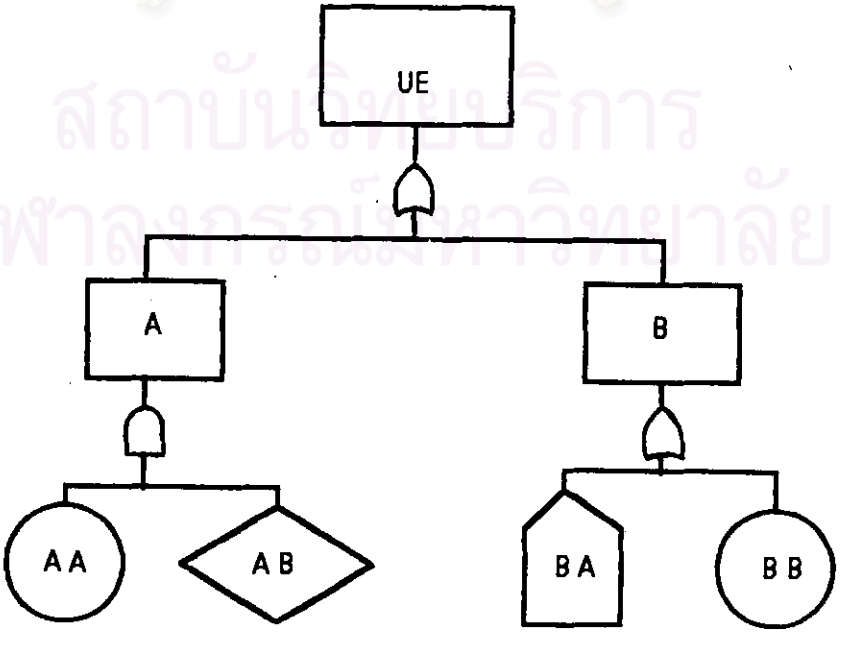
2.1.1 มโนทัศน์เกี่ยวกับชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุด (min cut set concept) การกำหนดชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดเป็นขั้นตอนสำคัญซึ่งช่วยให้ได้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจที่เป็นประโยชน์มากขึ้น สามารถสรุปมโนทัศน์เกี่ยวกับชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดได้ดังนี้ ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งเรียกว่า minimal cut set หรือ min cut set หมายถึงสาเหตุเบื้องต้นหรือชุดของสาเหตุเบื้องต้นที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้ และเป็นสาเหตุซึ่งผ่านการคัดเลือกตัดทอนให้เลือกจำนวนน้อยที่สุดแล้ว สาเหตุจำนวนน้อยที่สุดเหล่านี้สามารถจำแนกได้ โดยอาศัยหลักการของ Boolean algebra จากลักษณะของประตูเชิงตรรกะเพื่อกำหนดว่าสาเหตุนั้นจะเป็นเพียงสาเหตุเดียว หรือเป็นชุดของสาเหตุ กล่าวคือ เป็นสาเหตุเดียวในกรณีที่สาเหตุนั้นเป็นสาเหตุนำเข้าซึ่งผ่านประตูเชิงตรรกะ "หรือ" เรียกสาเหตุนั่นว่า "ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งมีส่วนประกอบเดียว (single component minimum cut set)" และเป็นชุดของสาเหตุในกรณีที่สาเหตุนั้นเป็นสาเหตุนำเข้าซึ่งผ่านประตูเชิงตรรกะ "และ" การเรียกชื่อจะเรียกตามจำนวนสาเหตุ เช่น มีจำนวน 2 สาเหตุ จะเรียกสาเหตุนั้นว่า "ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งมีส่วนประกอบคู่ (double component minimum cut set)" ถ้ามี 3 สาเหตุ ก็จะเรียกว่า "ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ (triple component minimum cut set)" เป็นต้น นอกจากนี้จำนวนของประตูเชิงตรรกะยังบ่งบอกถึงจำนวนของสาเหตุและขนาดของสาเหตุอีกด้วย นั่นคือแผนภาพฟอลท์ทรีซึ่งมีจำนวนประตูเชิงตรรกะ "และ" มากขึ้นจะทำให้ขนาดของสาเหตุ (size of cut set) เพิ่มขึ้น ในขณะที่แผนภาพฟอลท์ทรีซึ่งมีจำนวนประตูเชิงตรรกะ "หรือ" มากขึ้นจะทำให้จำนวนของสาเหตุ (number of cut set) เพิ่มขึ้น (Barlow and Chatterjee, 1973)

2.1.2 ขั้นตอนในการกำหนดชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุด จำแนกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ก. กำหนดชุดของสาเหตุเบื้องต้นที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ทั้งหมด หรือที่เรียกว่า Boolean indicated cut set (or BICS) โดยเริ่มจากการพิจารณาสาเหตุเบื้องต้นสาเหตุที่อยู่ภายใต้สัญลักษณ์รูปวงกลม, รูปบ้าน หรือรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ซึ่ง

