

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาออนโทโลยีผ้าล้านนา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 การจัดระบบความรู้ (Knowledge Organization)

2.1.1 ความหมายของการจัดระบบความรู้

2.1.2 ประเภทของการจัดระบบความรู้

2.1.3 โครงสร้างของการจัดระบบความรู้

2.1.4 องค์ประกอบของการจัดระบบความรู้

2.1.5 ความสัมพันธ์ของการจัดระบบความรู้

2.1.6 แนวทางการจัดระบบความรู้

2.2 แนวคิดออนโทโลยี (Ontology)

2.2.1 ความหมายของออนโทโลยี

2.2.2 โครงสร้างของออนโทโลยี

2.2.3 บทบาทของออนโทโลยี

2.2.4 ประเภทของออนโทโลยี

2.2.5 แนวทางการพัฒนาออนโทโลยี

2.2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาออนโทโลยี

2.2.7 การประเมินออนโทโลยี

2.2.8 ประโยชน์ของออนโทโลยี

2.3 แนวทางการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซต (Facet Classification Approach)


2.3.1 กระบวนการวิเคราะห์ฟาเซต

2.3.2 ตัวแบบของการวิเคราะห์ฟาเซต

2.4 ความรู้ด้านผ้าล้านนา (Lanna Textiles)

2.4.1 ความหมายของผ้าล้านนา

2.4.2 การทอผ้าล้านนา

- 
- The logo of Chiang Mai University is a large, faint watermark in the background. It is circular and contains a central illustration of an elephant standing under a traditional Thai umbrella. The text 'มหาวิทยาลัยเชียงใหม่' is written in Thai script along the top inner edge, and 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964' is written in English along the bottom inner edge. There are also decorative floral motifs on the sides.
- 2.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า
 - 2.4.4 เทคนิคหรือรูปแบบการทอผ้า
 - 2.4.5 ลายผ้าล้านนา
 - 2.4.6 การข้อมผ้า
 - 2.4.7 ประเภทของผ้าและการแต่งกาย
 - 2.4.8 การแต่งกายและเครื่องประดับ
 - 2.4.9 การออกแบบสิ่งทอและการแปรรูป
 - 2.4.10 เทคนิคการจัดแสดงสินค้าประเภทเครื่องแต่งกาย
 - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.5.1 การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาออนไลน์
 - 2.5.2 การศึกษาเกี่ยวกับผ้า
 - 2.5.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย
 - 2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1 การจัดระบบความรู้ (Knowledge Organizing)

การจัดระบบความรู้มีพัฒนาการมาจากการจัดหมวดหมู่ความรู้ เกิดขึ้นในสมัยโบราณ ประมาณ 2,000 ปีก่อนคริสตกาล โดยชาวซูเมเรียนได้มีการรวบรวมแผนจารึกที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ เอกสารทางการแพทย์ กวีนิพนธ์ ต่อมาชาวเมืองฮิตไทต์ (Hittites) ได้มีการจัดทำข้อมูลทางบรรณานุกรมให้กับผลงานการเขียนที่ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้คัดลอก วันที่ผลิต และแบบตัวอักษร เป็นต้น หลังจากนั้นประมาณ 650 ปีก่อนคริสตกาลได้มีการก่อตั้งห้องสมุดเพอร์แกมอน (Pergamun) และห้องสมุดอเล็กซานเดรีย (Alexandria) ในยุคกลางห้องสมุดส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในศาสนสถาน โดยมีนักบวชดูแลรับผิดชอบหนังสือและความรู้ต่างๆ ต่อมาในช่วงศตวรรษที่ 16-17 ได้มีการพัฒนาเค้าร่างการจัดหมวดหมู่ความรู้ตามแนวคิดของนักปราชญ์ กล่าวคือ เซอร์ฟรานซิส เบคอน (Sir Francis Bacon) ได้จำแนกความรู้ออกเป็น 3 ส่วน คือ ความรู้ทางด้านประวัติศาสตร์ ความรู้ทางด้านปรัชญา และความรู้ทางด้านจินตนาการ ซึ่งแนวคิดของเบคอนถูกนำไปใช้ในการพัฒนาระบบการจัดหมวดหมู่ในเวลาต่อมา ช่วงนี้ถือได้ว่าเป็นช่วงที่มีการพัฒนาเค้าร่างหรือแบบแผนการจัดหมวดหมู่มากที่สุดคือในช่วงศตวรรษที่ 19-20 โดย Melvil Dewey ได้พัฒนาการจัดหมวดหมู่ระบบทศนิยมดิวอี้ (Dewey Decimal Classification : DDC) ซึ่งถือว่าเป็นระบบการจัดหมวดหมู่ที่มีความสมบูรณ์ระบบแรกของวงการบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ โดยแบ่งหมวดหมู่ความรู้ออกเป็น 10 หมวดหมู่หลัก 10 หมวดหมู่ย่อย แต่ละหมวดหมู่ย่อยแบ่งเป็น 10 หมู่ และในปี ค.ศ. 1939 George Herbert Putnam ได้พัฒนาการจัดหมวดหมู่ระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification : LC) แบ่งหมวดหมู่ความรู้ออกเป็น 21 หมวดหมู่ความรู้ และถือว่าเป็นระบบการจัดหมวดหมู่ที่ห้องสมุดต่างๆ นิยมใช้กันในปัจจุบัน (Teylor and Joudrey, 2009)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดระบบความรู้มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน ซึ่งแต่เดิมการจัดระบบความรู้นิยมใช้ในการจัดหมวดหมู่หนังสือที่ถูกรวบรวมและจัดเก็บไว้ในห้องสมุดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทำให้รูปแบบของสื่อที่ใช้บันทึกและถ่ายทอดความรู้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อีกทั้งประกอภกับความเจริญก้าวหน้าของความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ ส่งผลให้ขอบเขตและนิยามของการจัดหมวดหมู่เปลี่ยนแปลงไป มีการใช้คำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหมวดหมู่หลายคำ เช่น การจัดหมวดหมู่หนังสือ การจัดหมวดหมู่ห้องสมุด การจัดหมวดหมู่ความรู้ และรวมไปถึงการจัดระบบความรู้ เป็นต้น

2.1.1 ความหมายของการจัดระบบความรู้

ความหมายของการจัดระบบความรู้ ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้คำนิยามเกี่ยวกับการจัดระบบความรู้ในหลายแง่มุม ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 ความหมายของการจัดระบบความรู้

นักวิชาการ	ความหมาย
Taylor (2004)	การกำหนดโครงสร้าง หรือทำให้เกิดโครงสร้างโดยการจัดกลุ่ม สามารถทำได้หลากหลายวิธี โดยวิธีที่ง่ายที่สุด คือ การนำมาจัดลำดับ เช่น การจัดลำดับโครงสร้างของหน่วยงาน และวิธีที่ซับซ้อนขึ้นมา คือ การสร้างกรอบสำหรับการจัดระบบ เช่น การใช้สีและขนาดเพื่อแยกสิ่งของออกจากกัน สุดท้ายคือวิธีที่ซับซ้อนที่สุดเป็นการจัดระบบอย่างมีแบบแผน เช่น การจัดหมวดหมู่หนังสือที่คำนึงถึงเนื้อหาของหนังสือแต่ละเล่ม และระบบหมวดหมู่ เป็นต้น
Broughton, Hansson, Hjorland and Lopez-Huertas (2005)	การจัดระบบความรู้เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดหมวดหมู่ การอธิบาย พรรณนา การจัดทำดัชนี การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง เกี่ยวข้องกับระบบการจัดระบบความรู้ เช่น รายการบรรณานุกรม ระบบการจัดหมวดหมู่ ศัพท์สัมพันธ์ และเครือข่ายเชิงความหมาย เป็นต้น ซึ่งถูกใช้ในห้องสมุด หอจดหมายเหตุ พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น
Hjorland (2008)	การจัดระบบความรู้ คือ การจัดหมวดหมู่ความรู้ด้วยการกำหนดแนวคิดและความสัมพันธ์เชิงความหมายของแนวคิดของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการกำหนดแนวคิดและความสัมพันธ์กับแนวคิดอื่นๆที่เกี่ยวข้องปรากฏอยู่ในความรู้ที่เป็นจริง ทั้งนี้การจัดระบบความรู้เกี่ยวข้องกับการสร้างและการประเมินเครื่องมือเชิงความหมายสำหรับการค้นคืนสารสนเทศ เช่น การจัดทำดัชนี การทำสาระสังเขป และการจัดหมวดหมู่รายการบรรณานุกรมภายในห้องสมุด
ศิวานถ นันทพิชัย (2554)	แบบแผน (Scheme) ทุกประเภทที่กำหนดขึ้นมาเพื่อช่วยสนับสนุนการจัดเก็บความรู้ และค้นหาความรู้ ซึ่งสามารถพิจารณาได้ทั้งมุมมองทั่วไปและมุมมองเฉพาะสาขาวิชา กล่าวคือ ในมุมมองทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการจัดระบบ โครงสร้างหรือการจำแนกความรู้ เช่น การจำแนกสรรพวิชาที่มีอยู่ในโลก การจำแนกหน่วยวิจัยการศึกษาในมหาวิทยาลัย การจำแนกหนังสือของห้องสมุดที่คำนึงถึงสรรพวิชาที่มีอยู่จริง เป็นต้น ส่วนในมุมมองเฉพาะสาขานั้นจะใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสื่อความหมาย (Semantic tools) โดยคำนึงถึงคำ แนวคิด และความสัมพันธ์เชิงความหมายของความรู้ในแต่ละสาขาวิชา

กล่าวโดยสรุปแล้ว การจัดระบบความรู้ หมายถึง การวิเคราะห์เนื้อหาและความสัมพันธ์ของความรู้โดยจัดกลุ่ม จัดโครงสร้าง และจัดองค์ประกอบอย่างเป็นระบบ เพื่อกำหนดเป็นแบบแผน (Scheme) ที่ช่วยในการจัดเก็บความรู้และค้นคืนความรู้ภายในห้องสมุด สถาบันสารสนเทศ และหอจดหมายเหตุ เป็นต้น การจัดระบบความรู้จึงถือว่าเป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อสื่อความหมาย (Semantic tools) ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการเลือกแนวคิดหรือรายละเอียดที่สัมพันธ์กันทางความหมาย ระบบการจัดระบบความรู้จึงมีความหมายครอบคลุมถึงเครื่องมือที่ใช้อธิบายโครงสร้างความรู้ทุกประเภท

2.1.2 ประเภทของการจัดระบบความรู้

การจัดระบบความรู้สามารถจำแนกโดยพิจารณาถึงโครงสร้าง ความซับซ้อน ความสัมพันธ์ และหน้าที่การทำงานของระบบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (NISO, 1999)

1) กลุ่มที่แสดงรายการคำศัพท์ (Term List)

เป็นระบบการจัดระบบความรู้ที่เน้นเกี่ยวกับรายการคำศัพท์ กำหนดคำนิยาม ความหมายของคำ โดยมีการจัดเรียงลำดับคำศัพท์ตามลำดับตัวอักษร อาจมีการแบ่งกลุ่ม หรือจัดหมวดหมู่คำศัพท์แล้วจึงจัดเรียงตามลำดับตัวอักษรอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงรายการคำศัพท์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว แต่กลุ่มที่แสดงรายการคำศัพท์จะไม่มีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์หรือความสัมพันธ์เชิงความหมายทั้งคำที่มีการเรียงลำดับก่อนหรือคำที่อยู่ถัดไปของรายการคำศัพท์ กลุ่มที่มีการจัดระบบความรู้ประเภทนี้ ได้แก่

1.1) รายการหลักฐาน (Authority File) คือ รายการคำศัพท์ที่ใช้ควบคุมรายการวัตถุหรือค่าโดเมนสำหรับเขตข้อมูลเฉพาะ เช่น ชื่อบุคคล ชื่อหน่วยงาน และชื่อประเทศ เป็นต้น โดยเชื่อมโยงระหว่างคำหรือรายการที่ไม่ใช้งานกับคำหรือรายการที่ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกใช้คำหรือรายการนั้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เช่น แฟ้มรายการหลักฐานชื่อของหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน แฟ้มรายการหลักฐานภูมิศาสตร์เกตตี้ เป็นต้น

1.2) อภิธานศัพท์ (Glossary) คือ รายการคำศัพท์ที่กำหนดคำนิยาม หรือคำจำกัดความภายใต้สภาพแวดล้อมเฉพาะ ซึ่งคำศัพท์ที่อยู่ในอภิธานศัพท์อาจมาจากคำศัพท์ในสาขาวิชาเฉพาะหรือส่วนหนึ่งของงาน เช่น คำศัพท์ทางด้านสิ่งแวดล้อมของสถาบันคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

1.3) อักษรานุกรมทางภูมิศาสตร์ (Gazetteers) คือ รายชื่อสถานที่พร้อมคำอธิบายเกี่ยวกับคุณลักษณะของสถานที่ เช่น ชื่อโรงเรียน ชื่อแม่น้ำ ชื่อเมือง เป็นต้น อักษรานุกรม

ทางภูมิศาสตร์อาจจัดพิมพ์ในรูปแบบหนังสือ หรือปรากฏในบรรณานุกรมของหนังสือแผนที่ เช่น รหัสชื่อทางภูมิศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา

1.4) พจนานุกรมภาษา (Dictionary) รายการคำศัพท์ที่ให้ความหมาย เช่นเดียวกับอภิธานศัพท์แต่มีขอบเขตที่กว้างกว่า พจนานุกรมภาษาให้ความหมายของคำและให้ข้อมูลเกี่ยวกับที่มาของคำศัพท์ การสะกดคำ ความหมายของคำในศาสตร์อื่นๆ รวมถึงการให้คำพ้อง ความหมาย และคำที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังมีกรยกตัวอย่างการใช้คำศัพท์อีกด้วย

2) กลุ่มแสดงหมวดหมู่หรือประเภท (Classification and Categorization)

เป็นการจัดกลุ่มและจัดหมวดหมู่ความรู้ให้เป็นระบบด้วยการสร้างชุดของเนื้อหา และมีการจัดลำดับความสัมพันธ์ของคำศัพท์หรือแนวคิดในลักษณะลำดับชั้น โดยคำศัพท์หรือแนวคิดที่อยู่ในระดับบน (Higher level) จะเป็นหมวดหมู่ที่มีความหมายที่สูงกว่าหรือหมวดหมู่ที่กว้างกว่า (Broader category) คำศัพท์หรือแนวคิดในระดับล่าง อย่างไรก็ตามการจัดเรียงลำดับรายการแบบลำดับชั้นนี้เป็นการเชื่อมโยงคำศัพท์หรือแนวคิดด้วยการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงความหมาย ซึ่งกันและกันของคำศัพท์หรือแนวคิดเหล่านั้น กลุ่มที่มีการจัดระบบความรู้ประเภทนี้ ได้แก่

2.1) หัวเรื่อง (Subject Heading) คือ ชุดของคำศัพท์ควบคุมที่เป็นตัวแทน รายการหัวเรื่องในคอลเลกชัน รายการหัวเรื่องสามารถขยายและครอบคลุมสาขาวิชาต่างๆ ได้ โดยมีโครงสร้างแบบลำดับชั้น เช่น รายการหัวเรื่องทางการแพทย์ (The Medical Subject Headings – MeSH) และรายการหัวเรื่องหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (The Library of Congress Subject Headings – LC) เป็นต้น โดยรายการหัวเรื่องมีโครงสร้างที่สำคัญ 3 ลักษณะ คือ หัวเรื่องย่อทั่วไป หัวเรื่องย่อทางภูมิศาสตร์ และหัวเรื่องย่อยอิสระ

2.2) แบบแผนการจัดหมวดหมู่ (Classification Scheme) คือ ชุดของกลุ่มหรือชั้นที่มีการจัดระบบอยู่ในรูปแบบโครงสร้างที่แสดงลำดับความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มหรือชั้น พร้อมกับแสดงข้อมูลและรายละเอียดของแต่ละกลุ่มหรือชั้น แบบแผนการจัดหมวดหมู่ที่ใช้งานในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.2.1) คำร่างการจัดหมวดหมู่แบบสากล เช่น ระบบการจัดหมวดหมู่ทศนิยมดิวอี้ ระบบการจัดหมวดหมู่หอสมุดรัฐสภาอเมริกัน และระบบการจัดหมวดหมู่ทศนิยมสากล เป็นต้น

2.2.2) คำร่างการจัดหมวดหมู่แบบเฉพาะสาขาวิชา เช่น ระบบการจัดหมวดหมู่ห้องสมุดการแพทย์แห่งชาติ และระบบการจัดหมวดหมู่ซิดเลอร์ เป็นต้น

2.2.3) คำร่างการจัดหมวดหมู่เฉพาะของประเทศใดประเทศหนึ่ง
เช่น ระบบการจัดหมวดหมู่ของประเทศสวีเดน

3) กลุ่มแสดงความสัมพันธ์ (Relationship Group)

เป็นระบบการจัดระบบความรู้ที่เน้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์หรือแนวคิดมากกว่าการจัดเรียงลำดับแบบลำดับชั้น โดยเป็นความสัมพันธ์เชิงความหมายที่สร้างขึ้นและแสดงในรายการความสัมพันธ์ ทั้งนี้คำศัพท์และแนวคิดต่างๆจะมีการเชื่อมโยงระหว่างกันหรือมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ด้วยความหมายของคำศัพท์หรือแนวคิดในรูปแบบการจัดเรียงลำดับความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (หมวดหมู่ใหญ่-หมวดหมู่ย่อย) ลำดับความสัมพันธ์ตามแนวนอนหรือคำที่มีความหมายเหมือนกัน (คำพ้อง/คำเหมือน) ลำดับความสัมพันธ์ที่มีความหมายตรงกันข้ามกัน (คำตรงข้าม) และลำดับความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกัน (สาเหตุ-ผลกระทบ) กลุ่มที่มีการจัดระบบความรู้ประเภทนี้ได้แก่

3.1) ศัพท์สัมพันธ์ (Thesauri) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ทั้งในระดับเดียวกันและต่างระดับกัน โดยมีสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ ดังนี้ (1) BT (Broader Term) ใช้กับคำศัพท์ที่มีความหมายกว้างกว่า (2) NT (Narrower Term) ใช้กับคำศัพท์ที่มีความหมายแคบกว่า (3) SY (Synonym) ใช้กับคำศัพท์ที่มีความหมายเหมือนกัน (4) RT (Related Term) ใช้กับคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกัน โดยทั่วไปศัพท์สัมพันธ์จะพัฒนาขึ้นมาสำหรับสาขาวิชาเฉพาะทาง หรือผลิตภัณฑ์เฉพาะ เช่น อรรถาภิธานศัพท์ประมงและวาริชศาสตร์ขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ และอรรถาภิธานศัพท์องค์การนาซ่าสำหรับหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการบินและอวกาศ

3.2) เครือข่ายความหมาย (Semantic Network) เป็นการกำหนดแนวคิดและคำศัพท์ของโครงสร้างระบบการจัดระบบความรู้ให้อยู่ในรูปแบบเครือข่ายหรือใยแมงมุม โดยมีแนวคิดสำคัญคือ การกำหนดโหนดและความสัมพันธ์ระหว่างโหนด รูปแบบความสัมพันธ์มีลักษณะคล้ายกับศัพท์สัมพันธ์ แต่เครือข่ายความหมายจะมีเฉพาะเจาะจงและขยายออกไปได้ไกลกว่าศัพท์สัมพันธ์

3.3) ออนโทโลยี (Ontology) เป็นการนิยามหรือกำหนดรูปแบบโครงสร้างของสิ่งต่างๆ ให้ความหมายตามขอบเขตของความรู้ เพื่ออธิบายสิ่งต่างๆให้เกิดความเข้าใจและความถูกต้องมากที่สุด ออนโทโลยีเป็นแนวทางในการจัดการฐานความรู้ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นบนเว็บเชิงความหมาย เพื่อช่วยในการจัดเก็บ ค้นคืน แลกเปลี่ยน และการนำความรู้กลับมาใช้งานใหม่ องค์ประกอบที่สำคัญของออนโทโลยี คือ (1) แนวคิด (Concept) คือ ขอบเขตความรู้ในโดเมนซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ (2) คุณลักษณะ (Property) คือ คุณสมบัติต่างๆ ที่ใช้อธิบายแนวคิด (3)

ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดซึ่งอาจอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ด้วยการระบุประเภทของความสัมพันธ์

2.1.3 โครงสร้างของการจัดระบบความรู้

ระบบการจัดระบบความรู้จะมีโครงสร้างความรู้ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยแสดงตัวแบบของกลุ่มความรู้ในแต่ละสาขาวิชา (Knowledge Domain) และให้วิธีการควบคุมและรูปแบบการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ (Knowledge Representation) โดยมีโครงสร้างหมวดหมู่ (Classification Structure) เป็นโครงสร้างความรู้ที่แสดงกลุ่มความรู้ในแต่ละสาขาวิชาและความสัมพันธ์ของความรู้ในสาขาวิชาได้ชัดเจน เนื่องจากสามารถใช้แสดงลำดับเนื้อหาของกลุ่มความรู้ในสาขาวิชา และความสัมพันธ์ทางวิชาการในแต่ละเนื้อหาวิชาได้ โครงสร้างความรู้จึงมีความแตกต่างกัน ไปขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของสิ่งใดๆ (Entity) และปรากฏการณ์ (Phenomena) ที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานของการจัดโครงสร้าง สามารถแบ่งโครงสร้างหมวดหมู่ของความรู้เป็น 3 ลักษณะ (Broughton, 2006) ดังนี้

1) โครงสร้างหมวดหมู่ทางวิทยาศาสตร์และอนุกรมวิธาน (Scientific Classification and Taxonomies)

โครงสร้างหมวดหมู่ทางวิทยาศาสตร์และอนุกรมวิธานเป็นโครงสร้างที่ใช้หลักการพื้นฐานการจัดกลุ่มและจัดลำดับ (Grouping and Ordering) ตามคุณลักษณะทางกายภาพของวัตถุสิ่งของหรือสิ่งมีชีวิต แสดงถึงโครงสร้างของสิ่งต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกัน และแสดงความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Hierarchical Relationship) ได้อย่างชัดเจน กล่าวคือ โครงสร้างดังกล่าวสามารถใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหมวดหมู่ (Class) กับหมวดหมู่ย่อย (Sub-classes) หรือใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหมวดหมู่ในระดับรอง (Subordinate) ระดับสูง (Super-ordinate) หรือระดับเดียวกัน (Coordinate) ซึ่งความสัมพันธ์ในลักษณะนี้ศัพท์ทางอนุกรมวิธานจะเรียกว่า parent, child, sibling relationship เป็นต้น นอกจากนี้โครงสร้างหมวดหมู่จะใช้ในการแสดงการจัดลำดับสิ่งมีชีวิตในอนุกรมวิธานแล้วยังนำไปใช้จัดหมวดหมู่ทางวิทยาศาสตร์ลักษณะอื่นด้วย เช่น การจัดหมวดหมู่ตารางธาตุ เป็นต้น (Broughton, 2006) เนื่องจากโครงสร้างอนุกรมวิธานจะแสดงความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น จึงเรียกโครงสร้างนี้อีกอย่างหนึ่งว่า Hierarchical Structure ที่สามารถใช้ขยายหมวดหมู่ย่อยๆ ลงไปได้โดยเฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น ในลักษณะของโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างหมวดหมู่แบบต้นไม้ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Kendig, 2015)

2) โครงสร้างหมวดหมู่เฉพาะถิ่น (Folk Classification)

โครงสร้างหมวดหมู่เฉพาะถิ่นเป็น โครงสร้างความรู้ที่เน้นปรากฏการณ์ของความจริงที่เป็นอยู่เกี่ยวกับสิ่งของ (Things) โดยจะจัดกลุ่มตามบทบาทหน้าที่หรือภาพรวมของสิ่งต่างๆ ตามมุมมองหรือวัฒนธรรมของสังคมนั้นๆ เจาะลึกของการจัดกลุ่มและการจัดลำดับจึงแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความแตกต่างในการใช้งานของผู้ใช้ ดังนั้น โครงสร้างหมวดหมู่เฉพาะถิ่นจะมีความหลากหลายไปตามมุมมองและวัตถุประสงค์ของการใช้งานในแต่ละกลุ่ม ซึ่งโครงสร้างหมวดหมู่เฉพาะถิ่นกับโครงสร้างอนุกรมวิธานจะคล้ายกัน กล่าวคือ มีลักษณะเป็นลำดับชั้นที่มุ่งเน้นการจัดโครงสร้างของวัตถุ (Object) หรือสิ่งที่มีอยู่ (Entity) โดยไม่คำนึงถึงเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่เกิดขึ้น ทั้งนี้สิ่งที่นำมาจัดหมวดหมู่นั้นจะสามารถจัดไว้ภายในโครงสร้างได้เพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงเรียกรูปแบบการจัดหมวดหมู่แบบนี้ว่า Entity Classification หรือ Phenomenon Classification

3) โครงสร้างหมวดหมู่ตามลักษณะของความรู้ (Aspect Classification)

โครงสร้างหมวดหมู่ตามลักษณะของความรู้เป็นโครงสร้างที่มุ่งเน้นไปที่การจัดหมวดหมู่ความรู้ (Classification of Knowledge) มากกว่าสิ่งของ แนวคิดนี้เริ่มต้นจากความคิดของเซอร์ฟรานซิส เบคอน (Sir Francis Bacon) ที่เป็นตัวแบบการจัดหมวดหมู่โดยยึดความรู้เป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดกลุ่มความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการแบ่งขอบเขตสาขาวิชา (Field of Study) และหลักวิชา (Discipline) ของความรู้ที่บันทึกไว้ในสื่อต่างๆ และเป็นที่มาของระบบการจัดหมวดหมู่ของห้องสมุด (Library Classification System) มาจนถึงปัจจุบัน ดังนั้น โครงสร้างหมวดหมู่ตามลักษณะของความรู้จะพิจารณาถึงสาขาวิชาของสิ่งที่นำมาจัดหมวดหมู่ สิ่งนำมาจัดสามารถจัดวางไว้ได้หลายตำแหน่ง หมวดหมู่ที่เกิดขึ้นจึงเกี่ยวข้องกับทั้งกับเหตุการณ์ กิจกรรม และสิ่งต่างๆ

เนื่องจากไม่ได้พิจารณาคุณลักษณะของสิ่งื่อนำมาจัดแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้มีแนวคิด (Concept) ของการจัดโครงสร้างที่หลากหลาย (Broughton, 2006)