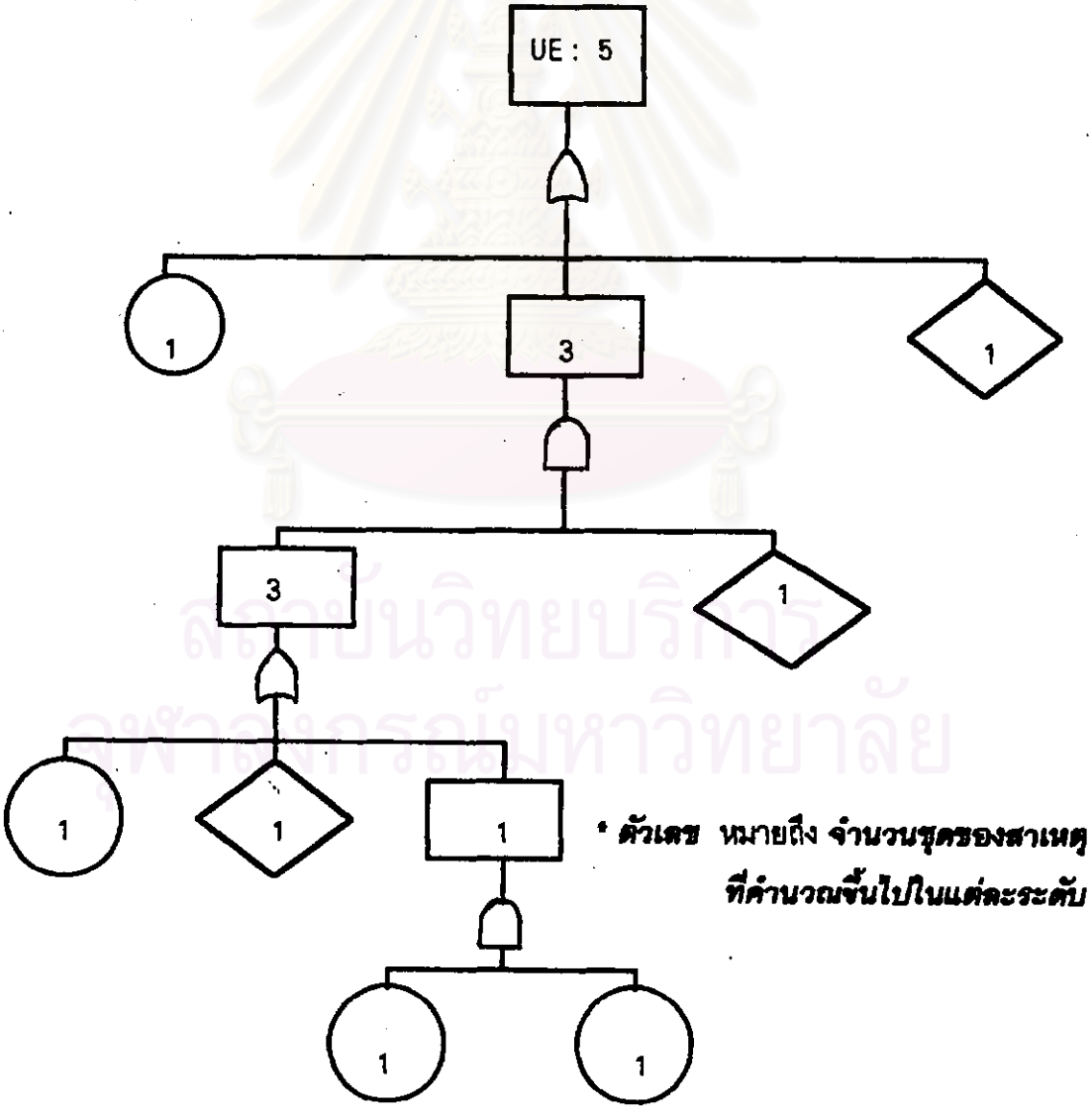
เป็นสาเหตุในระดับล่างสุดของแผนภาพในแต่ละกิ่งว่าประกอบไปด้วยสาเหตุใดบ้าง จากนั้นจึงพิจารณาว่าสาเหตุนั้นเป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "หรือ" หรือเป็นสาเหตุนำเข้าซึ่งผ่านประตูเชิงตรรกะ "และ" ถ้าเป็นสาเหตุที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "หรือ" แสดงว่าสาเหตุนั้นเพียงสาเหตุเดียวก็สามารถเป็นสาเหตุได้ ให้บันทึกสาเหตุนั้นไว้ได้เลย แต่ถ้าเป็นสาเหตุที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "และ" แสดงว่าสาเหตุนั้นต้องเกิดร่วมกับสาเหตุอื่น ๆ ในระดับเดียวกันจึงจะสามารถแสดงถึงความเป็นสาเหตุได้ ให้พิจารณาต่อไปว่าสาเหตุนั้นจะต้องเกิดร่วมกับสาเหตุใดบ้าง จากนั้นจึงบันทึกสาเหตุนั้นและสาเหตุที่เกิดร่วมถือว่าเป็นชุดของสาเหตุ 1 ชุด เช่น จากแผนภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าในแผนภาพมีสาเหตุเบื้องต้นจำนวน 4 สาเหตุ ได้แก่ AA, AB, BA, BB ซึ่งสาเหตุ BA และ BB เป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "หรือ" ดังนั้นสาเหตุ BA จึงเป็นสาเหตุเบื้องต้นที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้ 1 สาเหตุ และสาเหตุ BB ก็เป็นสาเหตุเบื้องต้นที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้อีก 1 สาเหตุ เช่นกัน ส่วนสาเหตุ AA และสาเหตุ AB เป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "และ" ดังนั้นสาเหตุ AA จึงต้องเกิดขึ้นร่วมกับสาเหตุ AB จึงจะทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้ สาเหตุ AA และสาเหตุ AB จึงเป็นชุดของสาเหตุอีกชุดหนึ่งที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ สรุปชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์มีจำนวน 3 ชุด ได้แก่ (AA,AB) , (BA) และ (BB)

แผนภาพที่ 5 ตัวอย่างแผนภาพฟอลท์ทรีเพื่อการกำหนดชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์



นอกจากนี้ Barlow และ Chatterjee (1973) ยังได้เสนอแนะว่า เพื่อให้การกำหนดชุดของสาเหตุที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ทั้งหมดมีจำนวนถูกต้องมากที่สุด ควรมีการนับจำนวนชุดของสาเหตุทั้งหมดก่อน ซึ่งก็มีวิธีการง่าย ๆ โดยใช้หลักการของ Boolean algebra คือ ถ้าสาเหตุนำเข้าผ่านประตูเชิงตรรกะ "และ" ให้นำจำนวนสาเหตุมาคูณกัน แต่ถ้าสาเหตุนั้นเป็นสาเหตุนำเข้าที่ผ่านประตูเชิงตรรกะ "หรือ" ให้นำจำนวนสาเหตุนั้นมาบวกกัน โดยคำนวณรวมจากส่วนล่างแผนภาพไปยังส่วนบนสุดของแผนภาพ ก็จะทำให้ทราบจำนวนชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ทั้งหมด ดังตัวอย่างในแผนภาพที่ 6

แผนภาพที่ 6 ตัวอย่างการนับจำนวนชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์



* ตัวเลข หมายถึง จำนวนชุดของสาเหตุที่คำนวณขึ้นไปในแต่ละระดับ

ข. คัดเลือกสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ โดยการรวมสาเหตุที่ซ้ำกันเป็น 1 สาเหตุ ดังนั้น ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์จึงต้องมีจำนวนน้อยกว่าหรือเท่ากับชุดของสาเหตุที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ทั้งหมด (min cut set $\leq$ BICS)

2.2 เรียงลำดับความสำคัญของชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

ในขั้นของการวิเคราะห์เชิงคุณภาพไม่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดสาเหตุที่บ่งบอกถึงความสำคัญของสาเหตุได้ การเรียงลำดับความสำคัญของชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ในขั้นตอนนี้ จึงใช้หลักของความน่าจะเป็นในการเกิดและความยากง่ายในการแก้ไข โดยพิจารณาจากจำนวนของสาเหตุในแต่ละชุด ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ชุดของสาเหตุที่มีจำนวนน้อยกว่าย่อมมีโอกาสในการเกิดได้มากกว่า และสามารถหาแนวทางในการแก้ไขได้ง่ายกว่า ดังนั้นการเรียงลำดับความสำคัญจึงเรียงลำดับจากชุดของสาเหตุที่มีจำนวนสาเหตุน้อยที่สุด ไปยังชุดของสาเหตุที่มีจำนวนสาเหตุมากที่สุด ในกรณีมีชุดของสาเหตุที่มีจำนวนสาเหตุเท่ากันมากกว่า 1 ชุด สิ่งที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมเพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญก็คือ พิจารณาว่าชุดของสาเหตุเหล่านั้นชุดใดมีจำนวนที่ปรากฏเป็นสาเหตุเบื้องต้นในแผนภาพมากกว่า กล่าวคือเป็นสาเหตุนำเข้าของสาเหตุผลลัพธ์มากกว่าชุดของสาเหตุอื่น ๆ แสดงว่าชุดของสาเหตุนั้นมีความสำคัญมากกว่า ตัวอย่างของการจัดเรียงลำดับความสำคัญของชุดของสาเหตุที่มีจำนวนน้อยที่สุด เช่น ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์หนึ่ง ประกอบไปด้วย ชุดของสาเหตุที่มีจำนวนน้อยที่สุดที่มีส่วนประกอบเดียว 2 ชุด ชุดที่ 1 ปรากฏเป็นสาเหตุเบื้องต้นในแผนภาพ จำนวน 5 ครั้ง ชุดที่ 2 ปรากฏเป็นสาเหตุเบื้องต้นในแผนภาพจำนวน 3 ครั้ง ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่มีส่วนประกอบคู่ 1 ชุด และชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่มี 3 ส่วนประกอบ จำนวน 1 ชุด รวมชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุด 4 ชุด สามารถเรียงลำดับความสำคัญได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 คือ ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่มีส่วนประกอบเดียวชุดที่ 1*

ลำดับที่ 2 คือ ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่มีส่วนประกอบเดียวชุดที่ 2*

ลำดับที่ 3 คือ ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่มีส่วนประกอบคู่

ลำดับที่ 4 คือ ชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดที่มี 3 ส่วนประกอบ

* ชุดที่ 1 สำคัญมากกว่าชุดที่ 2 เนื่องจากมีจำนวนที่ปรากฏเป็นสาเหตุเบื้องต้นในแผนภาพมากกว่า ($5 > 3$)

2.3 ให้ข้อเสนอแนะและสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจพิจารณาหาแนวทางในการแก้ไขพัฒนา

การให้ข้อเสนอแนะและสารสนเทศควรคำนึงถึงลำดับความสำคัญที่ได้จัดเรียงไว้ในข้อ 2.2 และคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ประกอบ เช่น แนวทางในการแก้ไขความสอดคล้องกับหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายต่าง ๆ โดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่มีต่อการตัดสินใจพิจารณาหาแนวทางในการแก้ไขพัฒนา

ข. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินแผนภาพฟอลท์ทรี มีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

1. ขั้นตอนในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

แม้ว่าการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจะช่วยให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์สูงสุดต่อการตัดสินใจดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นแต่การวิเคราะห์ก็มีข้อจำกัดสำหรับประเด็นที่มีความซับซ้อนและสามารถจำแนกสาเหตุได้มาก ประกอบกับภาพแผนฟอลท์ทรีมีขนาดใหญ่ เป็นผลให้การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยอาศัยการสร้างข้อสรุปทำได้ยากและใช้เวลามาก ดังนั้นสำหรับประเด็นที่มีความซับซ้อนมาก ๆ จึงควรมีการวิเคราะห์เชิงปริมาณร่วมหลังจากการสร้างแผนภาพฟอลท์ทรีเรียบร้อยแล้ว จุดเด่นของการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ก็คือ การกำหนดความน่าจะเป็น (probability) ในการเกิดสาเหตุเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดความสำคัญและใช้ในการประเมินแผนภาพฟอลท์ทรีต่อไป สำหรับทางวิศวกรรมหรืออุตสาหกรรมซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับมนุษย์โดยตรงมักจะคำนวณความน่าจะเป็นในการเกิดสาเหตุแต่ละสาเหตุได้โดยอาศัยการสมมุติข้อมูลในการเกิดสาเหตุขึ้นซ้ำ ๆ (simulated data) ซึ่งมักจะให้ข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ เนื่องจากเป็นระบบที่มีความแน่นอน แต่ในทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ไม่สามารถกระทำเช่นนั้นได้ เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก และมีระบบที่ซับซ้อน ดังนั้น Witkin และ Stephens (1973) จึงได้พยายามค้นคว้าหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการกำหนดค่าความน่าจะเป็นในการเกิดสาเหตุ โดยอาศัยประโยชน์จากการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยในการกำหนดค่าความน่าจะเป็นในการเกิดสาเหตุและค่าความสำคัญอื่น ๆ ซึ่งช่วยในการพิจารณาสาเหตุเพื่อการแก้ไขพัฒนา หลังจากนั้นจึงนำค่าความน่าจะเป็นในการเกิดสาเหตุที่กำหนดไว้มาคำนวณค่าความน่าจะเป็นของสาเหตุนั้นที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ (UE) ตามเส้นทางที่สาเหตุนั้นผ่าน

การกำหนดค่าความน่าจะเป็นในการเกิดสาเหตุอาจกำหนดในรูปของค่าร้อยละของสาเหตุหรือชุดของสาเหตุที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งต้องมีผลรวมของค่าร้อยละของสาเหตุนำเข้าที่อาจทำให้เกิดสาเหตุผลลัพธ์เท่ากับ 100 เช่น เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ A มีสาเหตุนำเข้ามาจาก สาเหตุ AA และ สาเหตุ AB อาจกำหนดค่าร้อยละของการเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ A ได้เป็น เหตุการณ์ AA มีค่าร้อยละเท่ากับ 70 ส่วนเหตุการณ์ AB มีค่าร้อยละเท่ากับ 30 เป็นต้น การกำหนดค่าร้อยละของการเกิดสาเหตุจะทำไปที่ละกิ่ง ในแต่ละระดับของแผนภาพฟอลท์ทรี ส่วนการกำหนดค่าอื่น ๆ เพื่อช่วยการพิจารณา อาจกำหนดเป็นค่าความเชื่อมั่นในการกำหนดค่าร้อยละในรูปของมาตรประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ ความเชื่อมั่นมาก ปานกลาง หรือน้อย เป็นต้น หรือกำหนดเป็นค่าความถี่ที่เหมาะสมสำหรับการเกิดสาเหตุ ในรูปของมาตรประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ นาน ๆ ครั้ง เป็นบางครั้ง หรือบ่อย ๆ เป็นต้น หรือกำหนดเป็นค่าความเป็นไปได้ในการแก้ไขสาเหตุ ในรูปของมาตรประมาณค่า 3 ระดับ ได้แก่ แก้ไขได้ง่าย แก้ไขได้ยาก หรือเป็นไปไม่ได้ที่จะแก้ไข เป็นต้น

2. การประเมินแผนภาพฟอลท์ทรี

ประโยชน์ที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่สำคัญมากประการหนึ่ง คือ ประโยชน์ของสารสนเทศจากการกำหนดเส้นทางวิกฤติหรือที่เรียกว่า strategic path หรือ critical path ในทางวิศวกรรมและอุตสาหกรรมนั่นเอง (Cameron, 1984) เส้นทางวิกฤติ หมายถึง ลำดับขั้นของการเกิดสาเหตุที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดในการทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ การประเมินแผนภาพฟอลท์ทรีจึงเริ่มจากการกำหนดเส้นทางวิกฤติ Cameron (1984) ได้เสนอแนะวิธีกำหนดเส้นทางวิกฤติไว้ว่า ควรพิจารณาจากชุดของสาเหตุจำนวนน้อยที่สุดซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นที่อาจทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์สูงสุด จากนั้นจึงพิจารณาว่าชุดของสาเหตุนั้นทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้อย่างไร เป็นสาเหตุนำเข้าของสาเหตุผลลัพธ์ใดบ้าง ซึ่งก็คือ ลำดับของการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์นั่นเอง เมื่อกำหนดเส้นทางวิกฤติได้แล้วจึงให้ข้อเสนอแนะและสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจพิจารณาหาแนวทางในการแก้ไขพัฒนา โดยพิจารณาสาเหตุจากเส้นทางวิกฤติร่วมกับค่าความสำคัญอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ค่าความเชื่อมั่นในการกำหนดค่าร้อยละ ค่าความถี่ในการเกิดสาเหตุ และค่าความยากง่ายในการแก้ไข

จากหลักการทั่วไปและขั้นตอนในการวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีมีหลักการ และลักษณะเฉพาะซึ่งทำให้แตกต่างจากการวิเคราะห์สาเหตุอื่น ๆ อีกทั้งยังมีลักษณะที่เหมาะสมในการเรียกชื่อว่าการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรี (fault tree analysis) อย่างยิ่ง (Witkin and Altschuld, 1995) นอกจากนี้การใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบฟอลท์ทรีเพื่อวิเคราะห์

สาเหตุในการประเมินความต้องการจำเป็นอาจจะเป็นเพียงการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ถ้าความต้องการจำเป็นเหล่านั้นมีความซับซ้อนไม่มากนักหรืออาจจะใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณเสริมเข้าไปเพื่อทำให้สารสนเทศที่ได้มีความชัดเจนขึ้นก็ได้ แต่ไม่ว่าจะใช้เพียงการวิเคราะห์เชิงคุณภาพหรือใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณร่วมด้วย สิ่งสำคัญที่สุดในการนำแผนภาพฟอลท์ทรีไปใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดก็คือ การให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการป้องกัน แก้ไขและพัฒนาความต้องการจำเป็นเหล่านั้นให้กับผู้ที่รับผิดชอบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ทั้งผู้ให้บริการ ผู้รับบริการและเจ้าของโครงการเพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ไข และพัฒนาความต้องการจำเป็นได้ดีที่สุดต่อไป (Witkin and Stephens, 1973, Wood, Stephens and Barker, 1979)

ตอนที่ 3 การพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครู

1. ความสำคัญของการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครู

ปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศประการหนึ่ง ก็คือ ทรัพยากรมนุษย์ การเรียนรู้และวิวัฒนภาพในตัวมนุษย์เกิดจากการศึกษา บุคคลที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษามากที่สุด ก็คือ ครู ประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของครูซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของมนุษย์ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาจึงควรพัฒนาคุณภาพของครูเป็นสำคัญ แต่จากการประเมินผลการปฏิบัติตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520 จนถึงปัจจุบัน และแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520 - 2524) ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525 - 2529) และฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 - 2534) กลับพบว่ายังมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของครูอยู่มาก ทั้งนี้โดยมีสาเหตุสำคัญประการหนึ่งเนื่องจาก ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานวิชาชีพครูไว้อย่างชัดเจน และนำไปใช้อย่างจริงจังในการคัดเลือกบุคคลเข้าสู่อาชีพครูจึงเป็นผลทำให้ใครก็สามารถเป็นครูได้ นอกจากนี้ในการส่งเสริมหรือพัฒนาครูประจำการยังไม่มีมาตรฐานที่จะกำกับหรือตรวจสอบคุณภาพของครู ทำให้การส่งเสริมหรือพัฒนาครูประจำการเป็นไปอย่างไม่เป็นระบบและขาดทิศทาง เป็นผลให้เกิดปัญหาทั้งในด้านประสิทธิภาพการสอน และในด้านคุณธรรม จริยธรรม ความมีศรัทธาและเจตคติต่ออาชีพครู (แสวง ปิ่นมณี และคณะ, 2534)

แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2535 ซึ่งเป็นแผนแม่บทในการจัดการศึกษาของชาติ จึงได้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับครูและบุคลากรทางการศึกษาไว้ว่า "ปฏิรูปการฝึกหัดครูและการพัฒนาครูประจำการ โดยมุ่งให้เป็นการพัฒนาวิชาชีพเฉพาะเพื่อสร้างจิตสำนึกของความเป็น

ครู พัฒนาความรู้ความสามารถทั้งทางวิชาชีพครู และวิชาการให้ได้มาตรฐานและยกฐานะของวิชาชีพครูให้สูงขึ้น" นอกจากนี้แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ก็กำหนดนโยบายครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ไว้ว่า "เร่งรัดปฏิรูปการฝึกหัดครู รวมทั้งพัฒนาครูประจำการ และยกระดับมาตรฐานวิชาชีพครูเพื่อให้ได้ครูที่มีคุณภาพ สามารถปฏิบัติหน้าที่ให้บรรลุวัตถุประสงค์ และนโยบายของแผนการศึกษาชาติได้อย่างแท้จริง ตลอดจนให้มีปริมาณการผลิตครูที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในแต่ละระดับและประเภทของการศึกษา" ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติดังกล่าว ส่วนแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ซึ่งเป็นแผนที่ใช้ในปัจจุบัน ก็ได้กำหนดนโยบายครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติและแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติดังกล่าวเช่นกัน โดยกำหนดนโยบาย ไว้ว่า "ปฏิรูปการผลิตและการพัฒนาครู มุ่งปรับปรุงและพัฒนาระบบการผลิต การฝึกอบรม และการพัฒนาครูประจำการให้ครูมีศักยภาพเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้และอบรมสั่งสอนผู้เรียนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นสุข รวมทั้งพัฒนาวิชาชีพครูให้เป็นวิชาชีพชั้นสูงเป็นที่ยอมรับและยกย่องในสังคม โดยสร้างและปรับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกื้อหนุนต่อการประกอบวิชาชีพครู" (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, ม.ป.ป.)

จากนโยบายดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสิ่งสำคัญที่ควรเร่งปฏิบัติก็คือ การปฏิรูปการฝึกหัดครูซึ่งควรมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ทั้งหน่วยผลิตครู ใช้ครู และกำหนดเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู (นักวิชาการโครงการปฏิรูปการฝึกหัดครู, 2537) จากที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าแม้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะเร่งศึกษาหามาตรการเพื่อดำเนินงานตามนโยบายดังกล่าวหลายประการ แต่ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาคุณภาพครูได้อย่างแท้จริง ทั้งนี้อาจเนื่องจากคุณภาพครูเป็นปัญหาที่สั่งสมและอยู่คู่กับสังคมไทยมานานจนฝังรากลึกยากที่จะแก้ไขให้เห็นผลได้ในระยะเวลาอันสั้น ประกอบกับการดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องจะต้องใช้ระยะเวลานานและมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ การพัฒนาระบบหนึ่งได้อย่างประสบผลสำเร็จ อาจจะกลายเป็นความล้มเหลวเมื่อเข้าไปสู่อีกระบบหนึ่งก็ได้ เช่น ถ้าการผลิตครูซึ่งเปรียบเสมือนปัจจัยป้อนของระบบการจัดการศึกษาประสบผลสำเร็จ กล่าวคือ สามารถคัดคนที่มีความรู้ความสามารถ และความศรัทธาต่อวิชาชีพครูเข้าเรียนครูได้ แต่เมื่อปัจจัยป้อนเหล่านี้เข้าสู่ระบบการใช้ที่ยังไม่เหมาะสม ปัจจัยป้อนเหล่านั้นย่อมเอื้อต่อประสิทธิผลในการจัดการศึกษาไม่ได้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดจากกรณีนี้ เช่น นิสิตนักศึกษาในโครงการคุรุทายาทซึ่งเป็นโครงการหนึ่งที่มุ่งพัฒนาและแก้ปัญหาการผลิตครู โดยการคัดเลือกบุคคลที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมสูงและมีเจตคติที่ดีต่อ

วิชาชีพครูเข้าศึกษาในสถาบันผลิตบัณฑิตทางการศึกษา รวมทั้งได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากสถาบันที่ศึกษาอยู่และจากสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เมื่อสำเร็จการศึกษาไปแล้วจะได้รับการบรรจุแต่งตั้งเข้ารับราชการในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยความร่วมมือระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู กรมการฝึกหัดครูและสถาบันผลิตบัณฑิตทางการศึกษาจากการดำเนินงานตามโครงการคุรุทายาท ซึ่งได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2530 เป็นต้นมา (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู, 2535) จากหลักการและการดำเนินการตามโครงการดังกล่าวนับว่าสามารถแก้ปัญหาการผลิตครูได้ส่วนหนึ่ง แต่เมื่อครูจากโครงการคุรุทายาทเข้าไปปฏิบัติงานในสถานศึกษากลับพบว่ายังไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร สาเหตุประการหนึ่งอาจเป็นสาเหตุเนื่องมาจากในสถานศึกษานั้น ๆ มีการใช้ครูที่ไม่เหมาะสมจึงทำให้ครูเกิดความท้อแท้ เบื่อหน่าย ขาดขวัญและกำลังใจ และถูกกลืนเข้าสู่สถานภาพครูที่ไม่พึงประสงค์ในที่สุด ดังนั้นสิ่งสำคัญในการปฏิรูปการฝึกหัดครูจึงไม่ได้อยู่ที่การดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องเท่านั้นแต่ควรพิจารณาว่าส่วนใดของระบบที่ควรได้รับการพัฒนาเป็นอันดับแรก ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นได้ว่าในส่วนของการใช้ครูน่าจะมีความสำคัญเร่งด่วนควรได้รับการพิจารณามากที่สุด เนื่องจากจำนวนครูประจำการที่ปฏิบัติการสอนอยู่ในสถานศึกษาในปัจจุบันมีจำนวนมาก และมีปริมาณที่สูงกว่าจำนวนครูที่ผลิตในแต่ละปี การแก้ปัญหาในส่วนของการใช้ครูเพื่อให้การใช้ครูมีประสิทธิภาพสูงขึ้นย่อมมีผลทำให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพดีขึ้นด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2539ก) กล่าวคือการใช้ครูที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ครูสามารถปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพมากขึ้นการยกย่องยอมรับในวิชาชีพครูจากสังคมก็จะดีขึ้นซึ่งจะช่วยคลี่คลายวิกฤตการณ์ปัญหาเกี่ยวกับครูที่เกิดขึ้นมากและเป็นปัญหาหนักหน่วงในปัจจุบันได้ คนที่มีความรู้ความสามารถก็จะสนใจและต้องการเรียนครูมากขึ้น การผลิตครูจึงมีคุณภาพมากขึ้นและครูที่มีคุณภาพเหล่านั้นก็จะเป็นปัจจัยป้อนที่เอื้อต่อการพัฒนาการศึกษาให้มีประสิทธิภาพสืบไป