หมวด 300 สังคมศาสตร์ (Social sciences)
310 รวมเรื่องสถิติทั่วไป
320 รัฐศาสตร์
330 เศรษฐศาสตร์
340 กฎหมาย
350 รัฐประศาสนศาสตร์และวิชาการทหาร
360 ปัญหาสังคมและบริการ
370 การศึกษา
380 การพาณิชย์ การติดต่อสื่อสาร และการขนส่ง
390 ขนบธรรมเนียมประเพณี และคติชาวบ้าน

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการจัดความรู้หมวดสังคมศาสตร์ใน Dewey Decimal Classification

(Dewey, 2011)

กล่าวโดยสรุป โครงสร้างหมวดหมู่เฉพาะถิ่นกับ โครงสร้างอนุกรมวิธานจะคล้ายกัน กล่าวคือ มีลักษณะเป็นลำดับชั้นที่มุ่งเน้นการจัด โครงสร้างของวัตถุ (Object) หรือสิ่งที่มีอยู่ (Entity) โดยไม่คำนึงถึงเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่เกิดขึ้น ทั้งนี้สิ่งื่อนำมาจัดหมวดหมู่นั้นจะสามารถจัดไว้ภายในโครงสร้างได้เพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้น ดังนั้น จึงเรียกการจัดหมวดหมู่แบบนี้ว่า Entity Classification หรือ Phenomenon Classification ส่วน โครงสร้างหมวดหมู่ตามลักษณะของความรู้ เรียกว่า Bibliographic Classification ซึ่ง โครงสร้างหมวดหมู่แบบนี้จะสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นสากลได้หรือไม่ขึ้นอยู่กัลักษณะของความรู้ที่นำมาใช้จัด โครงสร้างนั้น มีขอบเขตครอบคลุมกลุ่มความรู้ทุกสาขาวิชา หรือกลุ่มความรู้เฉพาะวิชา หรือความรู้เฉพาะในเอกสารบางประเภทเท่านั้น (Taylor, 2004)

2.1.4 องค์ประกอบของการจัดระบบความรู้

โครงสร้างความรู้แบบหมวดหมู่ทุกประเภทมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของการจัดระบบความรู้ มีองค์ประกอบพื้นฐาน 3 ส่วน ดังนี้ (Broughton, 2006 ; Taylor, 2004)

1) โครงสร้างความรู้ (Organization of Knowledge) ของเนื้อหาวิชา (Discipline) ที่มีการจัดลำดับกลุ่มความรู้ (Knowledge Domain) และความสัมพันธ์ภายในเนื้อหาวิชา โดยเริ่มต้นด้วย

การแบ่งเป็นหมวด (Class) หมู่ (Sub-Class) และหมู่ย่อย (Sub-Division) เหมือนต้นไม้แตกกิ่งก้านออกไปอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งโครงสร้างของกลุ่มความรู้จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับหลักการพื้นฐานของการจัดระบบความรู้ (Knowledge Organization Approach) ของแบบแผนการจัดหมวดหมู่แต่ละประเภท

2) **คุณลักษณะพิเศษของความรู้** เป็นการนำเสนอมุมมองหรือแง่มุม (Facet) ต่างๆ ของความรู้ ซึ่งเป็นรายละเอียดที่จำเป็นต้องจัดกลุ่มหรือจัดประเภทเดียวกับโครงสร้างของกลุ่มความรู้ เช่น โน้ตดนตรีจะต้องแสดงคุณลักษณะว่าเป็นโน้ตสำหรับเล่นด้วยเครื่องดนตรีชิ้นเดียว สองชิ้น หรือเล่นทั้งวง เรื่องราวทางประวัติศาสตร์หรือวรรณคดีจะต้องบ่งบอกยุคสมัยที่เกี่ยวข้อง เรื่องราวทางชีววิทยาจะต้องพิจารณาหรือนำเสนอตามหลักวิวัฒนาการ เป็นต้น ดังนั้น โครงสร้างความรู้แบบหมวดหมู่แต่ละประเภทจึงมีวิธีการนำเสนอแง่มุมที่แตกต่างกัน โดยอาจใช้วิธีเรียงลำดับอักษรหรือกำหนดเป็นสัญลักษณ์ก็ได้ ซึ่งระบบการจัดหมวดหมู่ของห้องสมุดเรียกคุณลักษณะพิเศษนี้ว่า “ตารางช่วยเพิ่มเลขหมู่” (Auxiliary Table, Standard Subdivision)

3) **สัญลักษณ์ของการจัดลำดับความสัมพันธ์** เช่น สัญลักษณ์ (Notation) เพื่อใช้แสดงสิ่งที่มีอยู่ วรรณิช่วยค้น (Indexes) ที่ใช้เป็นเครื่องมือแปลวจนภาษาเป็นภาษาสัญลักษณ์เพื่อค้นหาเรื่องที่ต้องการ

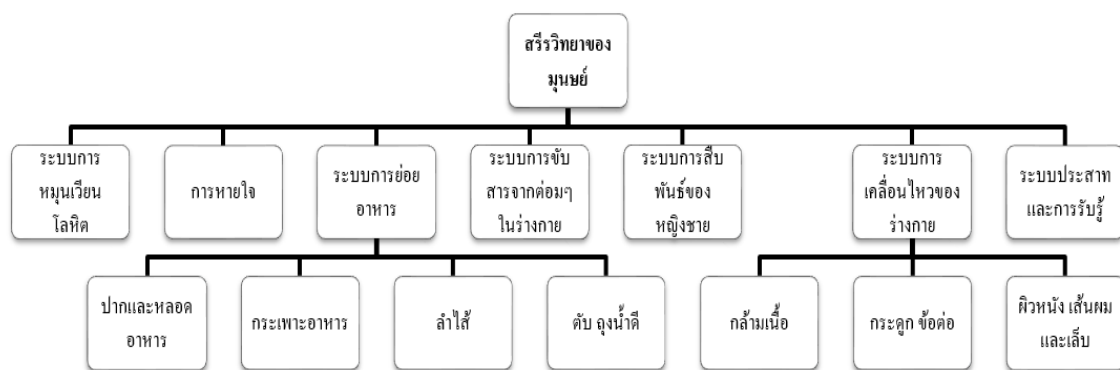
องค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนดังกล่าวเป็นเครื่องมือสำคัญของระบบการจัดระบบความรู้ ไม่ได้เป็นเพียงแบบแผนเพื่อกำหนดสัญลักษณ์หมวดหมู่ของหนังสือในห้องสมุดเท่านั้น แต่ยังใช้แสดงกลุ่มความรู้และลำดับชั้นความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มความรู้ รวมไปถึงการกำหนดศัพท์ควบคุม (Controlled Vocabulary) เพื่อระบุความหมายที่เฉพาะเจาะจงหรือเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบเหล่านี้จะมีความแตกต่างไปตามคุณลักษณะของความรู้ และแนวคิดของการจัดหมวดหมู่ความรู้ของระบบการจัดระบบความรู้แต่ละประเภท (Taylor, 2004 ; อัมพร ทิขะระ, 2546)

กล่าวโดยสรุป โครงสร้างความรู้แบบหมวดหมู่นั้นมีประโยชน์ต่อการจัดระบบความรู้และการเข้าถึงความรู้ อีกทั้งยังมีความสำคัญในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันไว้ด้วยกัน โดยองค์ประกอบของแต่ละส่วนในโครงสร้างความรู้แบบหมวดหมู่ไม่ได้มีบทบาทเฉพาะแต่เพียงในงานห้องสมุดเท่านั้น ยังมีบทบาทสำคัญต่อหน่วยงานที่ทำหน้าที่จัดเก็บความรู้ในรูปแบบอื่นๆ ด้วย เช่น ระบบหมวดหมู่ทัศนียภาพ หรือ INSPEC Thesaurus สามารถใช้เป็นแบบแผนสำหรับการสืบค้นเอกสารภายในห้องสมุดดิจิทัล หรือแบบแผนของการจัดหมวดหมู่ความรู้สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยในการเข้าถึงข้อมูลตามกลไกการสืบค้นของ Yahoo.com และ Excite.com เป็นต้น (Broughton, Hansson, Hjørland, & Lopez-Huertas, 2005; Hjørland, 2001; SKOS, 2008) นอกจากนี้วิธีการควบคุม

วิธีการจัดการคำศัพท์ และกฎหรือไวยากรณ์ของโครงสร้างความรู้แต่ละประเภท จะต้องแสดงให้เห็นถึงกลุ่มความรู้และลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อประโยชน์ในการสืบค้นและความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งระบบการจัดระบบความรู้แต่ละระบบจะมีแนวคิดและองค์ประกอบของโครงสร้างความรู้ที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของการใช้งาน (Broughton, 2006)

2.1.5 ความสัมพันธ์ของการจัดระบบความรู้

โครงสร้างความรู้จะมีลักษณะความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Semantic Relation) ที่บ่งบอกว่าระบบการจัดระบบความรู้มีกลุ่มความรู้หรือมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันอย่างไร (Rowley, 1998) ดังนั้น ลักษณะความสัมพันธ์ของความรู้ จึงให้คำนิยามได้ว่าเป็นชุดของความสัมพันธ์เชิงความหมายที่บ่งบอกถึงความเกี่ยวข้องกันทางเนื้อหา ซึ่งช่วยในการค้นคืนและเข้าถึงความรู้ของผู้ใช้ ระบบการจัดระบบความรู้จะแสดงถึงโครงสร้างและแสดงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการสืบค้นและเข้าถึงความรู้ของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเนื้อหาของความรู้แต่ละเรื่องได้อย่างเจาะจง (Specific Subject) ซึ่งความสัมพันธ์จะแสดงถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องได้ด้วย เช่น ความสัมพันธ์ภายในระบบหมวดหมู่ทัศนนิยมติวี่ ดังภาพ



ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์เชิงความหมายของแบบแผนหมวดหมู่ทัศนนิยมติวี่

(Dewey, 2011)

จากแผนภาพจะเห็นถึงความสัมพันธ์ภายในเนื้อหาเรื่อง สรรพวิทยาของมนุษย์ ประกอบด้วย ระบบการหมุนเวียนโลหิต การหายใจ ระบบการย่อยอาหาร ระบบการขับสารจากต่อมต่างๆในร่างกาย ระบบการสืบพันธุ์ของชายหญิง ระบบการเคลื่อนไหวของร่างกาย และระบบประสาทและการรับรู้ ซึ่งทั้ง 7 เรื่องมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันทางเนื้อหาและกัน (Semantic Relation) ลักษณะของความสัมพันธ์ดังกล่าว จะพบว่ามีความสัมพันธ์ใน 3 ลักษณะ คือ ระบบการย่อยอาหารเป็นความสัมพันธ์ในระดับบน (Super-ordinate) ของกระเพาะอาหาร ในขณะที่กระเพาะอาหารมีความสัมพันธ์ระดับเดียวกัน (Coordinate) กับกล้ามเนื้อ แต่กล้ามเนื้อเป็น

ความสัมพันธ์ระดับล่าง (Sub-ordinate) ของระบบการเคลื่อนไหวของร่างกาย ลักษณะของความสัมพันธ์ของการจัดระบบความรู้สามารถจำแนกได้หลายประการ สรุปได้ดังนี้

1) **Active Relation** เป็นความสัมพันธ์ทางความหมายระหว่าง 2 แนวคิด โดยแนวคิดที่หนึ่งจะอธิบายลักษณะของการทำงานหรือกระบวนการที่ส่งผลต่ออีกแนวคิดหนึ่ง

2) **Hierarchical Relation** เป็นการแสดงความสัมพันธ์ทั้งหมดตามลำดับชั้น จากความหมายที่กว้างที่สุดไปยังความหมายที่แคบที่สุด โดยให้คำเชิงเข้าไปตามลำดับ (Level of indentation) ของความสัมพันธ์โดยใช้การย่อหน้าเข้าไปตามลำดับความสัมพันธ์ หรือเรียกว่าความสัมพันธ์ในลักษณะของโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โครงสร้างในลักษณะนี้สามารถใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหมวดหมู่ในลักษณะย่อย (Sub-ordinate) ระดับสูงกว่า (Super-ordinate) หรือ ระดับเดียวกัน (Coordinate) หรือ เรียกความสัมพันธ์ในลักษณะนี้ว่า พ่อ-ลูก (Parent-Child) พี่-น้อง (Sibling Relation)

3) **Categories Relation** เป็นความสัมพันธ์ในเชิงจำแนกประเภทหรือหมวดหมู่สำหรับบางสาขาวิชา เช่น ครุศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งมีสาขาวิชาย่อยเป็นจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นต้องมีคำศัพท์ที่จำแนกประเภท (Categorized terms) แสดงไว้เพิ่มเติมให้อยู่ภายในกลุ่มวิชาโดยเรียงตามลำดับตัวอักษร

4) **Generic or Taxonomic Relation** เป็นความสัมพันธ์โดยการจำแนกประเภทและพันธุ์ทางวิทยาศาสตร์ของพืช สัตว์ แร่ธาตุ สารเคมี และชั้นดิน ชั้นหินทางธรณีวิทยา เป็นต้น ระบบนี้มีประโยชน์ในการสร้างคำศัพท์ที่มีความถูกต้องแม่นยำที่สุดในสาขาวิชาดังกล่าว

นอกจากความสัมพันธ์ของการจัดระบบความรู้ที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วยังมีความสัมพันธ์อื่นๆ เช่น Causal Relation, Homonym, Hyponymous Relation, Locative Relation, Meronymy, Related Term, Synonymy, Temporal Relation เป็นต้น ความสัมพันธ์เหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการจัดโครงสร้างของความรู้ (Organization of Knowledge) ในระบบการจัดระบบความรู้ต่างๆ ได้แก่ ระบบการจัดหมวดหมู่ของห้องสมุด ศัพท์สัมพันธ์ หัวเรื่อง เป็นต้น ด้วยลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าว โครงสร้างความรู้ของระบบการจัดระบบความรู้จึงเป็นเครื่องมือแสดงถึงความหมาย (Semantic Tools) เกี่ยวข้องโดยตรงกับคำ (Words) แนวคิด (Concepts) และความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Semantic Relation) ดังนั้นทฤษฎีที่อธิบายถึงโครงสร้างความรู้ของระบบการจัดระบบความรู้แต่ละประเภท จึงต้องสามารถอธิบายได้ว่าเลือกศัพท์และแนวคิดนั้นมาได้อย่างไร และมีลักษณะของความสัมพันธ์เชิงความหมายเป็นอย่างไร (Broughton, Hansson, Hjordland, & Lopez-Huertas, 2005)

2.1.6 แนวทางการจัดระบบความรู้

แนวทางหรือวิธีการที่นิยมใช้ในการจัดระบบความรู้ ประกอบด้วย 6 แนวทาง (Hjorland , 2002; Broughton, Hansson, Hjorland, & Lopez-Huertas, 2005) ดังนี้

1) **แนวทางแบบพื้นฐาน (Traditional Approach)** หรือเรียกว่า แนวทางแบบดั้งเดิม ถือว่าเป็นแนวทางการจัดระบบความรู้แนวทางแรก พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ.1876 โดยมีแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญ คือ (1) หลักพื้นฐานของคำศัพท์ควบคุม เป็นหลักการสำคัญเพื่อป้องกันการใช้คำพ้องรูป คำพ้องเสียง ด้วยการกำหนดคำศัพท์มาตรฐานในการกำหนดคำเพื่อใช้ในการค้นคืนและการเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศ (2) กฎเกณฑ์เฉพาะของคัดเตอร์ เป็นการกำหนดคำที่ใช้เป็นตัวแทนสำหรับการค้นหาและเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง (3) หลักการพื้นฐานของการจัดระบบความรู้ เป็นการจำแนกความรู้จากหมวดหมู่ความรู้ทั่วไปไปสู่หมวดหมู่ความรู้ที่เฉพาะเจาะจง เพื่อจัดหมวดหมู่ทรัพยากรสารสนเทศและฐานข้อมูลต่างๆ ที่ห้องสมุดและสถาบันบริการสารสนเทศจัดให้บริการแก่ผู้ใช้ห้องสมุด เช่น ระบบการจัดหมวดหมู่ทศนิยมดิวอี้ (Dewey Decimal Classification) ระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification) เป็นต้น

2) **แนวทางการวิเคราะห์มุมมอง (Facet-analysis Approach)** เป็นการอธิบายความรู้ด้วยวิธีการวิเคราะห์-สังเคราะห์มุมมองของความรู้ ประกอบด้วย การวิเคราะห์เป็นการจำแนกแยกแยะเนื้อหาความรู้ตามหลักการพื้นฐานการจัดระบบความรู้ และการสังเคราะห์เป็นการรวบรวมแนวคิดหรือชุดที่จำแนกแยกแยะไว้รวมเข้าด้วยกันตามความสอดคล้องของความรู้ (Hjorland , 2013) ข้อดีของแนวทางการวิเคราะห์มุมมอง คือ แก้ไขปัญหาการจัดหมวดหมู่ที่ไม่เหมาะสม ด้วยเหตุที่ความรู้ในสาขาต่างๆ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และอาจมีสาขาวิชาความรู้ขึ้นมาใหม่ อีกทั้งความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งสามารถนำเสนอแนวคิดหรือประเด็นต่างๆ ได้หลายแง่มุมมองตามบริบทที่แตกต่างกัน ซึ่งแนวทางแบบพื้นฐานมีข้อจำกัดในเรื่องของโครงสร้างระบบที่ไม่สามารถขยายขอบเขตได้ ส่งผลต่อการกำหนดหมวดหมู่ให้กับความรู้ในแต่ละเรื่อง

3) **แนวทางการค้นคืนสารสนเทศแบบดั้งเดิม (Information Retrieval Tradition)** เป็นแนวทางที่นำแนวคิดเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานการประเมินผลการสืบค้นสารสนเทศด้วยการศึกษาผลการสืบค้นสารสนเทศ (Information Retrieval) และความถูกต้องแม่นยำ (Precision) ของผลการสืบค้นมาใช้ในการจัดระบบความรู้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการใช้คำค้นและผลการสืบค้นอีกด้วย เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดคำศัพท์ควบคุม การจัดทำดัชนี และการจัดหมวดหมู่ให้มีความสอดคล้องกับความรู้มากที่สุด แนวทางการค้นคืนสารสนเทศแบบดั้งเดิมมีการนำเสนอค่าสถิติซึ่งได้จากผลการค้นคืนมาประกอบการพิจารณา

4) แนวทางการกำหนดโดยผู้ใช้/มุมมองการรับรู้ (User Oriented/Cognitive View)

เป็นแนวทางการจัดระบบความรู้ที่พิจารณาจากแนวคิดหรือการรับรู้ของผู้ใช้งานเป็นสำคัญ ด้วยการนำเอาแนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมสารสนเทศและการจัดระบบความรู้มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน ด้วยการศึกษากิจกรรมการค้นคืน การใช้คำค้น ทางเลือกในการสืบค้นสารสนเทศของผู้ใช้งาน การศึกษาการจัดทำดัชนี และการกำหนดหมวดหมู่ให้กับเอกสารและสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดระบบความรู้ให้เหมาะสมและตรงต่อความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาคำศัพท์ควบคุมประเภทปัจเจกวิชาเพื่อให้การค้นคืนสารสนเทศในเครื่องมือช่วยค้น และฐานข้อมูลต่างเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5) แนวทางบรรณมิติ (Bibliometric Approach) เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์

รายการอ้างอิงและรายการบรรณานุกรมของเอกสารเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดระบบความรู้ โดยมีการพิจารณาในประเด็นที่สำคัญ 2 ประการ คือ ระดับความลึกของการทำดัชนีในเอกสาร และรายการอ้างอิงซึ่งมีหน้าที่เป็นจุดเข้าถึงเอกสารซึ่งควรจัดทำโดยผู้เชี่ยวชาญหัวเรื่องระดับสูง ข้อดีของการจัดระบบความรู้ตามแนวทางบรรณมิติ คือ ดัชนีการอ้างอิงถึงที่จัดทำโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหัวเรื่องที่มีความชำนาญ ประกอบกับดัชนีการอ้างอิงถึงมีลักษณะเป็นพลวัตที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลา มีความเฉพาะและลึกซึ้ง เป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการ ส่วนข้อจำกัด คือ ความสัมพันธ์ระหว่างการอ้างอิงถึงกับหัวเรื่องมีลักษณะเป็นแบบโดยอ้อมและบางครั้งไม่มีความชัดเจน การจัดทำดัชนีอ้างอิงถึงต้องอาศัยประสบการณ์ความรู้ของบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ จึงอาจทำให้เกิดปัญหาการอ้างอิงชื่อบุคคลที่มีชื่อเสียง อีกทั้งรูปแบบการอ้างอิงอาจไม่ได้รับการยอมรับ

6) แนวทางการวิเคราะห์โดเมน (Domain Analytic Approach) เป็นแนวทางที่

ทำการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับโดเมนความรู้ด้วยการกำหนดนิยามความหมาย การกำหนดขอบเขต การสกัดคำศัพท์ การกำหนดโครงสร้างความรู้ การจัดระบบโดเมนความรู้ที่เฉพาะเจาะจง (Prieto-Diaz, 2003; Hjørland, 2007) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโดเมนความรู้ที่สนใจอย่างลึกซึ้ง และเพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาจัดทำรูปแบบและมาตรฐานเพื่อนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะการนำความรู้ไปใช้งานซ้ำ รวมถึงการจัดทำภาษาโดเมนเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาระบบความรู้ต่อไป (Prieto-Diaz, 2003) การวิเคราะห์โดเมนถือว่าเป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการทำความเข้าใจสารสนเทศในสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ (Hjørland and Alvrechtsen, 1995) ในการศึกษาด้วยแนวทางวิเคราะห์โดเมนนั้นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ประกอบด้วย (1) คำจำกัดความของโดเมน เป็นการระบุหรือตั้งชื่อโดเมน การนิยามความหมายของโดเมน การยกตัวอย่าง (2) ขอบเขตและการเข้าถึงโดเมน ทำให้ทราบว่ามีขอบเขตอย่างไร รวมถึงการขยายขอบเขตและ

ข้อบกพร่องของโดเมนที่กำลังศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาให้มีความชัดเจนและถูกต้องมากที่สุด (3) วัตถุประสงค์ของการศึกษาโดเมน เป็นการกำหนดหรือระบุว่าในการวิเคราะห์โดเมนดังกล่าวนี้มีจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ใด

จากการศึกษาเอกสารและวรรณกรรมเรื่องการจัดระบบความรู้ จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบการจัดระบบความรู้มีความแตกต่างกันไปตามเป้าหมาย โดยเฉพาะแนวทางและคุณลักษณะของโครงสร้างหมวดหมู่ (Classification Structure) ซึ่งเป็นระเบียบวิธี (Methodology) ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดระเบียบสิ่งต่างๆ โดยการกำหนดหลักเกณฑ์ (Criteria) สำหรับการจัดกลุ่มและจัดลำดับชั้นมา ให้เหมาะสมกับทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อช่วยผู้ใช้ให้สามารถเข้าถึงความรู้ที่มีอยู่ในทรัพยากรสารสนเทศเหล่านั้น

2.2 แนวคิดออนโทโลยี (Ontology)

“ออนโทโลยี” เป็นคำทับเสียงของคำภาษาอังกฤษว่า “Ontology” โดยมีรากศัพท์มาจากคำในภาษากรีก (Greek) คือคำว่า “ontos” แปลว่า การมีอยู่ และคำว่า “logos” แปลว่า คำ (Sowa, 2000) ออนโทโลยีเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1980 โดย John McCarthy ในสาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์ และในปี ค.ศ. 1990 ได้เริ่มมีการนำออนโทโลยีมาใช้ในหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาวิศวกรรมความรู้ การนำเสนอตัวแทนความรู้ การประมวลภาษาธรรมชาติ ระบบสารสนเทศร่วมกัน การบูรณาการข้อมูล อัจฉริยะ การจัดการความรู้ การค้นคืนสารสนเทศ ฯลฯ (Guarino, 1997; Studer, Benjamins and Fensel, 1998; Fensel, 2001; Denny, 2002; Fensel, 2005; Viinikkala, 2004) ต่อมาในปี ค.ศ. 1997 ออนโทโลยีได้เข้ามามีบทบาทในสาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์ โดย Vickery ทั้งนี้นักวิชาการได้กำหนดคำที่ใช้เรียก “ออนโทโลยี (Ontology)” ไว้หลากหลายคำ เช่น อภิธานศัพท์และพจนานุกรมข้อมูล ธีซอร์ส และแทกโซโนมี แบบแผนหรือเค้าร่าง แบบจำลองข้อมูล แบบจำลองขอบเขตความรู้ที่สนใจ ออนโทโลยีแบบผสม การอนุมาน และฐานความรู้ เป็นต้น (Merriam-Webster Online Dictionary, 2003)

2.2.1 ความหมายของออนโทโลยี

ความหมายของออนโทโลยี ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้คำนิยามเกี่ยวกับออนโทโลยีในหลายแง่มุม ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 คำนิยามออนโทโลยี