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการแก้ปัญหาในส่วนของการใช้ครูส่งผลต่อการแก้ปัญหาในส่วนอื่น ๆ ของระบบตามไปด้วย ทั้งการผลิตครูและการยกระดับมาตรฐานวิชาชีพครู ซึ่งได้มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูไว้อย่างชัดเจนและมีแนวทางการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นแต่ก็ยังไม่มีการนำไปใช้กันอย่างจริงจัง (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา, 2538) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาให้การใช้ครูมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะครูในระดับประถมศึกษา เนื่องจากการศึกษาในระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาระดับพื้นฐานของประเทศ ประกอบกับครูที่ปฏิบัติการสอนในระดับนี้มีจำนวนมากที่สุดด้วย

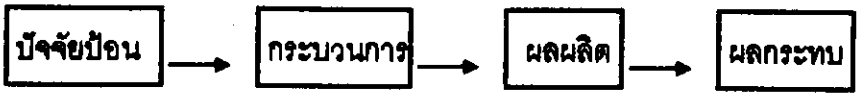
2. การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครู

การพัฒนาการใช้ครูให้ให้มีประสิทธิภาพควรมีการประเมินความต้องการจำเป็นก่อนการวางแผนหรือการจัดทำโครงการเพื่อการพัฒนา เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครูตามความหมายและประเภทของความต้องการจำเป็นในตอนที่ 1 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นที่ควรประเมินเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครู เป็นความต้องการจำเป็นประเภท Expressed needs ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงประเมินความต้องการจำเป็นของครูผู้สอน ซึ่งเปรียบเสมือนกลุ่มผู้รับบริการ (receivers) และผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งเปรียบเสมือนกลุ่มผู้ให้บริการ (providers) โดยการสำรวจความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็นจากความคาดหวังที่เกิดจากการได้รับบริการหรือการให้บริการ นอกจากนี้หากจำแนกประเภทตามช่วงเวลาจะพบว่าความต้องการจำเป็นในการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครูเป็นความต้องการจำเป็นเชิงแก้ไขปรับปรุง เนื่องจากเกิดความต้องการจำเป็นในอดีตและในปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ดังนั้นจึงควรหาแนวทางป้องกันไม่ให้เกิดความต้องการจำเป็นขึ้นในอนาคต โดยสำรวจว่ามีความต้องการจำเป็นในอดีตและในปัจจุบันที่ส่วนใดบ้าง

การใช้ครู หมายถึง การบริหารหรือการจัดการที่ส่งผลให้ครูสามารถปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารหรือการจัดการเป็นส่วนประกอบของระบบการศึกษาในรูปของกระบวนการ (process) การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครูจึงต้องใช้กระบวนการเชิงระบบ (systems approaches) ในการประเมิน ซึ่งจะทำให้เห็นภาพรวมของความต้องการจำเป็นที่ชัดเจนขึ้น (วรรณพร ภิรมย์รื่น, 2536)

ระบบ (systems) หมายถึง การทำงานร่วมกันขององค์ประกอบพื้นฐานต่าง ๆ อย่างมีระเบียบภายในเวลาที่กำหนดให้ หรือการมีความสัมพันธ์เชิงเหตุเชิงผลซึ่งกันและกันระหว่างองค์ประกอบพื้นฐานต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อให้บรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สงัด อุทรานันท์, 2531, มนณิภา ชุติบุตร, 2535, ศรีสมร พุ่มสะอาด, 2535) องค์ประกอบพื้นฐานของระบบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่ ปัจจัยป้อน กระบวนการ ผลผลิต และผลกระทบ มีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลซึ่งกันและกัน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1 การทำงานของระบบ



มนณิภา ชุติบุตร (2535) และศรีสมร พุ่มสะอาด (2535) ได้ให้ความหมายขององค์ประกอบพื้นฐานของระบบไว้ ดังนี้

ปัจจัยป้อน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ช่วยให้การดำเนินงาน (กระบวนการ)สำเร็จหรือมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัสดุ สื่อ อุปกรณ์ สถานที่ สภาพแวดล้อม เวลา จำนวนบุคลากร คุณสมบัติของบุคลากรและทรัพยากรอื่น ๆ ปัจจัยเป็นสาเหตุของกระบวนการหรือการดำเนินงาน ปัจจัยที่ดีเป็นสาเหตุให้เกิดกระบวนการที่ดีได้

กระบวนการ หมายถึง วิธีการ แนวทาง กิจกรรม กลวิธีหรือเทคนิคที่เป็นขั้นตอนที่ใช้ในการทำงานให้เกิดผลสำเร็จหรือผลผลิต ดังนั้นกระบวนการจึงเป็นสาเหตุของผลผลิต

ผลผลิต หมายถึง ผลสำเร็จหรือผลสุดท้ายที่เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดกระบวนการของการทำงานหรือโครงการต่าง ๆ

ผลกระทบ หมายถึง ผลที่เกิดต่อเนื่องจากผลผลิตหรือมีการนำผลผลิตไปใช้แล้วได้ผลอื่น ๆ ตามมา หรือเรียกว่าเป็นเป้าหมาย (goal) ของระบบ ดังนั้นผลผลิตจึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลกระทบ

การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อการพัฒนากระบวนการ โดยใช้กระบวนการเชิงระบบสามารถทำได้ทั้งในระดับกระบวนการ และระดับผลผลิต (Kaufman and English, 1981) เนื่องจากความต้องการจำเป็นระดับกระบวนการเป็นสาเหตุของความต้องการจำเป็นระดับผลผลิต ความต้องการจำเป็นระดับผลผลิตจึงเป็นผลมาจากความต้องการจำเป็นระดับกระบวนการ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2

แผนภูมิที่ 2 ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างกระบวนการและผลผลิต

ในการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อการพัฒนากระบวนการต้องเอาความต้องการจำเป็นระดับผลผลิตเป็นหลัก (มณณิภา ชุติบุตร, 2535) แล้วจึงสำรวจความแตกต่างระหว่างสภาพของกระบวนการที่เป็นจริงกับสภาพของกระบวนการที่ควรจะเป็น และความแตกต่างระหว่างสภาพผลผลิตที่เป็นจริงกับสภาพผลผลิตที่ควรจะเป็น

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการใช้ครู

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูที่ผ่านมา เป็นการศึกษาวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ในรูปของโครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู ซึ่งประกอบไปด้วยโครงการย่อย ๆ 4 โครงการ ได้แก่ ประสิทธิภาพการใช้ครู : กรณีศึกษาระดับปฐมวัยศึกษา ประสิทธิภาพการใช้ครู : กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษา ประสิทธิภาพการใช้ครู : กรณีศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา และประสิทธิภาพการใช้ครู : การวิเคราะห์เชิงปริมาณระดับมหภาค มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการใช้ครูในโรงเรียน เพื่อให้ได้นโยบายที่จะดำเนินการให้ครูปฏิบัติพันธกิจที่เหมาะสมและส่งเสริมพัฒนาครูอย่างต่อเนื่อง โครงการวิจัย 3 โครงการแรกเป็นการศึกษาเฉพาะกรณีจำแนกตามระดับการศึกษา 3 ระดับ โดยใช้แนวทางการวิจัยตามหลักการศึกษาวัฒนธรรมในโรงเรียน ส่วนโครงการวิจัยโครงการที่ 4 เป็นการศึกษาเชิงปริมาณรวมทั้ง 3 ระดับ โดยใช้แนวการศึกษาตามหลักเศรษฐศาสตร์ หลักการจัดการองค์กร และหลักการบริหารการศึกษาและการฝึกหัดครู ผลการวิจัยจากทั้ง 4 โครงการทำให้ทราบว่า ปัจจัยที่เป็นเครื่องบ่งชี้หรือมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของครูหรือของโรงเรียนได้แก่อะไรบ้าง และปัจจัยดังกล่าวบ่งชี้หรือมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของครูและโรงเรียนได้อย่างไร การวิจัยในแต่ละโครงการมีรายละเอียด ดังนี้

1. โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู : กรณีศึกษาระดับปฐมวัยศึกษา

โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู กรณีศึกษาระดับปฐมวัยศึกษา มีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญ สภาพและสาเหตุแห่งปัญหา รวมทั้งแนวทางในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูในระดับปฐมวัยศึกษา แบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 6 กรณีศึกษาได้แก่ โรงเรียนที่เปิดสอนในระดับปฐมวัยศึกษาในกรุงเทพมหานคร 2 โรงเรียน เหนือกรุงเทพมหานคร 2 โรงเรียน และใต้กรุงเทพมหานคร 2 โรงเรียน ในแต่ละกลุ่มจำแนกเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูง 1 โรงเรียน และโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูต่ำ 1 โรงเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาเอกสาร การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า

1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ครูในโรงเรียน ได้แก่ ความเป็นผู้นำของผู้บริหารโรงเรียนและการเปิดโอกาสให้ครูได้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานของโรงเรียนเป็นสำคัญ ปัจจัยดังกล่าวจะมีผลต่อขวัญและกำลังใจในการทำงานและความสัมพันธ์อันดีระหว่าง

ผู้บริหารและครูในโรงเรียน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะนำไปสู่ความร่วมมือร่วมใจในการทำงาน นอกจากนี้ความยึดมั่นผูกพันต่อองค์กรก็มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ครูในโรงเรียนเช่นกัน

1.2 สภาพและสาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการใช้ครู ปัญหาที่สำคัญเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ครูในระดับประถมวัยศึกษา เกิดจากผู้บริหารโรงเรียนขาดความเอาใจใส่ต่อการจัดและการบริหารงาน ทำให้ผู้บริหารใช้ครูไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน ครูจึงไม่มีความศรัทธาต่องานและขาดความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน

1.3 แนวทางในการแก้ไขปัญหาต้องแก้ที่ผู้บริหารและครู กล่าวคือ ผู้บริหารต้องปรับปรุงระบบการบริหารงานให้เหมะสม ส่วนครูก็ต้องมีความเอาใจใส่และภักดีผูกพันกับภาระหน้าที่เพิ่มขึ้น

2. โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู กรณีศึกษา : โรงเรียนประถมศึกษา

โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษามีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อศึกษาเจาะลึกกระบวนการใช้ครูในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกัน ในด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้ครู สภาพและสาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการใช้ครู และแนวทางในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้ครู แบ่งการศึกษาออกเป็น 6 กรณีศึกษา ได้แก่โรงเรียนประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร 2 โรงเรียน เหนือกรุงเทพมหานคร 2 โรงเรียน และใต้กรุงเทพมหานคร 2 โรงเรียน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูง และกลุ่มโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูต่ำ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ และการศึกษาเอกสาร หลักฐานและสถิติต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า

2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ครู จำแนกเป็นปัจจัยหลัก ๆ 4 ปัจจัย ได้แก่

2.1.1 ปัจจัยเกี่ยวกับโรงเรียน ได้แก่ ที่ตั้งของโรงเรียน ความมีชื่อเสียงของโรงเรียน การออกแบบการจัดการพื้นที่ใช้สอยภายในโรงเรียน การย้ายเข้าย้ายออกของผู้บริหารและบุคลากร