นักวิชาการ	ความหมาย
Gruber (1995)	เป็นโครงสร้างของความรู้เชิงแนวความคิด ซึ่งบรรยายความรู้อย่างมีขอบเขตโดยใช้คลาสหรือมโนทัศน์ (Concept) ความสัมพันธ์ (Relation) ฟังก์ชัน กฎเกณฑ์ (Axiom) และข้อมูลตัวอย่าง (Instance) เช่น ออนโทโลยีของยา ออนโทโลยีของพืชและออนโทโลยีทางชีววิทยา เป็นต้น ออนโทโลยีถือเป็นฐานความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นโดยมีโดเมนที่จำกัดและมีความสำคัญในแง่ของการนำกลับมาใช้ใหม่และยังสามารถเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่างๆ ได้ในภายหลัง
Swartout et al. (1996)	กลุ่มของคำที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้นสำหรับอธิบายขอบเขตเนื้อหาที่สนใจและสามารถใช้เป็นโครงร่างพื้นฐานของความสัมพันธ์ของโดเมนสำหรับใช้เป็นฐานความรู้ได้
Uschold and Gruninger (1996)	เป็นเรื่องของการแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ในเรื่องที่สนใจ (Domain) โดยออนโทโลยีจะประกอบด้วยชุดของแนวคิด นิยามและความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างชุดของแนวคิดเหล่านั้น ทั้งนี้ ออนโทโลยีอาจจะมีหลายรูปแบบแต่จะต้องประกอบด้วยคำศัพท์ของเนื้อหา และรายละเอียดที่อธิบายความหมายของคำศัพท์เหล่านั้น
Uschold (1998)	ออนโทโลยีอาจมีหลากหลายรูปแบบแต่จำเป็นต้องประกอบด้วยคำศัพท์ของคำ และรายละเอียดที่อธิบายถึงความหมายของคำศัพท์นั้น ซึ่งประกอบด้วยนิยามและสัจพจน์ของการเชื่อมโยงแนวคิดซึ่งกำหนดโครงสร้างที่อยู่บนโดเมนและข้อจำกัดในการตีความที่เป็นไปได้ของคำต่างๆ ไว้ร่วมกัน ออนโทโลยีเป็นเสมือนการรวมตัวกันของการแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับโดเมนที่มีการตกลงกันระหว่างตัวแทน ซึ่งข้อตกลงดังกล่าวจะอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารความหมายถึงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น การทำงานร่วมกัน การนำกลับมาใช้ใหม่ และการแบ่งปัน
Noy and McGuinness (2001)	เป็นรูปแบบที่ชัดเจนของการนำเสนอเกี่ยวกับแนวคิดที่อยู่ในขอบเขตเนื้อหาความรู้ คุณสมบัติของแต่ละแนวคิดที่ใช้อธิบายลักษณะ และคุณลักษณะของแนวคิดซึ่งเรียกอีกอย่างว่าสล็อต รวมถึงการนำเสนอเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับสล็อตนั้น
Vickery (1997)	การกำหนดหมวดหมู่เชิงความหมาย การใช้แนวคิดซึ่งมีความหมายในโดเมนเฉพาะร่วมกันกับนิยามหรือคำอธิบายของแต่ละแนวคิด และกลไกสำหรับการแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิดนั้นกับแนวคิดอื่นๆ

ตารางที่ 2.2 คำนิยามออนโทโลยี (ต่อ)

นักวิชาการ	ความหมาย
Taylor (2004)	การสร้างสิ่งที่จะช่วยให้คอมพิวเตอร์และมนุษย์แบ่งปันความรู้กันได้ โดยยกตัวอย่างการอธิบายลักษณะของ Lexical ontology ว่าเป็นลำดับชั้นของระบบคำศัพท์ที่มีเนื้อหาเฉพาะเรื่อง โดยจะแสดงเป็นหมวดหมู่ของคำศัพท์ควบคุมซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์เชิงความหมายของคำ (Words) และจัดวางคำเหล่านั้นในหมวดต่างๆ เช่น คำนาม คำกริยา คำคุณศัพท์ และคำวิเศษณ์ นอกจากนี้การวิเคราะห์เชิงความหมายในออนโทโลยียังรวมถึงการจัดการคำศัพท์ (Terms) ในชุดของคำพ้องความหมาย (Synonym set) แล้วเชื่อมโยงกันด้วยความสัมพันธ์
Browne and Jermey (2004)	ออนโทโลยีคือศัพท์ควบคุม (Controlled vocabulary) ที่อธิบายวัตถุและความสัมพันธ์ระหว่างกันในรูปแบบที่เป็นทางการ และมีไวยากรณ์สำหรับการนำคำศัพท์ไปใช้แสดงถึงสิ่งที่มีความหมายที่ระบุไว้ในโดเมนที่สนใจ ออนโทโลยีอย่างเป็นทางการ (Formal ontology) คือ คำศัพท์ควบคุมที่แสดงในรูปแบบภาษาที่เป็นตัวแทนของออนโทโลยี
Yong et al. (2008)	เป็นกลุ่มหรือชุดที่รวบรวมแนวคิด คุณลักษณะของทุกแนวคิด ความสัมพันธ์ คุณลักษณะของความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ของแนวคิด และกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งออนโทโลยีจะทำให้ความจริงของเรื่องที่ศึกษาถูกเชื่อมโยงเข้าไว้ด้วยกันจากการรวบรวมดังกล่าว ซึ่งต้องได้รับการเห็นชอบจากเสียงส่วนใหญ่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง
Guo and Huang (2009)	เป็นการกำหนดความหมายที่แท้จริงของแนวคิดและการทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดอย่างเคร่งครัดเพื่อที่จะยอมรับและแบ่งปันความรู้กันอย่างชัดเจน
ธิติวัดน์ คำ (2558)	เป็นการกำหนดหรือสร้างระบบคำศัพท์ที่ใช้เป็นตัวแทนของแนวคิดหรือความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเป็นทางการ อันประกอบด้วย คำศัพท์ การแสดงความสัมพันธ์ของคำศัพท์ คำอธิบายความหมาย คุณสมบัติ คุณลักษณะ กฎเกณฑ์และข้อจำกัดของการใช้คำศัพท์ ตลอดจนทั้งแสดงตัวอย่างการใช้คำศัพท์ ทำให้มีคำศัพท์ที่เป็นมาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนและค้นคืนความรู้เรื่องนั้นระหว่างหน่วยงาน ได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม

กล่าวโดยสรุปออนโทโลยี หมายถึง การกำหนดหรือสร้างระบบคำศัพท์ที่ใช้เป็นตัวแทนของแนวคิดหรือความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ประกอบด้วย คำศัพท์ การแสดงความสัมพันธ์ คำอธิบายความหมาย คุณสมบัติ คุณลักษณะ กฎเกณฑ์และข้อจำกัดของการใช้คำศัพท์ รวมทั้งการ แสดงตัวอย่างของคำศัพท์ ทำให้มีคำศัพท์เป็นมาตรฐานเพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนและค้นคืนความรู้ได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม ออนโทโลยียังแสดงรายละเอียดของความหมายและโครงสร้างของ คำศัพท์ทำให้ผู้ใช้มีความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหรือความรู้เรื่องนั้น ได้อย่างถูกต้อง

2.2.2 โครงสร้างของออนโทโลยี

ออนโทโลยีมีการกำหนดโครงสร้างความรู้ที่ชัดเจนของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเพื่อนำมาใช้ในการบรรยายหรือแสดงแนวคิดในขอบเขตความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ออนโทโลยีประกอบไปด้วยการนิยามความหมายหรือแนวคิด(Concepts) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างฐานความรู้ โดยแนวคิดเหล่านี้จัดเรียงอยู่ในลำดับชั้นการถ่ายทอดความสัมพันธ์ (Relationship) และมีคุณสมบัติเฉพาะ (Properties) ในแต่ละแนวคิด โครงสร้างออนโทโลยีจึงประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้ (Benjamins and Gomez-Perez, 2000)

1) แนวคิด (Concepts) หมายถึง ขอบเขตของความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งสามารถเป็นอะไรก็ได้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ถูกกล่าวถึงและสามารถอธิบายรายละเอียดได้ เช่น งาน (Task) หน้าที่ (Function) การกระทำ (Action) กลยุทธ์ (Strategy) กระบวนการหาเหตุผล (Reasoning Process) เป็นต้น

2) คุณสมบัติ (Properties, Slots, Roles, Functions) หมายถึง คุณสมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับแนวคิด (Concepts) เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายแนวคิด

3) ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง รูปแบบของความสัมพันธ์กันระหว่างแนวคิดในเขตของความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยมีการกำหนดแบบแผนความสัมพันธ์ลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

3.1) ความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Subclass of หรือ Is-a hierarchy) คือ รูปแบบความสัมพันธ์ที่มีคุณสมบัติการถ่ายทอด คุณสมบัติของแนวคิดหลักไปยังแนวคิดย่อย เช่น “Biotechnology is-a Science” อธิบายได้ว่า เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เป็นสาขาของวิทยาศาสตร์ (Science)

3.2) ความสัมพันธ์แบบเป็นส่วนหนึ่ง (Part-of) คือ ความสัมพันธ์ที่หมายถึงการเป็นส่วนประกอบ เช่น “Workings part-of Expertise” อธิบายได้ว่าผลงาน (Workings) เป็นส่วนหนึ่งของความเชี่ยวชาญ (Expertise)

3.3) ความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Syn-of) คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงถึงแนวคิดที่มีความหมายเหมือนกันหรือมีความเหมือนเชิงความหมายต่อกัน เช่น “Degree syn-of Education” อธิบายได้ว่า ระดับการศึกษา (Degree) มีความหมายเดียวกันกับ การศึกษา (Education) และใช้แทนกันได้

3.4) ความสัมพันธ์การเป็นตัวแทน (Instance-of) คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงถึงการเป็นตัวแทนหรือสมาชิกของแนวคิด

3.5) ความสัมพันธ์เชิงความหมายอื่นๆ

4) ข้อกำหนดในการสร้างความสัมพันธ์ (Axiom) หมายถึง เงื่อนไข ข้อกำหนดเฉพาะหรือตรรกะของการแปลงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด (Concepts) กับคุณสมบัติ (Properties) หรือแนวคิด (Concepts) กับแนวคิด (Concepts) หรือการตรวจสอบคุณสมบัติของคุณสมบัติ (Properties) เพื่อการแปลงความหมายที่ถูกต้อง

5) คำศัพท์หรือตัวอย่างข้อมูล (Instances) เป็นคำศัพท์ที่มีการกำหนดนิยามความหมายไว้ในออนโทโลยี

2.2.3 บทบาทของออนโทโลยี

ออนโทโลยีมีความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาการค้นหาลักษณะของสารสนเทศดิจิทัล ความจำเป็นในการจัดระบบ และการใช้สารสนเทศเพื่อสนับสนุนการสกัดและค้นคืนสารสนเทศสำหรับส่งมอบสารสนเทศที่ถูกต้องตามจำนวนและเวลาที่เหมาะสม (Ding & Foo, 2002) บทบาทที่สำคัญของออนโทโลยีมี ดังนี้

1) การแบ่งปันความรู้ (Knowledge sharing) ออนโทโลยีช่วยทำให้การแลกเปลี่ยนความรู้มีความเป็นไปได้ ออนโทโลยีเป็นตัวแทนที่ทำให้การสอบถาม และการยืนยัน คำศัพท์ที่แลกเปลี่ยนกันระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำได้จากการควบคุมและจัดการเกี่ยวกับการใช้คำศัพท์ โดยออนโทโลยีช่วยกำหนดแนวคิดและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องในแง่มุมต่างๆของความรู้ มีการกำหนดนิยามคำศัพท์ (Vocabulary) การระบุคุณสมบัติ (Properties) ค่า (Values) และเงื่อนไขต่างๆซึ่งจะช่วยให้การแลกเปลี่ยนและการประมวลผลเกี่ยวกับความหมายของคำศัพท์ทำได้ถูกต้องและชัดเจน (Chandrasekaran, Josephson, & Richard Benjamins, 1997; Chowdhury, 2007; Gruber, 1995; N. Noy & McGuinness, 2001)

2) การเข้าถึงความรู้ (Knowledge access) ออนโทโลยีมีบทบาทสำคัญในการค้นหาและเข้าถึงความรู้ที่มีอยู่ในสารสนเทศดิจิทัลในรูปแบบของเว็บเชิงความหมาย (Semantic web) ออนโทโลยีจะช่วยในการอธิบายโครงสร้างและความหมายของการแลกเปลี่ยนสารสนเทศซึ่งเครื่องสามารถอ่าน

และเข้าใจความหมายได้อย่างอัตโนมัติ จึงทำให้สามารถจัดการและบำรุงรักษาการเข้าถึงสารสนเทศ และความรู้เหล่านั้นได้ด้วยแนวคิดการจัดระบบความรู้ที่เป็นมาตรฐาน (Bruijn, 2003; Ding and Foo, 2002; Yong et al., 2008)

3) การนำความรู้มาใช้ใหม่ (Knowledge reuse) บทบาทสำคัญของออนโทโลยีอีกประการหนึ่งคือการนำความรู้กลับมาใช้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ที่เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา เรียกว่า Problem-solving Knowledge Ontology (Chandrasekaran et al., 1997) ตลอดจนออนโทโลยีมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างแนวคิดใหม่ จากการบูรณาการออนโทโลยีที่มีการทับซ้อนกันของแนวคิดเข้าด้วยกัน ซึ่งแนวคิดใหม่มักได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติ รูปแบบของคุณลักษณะต่างๆ จากแนวคิดเดิมที่เป็นต้นฉบับมาทับซ้อนกันรวมถึงการใช้กฎในการให้เหตุผล เข้าไปช่วยค้นหาความรู้ใหม่จากโครงสร้างความรู้ที่มีความหมายในโดเมนออนโทโลยี (Tamma & Bench-Capon, 2001; Yong et al., 2008)

4) การเป็นตัวแทนความรู้ (Knowledge representation) ออนโทโลยีช่วยแสดงโครงสร้างของความรู้ให้เข้าใจได้ง่ายและชัดเจน ซึ่งนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของการนำเสนอความรู้ เนื่องจากหากไม่ทราบแนวความคิดที่อยู่ภายใต้ความรู้ก็จะมีคำศัพท์ที่จะนำไปเสนอความรู้ นั้น เช่น สถาบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นหน่วยงานทางวิชาการวิทยาศาสตร์ของประเทศจีน ได้ศึกษาโครงสร้างพื้นฐานความรู้แห่งชาติ โดยการแทนความรู้บนฐานของออนโทโลยีซึ่งพบว่าสามารถทำการแลกเปลี่ยน จัดกลุ่มความรู้และบูรณาการความรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆจากหลากหลายสาขา ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานของความรู้ที่ได้มานี้ยังให้ความรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นรากฐานสำหรับการพัฒนางานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การสอน การทำให้วิทยาศาสตร์เป็นที่นิยม และการบริการความรู้ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและการศึกษาระดับชาติของประเทศจีน (Chandrasekaran et al., 1997; Yong et al., 2008)

2.2.4 ประเภทของออนโทโลยี

การกำหนดประเภทของออนโทโลยีจำแนกได้ตามเนื้อหาตั้งแต่ระดับทั่วไปหรือระดับสูงสุด ไปสู่ระดับที่มีความเฉพาะเจาะจงทั้งในด้านเนื้อหาและการใช้งาน สามารถจำแนกได้ดังนี้ (Heijst, Schreiber and Wielinga, 1997; Guarino, 1997; Fensel, 2005)

1) ออนโทโลยีทั่วไป (Generic or Common Sense Ontologies) หรือออนโทโลยีระดับสูง (Top-level Ontologies) หรือออนโทโลยีระดับสูงกว่า (Higher Level Ontology) เป็นออนโทโลยีที่นำเสนอแนวคิดทั่วไป เช่น เวลา เนื้อที่ สภาพการณ์ เหตุการณ์ เป็นต้น เป็นแนวคิดที่ไม่

เกี่ยวข้องกับขอบเขตความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เหมาะสำหรับกลุ่มชุมชนสารสนเทศที่หลากหลายและมีขนาดใหญ่ สามารถเชื่อมโยงกับความรู้สาขาอื่นๆ ได้

2) โดเมนออนโทโลยี (Domain Ontologies) เป็นออนโทโลยีที่มีการจัดเก็บความรู้เฉพาะด้าน มีการกำหนดเงื่อนไขโครงสร้างความสัมพันธ์และเนื้อหาขอบเขตความรู้ โดยมีรายละเอียดครอบคลุมในระบบงานหนึ่งๆ ออนโทโลยีโดเมนแบ่งย่อยตามวิธีการพัฒนาได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1) กลุ่มการพัฒนาออนโทโลยีบนฐานประสบการณ์ (Experience-based methodologies) เช่น โครงการ TOVE ของ Gruninger & Fox (1995) และโครงการ Enterprise model ของ Uschold & King (1995)

2.2) กลุ่มการพัฒนาออนโทโลยีเชิงโมเดลต้นแบบ (Prototype refinement) ได้แก่ วิธีการของ Gomez-Perez et al. (2004) ซึ่งพัฒนาออนโทโลยีขึ้นบนฐานวงจรชีวิตและรายละเอียดต้นแบบ (Life cycle and prototype refinement) และวิธีการออนโทโลยีหนึ่งร้อยหนึ่ง (Ontology 101) ซึ่งนำเสนอแนวคิดการพัฒนาออนโทโลยีแบบทำซ้ำ (Iterative approach) ของ Noy & McGuinness (2001) เป็นต้น

3) ออนโทโลยีประยุกต์หรือออนโทโลยีแอปพลิเคชัน (Application Ontologies) เป็นออนโทโลยีที่นำเสนอแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการกระทำหรือการปฏิบัติงานในขอบเขตความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่พิเศษเฉพาะ เช่น ออนโทโลยีวิธีการและงาน (Method and Task Ontology) นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานนั้นๆ โดยเฉพาะ และวิธีในการแก้ปัญหา (Guarino, 1997; Fensel, 2005) ออนโทโลยีงาน (Task Ontology) หรือออนโทโลยีการแก้ปัญหา (Problem-solving Ontology) หมายถึง การกำหนดนิยามความหมายและคุณลักษณะของคำศัพท์เฉพาะ ที่เกี่ยวกับงานนั้นๆ โดยเฉพาะ ที่ชี้แทนแนวคิดและความสัมพันธ์แนวคิดที่ปรากฏในขอบเขตงานเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ได้แก่ ออนโทโลยีงานวินิจฉัย ออนโทโลยีงานการควบคุม ออนโทโลยีงานกำหนดแผนการ เป็นต้น

4) ออนโทโลยีตัวแทน (Representational Ontologies) หรือออนโทโลยีสารสนเทศ เป็นออนโทโลยีที่ไม่ผูกมัดหรือกำหนดกับความรู้ใดๆ ออนโทโลยีตัวแทนที่รู้จักอย่างแพร่หลาย คือ ออนโทโลยีเฟรม (Frame Ontology) ซึ่งกำหนดแนวคิดเป็นเฟรม คุณสมบัติ และกฎเกณฑ์คุณสมบัติเชิงวัตถุ หรือลักษณะกรอบแนวคิดพื้นฐาน

5) ออนโทโลยีที่อธิบายรายละเอียดข้อมูล (Metadata Ontologies) เป็นออนโทโลยีที่รวบรวมคำศัพท์เพื่อใช้อธิบายรายละเอียดเนื้อหาของแนวคิดที่เราสนใจ เช่น รายละเอียดของแหล่งสารสนเทศออนไลน์ซึ่งต้องกำหนดแนวคิด ตามด้วยคำอธิบายในการกำหนดแนวคิด กำหนด

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด ตามด้วยคำอธิบายในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด กำหนดคุณสมบัติ ตามด้วยคำอธิบายการกำหนดคุณสมบัติ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาออนโทโลยีประเภทออนโทโลยีโดเมน (Domain Ontologies) โดยจัดเก็บความรู้เฉพาะด้านผ้าล้านนา มีการกำหนดเงื่อนไขโครงสร้างความสัมพันธ์และเนื้อหาขอบเขตความรู้ด้านผ้าล้านนา

2.2.5 แนวทางการพัฒนาออนโทโลยี (Ontology Development Methodology)

การพัฒนาออนโทโลยีประกอบด้วยชุดที่แสดงให้เห็นถึงหลักการ (Principles) กระบวนการ (Processes) แนวทางการปฏิบัติ (Practices) วิธีการ (Methods) และกิจกรรมต่างๆที่ใช้ในการออกแบบ การสร้าง การประเมินผล และการทำให้พร้อมต่อการใช้งาน (Deploy) ของออนโทโลยี (Gašević et al., 2006) จึงได้มีนักวิชาการหลายท่านนำเสนอหลักการและแนวทางการพัฒนาออนโทโลยีซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การพัฒนาออนโทโลยีด้วยแนวทางวิศวกรรมความรู้ของ Noy and McGuinness (2001) เป็นวิธีวิทยาที่มีการนำแนวทางในการจัดระบบความรู้มาใช้ ดังนั้นจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับการพัฒนาออนโทโลยีของความรู้ วิธีวิทยาทางวิศวกรรมความรู้เริ่มต้นพัฒนาออนโทโลยีจากการสกัดคำซึ่งมี 7 กระบวนการ ดังนี้

1) กระบวนการระบุขอบเขตของแนวคิด (Determine Scope) ได้แก่ การระบุขอบเขตของออนโทโลยีที่ศึกษา วัตถุประสงค์ในการนำออนโทโลยีไปใช้งาน โดยให้ระบุประเภทและรายละเอียดของคำถามที่สามารถตอบโดยอาศัยตัวแบบออนโทโลยีที่จะพัฒนา รวมทั้งระบุผู้ที่ใช้งานตัวแบบด้วย

2) กระบวนการพิจารณาเลือกใช้ตัวแบบออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว (Consider Reuse) โดยการนำออนโทโลยีที่มีการพัฒนาแล้วนำมาใช้ซ้ำหรือนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับขอบเขตที่ศึกษา และเป็นการช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนา ทั้งนี้การใช้ออนโทโลยีที่มีอยู่แล้วมักมีความจำเป็นในกรณีที่ต้องมีการนำระบบงานคอมพิวเตอร์ใหม่ไปเชื่อมต่อกับระบบงานคอมพิวเตอร์ที่มีการบังคับใช้ตัวแบบออนโทโลยีใดๆที่เป็นมาตรฐานอยู่แล้ว

3) กระบวนการกำหนดคำศัพท์หรือนิยามสำคัญของออนโทโลยี (Enumerate Terms) ขั้นตอนนี้สามารถทำได้โดยการเขียนศัพท์ที่เป็นไปได้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา ระบุคุณสมบัติของคำศัพท์แต่ละคำโดยละเอียด เช่น การกำหนดคำศัพท์ตามศัพท์สัมพันธ์ พจนานุกรม หนังสือ หรือฐานข้อมูล เป็นต้น

4) กระบวนการระบุคลาสและลำดับชั้นของคลาส (Define Classes) แนวทางในการกำหนดคลาสและลำดับชั้นของคลาส ได้แก่

4.1) การพัฒนาแบบบนลงล่าง (Top – Down) ทำโดยเริ่มจากกำหนดนิยามจากแนวคิดทั่วไปหาแนวคิดที่เฉพาะเจาะจง

4.2) การพัฒนาแบบล่างขึ้นบน (Bottom – Up) ทำโดยเริ่มจากการกำหนดนิยามจากแนวคิดที่เฉพาะเจาะจงและจัดหมวดหมู่ไปหาแนวคิดทั่วไป

4.3) การพัฒนาแบบผสม (Combination) ทำโดยใช้แนวคิดทั้ง 2 วิธีข้างต้นผสมผสานกัน ซึ่งจะหาเฉพาะแนวคิดที่สำคัญก่อนแล้วจึงทำการจัดหมวดหมู่ของคลาส

5) กระบวนการระบุคุณสมบัติของคลาส (Define Properties) กล่าวคือ การกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับแนวคิด (Concepts) เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายแนวคิด

6) กระบวนการระบุเงื่อนไขให้กับคุณสมบัติ (Define Constraints) หรือกำหนดฟาเซต (Facet) ให้กับคุณสมบัติ ได้แก่ การกำหนดจำนวนค่า ชนิดของค่า และค่าที่เป็นไปได้ของคุณสมบัติของคลาส

7) กระบวนการสร้างตัวอย่างของข้อมูล (Create Instance) การกำหนดตัวอย่างของข้อมูลทำได้โดยเลือกคลาสที่ต้องการ สร้างตัวอย่างของข้อมูลของคลาสนั้นๆ และระบุรายละเอียดของคุณสมบัติของคลาส

การพัฒนาออนโทโลยีตามแนวคิดที่มีอยู่แล้ว Hakimpour & Geppert (2001) และ Hakimpour (2003) ได้นำแนวคิดการพัฒนาออนโทโลยีที่มีอยู่แล้วจากมาตรฐานทางด้านภูมิศาสตร์ GDF (Geographic Data Files Standard) และ Amtliches Topographisch-Kartographisches Informations System-Objektarten katalog (ภาษาเยอรมัน) มาเป็นฐานในการพัฒนาออนโทโลยีโดยเพื่อแก้ปัญหาความหลากหลายของความหมาย (Semantic Heterogeneity) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ

1) กำหนดขอบเขตที่ชัดเจน คือกำหนดแหล่งพัฒนาออนโทโลยีและขอบเขตความรู้ (Domain)

2) การสกัดแนวคิด (Concepts) และความสัมพันธ์ (Relation) การสกัดคำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง วลี (แนวคิด และความสัมพันธ์) จากแหล่งข้อมูลอื่นจากบริบทแวดล้อม

3) การสกัดนิยาม (Definition Extraction) จากแนวคิด ความสัมพันธ์และกฎเกณฑ์

4) การกำหนดคำศัพท์ที่สมบูรณ์ (Complementary Terms) เพิ่มเติมจากการกำหนดจากขั้นตอนที่สาม ประกอบด้วยแนวคิด หรือ ความสัมพันธ์ที่อาจจะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับขอบเขตที่กำหนด (Scope) ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการกำหนดนิยาม

5) การจัดทำแบบแผน หลังจากสกัดนิยามด้วยภาษาตรรกะ และนำเสนอแบบแผนที่ใช้

นอกจากนี้การพัฒนาออนโทโลยียังมีแนวคิดอื่นๆ อีก เช่น Jones, Bench-Capon & Visser (1999) ได้ศึกษาการสร้างออนโทโลยีจาก 12 โครงการ และจำแนกโครงการที่ศึกษาออกเป็น 2 ประเภท คือ โครงการขนาดใหญ่ที่มุ่งเน้นการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการพัฒนาออนโทโลยี และโครงการขนาดเล็กที่ต้องการพัฒนาออนโทโลยีสำหรับงานของโครงการ โดยเฉพาะ พบว่า โครงการขนาดใหญ่ คือ TOVE, Enterprise Model Approach และ KBI IDEF5 IDF5 ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาที่คล้ายกัน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดขอบเขตความรู้ (Domain) กำหนดขอบเขตของออนโทโลยี และกำหนดเนื้อหาที่ครอบคลุมของออนโทโลยี รวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์การใช้ กำหนดผู้ใช้และกำหนดผู้ดูแลออนโทโลยีด้วย

2) พิจารณาออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว และนำกลับมาใช้ หรือ นำกลับมาปรับใช้ หรือ ขยายเพิ่ม

3) กำหนดรายการคำศัพท์ (คำหลัก) รวบรวมรายการสำคัญที่จะกำหนดให้มีในออนโทโลยี เพื่อสร้างคำอธิบายคุณสมบัติ (Properties) ให้กับคำศัพท์

4) การกำหนดคลาส (Classes) หรือแนวคิด (Concepts) และลำดับชั้นของคลาสโดยกระบวนการพัฒนา

4.1) แบบ Top-down เริ่มจากการกำหนดนิยามของแนวคิดจากระดับกว้างลงสู่ระดับที่เฉพาะเจาะจง โดยการสร้างคลาส (Classes) สำหรับแนวคิดทั่วไป (General Concepts) ลำดับต่อมาเป็นการกำหนดคลาสที่เฉพาะเจาะจง โดยการสร้างคลาสย่อย (Subclass)

4.2) แบบ Bottom-up เริ่มจากการกำหนดนิยามให้กับแนวคิดที่เฉพาะเจาะจงที่สุดขึ้นไปหาแนวคิดทั่วไป หรือ แนวคิดที่กว้างที่สุด (General concepts) และจัดกลุ่มคลาส (Classes) ของแนวคิดทั่วไป

4.3) แบบเชื่อมโยง (Combination) เป็นการผสมผสานระหว่างกระบวนการพัฒนาแบบ Top-down กับ Bottom-up โดยเริ่มจากจุดที่สำคัญที่สุดก่อน จากนั้นไปสู่แนวคิดที่กว้างและไปสู่แนวคิดที่เฉพาะเจาะจง ส่วนใหญ่มักใช้วิธีนี้เนื่องจากสามารถแสดง

รายละเอียดได้ครอบคลุมกว่า เริ่มจากการกำหนดคลาส (Classes) ก่อน โดยเลือกจากคำศัพท์ในรายการ เลือกคำศัพท์ที่ถูกอธิบายด้วยคำศัพท์อื่นๆ ไม่เลือกคำศัพท์ที่ไปอธิบายคำศัพท์อื่น (Properties) คำศัพท์ที่เลือกจะกลายเป็นคลาสในออนโทโลยีและเป็นจุดเชื่อมโยง (Anchor) ของการกำหนดลำดับชั้นของคลาส (Classes Hierarchy)

5) กำหนดคุณสมบัติ (Properties) ของคลาส

6) กำหนดชุด (Facets) ของคุณสมบัติ (Slots) โดยใช้คุณลักษณะต่าง ๆ ในการอธิบาย หรือ แสดงค่า เช่น Value type, allowed values, number of values หรือคุณสมบัติลักษณะอื่น ๆ

7) สร้างคำศัพท์ (Instances) ขั้นสุดท้าย คือ การสร้างคำศัพท์ แต่ละคลาส (Classes) ในลำดับชั้นความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น กำหนดคำศัพท์ที่แต่ละคลาสต้องการ

การพัฒนาออนโทโลยีตามแนวคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (Heuristic-based) Sugumarana & Storey (2002) กล่าวว่าแนวคิดที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดคำศัพท์พื้นฐาน (Identification of most frequent terms) คำศัพท์ซึ่งเป็นสาระของความรู้โดยกำหนดนิยามความหมาย และคุณสมบัติ (Properties) ซึ่งกำหนดด้วยเหตุผล (Heuristic) ดังนี้

1.1) การกำหนดคำที่ใช้บ่อยที่สุด (Identification of most frequent terms) การสร้างโดยใช้เทคนิคกรณีศึกษา (Use Case) การคิดและวิเคราะห์เชิงนามธรรมในการทำความเข้าใจประยุกต์ใช้ความรู้และกระบวนการจากคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกัน การใช้กรณีศึกษาช่วยให้การกำหนดรายละเอียดของแนวคิดและกระบวนการที่แคบเข้ามา

1.2) การกำหนดความหมายหรือความสัมพันธ์ของคำศัพท์ ((Identification of Synonym or Related Terms) และตัดคำที่ไม่ได้ใช้ออก

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดประเภทของความสัมพันธ์ (Identification of Tree Type of Relationship) กำหนดด้วยเหตุผล ดังนี้

2.1) ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ (Relationship Between Basic Terms) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1.1) การกำหนดความสัมพันธ์ทั่วไป ได้แก่ ความสัมพันธ์ที่เป็น (Is_a) ความหมายเหมือนกัน (Synonym) และสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง (Related-to)

2.1.2) การกำหนดความหมายที่ขัดแย้งของคำศัพท์ที่เหมือนกัน

2.1.3) การรวบรวมจัดเก็บคำศัพท์ที่ใช้ร่วมกันมากที่สุด

2.2) ความสัมพันธ์ระหว่างออนโทโลยี (Relationship Between Ontology) ความสัมพันธ์ระหว่างออนโทโลยีกับออนโทโลยี (Sub-domain) ของแต่ละขอบเขตความรู้ย่อมมีออนโทโลยีย่อยร่วมกัน ซึ่งออนโทโลยีย่อยสามารถบูรณาการในการรวบรวมจัดเก็บองค์ความรู้ได้สมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดกฎเบื้องต้น (Identification of Basic Constraints) เป็นการรวบรวมจัดเก็บข้อมูลกฎ และข้อมูลของความหมายที่ใช้ (Semantic) และความสัมพันธ์ กำหนดด้วยเหตุผล ดังนี้

3.1) กฎที่เป็นเงื่อนไข (Pre-requisite Constraint) คือ คำศัพท์และความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับคำศัพท์อื่น เช่น บัตรเครดิต (credit card) เป็นเงื่อนไขสำหรับการจ่ายเงิน การพิจารณาคำศัพท์ A, B, and C ถ้าคำศัพท์ A เป็นเงื่อนไขของ B และ C ดังนั้น การกำหนดเงื่อนไข $A \rightarrow B, C$ อย่างไรก็ตาม สำหรับคำศัพท์ A ที่เกิดขึ้น คำศัพท์ B และ C ควรเกี่ยวข้องกันด้วย ตัวอย่าง trip ควรเป็นต้นกำเนิดของคำศัพท์ Origin and Destination

3.2) กฎที่เป็นตามลำดับ (Temporal Constraint) คือ คำศัพท์และความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นก่อนคำศัพท์อื่น ตัวอย่าง เช่น การสำรองที่นั่ง (reservation) มาก่อน การท่องเที่ยว (tour) ในกรณีของคำศัพท์ A, B and C ควรมาก่อน C กำหนด Temporal Constraint เป็น $B \rightarrow C$

3.3) กฎที่รวมอยู่ด้วยกัน (Mutually Inclusive Constraint) คือ คำศัพท์และความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับคำศัพท์อื่น เช่น การเดินทาง (travel) ไปต่างประเทศ (foreign country) ต้องการหนังสืออนุญาตเข้าประเทศ (visa) ในกรณีของคำศัพท์ A, B และ C ถ้า A ต้องการ B และ B ต้องการ A ด้วยแล้วนั้น Mutually Inclusive สัมพันธ์ระหว่าง A and B เช่น คำศัพท์สองคำที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ดังนั้น Mutually Inclusive จึงควรเป็น $A \leftrightarrow B$

3.4) กฎการยกเว้น (Mutually Exclusive Constraint) คือ คำศัพท์หนึ่งคำ / ความสัมพันธ์ไม่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันกับคำศัพท์อื่น ๆ เช่น Cruise ไม่สามารถเรียกรายชื่อที่กำลังจำหน่ายออกมาได้ในเวลาเดียวกัน และ traveler ไม่สามารถจ่ายเครดิตและตรวจสอบในเวลาเดียวกันได้ ถ้าคำศัพท์ A และ B ไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมหน้าในเวลาเดียวกัน (Mutually Exclusive) ดังนั้น Mutually Exclusive Constraint จึงควรเป็น $A \neq B$

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดกฎระดับสูง ในการจัดเก็บรวบรวมองค์ความรู้ (Identification of Higher-Level Constraint) กำหนดด้วยเหตุผล แบ่งออกเป็น

4.1) การกำหนดขอบเขตกฎที่ชัดเจน (Identify Domain Constraints) เช่น Double Occupancy สามารถนำมาใช้ในการจองการเดินทางด้วยเรือ (Cruise Ship) และเครื่องบิน (Airline Flight) ได้ในการออกแบบฐานข้อมูล คุณลักษณะ (Attribute) ของการครอบครอง

(Occupancy) การกำหนดค่า (Value) ควรเป็น Single หรือ Double ที่จำเป็นสำหรับฐานข้อมูล หรือ Cruise

4.2) การกำหนดขอบเขตที่เกี่ยวข้องกัน (Identify Domain Dependencies) เป็นการกำหนดกฎที่สัมพันธ์กัน (Multiple Terms) หรือสัมพันธ์ภายใน ตัวอย่างเช่น บริษัทตัวแทนท่องเที่ยว (Agent) ไม่สามารถจองการเดินทางด้วยเรือครูซ (Cruise) และการเดินทางด้วยเครื่องบิน (Airline Flight) ในวันที่ซ้ำซ้อนกันได้ ซึ่งวันที่ซ้ำซ้อนถูกกำหนดให้สัมพันธ์กันตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการเดินทาง

นอกจากนี้ Sugumaran and Storey (2002) ยังได้เสนอว่า ออนโทโลยีควรที่จะสามารถเพิ่มเติม ลบ แก้ไข ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคำศัพท์ (Term) คุณสมบัติความสัมพันธ์ (Properties Relationship) กฎเกณฑ์ (Constraints) และควรแบ่งย่อย หรือ เชื่อมโยงกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้โดยการกำหนดกฎเกณฑ์ ความเป็นเหตุเป็นผล (Heuristic) และความสอดคล้องกันด้วย (Consistency)

การพัฒนาออนโทโลยีขึ้นมาใหม่ตามแนวคิดของ Uschold & King (1995) การพัฒนาออนโทโลยีตามแนวคิดของ Uschold & King (1995) เป็นกรอบใหญ่ในการวางขั้นตอนการพัฒนาออนโทโลยี โดยให้ความสำคัญในขั้นตอนการจัดเก็บออนโทโลยี รวมถึงข้อค้นพบที่สำคัญเกี่ยวกับ Meta-ontology ขั้นตอนการทำงานตามแนวคิดของ Uschold & King (1995) ประกอบด้วย 4 กระบวนการ ดังนี้

1) การกำหนดวัตถุประสงค์ (Identity Purpose) เพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับเหตุผลในการสร้างออนโทโลยีและออนโทโลยีที่สร้างขึ้นจะเอาไปใช้เกี่ยวกับอะไร ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการกำหนดและการแสดงคุณลักษณะขอบเขตของออนโทโลยี

2) การสร้างออนโทโลยี (Building the Ontology) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

2.1) การสกัดคำศัพท์ที่ใช้ในออนโทโลยี (Ontology capture) ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้ (1) การกำหนดแนวคิดหลัก (Key concepts) และความสัมพันธ์ (Relationships) ที่อยู่ในขอบเขตความรู้ที่สนใจ (2) การสร้างนิยามของข้อความที่ไม่ชัดเจนให้มีความถูกต้องแม่นยำสำหรับแต่ละแนวคิดและความสัมพันธ์ที่กำหนดไว้ (3) การกำหนดคำศัพท์ (Terms) ที่จะอ้างอิงไปสู่แต่ละแนวคิดและความสัมพันธ์ที่กำหนดไว้ (4) การสร้างความเห็นพ้องในกระบวนการที่ทำมาทั้งหมด

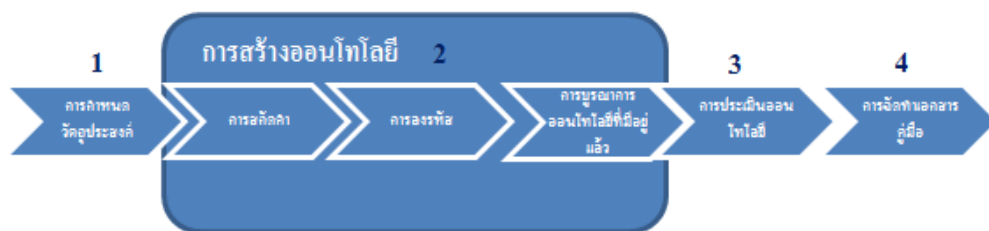
2.2) การลงรหัสออนโทโลยี (Ontology coding) ในขั้นตอนนี้คือการเสนอตัวแทนที่ชัดเจนของแนวความคิดที่ตรวจจับได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้โดยใช้ภาษาที่เป็นทางการ ซึ่ง

อาจจะเกี่ยวข้องกับการสร้างข้อตกลงที่จะนำไปสู่เมทาออนโทโลยี (Meta-ontology) เช่น ภาษา Prolog, Conceptual Graphs, L-Lilog, Ontolingua หรือภาษาอื่นๆในตระกูล KL-ONE

2.3) การบูรณาการออนโทโลยีที่มีอยู่แล้ว (Integrating Existing Ontologies) เป็นขั้นตอนที่ทำได้ค่อนข้างยากและมีปัญหามาก ซึ่งแนวทางและเครื่องมือที่พัฒนาเพื่อให้ครอบคลุมวิธีการในกระบวนการนี้จะต้องตั้งอยู่บนการสร้างสมมุติฐานที่อยู่ภายใต้ออนโทโลยีทั้งหมดให้ชัดเจน และเห็นพ้องร่วมกันระหว่างกลุ่มผู้ใช้งานถึงจะสามารถบูรณาการร่วมกันได้

3) การประเมินออนโทโลยี (Evaluation) ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ โดยกำหนดประเด็นการประเมิน ได้แก่ ความชัดเจนของแนวคิดและความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่

4) การจัดทำเอกสารคู่มือ (Documentation) อาจมีความแตกต่างกันตามประเภทและวัตถุประสงค์ของออนโทโลยีที่พัฒนาขึ้น สิ่งที่เป็นบรรทัดฐานในเอกสาร ได้แก่ แนวคิดหลักที่กำหนดไว้ในออนโทโลยี และหลักพื้นฐานที่ใช้ในการบรรยายนิยามที่อยู่ในออนโทโลยีหรือการอ้างอิงถึงเมทาออนโทโลยี ซึ่งอาจใช้ Ontolingua และ KSL Ontology Editor ในการอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการจัดทำเอกสารดังกล่าวทั้งในรูปแบบเอกสารที่เป็นทางการและกึ่งทางการได้



ภาพที่ 2.4 วิธีการพัฒนาออนโทโลยีตามแนวคิดของ Uschold & King

การพัฒนาออนโทโลยีตามแนวคิดฟาเซ็ท (Faceted Approach) การนำแนวคิดฟาเซ็ทเข้ามาช่วยในการสร้างออนโทโลยีด้วยวิธีการวิเคราะห์ขอบเขตความรู้ (Domain analysis) ซึ่งจะช่วยสนับสนุนเทคนิคและวิธีการสำหรับกระบวนการพัฒนาออนโทโลยีในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาออนโทโลยี และขั้นตอนการสร้างออนโทโลยี (Prieto-Diaz, 2003) การนำแนวคิดระบบการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซ็ทมาใช้ในการพัฒนาออนโทโลยีเนื่องจากเป็นแบบแผนการจัดหมวดหมู่ที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริง สร้างโดยกระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการจัดระบบที่อิงหลักฐานและเหตุผล (Literary Warrant) (Vickery, 1997) ประกอบด้วย

1) การวิเคราะห์ขอบเขตความรู้เรื่องที่จะพัฒนา โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ขอบเขตความรู้ (Domain analysis) ซึ่งเป็นกระบวนการค้นหาและกำหนดตัวแบบของความรู้ (Domain models) สำหรับใช้สนับสนุนการดำเนินการก่อนการวางแผน และการนำกลับมาใช้ใหม่อย่างเป็นระบบ ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศและแนวคิดอย่างพอเพียงที่จะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่งานในขั้นตอนต่อไปของการสร้างออนโทโลยี

2) การจัดหมวดหมู่ความรู้ บนพื้นฐานของเทคนิคการวิเคราะห์โดเมน (Domain analysis) โดยใช้แบบแผนการจัดหมวดหมู่ (Classification schemes) โดยดึงคำศัพท์ของแนวคิดมาตั้งตามแผนการจัดหมวดหมู่อันเป็นเครื่องมือทางบรรณารักษศาสตร์ที่ใช้สำหรับการจัดลำดับอย่างเป็นระบบบนพื้นฐานของโครงสร้างและการควบคุมคำศัพท์ดัชนี (Index vocabulary) ซึ่งคำศัพท์ดัชนีนี้ถูกเรียกว่า ตารางแผนการจัดหมวดหมู่ (Classification schedule) อันประกอบด้วยชุดของชื่อหรือคำศัพท์ที่เป็นตัวแทนของแนวคิด (Concepts) หรือคลาส (Classes) ที่ได้จัดเรียงอย่างเป็นระบบและแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสนั้นๆ ดังมีขั้นตอนต่อไปนี้

2.1) จัดหมวดหมู่ความรู้โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างของชื่อเรื่องจากทรัพยากรสารสนเทศที่จัดหมวดหมู่แล้ว

2.2) จัดทำรายการของคำศัพท์ที่ได้จากชื่อเรื่อง

2.3) จัดกลุ่มศัพท์ที่สัมพันธ์กันเข้าไว้ในคลาสร่วม (Common classes)

2.4) จัดระบบ (Organizing) ของคลาสร่วมไปเป็นแบบแผนการจัดหมวดหมู่ (Classification scheme)

ซึ่งแบบแผนการจัดหมวดหมู่ต้องสามารถแสดงความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Hierarchical relationship) ได้ดีเช่นเดียวกับความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างเพื่อเชื่อมโยงแนวคิดระหว่างลำดับชั้น ความสัมพันธ์แบบลำดับชั้นตั้งอยู่บนพื้นฐานแนวคิดการลำดับความสำคัญ หรือการรวมเข้าไว้ด้วยกัน (Inclusion) นอกจากนี้ความสัมพันธ์แบบลำดับชั้นยังเป็นสัญลักษณ์ของอนุกรมวิธาน (Taxonomy) อีกด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดถูกนำเสนอเป็นคลาสผสม (Compound classes) แบบแผนการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซต ในการสร้างคลาสความรู้หรือสังเคราะห์ความรู้ขึ้นมาจากเนื้อหาวิชา (Subject statement) ที่อยู่ในเอกสาร ซึ่งเนื้อหาวิชาจะถูกวิเคราะห์ไปเป็นองค์ประกอบของคลาสที่เลือกมาจากแผนการจัดหมวดหมู่ ตัวแบ่งคลาส (Classifier) ใช้แบบแผน (Scheme) ในการแสดงคลาสผสมจากการประกอบคลาสร่วม (Elemental classes) เรียกกระบวนการเช่นนี้ว่า การสังเคราะห์ (Synthesis) ทั้งนี้การจัดกลุ่มของคลาสร่วมที่ทำให้เกิดเป็นแบบแผน (Schemes) เรียกว่า ฟาเซต (Facets) จึงช่วยให้คำศัพท์ควบคุมในรูปแบบของการจัดการคำศัพท์อย่างเป็นระบบจากมุมมอง

หรือชุดของกฎ (Rules) ที่ตั้งอยู่บนแนวทางการรวมคำศัพท์ที่ใช้ระบุตัวอธิบายเชิงแนวคิด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นกระบวนการที่ต้องการความรู้ ที่อยู่ในขอบเขตของเรื่องนั้นและการใช้ความรู้ตามเจตนาของทรัพยากรสารสนเทศ ซึ่งการเลือกคำศัพท์และความสัมพันธ์ของคำศัพท์สามารถพิจารณาได้จากภาษาเฉพาะของความรู้เรื่องนั้น ที่แสดงถึงกิจกรรมภายในขอบเขตความรู้ นั้น ซึ่ง Prieto-Diaz ได้นำเสนอตัวอย่างการสร้างหมวดหมู่สำหรับรายการชื่อหนังสือเกี่ยวกับสัตวศาสตร์ (Zoology) โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การเลือกตัวแทนหนังสือจากทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุด (2) การจัดกลุ่มคำศัพท์ที่ใช้ร่วมกัน เช่น การจัดกลุ่มแนวคิด และ (3) การจัดกลุ่มแนวคิด แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม สำหรับทรัพยากรหนังสือสัตวศาสตร์ แต่ละกลุ่มได้กำหนดแนวคิด ดังนี้ by process; by habitat; by element; by taxonomy; by literary form โดยทั้ง 5 ฟาเซทนี้ได้รับการจัดเรียงอย่างเป็นตรรกะ (logical order) เป็นขอบเขตความรู้เกี่ยวกับสัตว์หรือช่วงชีวิตของสัตว์ท้องถิ่นในช่วงเวลาหนึ่ง (Ranganathan, 1967; Prieto-Diaz, 2003)

2.2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาออนโทโลยี

เครื่องมือสำหรับการพัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีมีความสำคัญต่อกระบวนการออกแบบและพัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีในทุกขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การออกแบบโครงสร้าง การจัดเก็บข้อมูล การกำหนดคุณลักษณะ ความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งปัจจุบันมีเครื่องมือสนับสนุนการพัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีที่หลากหลาย ซึ่งมีจุดเด่นจุดด้อยที่แตกต่างกัน (Norta, Carlson and Yangarber, 2006) ดังนี้

1) โปรแกรม Protege เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาออนโทโลยีที่สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ประเทศสหรัฐอเมริกา มีส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟฟิก (Graphical User Interface: GUI) รองรับการทำงานแบบหลายผู้ใช้ สามารถทำการจัดเก็บออนโทโลยีในรูปแบบเพิ่มข้อมูล และฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีเครื่องมือสำหรับสร้างโดเมน (Domain) ของออนโทโลยี และรูปแบบข้อมูลที่สะดวกในการป้อนข้อมูลโดยยอมให้ผู้ใช้ทำงานพร้อมกันบนคลาสหรืออินสแตนซ์ใหม่ (Instance) และช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาส่วนของวิธีการ โดยหลายๆแอปพลิเคชันสามารถใช้งานโดเมนเพื่อแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับออนโทโลยีที่แตกต่างกันได้

การจัดเก็บฐานข้อมูลความรู้แบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ โครงสร้างข้อมูล และออนโทโลยีโครงสร้างข้อมูล กล่าวคือ การสร้างแบบแผนของฐานข้อมูลให้สัมพันธ์กับแต่ละฐานข้อมูลที่ต้องการค้นหาและโครงสร้างข้อมูลนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในแต่ละฐานข้อมูลหรือเมื่อเพิ่มฐานข้อมูลใหม่

คุณสมบัติของโปรแกรม Protégé

โปรแกรม Protégé เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาด้วยภาษาจาวา สามารถทำงาน เครื่องเดีวและทำงานบนเครือข่าย ซึ่งโปรแกรม Protégé มีคุณสมบัติเป็นเครื่องมือในการสร้าง โครงสร้างหลักของงานด้านออนโทโลยี ดังนี้

1.1) โปรแกรม Protégé เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถติดต่อขยายได้ด้วยปลั๊กอินด้านการติดต่อผู้ใช้งานเป็นแบบกราฟฟิก แผนภาพและสามารถเชื่อมต่อเข้ากับฐานความรู้อื่นๆ ได้ เช่น OWL และ DAML

1.2) โปรแกรม Protégé สร้างไลบรารีสำหรับแอปพลิเคชันอื่น ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมต่อเข้าด้วยและแสดงระบบฐานความรู้ได้ นอกจากนี้ยังสามารถประเมินคุณภาพหรือประสิทธิภาพระบบฐานความรู้และตัวเอดิเตอร์ของออนโทโลยีที่มีให้เลือกให้ได้ และโปรแกรม Protégé มีคุณลักษณะให้ช่วยสังเกตได้

1.3) โปรแกรม Protégé สามารถรองรับการขยายระบบได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากเพราะจำนวนของคลาสในออปเจกต์ทั้งหมดที่มีการอ้างอิงที่มีขนาดใหญ่ และขยายเพิ่มมากขึ้น

1.4) โปรแกรม Protégé มีสถาปัตยกรรมปลั๊กอินที่สามารถขยายขอบเขตของงานหรือสามารถเพิ่มเติมได้

1.5) โปรแกรม Protégé เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการทำงานเพราะเป็นระบบโอเพนซอร์ส

1.6) โปรแกรม Protégé มีกลุ่มผู้ใช้งานจำนวนมากและมีประสิทธิภาพมาก มีการเตือนบั๊ก (bug) หรือเทคนิคใหม่ๆ

2) โปรแกรม Hozo-Ontology Editor เป็นโปรแกรมเครื่องมือสนับสนุนการพัฒนาออนโทโลยีที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยโอซากา (Osaka University) ประเทศญี่ปุ่น และเป็นเครื่องมือถ่ายทอด จัดเก็บองค์ความรู้ในรูปแบบของออนโทโลยีได้ง่ายและสะดวกขึ้น อีกทั้งสามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย Hozo จะแสดงผลแบบกราฟฟิกเพื่อความสะดวกในการสร้างออนโทโลยีของผู้พัฒนา นอกจากนี้ Hozo จะเน้นความสัมพันธ์แบบ IS-a และ Part-of หากว่าความสัมพันธ์แบบ IS-a และ Part-of ไม่เพียงพอที่จะนำเสนอถึงความสัมพันธ์ของแนวคิดได้ ก็สามารถกำหนดความสัมพันธ์ใหม่ที่ต้องการได้ในส่วนของแนวคิดที่เป็นเชิงความสัมพันธ์ ซึ่ง Hozo จะมีลักษณะคล้ายกันกับเครื่องมือในการพัฒนาออนโทโลยีทั่วไป แต่จะมีข้อแตกต่างจากเครื่องมืออื่นๆ คือ Hozo จะมีการแบ่ง Role-Concept, Role-Holder และ Basic Concept

นอกจากกันอย่างชัดเจน นอกจากนั้น Hozo สามารถที่จะทำการรวมกันระหว่างแนวคิดทั้งหมด (Whole Concept) กับแนวคิดที่เป็นเชิงความสัมพันธ์ (Relation Concept) เข้าไว้ด้วยกัน

3) โปรแกรม OntoEdit พัฒนาขึ้น โดย Ontoprise เป็นออนโทโลยีที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งสนับสนุนการออกแบบการปรับเปลี่ยน และการนำเข้าโมเดลความรู้สำหรับแอปพลิเคชันที่เน้นในเรื่องการระบุความต้องการของออนโทโลยี การสกัดความรู้ และการประเมินผล สนับสนุนการพัฒนาแบบหลายภาษา มีเครื่องมือที่สนับสนุนมาตรฐาน W3C โดยมีรูปแบบการจัดการออนโทโลยีแบบเพิ่มข้อมูล และระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ยอมให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถทำการแก้ไขลำดับของคอนเซพท์หรือคลาสได้