2.1.2 ปัจจัยเกี่ยวกับการบริหาร ได้แก่ การได้มาซึ่งผู้บริหารและผู้ช่วย ภาระงานด้านการสอนและงานด้านอื่น ๆ การประเมินผลการปฏิบัติงานและการพิจารณาความดีความชอบ แหล่งที่มาแห่งอำนาจของผู้บริหาร การเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร การพัฒนาตนเอง

ของผู้บริหาร พฤติกรรมการบริหารของผู้บริหาร การนิเทศภายในและการสร้างแรงจูงใจในการทำงาน

2.1.3 ปัจจัยเกี่ยวกับครู ได้แก่ ความผูกพันกับโรงเรียน ความเป็นคนท้องถิ่น ฐานะทางเศรษฐกิจ วุฒิและประสบการณ์ในการสอน ความใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ เจตคติในการเป็นครู พฤติกรรมการปฏิบัติงาน ภาระหน้าที่ที่รับผิดชอบ และขวัญและกำลังใจ

2.1.4 ปัจจัยด้านนักเรียน ได้แก่ ภูมิหลังของนักเรียน ความพร้อมและพัฒนาการของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.1.5 ปัจจัยเกี่ยวกับชุมชน ได้แก่ บทบาทต่อการพัฒนาสภาพแวดล้อมในโรงเรียน บทบาทต่อการพัฒนาบุคลากรของโรงเรียน บทบาทต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2 สภาพและสาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการใช้ครู มีทั้งปัญหาที่เกิดร่วมกันและปัญหาที่เกิดเฉพาะโรงเรียน ปัญหาที่เกิดร่วมมีสาเหตุมาจากระเบียบปฏิบัติที่กำหนดจากฝ่ายนโยบาย ส่วนปัญหาเฉพาะมีสาเหตุมาจากปัจจัยเฉพาะของแต่ละโรงเรียน

2.3 แนวทางในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้ครู ได้แก่ เพิ่มความเสมอภาคด้านคุณภาพการประถมศึกษา พัฒนาผู้บริหารโรงเรียน วางแผนการใช้ครูอย่างเหมาะสม และระดมสรรพกำลังในชุมชนเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ครู

3. โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู กรณีศึกษา : ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครูกรณีศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษามีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อศึกษาปัจจัยและปัญหาสำคัญเกี่ยวกับการใช้ครูในโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงและโรงเรียนที่ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ครู แบ่งเป็นกรณีศึกษาย่อย ๆ เป็น 12 กรณี กระจายอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ ตามขนาดของโรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง และโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก โดยแต่ละขนาดเลือกโรงเรียนที่ศึกษามา 2 โรงเรียน จำแนกเป็นโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูง 1 โรงเรียน และโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูที่ต้องปรับปรุง 1 โรงเรียน ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 8 เดือน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ครู ได้แก่ การมอบหมายงานและภาระหน้าที่ให้แก่ครู การพัฒนาและส่งเสริมความก้าวหน้าของครู การนิเทศการเรียนการสอน การประเมินผลงานและความดีความชอบและการแต่งตั้งผู้บริหาร ผู้ช่วยผู้บริหารและหัวหน้าหมวด

4. โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู : การวิเคราะห์เชิงปริมาณระดับมหภาค

โครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครู การวิเคราะห์เชิงปริมาณในระดับมหภาค มีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อศึกษาสถานภาพทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรียน สภาพการบริหารบุคลากรครูของโรงเรียน ความแตกต่างในเรื่องกระบวนการใช้ครูของโรงเรียนที่มีขนาดและสังกัดที่แตกต่างกัน ศึกษาวิเคราะห์โมเดลประสิทธิภาพการใช้ครูเพื่อพัฒนาดัชนีวัดประสิทธิภาพการใช้ครูของโรงเรียน และศึกษาความสำคัญของกระบวนการใช้ครูและผลผลิตที่เกิดขึ้นกับครู ตลอดจนปัจจัยด้านโรงเรียนและชุมชนที่มีต่อดัชนีประสิทธิภาพการใช้ครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โรงเรียนที่เปิดสอนในระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักการศึกษาท้องถิ่น (เทศบาล) สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ในปีการศึกษา 2535 กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 4,256 คน ครูหัวหน้าหมวด/ หัวหน้ากลุ่มประสบการณ์ จำนวน 8,712 คน และครูผู้สอน จำนวน 13,965 คน

ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูงมีกระบวนการใช้ครูในด้านการนิเทศครูดี มีการมอบหมายงานตามหลักการบริหารครู และมีการประเมินผลการปฏิบัติงานที่ดี สำหรับความสำคัญของการบริหารแบบมีส่วนร่วม การพัฒนาครู และการมอบหมายงานตรงตามสาขาที่เรียนมีความสำคัญต่อกระบวนการใช้ครูไม่มากนัก นอกจากนี้โรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการใช้ครูสูง มีผลผลิตที่เกิดขึ้นกับตัวครูสูงในด้าน ความพึงพอใจในงาน คุณภาพของงาน ความก้าวหน้าเมื่อเทียบกับเพื่อนร่วมรุ่น ความผูกพันและความปรารถนาที่จะประกอบอาชีพครู แต่มีความหลากหลายของงานที่ต่ำ สำหรับความสำคัญของภาระงานสอนและความก้าวหน้าวัดจากอัตราเงินเดือน มีความสำคัญต่อผลผลิตที่เกิดขึ้นกับครูไม่มากนัก

จากผลการวิจัยของโครงการวิจัยประสิทธิภาพการใช้ครูทั้ง 4 โครงการจะเห็นได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ครูในโรงเรียนมีทั้งปัจจัยในรูปของปัจจัยป้อน ได้แก่ คุณสมบัติของผู้บริหารโรงเรียน คุณสมบัติของครู ความพร้อมของโรงเรียน ความพร้อมของนักเรียน และความสัมพันธ์ของโรงเรียนกับชุมชน การมอบหมายงาน การประเมินผลการปฏิบัติงาน การนิเทศ และการพัฒนา ในรูปของผลผลิต ได้แก่ ภาระงาน คุณภาพงานของครู ความผูกพันยึดมั่นกับองค์กรและอาชีพ และความพึงพอใจในงาน เป็นต้น