4) โปรแกรม KAON มีสภาพแวดล้อมแบบเปิดเผยรหัสต้นฉบับ (Open Source) พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัย Karlsruhe ประเทศเยอรมันนี มีการสนับสนุนการใช้งานผ่าน KAON Portal และมีเครื่องมือที่ช่วยในการนำออนโทโลยีกลับมาใช้ใหม่ สามารถทำการค้นหาออนโทโลยีผ่านทางโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ได้

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรม Protégé เป็นเครื่องมือในการพัฒนาออนโทโลยีความรู้ด้านผ้าล้านนา สามารถทำการจัดเก็บออนโทโลยีในรูปแบบเพิ่มข้อมูล และฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีเครื่องมือสำหรับสร้างโดเมน (Domain) ของออนโทโลยี และรูปแบบข้อมูลที่สะดวกในการป้อนข้อมูล โดยทำงานพร้อมกันบนคลาสหรืออินสแตนซ์ใหม่ (Instance)

2.2.7 การประเมินออนโทโลยี

แนวคิดการประเมินออนโทโลยีของ Gómez-Pérez (2001) อธิบายว่าเป้าหมายของกระบวนการประเมินออนโทโลยีคือการกำหนดว่าออนโทโลยีกำหนดอะไรที่ถูกต้อง สิ่งที่ไม่ได้กำหนด และการกำหนดที่ไม่ถูกต้อง โดยการมองไปที่ขอบเขตของนิยามและกฎเกณฑ์ที่ยอมรับได้ทั่วไป (Axioms) โดยการพิจารณาว่าอะไรที่สามารถอนุมานได้ อนุมานไม่ได้ หรือการอนุมานที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งมีการกำหนดเงื่อนไขที่นำไปสู่การประเมินออนโทโลยีประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้

1) ความสอดคล้อง (Consistency) นิยามจะมีความสอดคล้องถ้าหากนิยามส่วนบุคคล (Individual definition) มีความสอดคล้องและไม่มีประโยคที่ตรงกันข้ามที่สามารถอนุมานถึงการให้ความหมายหรือกฎเกณฑ์การยอมรับอื่นๆ

2) ความสมบูรณ์ (Completeness) ความไม่สมบูรณ์เป็นปัญหาพื้นฐานของออนโทโลยี ในความเป็นจริงไม่อาจพิสูจน์ความสมบูรณ์ของออนโทโลยีหรือความสมบูรณ์ของนิยามในออนโทโลยี แต่สามารถพิสูจน์ได้จากความไม่สมบูรณ์ของนิยามส่วนบุคคลภายใน (Individual definition)

ถ้ามีเพียงหนึ่งนิยามที่มีผิดพลาดไปจากประเด็นในกรอบการอ้างอิงที่ถูกกำหนดขึ้นก็อาจสรุปได้ว่า
ออนโทโลยีนั้นไม่สมบูรณ์

3) ความกระชับ (Conciseness) ออนโทโลยีมีความกระชับ ไม่เก็บสิ่งไม่จำเป็นหรือนิยามที่ไม่มีประโยชน์ นิยามไม่ซ้ำซ้อน

4) ความสามารถในการขยาย (Expandability) สามารถเพิ่มนิยามใหม่เข้าไปในออนโทโลยี และเพิ่มความรู้ที่มากขึ้นเข้าไปในนิยาม โดยไม่เปลี่ยนแปลงชุดของคุณสมบัติที่ได้นิยามมาดีแล้ว

5) ความไวในการเปลี่ยนแปลง (Sensitiveness) เกี่ยวข้องกับแนวทางการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยๆ ในการปรับนิยามชุดของคุณสมบัติที่กำหนดไว้ดีแล้ว ซึ่งได้รับการรับประกันเรียบร้อยแล้ว

นอกจากนั้นยังพบแนวคิดการประเมินออนโทโลยีของ Sure et al. (2004) ซึ่งเน้นการประเมินเนื้อหา ในปี ค.ศ.1994 เป็นช่วงที่นักวิชาการกลุ่มวิศวกรรมออนโทโลยี (Ontological engineering community's) ให้ความสนใจต่อปัญหาในเนื้อหาของออนโทโลยี ซึ่งต้องการแนวทางการประเมินเนื้อหาที่รองรับการพัฒนาและปรับปรุงออนโทโลยีจำนวนมาก การประเมินด้านเนื้อหาดังกล่าวสามารถสรุปได้ 3 ข้อ ดังนี้

1) การประเมินเนื้อหาของออนโทโลยีต้องดำเนินการตลอดทั้งวงจรชีวิต (Ontology life cycle)

2) สนับสนุนการประเมินในระหว่างกระบวนการพัฒนาออนโทโลยี (Ontology-building process)

3) แสดงถึงสัมพันธระหว่างกระบวนการที่สนทนากับตัวแทนของความรู้ (Knowledge representative)

แนวคิดที่ได้กล่าวมาข้างต้นถือเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีต้นแบบเพื่อประเมินผลการทำงาน เนื่องจากช่วยให้ผู้พัฒนามั่นใจได้ว่าเทคโนโลยีต้นแบบที่ใช้ประเมินออนโทโลยีสนับสนุนปัจจัย 4 ประการ ดังนี้

1) ความสามารถในการทำงานร่วมกัน (Interoperability) เนื่องจากปัญหาสำคัญ คือ การให้ความหมายในโดเมนเดียวกันให้เข้าใจได้ตรงกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับการตกลงในเงื่อนไขการสื่อสารระหว่างซอฟต์แวร์ การประเมินจึงมุ่งเน้นไปที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันทั้งในระดับประโยค (Syntactic level) และระดับความหมาย (Semantic level)

2) ความสามารถในการกำหนดทิศทาง (Navigability) วิเคราะห์จากความแตกต่างของแพลตฟอร์ม (Platform) ที่นำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการพัฒนาออนโทโลยี และประเมินระยะเวลาที่ระบบใช้ (Required) ในการเปิดใช้งาน (Open) บันทึกข้อมูล (Save) สร้างข้อมูล (Create) ปรับปรุง (Update) หรือ ลบ (Remove) องค์ประกอบต่างๆ (Components) ของออนโทโลยี และพิจารณาการประมวลผลข้อคำถาม (Queries) ด้วย

3) ความสามารถต่อการขยายตัว (Scalability) วิเคราะห์ได้จากเครื่องมือของออนโทโลยี (Ontology tools) ที่ใช้ค้นหาองค์ประกอบต่างๆ ในออนโทโลยีขนาดใหญ่ได้สะดวกรวดเร็ว และรองรับการขยายตัวขององค์ประกอบอื่นๆ ด้วย

4) ความสะดวกในการใช้งาน (Usability) วิเคราะห์ได้จากความชัดเจนและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในส่วนติดต่อกับผู้ใช้ รวมไปถึงระยะเวลาที่ผู้ใช้เรียนรู้ระบบ ความเสถียร และส่วนช่วยเหลืออื่นๆ

2.2.8 ประโยชน์ของออนโทโลยี

ออนโทโลยีในองค์กรในแต่ละลักษณะงานจะมีลักษณะเป็นแบบแผน (Schema) เดียว หากในองค์กรมีหลายลักษณะงานอาจต้องนำหลายแบบแผน (Schema) มาทำการใช้งานร่วมกัน เช่น ออนโทโลยีขององค์กร (Enterprise Ontology) เป็นต้น เมื่อนำออนโทโลยีมาใช้กับองค์กรแล้วทำให้เกิดเป็นฐานความรู้ (Knowledge Base) ซึ่งมีประโยชน์ต่อองค์กร ดังนี้

1) ประโยชน์ในการอ้างอิงใช้งานซ้ำ สำหรับการจัดเก็บรักษาความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ต่างๆ ขององค์กรและนำกลับมาใช้ใหม่ได้

2) ความสามารถใช้งานร่วมกัน ออนโทโลยีที่มีคุณลักษณะข้อกำหนดครบถ้วน สามารถสร้างความเชื่อถือ เป็นจริงเท็จตามความเป็นจริง ดังนั้นจึงสามารถนำมาเป็นข้อมูลความรู้ ใช้งานร่วมกันได้ระหว่างบุคลากร หรือคอมพิวเตอร์กับซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน

3) การอนุมานเพื่อสร้างความรู้ใหม่ ข่าวดสารที่ปรากฏในออนโทโลยีจะเป็นข้อมูลที่ยอมรับร่วมกันและหากมีข้อมูลสิ่งสมเพียงพอ ข้อมูลเหล่านั้นสามารถถูกนำไปใช้งานในการอ้างอิง หรืออนุมานเพื่อหาความรู้ข่าวสารใหม่ได้

4) ออนโทโลยีสามารถเก็บความรู้ที่นอกเหนือจากฐานข้อมูล เช่น บทบาท ความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีพฤติกรรมและมีกฎเกณฑ์ ในขณะที่ฐานข้อมูลเป็นเพียงแหล่งรวบรวมข้อมูล หากใช้ออนโทโลยีช่วยในการค้นหาข้อมูล จะมีมิติของพฤติกรรมเข้ามาช่วยทำให้ได้ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

5) การจัดหมวดหมู่คำศัพท์ ทำให้มีการจัดกลุ่มคลาสเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาจากคุณลักษณะร่วม และคุณลักษณะพิเศษ คล้ายคลึงกับ Class Diagram ในผังงานเชิงวัตถุ

6) การเรียกใช้งานฐานความรู้ ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลด้วยคำถามที่เป็นภาษาธรรมชาติหรือภาษาเชิงตรรกะให้กับระบบประมวลผลฐานความรู้ได้ ออนโทโลยีจะถูกนำไปประยุกต์ในการจัดการภาษาธรรมชาติ สามารถนำคำศัพท์ที่ถูกป้อนเป็นคำถามไปค้นหาความหมายจากออนโทโลยีพจนานุกรมเฉพาะ โดเมน ทำให้เข้าใจความหมายของประโยคแล้วนำไปค้นหาคำตอบที่ตรงแม่นยำและถูกต้องต่อความต้องการของผู้ร้องขอได้มากยิ่งขึ้น

2.3 การจัดหมวดหมู่แบบฟาเซต (Facet Classification Approach)

การจัดหมวดหมู่แบบฟาเซตเป็นการจัดระบบความรู้ที่ใช้แนวคิดการวิเคราะห์-สังเคราะห์มาเป็นพื้นฐาน พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ.1918 โดย W.C. Berwick Sayers บรรณารักษ์ชาวอังกฤษ และต่อมาในปี ค.ศ. 1933 Shiyali Ramamitra Ranganathan นักคณิตศาสตร์และบรรณารักษ์ศาสตร์ชาวอินเดียได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นหลักการพื้นฐานในการพัฒนาการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซต โดยการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซตให้ความสำคัญกับลำดับและความสัมพันธ์ระหว่างหมวดใหญ่และหมวดย่อยอย่างเป็นลำดับชั้น และความสัมพันธ์ของเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบอื่นด้วย นอกจากนี้การจัดหมวดหมู่ตามแนวทางนี้ไม่ได้ต้องการที่จะแบ่งสรรพหุวิชาของความรู้ทั้งหมด แต่ต้องการสร้างและสังเคราะห์ความรู้จากข้อความของเรื่องหรือจากเอกสารที่มีลักษณะเฉพาะ โดยศึกษาปรากฏการณ์ของความรู้ในแต่ละสาขาวิชา ทำให้แนวทางการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซตนี้มีความสำคัญต่อการจัดหมวดหมู่ความรู้ตามมุมมองสหวิทยาการ และกลายเป็นประเด็นของการศึกษาร่วมกันในหลายสาขาวิชามาถึงปัจจุบัน ที่สำคัญแนวทางการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซตเป็นกรอบแนวคิดการจัดหมวดหมู่ของระบบการจัดหมวดหมู่หลายระบบ เช่น การจัดหมวดหมู่ระบบโคลอน (Colon Classification) และ การจัดหมวดหมู่ระบบทศนิยมสากล (Universal Decimal Classification) เป็นต้น (Prieto-Diaz, 2003)

การจัดหมวดหมู่แบบฟาเซตมีแนวคิดของความรู้บนพื้นฐานของฟาเซต(Facets) มุมมองของฟาเซตจึงมีนัยสำคัญต่อการจัดหมวดหมู่ความรู้โดยตรง มุมมองด้านบรรณารักษศาสตร์ฟาเซตเป็นแง่มุมที่ใช้เป็นหน่วยของการวิเคราะห์ กล่าวคือ ลักษณะการแบ่งสาขาวิชาด้วยคุณลักษณะบางสิ่งร่วมกัน เช่น ใช้ข้อวิยะภายในร่างกายเป็นฟาเซตสำหรับจำแนกประเภท ให้ลักษณะของเชื้อโรคเป็นฟาเซตสำหรับการแบ่งประเภทแนวคิด ใช้ประเภทห้องสมุดเป็นฟาเซตสำหรับแบ่งเนื้อหาสาขาวิชา บรรณารักษศาสตร์ เป็นต้น จึงพิจารณาฟาเซตในฐานะที่เป็นหน่วยย่อยในการวิเคราะห์เรื่อง (Subject

Analysis) เพื่อแบ่งแนวคิดหรือกลุ่มความรู้ของสาขาวิชาให้เป็นหมวดย่อย (Sub-classes) ส่วนมุมมองทางสหวิทยาการฟาสเซตเป็นเนื้อหาของความรู้ที่มีความซับซ้อน เป็นปรากฏการณ์ (Phenomena) ที่จะต้องศึกษาและพิจารณาวัตถุหรือความรู้ที่ลักษณะเป็นกลาง หรือมีความเป็นอิสระและเป็นมุมมองที่ควบคุมได้ ด้วยเหตุนี้จึงต้องอาศัยกระบวนการวิเคราะห์อย่างมีหลักการ โดยสามารถพิจารณาได้ 2 มิติ คือ มิติของปรากฏการณ์ (Phenomenic) และมิติของญาณวิทยา (Epistemic) ทั้งนี้ไม่ว่าจะนิยามความหมายของฟาสเซตในมุมมองใด การจัดหมวดหมู่แบบฟาสเซตจะต้องแสดงให้เห็นถึงรายการของศัพท์ที่มีลักษณะความสัมพันธ์แบบเดียวกันในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน (Gnoli and Szostak, 2009)

2.3.1 กระบวนการวิเคราะห์ฟาสเซต

การจัดหมวดหมู่แบบฟาสเซตมีวิธีการเฉพาะที่เรียกว่า “การวิเคราะห์ฟาสเซต” (Facet Analysis) หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ความหมายอย่างลึกซึ้ง เพื่อระบุเรื่องของศัพท์เฉพาะ แล้วนำมาจัดกลุ่มฟาสเซตหรือเรียงลำดับใหม่ การวิเคราะห์ฟาสเซตจึงเป็นวิธีการศึกษาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ปรากฏในตัวเอกสาร โดยใช้ความเป็นเหตุผลเพื่อสร้างหลักการเชิงตรรกะของความสัมพันธ์ที่มีอยู่ (Broughton, Hansson, Hjørland and Lopez-Huertas, 2005 ; Broughton, 2008 ; Hjørland, 2008) การวิเคราะห์ฟาสเซตมีหลักการเฉพาะเรียกว่า “วิธีการวิเคราะห์-สังเคราะห์” (Analytic Synthetic Method) ซึ่งกระบวนการนี้มีพื้นฐานอยู่บนหลักการวิเคราะห์และสังเคราะห์ และหลักการจัดกลุ่มพื้นฐานที่ทำให้ลักษณะของการจำแนกหมวดหมู่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น เริ่มจากวิเคราะห์ข้อความหรือเอกสารตามแบบแผนที่กำหนดไว้ จากนั้นวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผลทางตรรกะของความคิด จัดลำดับความสัมพันธ์ของความคิดเหล่านั้นและสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ให้เป็นฟาสเซตจึงได้ฟาสเซตที่มีความหมายเฉพาะเจาะจงแตกต่างกันไปในแต่ละขอบเขตของความรู้ เพราะถูกสร้างขึ้นจากมุมมองความคิด แลมิติของความรู้ที่แตกต่างกัน แต่ฟาสเซตมีสิ่งที่ยึดกันคือจะแสดงรายการของคำศัพท์ที่มีความสัมพันธ์เดียวกันในเรื่องที่เกี่ยวข้องกันในมุมมองใดมุมหนึ่ง (Prieto-Diaz, 2003)

การวิเคราะห์ฟาสเซตมีวิธีการวิเคราะห์-สังเคราะห์ที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ประการแรก วิธีการวิเคราะห์โดยเริ่มจากวิเคราะห์แนวคิดที่มีอยู่ทั้งหมด (Universe of Concept) จากนั้นจึงรวมเป็นฟาสเซตที่ใหญ่ขึ้น เป็นกระบวนการ (Processes) จากล่างสู่บน (Bottom-up) ซึ่งแตกต่างจากการจัดหมวดหมู่แบบดั้งเดิมที่เป็นกระบวนการบนลงล่าง (Top-down) โดยเริ่มต้นจากความรู้ที่มีอยู่ทั้งหมดนำมารวมกันแล้วแบ่งเป็นหมวดใหญ่ หมวดย่อย และหมู่ย่อยตามลำดับ (Broughton, 2008; Star, 1998) ประการที่สอง การวิเคราะห์ฟาสเซตเป็นวิธีการเดียวที่จัดกลุ่มแนวคิดของเรื่องใดเรื่องหนึ่งบนพื้นฐานของตรรกะและความคิดอย่างแท้จริง แม้ว่าจะมีวิธีการและเครื่องมืออื่นๆ ที่ช่วยในการจัดหมวดหมู่ แต่วิธีการดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงธรรมชาติของแนวคิด และไม่ได้

คำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเหล่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางของฟาเซทแล้วพบว่า การวิเคราะห์ฟาเซทมีแนวทางที่ชัดเจนมากกว่า (Hjorland, 2008; Broughton, 2008)

จึงสรุปได้ว่าวิธีการวิเคราะห์ฟาเซทได้ปฏิบัติแนวทางการกำหนดเรื่องของเอกสาร (Subject of Document) และก่อให้เกิดแบบแผนการจัดหมวดหมู่สำหรับความรู้เฉพาะสาขาวิชา กล่าวคือ ในระยะเริ่มต้นแนวคิดและกระบวนการนี้เป็นพื้นฐานของระบบการจัดหมวดหมู่โคลอน แต่ในระยะต่อมา Classification Research Group (CRG) และนักวิชาการหลายสาขาได้นำไปพัฒนา ขยาย ปรับปรุง และนำมาใช้เป็นแนวทางของแบบแผนการจัดหมวดหมู่หลายระบบ ที่สำคัญกระบวนการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซทก่อให้เกิดทฤษฎีฟาเซท (Facet Theory) ที่สามารถใช้เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีได้อย่างเหมาะสม และสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับบริบทของความรู้ต่างๆ อีกทั้งยังก่อให้เกิดแบบแผนของการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซทที่แสดงถึงโครงสร้างความรู้ สามารถบ่งบอกความสัมพันธ์ทางความหมายและความสัมพันธ์ทางโครงสร้างอย่างเป็นทางการ ทำให้สามารถแจกแจงหัวข้อได้หลากหลาย เห็นถึงองค์ประกอบของความจริงและสะท้อนสิ่งที่เป็นความจริงใหม่ อันจะนำมาสู่ความเป็นทฤษฎีของแต่ละสาขาวิชามากขึ้น อีกทั้งพื้นฐานของทฤษฎีฟาเซทยังได้รับการยอมรับจากสมาชิกของ CRG และนักวิชาการจากหลายสาขาว่าเป็นทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้เป็นแบบแผนทั่วไปกับความรู้ได้หลากหลายสาขาวิชา (Gnoli, 2008)

2.3.2 ตัวแบบของการวิเคราะห์ฟาเซท (Model of Faceted Analysis)

การจัดหมวดหมู่แบบฟาเซทเป็นพื้นฐานของการจัดหมวดหมู่เรื่อง (Classification of Subject) อันเกี่ยวกับเรื่องที่สร้างขึ้นจากประเด็นหลักของเอกสาร สร้างขึ้นจากการจัดกลุ่มแนวคิด ข้อมูล สารสนเทศ หรือคุณสมบัติสิ่งต่างๆ ซึ่งมีมุมมองเชิงทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวทางของการวิเคราะห์เรื่องของเอกสาร (Subject Analysis) มุมมองเชิงทฤษฎีใช้เป็นแนวทางวิเคราะห์ขอบเขตวิชาหรือกลุ่มความรู้เพื่อแบ่งแนวคิดย่อยๆ แล้วนำมาสังเคราะห์รวมกันเพื่อกำหนดสัญลักษณ์ใหม่ หรือเพื่อวิเคราะห์ฟาเซทที่เกี่ยวข้องหรือจำแนกประเภทอย่างชัดเจน แล้วนำมาจัดกลุ่มจัดเรียงภายใต้ฟาเซทใหม่ที่เหมาะสม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าตัวแบบวิเคราะห์ฟาเซทเป็นมุมมองเชิงทฤษฎีที่แสดงให้เห็นถึงวิธีการวิเคราะห์ฟาเซทซึ่งอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานในแต่ละกระบวนการของการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซทเพื่อให้ได้รายละเอียดสำคัญของแบบแผนการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซทในแต่ละองค์ประกอบ สรุปได้ดังนี้ (Husain, 1993; Broughton, 2008)

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดของตัวแบบการวิเคราะห์ฟาเซท

ตัวแบบการวิเคราะห์ฟาเซท		
กระบวนการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซท	องค์ประกอบของแบบแผนการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซท	วิธีการวิเคราะห์ฟาเซท
ระดับแนวคิด (Idea Plane) มุ่งเน้นการวิเคราะห์และจัดกลุ่มแนวคิดของเรื่อง	1. แนวคิด (Concept in Subject Domain) 2. ฟาเซท (Facets) 3. ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและฟาเซท	1. กำหนดเนื้อหาและระบอบขอบเขตของเนื้อหา (Subject Domain) ที่จะจัดหมวดหมู่ให้ชัดเจน
		2. เลือกหรือกำหนดคุณลักษณะ (Attribute) ของสิ่ง (Entity) ที่บ่งชี้สาระสำคัญของเรื่องแต่ละเรื่อง เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดแนวคิดของเรื่องตามมุมมองเชิงทฤษฎีของการวิเคราะห์ฟาเซท
		3. เลือกวิธีการจัดกลุ่มหรือการแบ่งแยกแนวคิด เช่น แบบระดับชั้น (Hierarchy) แบบลำดับฟาเซท (Faceted) เป็นต้น
		4. จัดกลุ่มหรือแบ่งกลุ่มแนวคิด หรือแยกกลุ่มแนวคิดพิจารณาถึงคุณลักษณะเหมือนกันหรือต่างกัน (Common & Differentiating Attribute)
		5. จัดโครงสร้างโดยเรียงลำดับกลุ่ม กลุ่มย่อย และแยกกลุ่มย่อย เช่น จัดกลุ่มและจัดเรียงแนวคิดอย่างเป็นระบบ
ระดับภาษา (Verbal Plane) มุ่งเน้นการจัดลำดับศัพท์ที่จะใช้เป็นตัวแทนของแนวคิดของเรื่อง	การจัดลำดับ (Citation Order) มาตรฐานการจัดเรียง (Standard of Citation Order)	6. วิเคราะห์กลุ่มคำศัพท์ที่สัมพันธ์ในหมวดหมู่หรือคลาส (Classes) และจัดความสัมพันธ์ระหว่างกันด้วยภาษาเฉพาะในขอบเขตความรู้นั้น เพื่อนำเสนอแนวคิดและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตามตัวแบบที่กำหนดวิธีการจัดลำดับแนวคิด และมาตรฐานของการจัดเรียง
ระดับสัญลักษณ์ (Notation Plane) มุ่งเน้นการกำหนดสัญลักษณ์แทนแนวคิดของเรื่อง	สัญลักษณ์ (Notation Code) ที่ใช้แสดงลำดับความสัมพันธ์ของแนวคิด	7. กำหนดสัญลักษณ์และวิธีการให้สัญลักษณ์เพื่อประโยชน์ในการแสดงแนวคิดที่ซับซ้อนและจัดเรียงลำดับความสัมพันธ์อย่างมีตรรกะ (Logical Order)

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์เนื้อหาความรู้ด้านผ้าเทียบเคียงกับการจัดหมวดหมู่ระบบทศนิยมดิวอี้ (Dewey Decimal Classification) ระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification) และหัวข้อของคณะทำงานกลุ่มวิเคราะห์ทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา พบว่าโครงสร้างของการจัดระบบความรู้ดังกล่าวมีเนื้อหาความรู้ด้านผ้าด้านนาฬิกาอยู่ในหมวดหมู่ต่างๆ สามารถสรุปเนื้อหาได้ดังนี้

ตารางที่ 2.4 การสังเคราะห์เนื้อหาหมวดความรู้ด้านผ้า

เนื้อหาของ หมวดความรู้	ระบบ การจัดระบบ ความรู้	ชื่อของหมวดความรู้
ผ้า (Textile fabrics)	ระบบ LC	N ศิลป์ (Fine Arts) NK ศิลปกรรมตกแต่ง (Decorative Arts, Applied Arts, Decoration and Ornament) NK8800-8899 ผ้า (Textile fabrics) NC1002.N35 ผ้าเช็ดปาก (Napkins) HD9930, TS1725 ผ้าเช็ดหน้า (Handkerchiefs) ผ้าโบราณ (Textile fabrics, Ancient)
	ระบบ DDC	600 เทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์ประยุกต์) 670 โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ (Manufacturing) 677 สิ่งทอ ผลิตภัณฑ์ของเส้นใย ผ้า เชือก (Textiles) 677.022 เรื่องทั่วไปของสิ่งทอ ผลิตภัณฑ์ของเส้นใย ผ้า เชือก 677.028 เทคนิค วิธีการ อุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ในการผลิตสิ่งทอ ผลิตภัณฑ์ของเส้นใย ผ้า เชือก 677.0282 การปฏิบัติการ 677.02821 การปฏิบัติเบื้องต้น เช่น การหวี การสาว เส้นด้าย เส้นใย 677.02822 การกรอเข้าหลอด การม้วน 677.02824 การทอ การถัก การอัดเส้นใย 677.02825 การปฏิบัติการส่วนสุดท้าย เช่น การรีดให้เรียบ การทำให้เย็น การชุบผ้าให้เงา การตัด การเล็มขน หรือเส้นด้ายส่วนเกินออก 677.0283 วัสดุที่ใช้ เช่น เส้นใย เคมีภัณฑ์สิ่งทอ 677.0258 เครื่องจักรที่ใช้ในการถักทอ 677.0286 ผลิตผลที่ได้ เช่น เส้นด้าย เส้นใย 677.0287 การทดสอบ การควบคุมคุณภาพของการผลิตสิ่งทอ

ตารางที่ 2.4 การสังเคราะห์เนื้อหาหมวดความรู้ด้านผ้า (ต่อ)

เนื้อหาของหมวดความรู้	ระบบการจัดระบบความรู้	ชื่อของหมวดความรู้
สิ่งทอ	ระบบ LC	NK8800-8899
	ระบบ DDC	677.1 สิ่งทอจากแก่นของพืช 677.12 สิ่งทอจากต้นปอ 677.13 สิ่งทอจากต้นป่าน 677.15 สิ่งทอจากป่านรานี 677.18 สิ่งทอจากกาบมะพร้าว 677.2 สิ่งทอจากเส้นใยของเมล็ดพืช 677.21 สิ่งทอจากใยฝ้าย 677.23 สิ่งทอจากใยนุ่น 677.3 สิ่งทอจากขนสัตว์ 677.31 สิ่งทอจากขนแกะ 677.32 สิ่งทอจากขนlama ตัวอัลฟาคา(คล้ายแกะ)
		677.33 สิ่งทอจากขนแพะ 677.34 สิ่งทอจากขนอูฐ 677.35 สิ่งทอจากขนกระต่าย 677.36 สิ่งทอจากการนำขนสัตว์เก่ามาทำใหม่ 677.39 สิ่งทอจากไหม ผ้าไหม 677.4 สิ่งทอจากเส้นใยที่มนุษย์ทำขึ้น 677.46 เส้นใยแบบเซลลูโลส เช่น เรยอง อาซิเตด 677.47 เส้นใยไม่มีเซลลูโลส เช่น ไนลอน อากริลิก โพลีเอสเตอร์ วินิล โอลีฟิน โพลีฟลูออโรไฮโดรคาร์บอน 677.5 สิ่งทอจากเส้นใยอื่น 677.51 เส้นใยแอสเบสโทส 677.52 เส้นใยแก้ว 677.53 เส้นใยจากโลหะ 677.54 เส้นใยจากผัก (ฮ้อย หวาย กก) 677.55 เส้นใยอิลาสติก

ตารางที่ 2.4 การสังเคราะห์เนื้อหาหมวดความรู้ด้านผ้า (ต่อ)

เนื้อหาของหมวดความรู้	ระบบการจัดระบบความรู้	ชื่อของหมวดความรู้
อุตสาหกรรมสิ่งทอ	ระบบ LC	NK8800-8899 อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Textile industry) HD9910-9929, TS1640-1688 อุตสาหกรรมผ้าไหม (Silk industry) HD9940, TT490-695 อุตสาหกรรมเสื้อผ้า (Clothing trade)
	ระบบ DDC	338.47677 อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Textile industry) อุตสาหกรรมผ้าไหม (Silk industry) โรงงานทอผ้า (Textile factories) อุตสาหกรรมฟอกย้อม อุตสาหกรรมเสื้อผ้า อุตสาหกรรมเสื้อผ้าเด็ก อุตสาหกรรมเสื้อผ้านูริช อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสตรี
ฝ้าย (Cotton)	ระบบ LC	Q วิทยาศาสตร์ทั่วไป (Science) QK พืชศาสตร์ (Botany) QK495.M27, S การเกษตร (Agriculture) SB การเพาะปลูก (Plant Culture)
		SB245-252 ฝ้าย T เทคโนโลยี (Technology) TS โรงงาน (Manufactures) TS1542 ฝ้าย ผ้าดิบ ผ้าพิมพ์ลาย
	ระบบ DDC	500 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและคณิตศาสตร์ 580 พืช พืชศาสตร์ (Botany) 583.685 ฝ้าย 600 เทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์ประยุกต์) 630 เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 633.51 ฝ้าย

ตารางที่ 2.4 การสังเคราะห์เนื้อหาหมวดความรู้ด้านผ้า (ต่อ)

เนื้อหาของ หมวดความรู้	ระบบ การจัดระบบ ความรู้	ชื่อของหมวดความรู้
สีย้อมและการ ย้อมสี(Dyes and dyeing)	ระบบ LC	T เทคโนโลยี (Technology) TP เคมีเทคนิค (Chemical technology) TP897-929 สีย้อมและการย้อมสี TT งานฝีมือ ศิลปหัตถกรรม (Handicrafts, Art and Crafts) TT853-854.5 ย้อมและการย้อมสี NK9505.5, TT853.5 การมัดย้อม (Tie-dyeing)
	ระบบ DDC	660 วิศวกรรมเคมี และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง (Chemical engineering and related technologies) 667 เทคโนโลยีเกี่ยวกับสี 667.3 การย้อมสีและการพิมพ์สิ่งทอต่างๆ 746.664 การมัดย้อม (Tie-dyeing)
หัตถกรรมสิ่ง ทอ	ระบบ LC	TT งานฝีมือ ศิลปหัตถกรรม (Handicrafts, Art and Crafts) TT699-854.5 หัตถกรรมสิ่งทอ TS โรงงาน (Manufactures) TS1490-1500 การทอผ้า
	ระบบ DDC	746 ศิลปะเกี่ยวกับสิ่งทอ (Textile arts) 746.1 การเตรียมการเกี่ยวกับด้ายสำหรับทอ การทอ 746.11 การสาง การหวีเส้นด้าย 746.12 การปั่น การกรอ การม้วนเข้าลูกล่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.4 การสังเคราะห์เนื้อหาหมวดความรู้ด้านผ้า (ต่อ)

เนื้อหาของ หมวดความรู้	ระบบ การจัดระบบ ความรู้	ชื่อของหมวดความรู้
		746.13 การย้อมสีเส้นด้าย 746.14 การทอ 746.2 การถักลูกไม้ 746.3 การทอผ้าเป็นรูปภาพต่างๆ 746.4 งานเย็บปักถักร้อย 746.41 การทอ การถัก การสาน กระจาด ตะกร้า ฯลฯ 746.42 การทอโดยไม่ใช้เครื่องทอ เช่น การถักเปีย การด้นเงินด้นทอง การถักเชือก การถักฟาง การร้อยพวงมาลัย 746.43 การถักไหมพรม การถักโครเชต์ 746.44 การเย็บปักถักร้อย การปักครอสติช 746.46 การประดิษฐ์เศษผ้า การเย็บผ่านวม ผ้าห่มโดยใช้เศษผ้า 746.5 ศิลปะการร้อยลูกปัด 746.6 การพิมพ์ด้วยมือ การทาสี การย้อมสี 746.62 การพิมพ์สี การทำซิลค์สกรีน การย้อมสีบาติก ลายผ้า 746.7 การทอเลื้อย การทอพรม 746.9 สิ่งทออื่นๆ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอต่างๆ 746.92 การทอเครื่องแต่งกายเฉพาะถิ่น การออกแบบแฟชั่น 746.94 การทอผ้า การทอผ้า 746.95 การทอผ้าคลุมเครื่องเรือน เช่น ผ้าหุ้มขาโต๊ะ ผ้าหุ้มเครื่องหนัง 746.96 การทอผ้าที่ใช้ประจำโต๊ะ เช่น ผ้าปูโต๊ะ ผ้ารองจาน ผ้ารองแก้ว 746.97 ผ้าปูที่นอน ผ้าคลุมเตียง 746.98 ผ้าเช็ดตัว
เครื่องทอผ้า (Looms)	ระบบ LC	TS1493 เครื่องทอผ้า DS419 แว (Spindle-whorls)
	ระบบ DDC	677.02854 การทอผ้า—เครื่องมือและอุปกรณ์ พิมพ์ แว

2.4 ผ้าล้านนา (Lanna Textiles)

ภาคเหนือของไทยเป็นดินแดนที่มีความเป็นมาและสร้างสมศิลปวัฒนธรรมของตนเองมาเป็นเวลาช้านาน โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบนที่เรียกว่าดินแดนล้านนา อันประกอบด้วย 8 จังหวัด ภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน และรวมไปถึงดินแดนบางส่วนของประเทศพม่า ประเทศจีนและประเทศลาว ซึ่งมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ประกอบด้วย ภูเขา เนินเขา และที่ราบอันอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเชื่อกันว่าลักษณะภูมิประเทศและประวัติศาสตร์อันยาวนานของล้านนามีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการทอผ้าพื้นบ้านของชาวล้านนาอันมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง (ศูนย์ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535; ทรงศักดิ์ ปรารค์ วัฒนากุล, 2536) ผ้าล้านนาจึงเป็นตัวแทนของวัฒนธรรม เป็นหัตถกรรมพื้นบ้านที่สืบทอดต่อกันมานาน มีเอกลักษณ์และมีลักษณะเฉพาะซึ่งทำมาจากผ้าฝ้ายและผ้าไหมที่มีลวดลายต่างๆสวยงามแตกต่างกันไปตามศิลปวัฒนธรรมของแต่ละกลุ่มชน ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิตและการใช้ลวดลายตลอดจนสีสันทันต่างๆบนเนื้อผ้าตามอิทธิพลที่ได้รับจากบรรพบุรุษ ขนบธรรมเนียมความเชื่อ และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต ตลอดจนค่านิยมในสังคมที่สืบทอดกันมา

2.3.1 ความหมายของผ้าล้านนา

คำว่า “ผ้า” ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้คำนิยามในหลายแง่มุม ดังนี้
ราชบัณฑิตยสถาน (2554) กล่าวว่า ผ้า หมายถึง สิ่งที่ทำด้วยเยื่อใยเช่น ฝ้าย ไหม ขนสัตว์ โดยวิธีทอหรืออัดให้เป็นผืน มักเรียกตามลักษณะของสิ่งที่ทำ เช่น ผ้าไหม ผ้าฝ้าย ผ้าขนสัตว์ หรือตามลักษณะที่ใช้ เช่น ผ้ากราบ ผ้าอาบ ผ้าอ้อม

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ (2559) กล่าวว่า ผ้า หมายถึง สิ่งที่ทำด้วยเส้นใยฝ้าย ป่าน ปอ ไหม ขนสัตว์ ให้เป็นผืนเพื่อใช้ประโยชน์ลักษณะต่างๆ เช่น ใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม ใช้ในพิธีกรรม มีกลวิธีการทอ ลวดลาย และสีหลากหลาย ตามขนบนิยมของแต่ละกลุ่มชน

กระทรวงวัฒนธรรม (2560) ผ้าและผลิตภัณฑ์ผ้า หมายถึง ผลผลิตที่เกิดจากการทอ ย้อม ถัก ปัก ตีเกลียว ยก จก มัดหมี่ พิมพ์ลาย ชิด เกาะ/ล้วง เพื่อใช้เป็น เครื่องนุ่งห่ม และแสดงสถานภาพทางสังคม

คำว่า “ล้านนา” ได้มีนักวิชาการหลายท่านให้คำนิยามในหลายแง่มุม ดังนี้

สร้อยศรี อ่องสกุล (2557) กล่าวว่า ล້านนา หมายถึง ดินแดน 8 จังหวัดภาคเหนือ อันประกอบด้วย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน ศูนย์กลางความสำคัญของดินแดนล້านนาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน คือ เชียงใหม่ ซึ่งมีอายุกว่า 700 ปี

วิบูลย์ ลีสุวรรณ (2559) กล่าวว่า ล້านนา หมายถึง ล້านนา หมายถึง ดินแดนที่ประกอบด้วยเนินเขาและที่ราบบริเวณเชิงเขาหิมาลัย ประกอบด้วยขุนนางทางตะวันตกของประเทศไทย รัฐฉานของประเทศพม่า หลวงพระบางเวียงจันทน์ในประเทศลาว และบริเวณภาคเหนือตอนบนในปัจจุบัน

กล่าวโดยสรุปผ้าล້านนา หมายถึง ผลผลิตที่เกิดจากการทอ ถัก ปัก จากเชื้อใยของฝ้ายไหม หรือสัตว์ เพื่อใช้ประโยชน์ลักษณะต่างๆ เช่น ใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม ใช้ในพิธีกรรม มีเทคนิคการทอ ลวดลาย และสีหลากหลาย ตามขนบนิยมของแต่ละกลุ่มชนใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ประกอบด้วย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน

2.4.2 การทอผ้าล້านนา

การทอผ้าล້านนาเป็นหัตถกรรมพื้นบ้านที่สืบทอดกันมาอย่างช้านาน ผ้าทอภาคเหนือมีทั้งผ้าไหมและผ้าฝ้าย โดยการทอผ้าพื้นเมืองของภาคเหนือในปัจจุบันมี 3 ลักษณะ คือ (ศูนย์ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535)

1) การทอเป็นโรงงานอุตสาหกรรม โดยการจ้างช่างทอผ้ามาทอประจำในโรงงานซึ่งมีกี่ทอผ้าเป็นจำนวนมาก ทั้งที่พื้นบ้านและที่กระตึก การทอเป็นโรงงานอุตสาหกรรมพบอยู่มากในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง และแพร่ การทอผ้ายังคงลักษณะผ้าพื้นบ้านไว้แต่มีการประยุกต์ให้เข้ากับความต้องการของตลาด มีทั้งผ้าฝ้าย ผ้าไหมและผ้าจากเส้นใยสังเคราะห์ การทอในโรงงานอุตสาหกรรมนี้ได้พัฒนารูปแบบและกรรมวิธีของผ้าพื้นเมืองให้ก้าวหน้าไปมาก

2) การผลิตนอกโรงงาน โดยโรงงานเป็นผู้ลงทุนในด้านวัสดุอุปกรณ์ให้ช่างทอพื้นบ้าน นำไปทอตามบ้านของตนเองโดยโรงงานจะเป็นผู้กำหนดสีและลวดลายตามความต้องการ

3) การทอระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยชาวบ้านดำเนินการเอง ทอเอง ขายเอง หรือรวมกลุ่มกันตั้งเป็นสหกรณ์หรือกลุ่มทอผ้าพื้นเมือง พบได้ทั่วไปในภาคเหนือซึ่งผ้าทอในระดับนี้จะมีเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่นของตน

ผ้าทอล້านนามีลวดลายต่างๆ สะท้อนให้เห็นถึงเอกลักษณ์ของชนเผ่าไทดั้งเดิมและแสดงให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะที่สวยงามแตกต่างกันไปตามศิลปวัฒนธรรมของแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิตและการใช้ลวดลายตลอดจนสีสันทันต่างๆ บนผืนผ้าที่ได้รับอิทธิพลมาจากบรรพบุรุษ

ขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต ตลอดจนค่านิยมในสังคมที่สืบทอดกันมา ซึ่งผ้าทอล้านนาแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การแบ่งตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทอ และแบ่งตามกรรมวิธีในการผลิต ซึ่งการทอผ้าทั้งสองประเภทนี้ใช้ด้ายอยู่ 2 ชนิด คือ ด้ายพุ่ง กับ ด้ายยืน การทอผ้าจึงหมายถึง การนำเส้นด้ายพุ่งกับเส้นด้ายยืนเข้าขัดกัน เพื่อทำให้เกิดเป็นผืนผ้า นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มเทคนิคพิเศษในการทอผ้าเพื่อให้ผ้ามีลวดลายตามต้องการและตามจินตนาการของผู้ทอผ้า (ทัศนวรรณ ธิมาคำ, 2557) โดยการจำแนกผ้าทอล้านนาตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทอ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (วรรณภา วุฒตะกุล และบุรารัตน์ พันธุ์ยุรา, 2536)

1) ผ้าย โดยชาวบ้านนำเส้นใยของฝ้ายมาทอเป็นผืนผ้า สำหรับนุ่งห่มและใช้สอยในชีวิตประจำวัน เส้นใยฝ้ายดูดความชื้นได้ง่ายเหมาะสำหรับทอเป็นเครื่องนุ่งห่มในเมืองร้อน เพราะเมื่อฝ้ายดูดความชื้นแล้ว ความชื้นจะระเหยกลายเป็นไอน้ำ ผู้ที่สวมเสื้อผ้าด้วยผ้าฝ้ายจะรู้สึกเย็นสบาย

2) ไหม ชาวบ้านจะเอารังไหมมาสาวเพื่อให้ได้เส้นไหมจากนั้นนำมาฟอก โดยนำมาต้มฟอกด้วยด่างเพื่อขับให้สีเส้นไหมเดิมออกแล้วนำมาทอเพื่อให้ใยไหมติดต่อกันเป็นวันเดียวกันตลอด จากนั้นนำมาย้อมสีแล้วนำไปทอเป็นผืนผ้าตามที่ต้องการ เส้นไหมมีคุณสมบัติ คือ ลื่น มัน และยืดหยุ่นได้ดี

2.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสิ่งทอในล้านนาหรือในภาคต่างๆของประเทศไทย หรือแม้แต่ต่างประเทศจะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตสิ่งทอที่เหมือนกันแต่อาจมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละท้องถิ่น แต่ยังคงประโยชน์ใช้สอยเหมือนกัน อุปกรณ์ที่ใช้ในการทอผ้าล้านนาสามารถแบ่งได้ 19 ชนิด (ศูนย์สิ่งทอล้านนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 2550 ; ทรงศักดิ์ ปรารักษ์ วัฒนากุล และ แพทรีเซีย แน่นหนา, 2533จ)

1) กี่ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทอผ้า กี่หนึ่งหลังจะมีส่วนประกอบมากมายซึ่งแต่ละชิ้นก็มีความสำคัญแตกต่างกันไป ถ้าขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปจะถือว่าเป็นกี่ที่ไม่สมบูรณ์ ก็มีส่วประกอบดังนี้ โครงกี่ ฝีม รางกระสวย ไม้เหยียบ เขาเหยียบ ไม้ม้วนผ้า (แกนม้วนผ้า) โครงกี่ส่วนมากทำมาจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ประดู่ ไม้แดง ไม้สัก ส่วนประกอบของโครงกี่มีเสาจำนวน 4 ต้น คานด้านข้างจำนวน 4 คาน คานด้านหน้าและหลัง จำนวน 4 คาน ไม้เหยียบจำนวน 2 อัน ไม้ม้วนผ้า 1 อัน มีลักษณะกลมมน ทำร่องสำหรับยึดฝ้ายยาวตลอดแนวและเจาะรูสำหรับสอดไม้ก้ำหรือไม้ยึดหลัก ไม้ยึดหลักจะเป็นช่องสี่เหลี่ยมหรือกลมก็ได้ กี่ล้านนาแบบดั้งเดิมมีตั้งแต่ขนาด 1 เมตร จนถึงขนาด 220 เซนติเมตร

2) ฟืม เป็นอุปกรณ์ทอผ้ามีขนาดต่างๆกัน มีทั้งฟืมตองหรือฟืมเหล็ก และฟืมไม้ ในอดีตฟืมทำมาจากไม้ไผ่หรือไม้เนื้อแข็งที่มีคุณสมบัติเหนียว เช่น ไม้ซาด ไม้ถุง ไม้เปื่อย ขนาดฟืมจะยาวหรือสั้นขึ้นอยู่กับข้อกำหนดความกว้างของหน้าผ้าและเป็นตัวกระทบเส้นด้ายพุ่งให้แน่นจนกลายเป็นผืนผ้า ฟืมที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายมี 3 ระบบ คือ (1) ระบบ “เบอร์” (2) ระบบ “เบอร์พันหวิทอผ้าไหม” (3) ระบบ “ลบ หรือ หลบ

3) ก๊อบฟืม (ครอบฟืม) ทำด้วยไม้เนื้อแข็งมีความยาวกว่าหน้าฟืม ใช้ประโยชน์โดยเป็นตัวจับยึดฟืมให้แน่น และใช้จับฟืมกระทบเส้นด้ายพุ่งขณะเวลาทอให้เนื้อผ้าแน่น

4) แปรงหวิด้าย (หวิจนหมู) ใช้ในการแปรงเส้นด้ายยืนไม่ให้พันกันเวลาทอ ในอดีตใช้ขนของหมูป่า (ขนแผงหลังของหมูป่า) ทำเป็นหวิใช้แทนแปรงหวิด้าย เพราะเส้นขนของหมูป่ามีลักษณะแข็ง เส้นขนขาวใหญ่กว่าสัตว์อื่นๆ โดยการทำแปรงจากขนหมูป่าจะนำเส้นขนหมูป่าถักด้วยเชือกหรือหวายเส้นเล็กๆ ให้มีลักษณะเหมือนพดคล้ายการถักไม้กวาด ถักให้มีขนาดพอดี มัดรวมกันให้ได้ขนาดที่ต้องการและสามารถจับได้ถนัด นำมาเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆตามความต้องการ

5) รอกทอผ้า ใช้สำหรับผูกโยงตะกอกกับไม้เหยียบ รอกทอผ้าแบ่งได้หลายชนิดตามวัสดุที่ใช้ ชนิดที่ผลิตจากไม้ เรียกว่า “รอกไม้” เซรามิกส์ เรียกว่า “รอกหิน” หรือ “รอกดินเผา” และโลหะ เรียกว่า “รอกโลหะ” เป็นต้น รอกทอผ้าในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ รอกเดี่ยวและรอกคู่ รอกจะทำมาจากไม้สักและมีการแกะสลักเป็นรูปสัตว์ต่างๆ เช่น ช้าง ม้า วัว สุนัข ฯลฯ ตามจินตนาการของผู้สร้างสรรค์ผลงาน

6) กระจวยหรือสวยหลอด เป็นอุปกรณ์สำหรับใส่หลอดด้ายพุ่งมี 2 ชนิด คือ กระจวยมือและกระจวยที่กระจุก กระจวยมือมี 2 ประเภท คือ กระจวยหลอดเดี่ยวและกระจวยหลอดคู่ หรือ “กระจวยรางเดี่ยวและกระจวยรางคู่” ส่วนกระจวยที่กระจุกจะเป็นกระจวย “สองหลอดหรือสองราง” ลักษณะของกระจวยมือและกระจวยที่กระจุกทำมาจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้ประดู่ หรือไม้สัก ขนาดความยาวของกระจวยไม่มีมาตรฐานแล้วแต่ความต้องการของผู้ใช้งาน ข้อแตกต่างระหว่างกระจวยมือและกระจวยที่กระจุก คือ กระจวยมือจะมีน้ำหนักเบากว่ากระจวยที่กระจุก หัวท้ายเรียวยาวเหมือนหัวงู ตรงกลางป่องมีไว้สำหรับใส่หลอดด้ายพุ่ง ส่วนกระจวยที่กระจุกจะมีลักษณะหัวท้ายแหลมเหมือนเรือ ปลายสุดทั้ง 2 ข้าง มีหัวทำด้วยโลหะ เพื่อสำหรับถ่วงน้ำหนักในขณะที่พุ่งโดยใช้แรงกระจุก กระจวยชนิดนี้มีทั้งรางเดี่ยวและรางคู่

7) หลอดด้ายใหญ่ เล็ก หรือหลอด ทำจากไม้ไผ่ ใช้สำหรับม้วนด้ายจากใจไปสู่หลอด จากหลอดไปสู่กระจวยเป็นเส้นพุ่ง ส่วนการกรอเข้าหลอดใหญ่จะนำไปใช้ในการทำเส้นยืน ในปัจจุบันหลอดด้ายได้พัฒนาจากหลอดไม้ไผ่เป็นหลอดพลาสติกหล่อ

8) ไม้ล้วงดอก หรือ ไม้เก็บดอก ทำจากผิวไม้ไผ่ เหลาให้บางตามความถนัดของผู้ทอ ถ้าต้องการใช้ไม้ล้วงดอกขนาดใหญ่สามารถเพิ่มขนาดของไม้ให้กว้างขึ้นได้ ด้านปลายด้านในด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านของไม้ล้วงดอกจะต้องทำให้เรียวแหลม เรียบเสมอกันและไม่มีเสี้ยนของไม้

9) ไม้ก้าวดอก ไม้หลาบ ไม้คาบ ใช้ล้วงดอกหรือเก็บดอก ทำมาจากไม้สัก ปลายด้านหนึ่งตัดเป็นมุมจากอีกด้านหนึ่งปลายแหลมมน มีตั้งแต่ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ เหตุผลที่ใช้ไม้ก้าวดอก เพราะเมื่อล้วงลวดลายแต่ละไม้ ช่องว่างของลวดลายที่ล้วงมีขนาดเล็ก นิ้วมือของผู้ทอไม่สามารถล้วงสอดเส้นด้ายที่จะล้วงได้ จึงจำเป็นต้องมีการขยายช่องที่จะล้วงโดยใช้ไม้ก้าวดอกขยายช่องที่ล้วง

10) ไม้เก็บลาย ไล่ลาย เป็นไม้ไผ่ขนาดเล็กเหลาเรียบเสมอกัน มีไว้สำหรับใช้สอดเก็บลวดลายแบบตะกอลอย เพื่อสามารถนำลวดลายกลับมาใช้ได้อีกโดยไม่ต้องเสียเวลาเก็บลวดลายแบบเดียวกัน

11) ไม้กึ่งฝ้าย ไม้ล้อฝ้าย ไม้ควัฝ้าย ไม้ม้วนฝ้าย ไม้ลูกหลี่ ประกอบด้วยไม้กระดาน และไม้ไผ่เหลากลมขนาดเล็ก ใช้รองเวลาม้วนฝ้ายส่วนใหญ่ทำมาจากไม้สัก ความยาวแล้วแต่ผู้ใช้งาน ต้องการสั้นหรือยาว เวลาใช้งานจะนำฝ้ายมาม้วนให้พันรอบไม้ม้วนฝ้าย แล้วค่อยๆม้วนฝ้ายกับไม้กระดาน จนฝ้ายพันรอบไม้ม้วนฝ้ายพอหลวมๆ จากนั้นดึงฝ้ายที่พันกับไม้ม้วนออกจากไม้ม้วนฝ้าย

12) อัด อัดฝ้าย เป็นเครื่องมือที่ใช้แยกปุยฝ้ายและเมล็ดฝ้ายออกจากกัน ส่วนใหญ่ทำมาจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้สัก ฐานมีลักษณะเป็นรูปตัวที มีขาตั้ง 2 ขา ปลายขาตั้งตรงกลางขาตั้งยึดด้วยไม้มีแกนหมุน 2 แกน แกนหนึ่งสั้นอีกแกนหนึ่งยาวกว่ามีมือจับ

13) กวง กง เฝียน เป็นอุปกรณ์ในการทำเส้นด้ายหลังจากกึ่งฝ้ายเป็นม้วนกลมๆแล้ว กวงมีลักษณะเป็นโครงไม้กลมทำจากหวายหรือไม้ไผ่ 2 วงติดกันอยู่บนแกนไม้ ประโยชน์ของกวงมีไว้เพื่อตีเกลียวเส้นฝ้าย 2 เส้นเป็น 1 เส้น หรือตีเป็นเส้นเดียว ชาวล้านนาเรียกว่า “ปั่นโก” ใช้สำหรับทำเป็นเส้นฝ้ายจากปุยฝ้ายที่กึ่งหรือเป็นลูกหลี่แล้วก็ได้

14) มะกวัก หรือ บ่ากวัก เป็นอุปกรณ์ในการเดินด้ายทำจากไม้ไผ่สาน ลักษณะคล้ายกระทงหมู มีรูทั้ง 2 ด้าน นิยมใช้กับการกวักฝ้ายซึ่งนำมาขึ้นเป็นเส้นหรือสำหรับทอ

15) กงกว้าง เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้กรอด้วยเส้นยืน และด้ายเส้นพุ่งใช้ร่วมกับแช่ กงกว้างประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1)ฐานของกงกว้างหรือขา เป็นรูปตัวทีทำจากไม้เนื้อแข็ง มีขาตั้ง 2 ขา 2) ตัวกงกว้างทำด้วยไม้ไผ่

16) กงแช่ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กรอด้วยเส้นยืนหรือด้ายเส้นพุ่งกับหลอดกรอด้วย ใช้ร่วมกับกงกว้าง

17) กังยงฝ้าย เป็นคำพื้นเมืองทางภาคเหนือที่ใช้เรียกอุปกรณ์ตีดปูยฝ้ายให้ฟูขึ้น มีลักษณะคล้ายคันธนู ใช้ร่วมกับเป็ดยังฝ้ายหรือสระร่น ใส่ปูยฝ้ายที่แยกเมล็ดตากแดดขึ้นฟูดีแล้วใส่ในเป็ดยังฝ้าย ให้กังยงปูยฝ้ายจนแตกปุยฟู จากนั้นนำมาม้วนกับไม้ม้วนฝ้ายหรือไม้กึ่งฝ้ายให้เป็นแท่งๆ ชาวล้านนาเรียกว่า “ลูกหลีหรือป่าลูกหลี” พร้อมนำไปซักเป็นเส้นฝ้าย เป็ดยังฝ้ายเป็นเครื่องจักรสานที่มีลักษณะคล้ายกระบุง ขนาดใหญ่ ขาดั่ง ตรงปากของเป็ดยังฝ้ายทำขอบให้หนาเพื่อสะดวกแก่การเคลื่อนย้ายและความคงทน

18) เป็ยฝ้าย เป็นอุปกรณ์ในการทำเส้นด้ายเป็นใจ ปิด ต้อง ใช้เรียงเส้นด้ายออกจากฝ้าย โดยเรียงเส้นด้ายออกเป็นม้วนเล็กๆ หรือเรียกว่า “ใจ” ไม้ที่นำมาทำเป็ยต้องมีน้ำหนักเบาและแข็งแรง เช่น ไม้ซ้อ ไม้สัก

19) ม้าเดินด้ายและม้าปล่อยด้าย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กำหนดขนาดความกว้างของผ้าและความยาวของผ้าที่ทอ โดยคิดเป็นลบ แต่ละลบมีด้ายเส้นยืนประมาณ 80 เส้น ถ้าต้องการหน้าผ้าแคบสามารถกำหนดลบตามต้องการ ม้าเดินโดยทั่วไปทำจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ประดู่ ไม้แดง

2.4.4 เทคนิคหรือรูปแบบการทอผ้า

สามารถแบ่งได้เป็น 6 วิธี ดังนี้ (ทรงศักดิ์ ปรารักษ์วัฒนากุล และ แพทริเซีย แน่นหนา, 2533ข ; ทรงพันธ์ วรรณมาศ, 2550)

1) มัดหมี่ เป็นภาษาอินโดนีเซีย หมายถึง ลวดลายที่ปรากฏบนผืนผ้าหลังจากการมัดลายที่ “ด้ายเส้นพุ่ง” ด้วยเชือกก่อนนำไปย้อมสีซึ่งจะทำให้เกิดลวดลายตามต้องการที่ด้ายเส้นพุ่งก่อนนำไปทอเป็นผืนผ้า เทคนิคการทอแบบมัดหมี่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในกลุ่มชนไทลาว ซึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณตอนกลางของที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทอคือ (1) กลุ่มที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ราบเวียงจันทร์และแถบตอนบนของที่ราบสูงโคราช นิยมใช้เทคนิคมัดหมี่กับผ้าที่ทอจากฝ้าย (2) กลุ่มที่อาศัยอยู่แถบเมืองปากเซและตอนล่างของที่ราบสูงโคราชบริเวณตอนใต้ของจังหวัดขอนแก่น นิยมใช้เทคนิคมัดหมี่กับผ้าที่ทอจากไหม ผ้าไหมมัดหมี่จะปรากฏอิทธิพลของเขมรอยู่ในลวดลายและเทคนิคการทอ รวมถึงการใช้สีและการทอสามตะกอบแบบเขมร

นอกจากนี้ยังพบไทลื้อกลุ่มหนึ่งในจังหวัดน่าน ยังคงใช้เทคนิคมัดหมี่สำหรับผ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสันนิษฐานได้ว่าไทลื้อกลุ่มนี้อาจจะอพยพมาจากลาวก่อนที่จะมาตั้งหลักแหล่งในจังหวัดน่านจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตามไทลื้อกลุ่มนี้ยังใช้เทคนิคการทอแบบอื่นๆด้วย แสดงถึงโครงสร้างของความเป็นตัวเอง ชาวไทลื้อเมืองน่านเรียกเทคนิคมัดหมี่ว่า “มัดก่าน” หรือ “ลาดก่าน” ซึ่งนิยมทอลายมัดหมี่สลับกับการทอลายจิด ทั้งลวดลายและการทอสลับจิดเช่นนี้คล้ายคลึงกับกลุ่มชนไทเหนือที่อาศัยอยู่แถบแขวงจำปาสักหรือทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศลาว แต่มีโครงสร้างของ

ลวดลายที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ลวดลายริ้วบนผ้าชิ้นจากเอวถึงชายผ้าของชาวไทลื้อ จังหวัดน่านเป็นแนวขวาง ส่วนของไทเหนือเป็นแนวตั้ง

2) จก เป็นเทคนิคการทำลวดลายบนผืนผ้าด้วยวิธีการเพิ่มด้ายเส้นพุ่งพิเศษเข้าไป เป็นช่วงๆไม่ติดต่อกันตลอดหน้ากว้างของผ้า ทำโดยใช้ไม้ ขนเม่นหรือนิ้วมือในการยกหรือจกด้ายเส้นยืนขึ้น แล้วสอดใส่ด้ายเส้นพุ่งพิเศษเข้าไป คนบางกลุ่มใช้เทคนิคนี้ในการทำลวดลายบนผ้าโดยคำว่าหน้าของผ้าลงทับก็ เช่น การทอจก ที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ เทคนิคการทอจกจะพบได้ในกลุ่มของชาวไทเหนือและไทพวน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความชำนาญและความนิยมในการทอด้วยเทคนิคการจกของชาวไทเหนือและไทพวน ในการทอด้วยเทคนิคการจกอาจต้องใช้ไม้ค้ำ (Shed Sticks) ถึงพื้นอันเทคนิคนี้กลุ่มชนตระกูลไทรู้จักกันดี และใช้ทอทั้งในการทอด้วยผ้าฝ้ายและผ้าไหม

3) ชิด เป็นเทคนิคการทำลวดลายบนผืนผ้าด้วยวิธีการเพิ่มด้ายเส้นพุ่งพิเศษเข้าไป เช่นเดียวกับการจก แต่ลายชิดทำติดต่อกันตลอดหน้ากว้างของผืนผ้า ทำโดยใช้ไม้ค้ำ (Shed Sticks) หรือเขาที่ทำพิเศษ (String Heddles) นอกจากเขาที่ทอแบบธรรมดา ในการทำลวดลายชิดจากไม้ค้ำสามารถทำให้เกิดลวดลายได้สองครั้ง ครั้งแรกในขณะที่ไม้ค้ำสอดใส่เข้าไปในเส้นยืน และครั้งที่สองในขณะที่ดึงไม้ค้ำออก ส่วนการที่จะให้ด้ายเส้นพุ่งผ่านไปได้นั้นต้องใช้มีดดาบ (Blade) ซึ่งเป็นไม้แบบยาวสอดผ่านเส้นยืนเข้าไปแล้วพลิกทางสั้นไม้ขึ้น สำหรับการทำลวดลายชิดจากเขาจะประหยัดเวลาและทุ่นแรงมาก แต่มีข้อจำกัดคือสามารถทำให้เกิดลวดลายแบบธรรมดาๆเท่านั้นซึ่งแตกต่างจากการใช้มือ ลวดลายที่เกิดขึ้นจากการใช้เขารวมอยู่กับจำนวนและตำแหน่งของเขาที่ใช้ กลุ่มคนตระกูลไทใช้เทคนิคการทอผ้าด้วยเขาเป็น 2 ระบบ คือ

3.1) ใช้เขาที่ทำจากเชือกหลายอัน โดยแต่ละอันผูกติดกับแกนไม้ที่โยงพืมและเขา (Heddle Rod) ในขณะที่ทอเมื่อผู้ทอจะใช้เขานำไหนก็นำเชือกที่ผูกอยู่ไปเกี่ยวกับตะกอล (Treadles) เทคนิคการทอระบบนี้พบในกลุ่มไทลื้อในอำเภอเชียงของ แต่ไทลื้อส่วนใหญ่จะนิยมให้ระบบของไม้ค้ำ

3.2) ใช้เขาหลายอันแขวนไว้ในแนวตั้งหรือ “เขาเก็บชิด” (Vertical Heddles) ผู้ทอใช้ไม้ชิดเสียบเข้าไปในเชือกของเขาเก็บชิดเช่นเดียวกับที่ใช้ไม้ค้ำกับด้ายเส้นยืน วิธีการนี้สามารถทำให้เกิดลวดลายต่างๆได้หลายครั้ง ในระหว่างการทอไม้เก็บชิดที่แขวนเรียงอยู่จะถูกทยอยใช้ ไม้เก็บชิดอันที่ใช้แล้วจะถูกนำไปแขวนข้างล่างใต้ด้ายเส้นยืน จากนั้นจะทำลวดลายซ้ำกันโดยวิธีเดียวกัน กล่าวคือ นำไม้เก็บชิดนั้นกลับขึ้นไปข้างบนอีก เทคนิคการทอระบบนี้ค่อนข้างยากในการทำลวดลาย จึงจำเป็นต้องใช้ผู้ช่วยอีกสองคนในการช่วยยกเขาเก็บชิด ระบบนี้พบใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคอีสาน

4) ยกดอก เป็นเทคนิคการทำลวดลายซึ่งเกิดจากการยกเขาแยกเส้นขึ้นขึ้นลง แต่ไม่ได้เพิ่มด้ายเส้นพิเศษเข้าไปในผืนผ้าเช่นเดียวกับการจกหรือการจิด ลายยกดอกต่างที่ปรากฏนั้นมีทั้งลายสาม-แปดตะกอ (Twill) ลายก้างปลา (Herring-bone weave) และลายขัดสอง (Basket weave) การยกดอกในบางครั้งจะมีการเพิ่มด้ายเส้นพุ่งจำนวนสองเส้นหรือมากกว่านั้นเข้าไป หรือมีการเพิ่มด้ายเส้นพุ่งทองเข้าไป ซึ่งจะทำให้ได้ลวดลายเหมือนกับลวดลายที่เกิดจากเทคนิคการจกและการจิด ลวดลายที่เกิดจากเทคนิคการจกและการจิดนั้น ด้ายเส้นพุ่งพิเศษที่เพิ่มเข้าไปสามารถดึงออกได้โดยจะไม่ทำให้เนื้อผ้าเสียหายซึ่งแตกต่างจากเทคนิคการยกดอก

ลวดลายการยกดอกเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในกลุ่มชนตระกูลไท ซึ่งใช้เทคนิคนี้ในการทอผ้าห่ม เพราะทำให้เนื้อผ้าที่ทอหนาขึ้นเหมาะสมกับการใช้งาน ชาวไทยวนที่อำเภอแม่แจ่มใช้เทคนิคการทอผ้าห่มด้วยการยกดอกสี่ตะกอ ลายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (A Diamond patterned twill) ซึ่งคล้ายกันมากกับผ้าห่มของชาวไทยวนในล้านนา สีที่ใช้เป็นสีแดงหรือสีดำ และสีขาวเป็นลายตาราง (A Chequer design) สลับกันไปทั้งผืน

5) เกาะหรือล้วง วิธีเกาะเป็นเทคนิคการทอที่ไม่ได้ใช้ด้ายเส้นพุ่งสอดใส่จากริมผ้า ด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งตามวิธีการทอแบบธรรมดาทั่วไป และไม่ใช้วิธีการทอโดยเพิ่มด้ายเส้นพุ่งพิเศษเข้าไปในเนื้อผ้าเช่นเดียวกับการจก แต่การทอแบบเกาะเป็นการใช้ด้ายเส้นพุ่งหลายๆสีเป็นช่วงๆ ทอด้วยเทคนิคธรรมดาโดยการเกี่ยวและผูกเป็นห่วง (Hook and Dove – tail) รอบด้ายเส้นขึ้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อผ้า ซึ่งการทอแบบเกาะสามารถทำลวดลายที่ละเอียดและซับซ้อนได้แต่กลับไม่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย พบได้ในกลุ่มคนตระกูลไทยกเว้นกลุ่มไทลื้อ อำเภอเชียงคำ อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา และที่อำเภอเชียงของในจังหวัดเชียงราย รวมทั้งไทลื้อบางกลุ่มในประเทศลาว สำหรับจังหวัดน่านได้มีการส่งเสริมการทอผ้าด้วยการทอแบบเกาะ ซึ่งในปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเรียกเทคนิคการทอชนิดนี้จาก “เกาะ” เปลี่ยนเป็น “ล้วง” และมีผลผลิตซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายว่า “ผ้าผ้าไหล”

6) มุก เป็นเทคนิคการทออีกวิธีหนึ่งซึ่งในปัจจุบันไม่เป็นที่นิยม กลุ่มชนที่ยังคงใช้เทคนิควิธีนี้ได้แก่ ไทแดง และไทพวนที่อาศัยอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศลาว รวมถึงกลุ่มที่อพยพมาอยู่แถวเมืองเวียงจันทน์ และทางภาคเหนือของประเทศไทยด้วย โดยวิธีการทอใช้เทคนิคการเพิ่มด้ายเส้นขึ้นเข้าไปในผืนผ้า โดยการเตรียมด้ายเส้นขึ้นพิเศษไว้ตอนบนของกี่เหนือด้ายเส้นขึ้นธรรมดาที่จิงไว้ ลวดลายบนผืนผ้าขึ้นอยู่กับการใช้เขาที่จิงด้ายเส้นขึ้นพิเศษ ลวดลายที่เกิดจากเทคนิคนี้จะคล้ายกับลวดลายที่เกิดจากเทคนิคการจิดและการจก

2.4.5 ลายผ้าล้านนา

ลายผ้าล้านนา หมายถึง ลวดลายบนพื้นผ้าเกิดขึ้นจากเทคนิคการถักทอ การขัดสานของเส้นใยและสีสันทึบจากลวดลายพื้นฐานพัฒนาไปสู่ลวดลายที่เกิดจากธรรมชาติ จินตนาการ ความเชื่อ อุดมคติและความศรัทธา ลวดลายบนพื้นผ้าจึงเป็นสัญลักษณ์ที่สะท้อนถึงคติความเชื่อของสตรีผู้ทอผ้ามาแต่อดีต ลายผ้าล้านนาเกิดจากแรงบันดาลใจของช่างทอ จากสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันนำมาสร้างเป็นลวดลายอาจจะตัดทอนหรือเพิ่มเติมสิ่งที่สวยงามและเหมาะสมกับการทอ นอกจากนี้ช่างพื้นบ้านยังสร้างลวดลายขึ้นจากจินตนาการและความเชื่อของกลุ่มชน เช่น ลวดลายรูปสัตว์ในตำนานนิทาน หรือสร้างลวดลายที่มีลักษณะเป็นนามธรรมตามความเชื่อของตนหรือสร้างขึ้นตามจินตนาการของช่างแต่ละคน ได้แก่ (ทรงศักดิ์ ปรากฏวัฒนากุล, 2551)

1) ลวดลายเรขาคณิต คือ ลายพื้นฐานของพื้นผ้า จากลายจุดเล็กๆ จุดไข่ปลา เส้นทแยง กากบาท สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ลายพื้นฐานเหล่านี้ได้พัฒนาไปสู่รูปสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น ลายขอ ลายกาบ ลายหน่วย ลายขอเครือ ลายขอกูด ลายซิกแซก เป็นต้น

2) ลวดลายพรรณพฤกษา คือ ลายดอกไม้และลายต้นไม้ต่างๆ ที่สื่อถึงความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติและ ความงามในอุดมคติ เช่น ลายดอกแก้วและลายดอกจันทร์ เป็นลายที่พัฒนา มาจากการผสมผสานระหว่างลายรูปสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยม ถือเป็นลายสำคัญเก่าแก่ที่พบในผ้าทอของหลายชนชาติ มีความหมายถึงดอกไม้ที่มีคุณค่างดงามในอุดมคติ ลวดลายนี้คล้ายคลึงลายรูปเฉลว (ตาแหลว) ซึ่งเป็นเครื่องจักรสานที่ใช้บ่งบอกถึงเขต หรือพื้นที่ศักดิ์สิทธิ์ในพิธีกรรมต่างๆ และลายต้นไม้ สื่อถึงความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติตลอดจนเป็นสัญลักษณ์ของต้นไม้แห่งชีวิตที่เจริญเติบโตเหมือนกับชีวิตมนุษย์อันเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ เป็นต้น

3) ลวดลายรูปสัตว์ คือ ลวดลายที่มีทั้งสัตว์จริงจากธรรมชาติและสัตว์ในป่าหิมพานต์อันสืบเนื่องมาจากจินตนาการและคติความเชื่อดั้งเดิม ได้แก่

3.1) ลายช้าง ลวดลายรูปช้างเป็นสัญลักษณ์สื่อถึงความยิ่งใหญ่และความเจริญรุ่งเรือง เพราะช้างเป็นสัตว์มงคลที่คู่กับสถาบันกษัตริย์ และเป็นสัตว์เลี้ยงไว้ใช้งาน อยู่คู่กับสังคมไทยมาช้านาน

3.2) ลายม้า ลวดลายม้าสื่อถึงความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ อาจมีรูปคนขี่ม้า หรือนกเกาะอยู่หลังม้า สื่อถึงการเป็นพาหนะและความอดทน ลายม้ามักพบคู่กับลายนกและช้าง

3.3) ลายนกหรือลายไก่อ้อย เป็นลายที่พัฒนามากจากลายขอขนาดเล็ก สื่อถึงธรรมชาติและ ความอุดมสมบูรณ์ มักพบคู่กับลายม้า

3.4) ลายหงส์ ลวดลายหงส์เป็นสัตว์ป่าในหิมพานต์ เป็นสัญลักษณ์ที่สื่อถึง สวรรค์ ความสูงส่ง ความศักดิ์สิทธิ์

3.5) ลายนาค ลวดลายที่ผสมผสานระหว่างลายขอและลายกาบขึ้นมาเป็นรูป นาค สื่อถึงคติดั้งเดิมในการนับถือธรรมชาติผู้ให้กำเนิดสรรพสิ่ง เพราะนาคเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ได้ทั้ง บนผืนดิน ท้องน้ำ และแผ่นฟ้า หมายถึงผู้สร้างความสมดุลแห่งระบบนิเวศ และเกี่ยวโยงถึงการนับถือ ผีบรรพบุรุษ ผู้นำความอุดมสมบูรณ์มาให้แก่มนุษย์โลก

3.6) ลายมอมหรือลายสิงห์ ลวดลายที่เป็นสัญลักษณ์สื่อถึงความมีอำนาจ และ สื่อถึงป่าหิมพานต์อันเป็นส่วนหนึ่งของสวรรค์

3.7) ลายนกหัสติลิงค์ เป็นลายที่ผสมผสานระหว่างนกกับช้าง ซึ่งเป็น สัญลักษณ์ที่สื่อถึงสวรรค์ ความเชื่อเรื่องชีวิตหลังความตายในพุทธศาสนา เชื่อว่านกหัสติลิงค์จะนำ วิญญาณของผู้ล่วงลับไปสู่สวรรค์ชั้นดาวดึงส์

3.8) ลายขลิบ ลวดลายสัตว์ที่ผสมระหว่างช้างกับสิงห์ สื่อถึงการก่อกำเนิด ชีวิต และความมีอำนาจ

3.9) ลายกบและลายครึ่งคนครึ่งกบ ลวดลายเก่าแก่ที่พบในคลองมโหรีระทึก เกี่ยวข้องกับพิธีขอฝน น้ำ และความอุดมสมบูรณ์

4) ลวดลายผ้าในพิธีกรรม ลวดลายที่ปรากฏในผ้าทอที่สร้างขึ้นเพื่อถวายเป็นพุทธบูชา มักจะเก็บเอาภาพสิ่งของเครื่องใช้และพิธีกรรมเก่าแก่เอาไว้ เช่น ผ้าเช็ดหลวง ผ้าจีวร และตุ่ง มักจะมี รูปเรือวิญญาณที่แสดงถึงการเดินทางไปสู่โลกหลังความตาย และพิธีกรรมอุทิศข้าวของให้แก่ผู้ ล่วงลับโดยบรรทุกไปในเรือสำเภา ได้แก่

4.1) ลายรูปปราสาท ลวดลายรูปปราสาทบรรจุอยู่บนเรือมาจากประเพณี การทานปราสาทให้ผู้ล่วงลับได้อาศัยบนสวรรค์

4.2) ลายต้นดอก หมายเบ่ง ปราสาทผึ้ง ชันดอก ลวดลายที่ล้วนสื่อถึงสิ่งของ เครื่องปัจจัยไทยทานต่างๆ ที่ทำถวายพระสงฆ์เป็นพุทธบูชา

4.3) ลายรูปช้าง ม้า วัว ควาย คน ลวดลายที่สื่อถึงความอุดมสมบูรณ์ทั้งสัตว์ สิ่งของ และข้าทาสบริวาร สำหรับอุทิศให้แก่ผู้ล่วงลับได้ใช้ชีวิตสุขใน โลกหลังความตาย

4.4) ลายรูปสัตว์ 12 ราศี ลวดลายรูปสัตว์ประจำปีเกิดตามความเชื่อเก่าแก่ที่ สัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์

นอกจากนั้นยังพบผ้าที่ทอโดยกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ มีกรรมวิธีและลวดลายแตกต่างกัน ไปตามคตินิยม และขนบธรรมเนียมประเพณีที่สืบทอดกันมา เช่น ชาวไทครั้งหรือไทแดงใช้เทคนิค

มัดหมี่สลักจกหรือยกด้วยไหมหรือฝ้าย ลายมัดหมี่ส่วนใหญ่มักเป็นลายนาคหรือลายหงส์ มีทั้งลายนาคคันด้วยยกดอกแก้วหรือลายนาคกับหงส์คันด้วยยก หรือขีดดอกจันทร์ และ ชาวกะเหรี่ยงมีการทอผ้าแบบดั้งเดิมด้วยกี่เอว เป็นลายน้ำไหลและผ้าพื้นสีต่างๆ ฝ้ายของชาวกะเหรี่ยงจะเป็นลายน้ำไหล ส่วนเนื้อจะเป็นผ้าฝ้ายปักด้วยฝ้ายและลูกเดือยเป็นลวดลายสวยงาม เป็นต้น (กรมศิลปากร, 2547)

2.4.6 การย้อมผ้า

การย้อมผ้า หมายถึง การทำให้สีซึมเข้าไปอยู่ในเส้นใย โดยให้คุณสมบัติของสียังคงอยู่ในเส้นใยโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งนี้เนื่องจากการติดของสีย้อมกับเส้นใย

1) การย้อมสีผ้า มี 2 ชนิดคือ (ศูนย์สิ่งทอล้านนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 2550)

1.1) สีที่ได้จากธรรมชาติพื้นบ้านตามแบบโบราณ

ชาวไทยวนหรือชาวไทล้านนามีวิธีการย้อมสีแบบธรรมชาติมาเป็นเวลานาน แต่ในปัจจุบันช่างทอผ้าไม่ค่อยนิยมทำสีธรรมชาติขึ้นเอง เนื่องจากต้องผ่านกระบวนการที่ยุ่งยากและใช้เวลานานจึงหันมานิยมใช้สีที่ทำมาจากสารเคมี ซึ่งมีสีสดใสและหลากหลายมากกว่าสีที่ทำขึ้นจากธรรมชาติ สีย้อมผ้าธรรมชาติของชาวไทจะใช้แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ และมีเทคนิควิธีการย้อมที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ช่างทอผ้าแต่ละคนจะมีวิธีการทำสีย้อมผ้าในแบบของตนเอง ซึ่งมักจะเก็บไว้เป็นความลับและจะถ่ายทอดให้แก่ลูกสาว ทำให้ในปัจจุบันความลับในการทำสีย้อมผ้าเหล่านี้ได้สูญหายไปเป็นส่วนมาก คงเหลือไว้แต่เพียงความรู้ในการทำสีแต่เพียงบางสีเท่านั้น วิธีการย้อมสีแบบธรรมชาติของชาวไทล้านนามีดังนี้ (ทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล, 2533)

1.1.1) สีคราม (Indigo) เป็นสีที่ได้มาจากต้นครามซึ่งเป็นไม้ป่าขึ้นอยู่ทั่วไปในถิ่นที่อยู่อาศัยของชาวไทลื้อและลาว จะใช้ในส่วนของปลายต้นและนำมาผัวนและมัดเป็นพอนๆ จากนั้นนำไปแช่น้ำจนใบครามเปื่อย โดยแช่ไว้ 1 วันและพลิกพอนครามกับด้านแช่อีก 1 วัน จากนั้นบีบพอนครามแล้วเอาไปทิ้ง น้ำจะมีสีเขียวและมีกลิ่นเหม็น จากนั้นนำพอนครามชุดใหม่มาแช่ไว้อีกครั้งและดำเนินการตามกระบวนการเดิม จะได้น้ำที่มีกลิ่นเหม็นเพิ่มขึ้นและมีสีออกฟ้าๆ จากนั้นจึงนำปูนเคี้ยวหมากมาตีลงในน้ำจนกระทั่งน้ำเป็นฟองและมีกลิ่นหอม ซึ่งปริมาณของปูนเคี้ยวหมากที่ใส่ลงไปขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ย้อม หลังจากนั้นน้ำจะกลายเป็นสีน้ำเงินแก่ ให้ทิ้งน้ำไว้ในภาชนะอีก 2 วันจนเกิดการตกตะกอน จากนั้นเก็บตะกอนขึ้นจากภาชนะหลังจากกรองน้ำออกแล้วและนำไปเก็บไว้โดยไม่ต้องรอให้แห้ง ครามเปียกนี้สามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานานหลายปี การนำสีออกจากครามต้องนำก้อนครามไปผสมกับน้ำค้างแก่ๆ ซึ่งได้มาจากขี้เถ้าของต้นมะขามจากนั้นให้หมักทิ้งไว้ ในการหมักหากไม่เกิดการเน่าบูดครามก็จะใช้การไม่ได้ ผู้ย้อมจึงต้องใส่กรดหรือด่าง เช่น

มะกรูด เหล้า หรือปูนเคี้ยวหมากลงในหม้อหมักและควรถังไว้อย่างน้อย 12 ชั่วโมงก่อนการย้อมครั้งต่อไป เพื่อให้ให้น้ำในหม้อเกิดการหมักหมม

ฝ้ายหรือผ้าที่นำไปย้อมจะอยู่ในสภาพชื้น ในการย้อมครั้งแรกจะได้ผ้าสีออกเขียว ในการย้อมแต่ละครั้งฝ้ายจะต้องถูกขย่ำประมาณ 15 นาที เพื่อให้สีเข้าเนื้อผ้าได้ทั่วถึงกว่าจะได้สีครามที่แท้จริงต้องย้อมฝ้ายถึง 10 ครั้ง ชาวไทลื้อจะตากฝ้ายกลางแสงแดดส่วนชาวลาเวจะเก็บฝ้ายไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด จึงทำให้สีฝ้ายของชาวลื้อมีสีแก่เพราะหลังการย้อมแต่ละครั้งฝ้ายได้ถูกอากาศ ฝ้ายที่ถูกอากาศจะมีสีฟ้า ส่วนฝ้ายที่ไม่ถูกอากาศจะมีสีเขียว

1.1.2) สีแดง (Red) เป็นสีที่ทำจากตัวครั่ง (Coccus lacca insect) ต้นไม้ที่เหมาะสมในการเลี้ยงครั่ง ได้แก่ ต้นจำจามและต้นสาเก หลังจากเก็บคลั่งลงจากต้นแล้วจะนำมาตากไว้กลางแดดและบดเป็นผงละเอียด กระบวนการเตรียมสีย้อมอาจแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ แต่จะใช้ทฤษฎีพื้นฐานเดียวกัน กล่าวคือ ต้องนำครั่งไปผสมกับการกรดแล้วยกขึ้นตั้งไฟให้เดือด ส่วนผสมน้ำกรดนั้นอาจจะทำจากน้ำส้ม น้ำมะกรูด ส้มมะขาม รังมด หรือใบส้มต่างๆ สิ่งสำคัญในการทำสีแดงจากครั่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของครั่งและปริมาณของน้ำกรดที่เหมาะสม หลักจากที่ต้มเสร็จแล้วจะนำสีที่ได้ไปกรองก่อนที่จะนำไปต้มอีกครั้งพร้อมกับฝ้ายที่จะย้อมอีกประมาณ 30 นาที เสร็จแล้วนำไปล้างน้ำและนำไปตากแดด

การย้อมฝ้ายจะใช้ไม้ฟางผสมกับสารส้มโดยใช้ลำต้นหรือรากตัดเป็นชิ้นเล็กๆแล้วต้มให้สีออกจนหมด หลังจากเอาไม้ฟางออกจากหม้อต้มแล้วให้เติมสารส้มหรือเกลือลงไป นำฝ้ายที่ชุ่มน้ำลงต้มจนได้สีแดงตามที่ต้องการ หากต้องการสีแดงเข้มให้ทำซ้ำอีกครั้ง

1.1.3) สีเหลือง (Yellow) สีเหลืองธรรมชาติส่วนมากจะได้มาจากขมิ้น โดยจะนำเอาขมิ้นมาบดและผสมลงในน้ำเย็นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการตกสี ผู้ย้อมผ้าบางคนจะใช้ไม้สมอและเม็ดมะตูมผสมลงไปและต้มพร้อมกับเกลือ หลังจากต้มฝ้ายในสีย้อมเสร็จแล้วจะนำฝ้ายลงไปชุบน้ำที่ผสมกับสารส้มจากนั้นนำไปล้างและตากในที่ร่ม

1.1.4) สีดำ (Black) หรือสีครามเข้มได้มาจากต้นครามหรือจากเม็ดมะเกลือ (Diospyros mollis) ต้องเป็นเม็ดที่สุกพอดีไม่อ่อนหรือไม่แก่เกินไป เม็ดมะเกลือนี้จะสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 6 เดือน โดยแช่ไว้ในน้ำเพื่อให้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา ในการเตรียมสีย้อมนั้นจะนำเอาเมล็ดเม็ดมะเกลือมาบดและผสมกับน้ำค้างที่เข้มข้น จากนั้นนำฝ้ายมาชุบประมาณ 3 ครั้ง สีจะค่อยๆดำเข้มขึ้นเมื่อนำไปตากในที่ร่ม ในขณะที่เดียวกันการย้อมสีอื่นๆเพื่อให้ผ้าที่ย้อมมีสีที่เสมอกัน ผู้ย้อมผ้ามักจะนำเอาฝ้ายที่จะย้อมมาชุบในน้ำมะเกลือที่ผสมไว้ก่อนๆเพราะจะทำให้สีที่จะย้อมนั้นติดผ้าได้ดีขึ้น

1.1.5) สีข้อมสีอื่นๆ ทำได้จากสีคราม สีแดง สีเหลือง และสีดำ โดยการชุบผ้าลงในส่วนผสม 2 ครั้ง เช่น สีน้ำทะเลหรือสีเขียวทำได้โดยการข้อมสีเหลืองและชุบอย่างรวดเร็วลงในสีคราม ส่วนสีส้มนั้นจะได้จากสีเหลืองและสีแดง ในขณะที่สีม่วงได้จากสีแดงและสีคราม

1.2) สีที่ได้จากวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีส่วนผสมทางเคมี เมื่อใช้ไปนานๆถึงจะตกแดดตากฝนสีก็ยังคงสดใสอยู่สีจากวิทยาศาสตร์นี้จะเป็นสีที่มีกระบวนการข้อมตามลักษณะสี 11 กลุ่มคือ (ศูนย์สิ่งทอล้านนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 2550) (1) เบสิกดายส์ (2) ไคเร็กซ์ดายส์ (3) แวตดายส์ (4) ไฟเบอร์รีแอคทีฟดายส์ (5) อะโซอิคดายส์ (6) ซัลเฟอร์ดายส์ (7) มอร์แดนดายส์ (8) แอลิคดายส์ (9) ดีสเพอร์ดายส์ (10) ออกซิเดชันดายส์ (11) มินอรัลแอนด์ฟีกเมนต์ดายส์

2) ลักษณะของการข้อม นอกจากการจำแนกชนิดการสีที่ได้จากธรรมชาติและสีที่ได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว การข้อมยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1) การข้อมร้อน เป็นกระบวนการข้อมที่ผ่านการต้มสีด้วยความร้อนในอุณหภูมิไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส การข้อมประเภทนี้มักเป็นการข้อมด้วยสีรีแอคทีฟ (Reactive) ซึ่งใช้ข้อมกับผ้าส่วนการข้อมกับไหมจะใช้สีแอซิก (Acid)

2.2) การข้อมเย็น เป็นกระบวนการข้อมสีที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการต้ม เพียงแต่ผ่านกระบวนการที่ทำให้สีละลายด้วยน้ำอุ่น โดยมีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

2.3) การข้อมหมัก เป็นกระบวนการข้อมที่ทำให้เกิดสีโดยวิธีการหมักวัตถุดิบให้เปื่อยยุ่ยโดยมีจุลินทรีย์เป็นตัวช่วยย่อยสลายวัตถุดิบนั้น สีประเภทนี้ได้แก่ สีน้ำเงินจากครามหรือส้มและสีดำจากมะเกลือ

2.4.7 ประเภทของผ้าล้านนา สามารถแบ่งได้ 8 ประเภท ดังนี้ (ทรงศักดิ์ ปรานค์วัฒนากุล และแพทรีเซีย แน่นหนา, 2533ข)

1) ผ้าซิ่น คือ ผ้าที่ทอสำหรับเย็บเป็นถุงสำหรับให้ผู้หญิงชาวเหนือนุ่งเป็นเครื่องนุ่งห่มในชีวิตประจำวัน ผ้าซิ่นจะมีขนาดสั้น ยาว กว้าง และแคบแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับรูปร่างของผู้นุ่งและวิธีการนุ่ง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับโอกาส เวลา และสถานที่ ตลอดจนอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามความนิยมในแต่ละยุคสมัย โดยวิธีการนุ่งผ้าซิ่นจะนุ่งทับซ้ายไปขวาหรือขวาไปซ้ายก็ได้แล้วเห็นชายพกไว้ตรงเอวพับชายผ้าลงเพื่อหนีบไว้ไม่ให้หลุด ขวาเข้ามาอยู่ตรงกลาง ส่วนตรงเอวพับชายผ้าลงเพื่อหนีบไว้ไม่ให้หลุด

โครงสร้างของผ้าชั้น โดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนเอว ส่วนกลาง และส่วน
ตีน และผ้าชั้นของกลุ่มชนแต่ละกลุ่มก็จะมีลักษณะแตกต่างกันไปโดยจะมีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นของ
ตนเอง โดยผ้าชั้นของล้านนาจะแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1) ผ้าชั้นแบบไทยวน เป็นผ้าชั้นแบบเย็บข้างเดียว มีลวดลายขวางบนตัว
ชั้น ตีนชั้นอาจเป็นผ้าพื้นธรรมดาสีแดงหรือสีดำ หรือเป็นตีนจกซึ่ง มีลวดลายอยู่ตรงส่วนบนครึ่งท่อน
ของตีนชั้น ลักษณะเด่นของชั้นไทยวน คือ ลักษณะช่วงกลางของตัวชั้นจะเป็นผ้าลายทาง ซึ่งมีขนาด
ของลายๆเท่าๆกัน โดยวิธีการเย็บผ้าเป็นถุงจะเย็บต่อข้างเดียว ดังนั้นลายทางจึงมีลักษณะเป็นลายขวาง
ส่วนเอวมักจะต่อด้วยผ้าพื้นสีแดงหรือบางแห่งอาจต่อด้วยสีขาวอีกช่วงหนึ่ง

1.2) ผ้าชั้นแบบไทลื้อ เป็นผ้าชั้นแบบเย็บสองตะเข็บมีลวดลายขวางบนตัว
ชั้น ตัวชั้น ไม่มีลวดลายตกแต่งแต่ใช้ผ้าพื้นสีครามธรรมดา สีดำ หรือสีครามและสีแดงเฉพาะในกลุ่ม
ไทลื้อเมืองเงิน ลักษณะเด่นของชั้นไทลื้อ คือ ลวดลายมักจะอยู่ตรงกลางของตัวชั้นเป็นส่วนใหญ่ โดย
ส่วนของตีนชั้นมักจะเป็นสีพื้น ทั้งนี้ลวดลายขวางบนตัวชั้นจะเกิดจากเส้นพุ่ง โดยวิธีการเย็บผ้าเป็นถุง
จะเย็บสองข้างติดกัน

1.3) ผ้าชั้นแบบลาว เป็นผ้าชั้นแบบเย็บข้างเดียวลวดลายบนตัวชั้นเป็นลาย
ทางยาวหรือเป็นลายมุก ตีนชั้นอาจเป็นผ้าพื้นธรรมดาหรือเป็นตีนจก ซึ่งลักษณะเด่นของชั้นลาว คือ มี
ลวดลายตลอดพื้นของตีนชั้น ผ้าชั้นแบบลาวเป็นผ้าทอของกลุ่มชาวไทยที่อพยพมาจากประเทศลาว ซึ่ง
อาจแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มไทพวนหรือลาวพวน อพยพมาจากเชียงขวางประเทศลาว ผ้าชั้นไท
พวนจะมีลักษณะเป็นลายมุกในเส้นยืนและมีตีนจกที่ทอด้วยการประดิษฐ์ลวดลายอย่างละเอียดวิจิตร
ยิ่ง (2) กลุ่มลาวครั้ง ลักษณะเด่นของผ้าชั้นชาวไทลาวคือส่วนกลางของตัวชั้นจะเป็นลายทางยาวสลับ
มัดหมี่กับจิด แต่มีการต่อดีนจกแบบไทยวน แสดงถึงการผสมผสานกันระหว่างลาวกับล้านนา โดยตัว
ชั้นจะเป็นผ้าไหมส่วนตีนจกจะเป็นผ้าฝ้าย

นอกจากการแบ่งกลุ่มผ้าชั้นล้านนาตามโครงสร้างของผ้าชั้นแล้ว ผ้าชั้นล้านนายังมี
ผ้าชั้นที่มีชื่อเรียกเฉพาะอื่นๆอีกมากมาย ได้แก่ (ศูนย์ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
2535)

(1) ชั้นก่าน เป็นชั้นของชาวไทลื้อเมืองน่านที่ทอด้วยลวดลายมัดหมี่มัดก่าน
หรือคาคก่าน

(2) ชั้นก่านคอกวายเป็นชั้นของชาวไทยวนจังหวัดแพร่ เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า
“ชั้นແຮ່” เป็นชั้นดำมีริ้วสีแดงตาตรงส่วนบนของตีนชั้น

(3) ชื่นคำเคิบ เป็นผ้าชิ้นเมืองน่านที่ทอด้วยดินเงินดินทองเป็นลายขีดเต็มผืน เย็บแบบ 2 ตะเข็บ บางครั้งเรียกว่า “ชื่นใหม่คำเคิบ” หรือ “ชื่นเคิบใหม่คำ” ดินชื้นอาจเป็นผ้าพื้นธรรมดาหรืออาจทอด้วยดินจกซึ่งนิยมจกด้วยดินเช่นกัน

(4) ชื่นเชียงแสน เป็นชิ้นเมืองน่านมีลักษณะเป็นผืนผ้าสีแดงมีริ้วสีเข้ม เช่น สีดำหรือครามเป็นลายขวาง ทอด้วยเทคนิคขดสานธรรมดา เย็บแบบ 2 ตะเข็บ

(5) ชื่นตา เป็นผ้าชิ้นไทลื้อแบบดั้งเดิมมีลักษณะเป็นลายขวางทอด้วยเทคนิคธรรมดา เย็บแบบ 2 ตะเข็บ ต่อส่วนเอวหรือหัวชิ้นและส่วนตีนชิ้นด้วยผ้าสีคราม

(6) ชื่นมะนาว เป็นชิ้นของชาวไทยวนจังหวัดแพร่ ลักษณะเป็นชิ้นสีเหลือง มีริ้วลายขวางสีเข้ม เชิงดำคราวหรือม่วงสลัม

(7) ชื่นป้อง เป็นชิ้นของเมืองน่าน เย็บ 2 ตะเข็บทอด้วยเทคนิคขิดเป็นลายขวางสลักริ้วสีพื้นมีช่วงขนาดของลายที่เท่ากัน โดยตลอด คำว่า “ป้อง” อาจมาจากโครงสร้างลายขวางเป็นปล้องๆ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “ชื่นตาเหลี่ยม”

(8) ชื่นม่าน เป็นชิ้นของเมืองน่าน เป็นชื่อเรียกตามลักษณะโครงสร้างของผ้าชิ้น กล่าวคือ เป็นผ้าชิ้นที่ทอด้วยเทคนิคขิดหรือมัดก่าน เป็นลายขวางสลักริ้วสีพื้นและเย็บ 2 ตะเข็บ เช่นเดียวกับชื่นป้อง

(9) ชื่นเมืองพง เป็นชิ้นของชาวไทยลื้อ อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา เป็นชิ้นลายขวางทอด้วยเทคนิคธรรมดา

(10) ชื่นเมืองลิน เป็นชิ้นของชาวไทยลื้อ อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา อีกแบบหนึ่งซึ่งเป็นชิ้นลายขวางมีลายคันตงตรงกลางตัวชิ้นด้วยเทคนิคเกาะ

(11) ชื่นดินจก เป็นชิ้นที่ต่อเชิงด้วยดินจก ซึ่งผู้ทอผู้นานาตั้งแต่ดั้งเดิมจะใช้นุ่งในโอกาสพิเศษ

2) ผ้าเช็ด เป็นคำภาษาไทยลื้อใช้เรียกผ้าทอชนิดหนึ่ง แต่ไม่ได้นำมาใช้สอยสำหรับเช็ดส่วนต่างๆของร่างกายยกเว้นในกรณีของผ้าเช็ดน้อย มีลักษณะเป็นผืนผ้าสีเหลืองมีวิธีการทอด้วยการขิดหรือจกเป็นลวดลายต่างๆหลากหลายแบบ แบ่งผ้าเช็ดออกได้เป็น 3 ขนาดคือ

2.1) ผ้าเช็ดหลวง เป็นผ้าชนิดหนึ่งที่พบเฉพาะในกลุ่มไทลื้อ ลักษณะเป็นผืนขนาดยาวประมาณ 2-3 เมตร กว้างประมาณ 15-30 เซนติเมตร รูปร่างลักษณะคล้ายตุ้มมาก ชาวไทลื้อนิยมนำผ้าเช็ดหลวงถวายวัดเช่นเดียวกับการถวายตุ้ม โดยแขวนไว้ในวิหาร ข้อแตกต่างระหว่างผ้าเช็ดหลวงกับตุ้ม คือ ผ้าเช็ดหลวงจะไม่มีไม้ค้ำเป็นปล้องๆและไม่มีลวดลายรูปปราสาทแบบผ้าตุ้ม ผ้า

เช็ดหลวงจะเป็นผ้าฝ้ายสีขาวส่วนลวดลายเกิดจากเส้นพุ่งที่มีหลากสี เช่น สีดำและสีแดง ลวดลายในแต่ละช่วงจะเป็นรูปคน สัตว์ ต้นไม้ ดอกไม้ และลายเรขาคณิต

2.2) ผ้าเช็ด เป็นผ้าฝ้ายยาวประมาณ 1- 1.50 เมตร กว้างประมาณ 15-40 เซนติเมตร จะมีลักษณะเป็นผ้าฝ้ายสีขาวทอด้วยวิธีการจิด เป็นผ้าที่ใช้สำหรับตกแต่งร่างกายในโอกาสพิเศษ โดยนิยมใช้เฉพาะสำหรับผู้ชายชาวไทลื้อนำมาพาดไหล่เวลาไปวัดหรือไปในงานฉลอง พิธีกรรมต่างๆ โดยวิธีการพาดจะพับ 2-3 ทบให้ผ้าแคบลงพอดีกับไหล่ และพับด้านยาวให้เหลือครึ่งหนึ่งใช้พาดบนไหล่ด้านซ้ายหรือขวา

2.3) ผ้าเช็ดน้อย เป็นผ้าฝ้ายสีขาวผืนขนาดเล็ก กว้างประมาณ 15-20 เซนติเมตร และยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร มีลายจิดขนาดเล็กเป็นริ้วตรงชายผ้า 2 ข้าง บางกรณีใช้เป็นผ้าเช็ดหน้าและชาวไทลื้อที่ลี้ภัยสองปีนานานิยมใช้ตกแต่ง “ครัวทาน” ถวายพระ

ชาวไทยวนหรือชาวไทลื้อล้านนาไม่นิยมทอผ้าเช็ดทุกขนาด แต่จะพบผ้าพาดไหล่ของชาวไทยวนที่ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ มีลักษณะการตกแต่งลวดลายจิดขนาดเล็กตรงเชิงผ้า คล้ายคลึงกับผ้าเช็ดน้อยของชาวไทลื้อ โดยชาวไทยวนทั้งผู้ชายและผู้หญิงจะนิยมใช้ผืนผ้าสีขาวตกแต่งร่างกายเป็นพิเศษ โดยผู้ชายจะใช้พาดไหล่คล้ายกับการพาดผ้าเช็ดของชาวไทลื้อ ส่วนผู้หญิงจะนิยมห่มแบบเฉียง เรียกการห่มแบบนี้ว่า “สะห้วยกลาง” หรือ “เบี่ยงบ้าย”

3) ดุง หรือในภาษาไทยกลาง เรียกว่า “ธง” เป็นผืนผ้าที่ทอหรือทำขึ้นเพื่อใช้ในพิธีกรรมทางศาสนาทั้งในงานมงคลและอวมงคลต่างๆ ชาวบ้านจะทำดุงถวายเป็นพุทธบูชาในโอกาสงานประเพณีสำคัญ ถือว่าเป็นการทำบุญอุทิศให้แก่ผู้ที่ล่วงลับไปแล้วหรือถวายเพื่อเป็นปัจจัยส่งกุศลให้แก่คนไปในชาติหน้า โดยเชื่อว่าเมื่อตายไปแล้วจะได้เกาะชายดุงขึ้นสู่สวรรค์ กล่าวคือ รูปแบบของดุงจะมีไม้คั่นเป็นปล้องๆคล้ายกับชั้นบันได ซึ่งเปรียบเสมือนทางไต่ขึ้นไปสู่สวรรค์เบื้องบน เช่น ไม้คั่น 16 อัน หมายถึง สวรรค์ 16 ชั้น เป็นต้น ดุงที่ใช้ในงานมงคล เรียกว่า “ดุงใจ” (ธงใจ) เป็นดุงขนาดยาวตามแบบที่กล่าวมาแล้ว ส่วนดุงที่ใช้ในงานศพเป็นดุงขนาดสั้นทำด้วยผ้าหรือกระดาษ ใช้นำขบวนแห่ศพ มีรูปแบบคล้ายกับรูปคนและมีสามหางจึงเรียกกันว่า “ดุงสามหาง”

ดุงที่ทำมาจากฝ้ายโดยทั่วไปจะมีลักษณะกว้างประมาณ 10-40 เซนติเมตร และความยาวประมาณ 1-5 เมตร โครงสร้างของดุงจะประกอบด้วยส่วนหัว ตัว และหาง ดุงที่พบในจังหวัดเชียงใหม่ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็น “ดุงโย” คือ ดุงที่ใช้ฝ้ายเส้นยืนเป็นหลักสลับกับการทอและคั่นด้วยไม้ไผ่เป็นระยะๆ และนิยมตกแต่งด้วยวัสดุต่างๆ เช่น เศษผ้า กระดาษ ใบลาน ฯลฯ เป็นรูปดอกไม้หรือเป็นพุทธรูปประดับตลอดทั้งผืน ส่วนหัวดุงหากแขวนกับเสาไม้ไผ่จะนิยมต่อส่วนหัวนี้โดยทำเป็น

รูปโครงปราสาท ซึ่งใช้ไม้จันทน์หรือไม้ไผ่ขัดมัดเป็นโครงแข็งแรง และส่วนหางตุ้งมีการตกแต่งชายด้วย
อุบะ ระบายอย่างสวยงาม

4) ผ้าห่อคัมภีร์ ในอดีตชาวไทยวน ไทลื้อ และลาวมีประเพณีหนึ่ง เรียกว่า “การสร้างธรรม” คือ การเขียนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับพุทธศาสนา เช่น คำสอน ชาดก ตำนาน ประวัติ ฯลฯ ลงบนใบลาน คัมภีร์ใบลานเหล่านี้จะทำอย่างประณีต จารด้วยอักษรธรรม มีไม้แกะสลักปิดทองงดงาม เพื่อประกบใบลานไว้ไม่ให้ให้อ่อนและมดกัดด้วยด้ายฝ้าย โดยผ้าห่อคัมภีร์ใบลานมี 2 ลักษณะ คือ (1) ผ้าที่ห่อด้วยเส้นฝ้ายหรือไหม แบบธรรมดาเป็นผ้าฝ้ายสีขาว ส่วนที่เป็นผ้าไหมมีทั้งการทอด้วยเทคนิคธรรมดา และทอเป็นผ้าลายมัดหมี่ ขนาดกว้างยาวประมาณ 75×50 เซนติเมตร (2) ผ้าที่มีไม้ไผ่สอดลับ ซึ่งจะใช้เส้นฝ้ายหลากสีมีทั้งการทอด้วยเทคนิคธรรมดาและทอด้วยวิธีขิดเป็นลวดลายพื้นฐานรูปต่างๆ สลับกับไม้ไผ่สอดคั่นเป็นระยะ โดยตลอด หรืออีกลักษณะหนึ่งคือการทอด้วยวิธีเกาะ โดยสลับสีเส้นฝ้ายกับไม้ไผ่สอดคั่นกันจนเป็นพื้นที่มีลวดลายเรขาคณิต มีขนาดกว้างประมาณ 55×30 เซนติเมตร

5) สะลี ผ้าหลบ ผ้าแหลบ และผ้าล้อหัว ในอดีตชาวไทยล้านนาจะนิยมเย็บฟูกหรือที่นอน หมอน ผ้าปู ที่นอน และผ้าห่ม เตรียมเก็บไว้หลายๆชุดสำหรับต้อนรับแขกหรือญาติพี่น้องที่อาจมาพักอาศัยนอนค้างที่บ้านชั่วคราว นอกจากนี้ชาวไทยล้านนาก็ยังนิยมนำไปถวายวัดเป็นการทำบุญ

สะลี หรือฟูกจะมีลักษณะเย็บเป็นปลอกผ้าสีครามเข้มหรือสีดำ มีขนาดประมาณ 60×180 เซนติเมตร ด้านขอบของฟูกเย็บด้วยผ้าสีเดียวกันหรือสีแดงหนาประมาณ 5-10 เซนติเมตร ยัดด้วยนุ่น สะลีของชาวไทยวนมักจะเย็บเป็น 3 ท่อนต่อกัน ซึ่งทำให้สะดวกต่อการพับเก็บไว้เวลาที่ไม้ไผ่ได้ใช้ปูนอน ส่วนสะลีของชาวไทยลื้อนิยมเย็บเป็นท่อนเดียวโดยตลอดและนิยมตกแต่งเพิ่มความสวยงามด้วยการทอผ้าลายขิด มีขนาดประมาณ 30×50 เซนติเมตร หรือ 35×100 เซนติเมตร เย็บลงบนด้านหลังจากสะลี ซึ่งเมื่อเวลาผืนเก็บจะเห็นลวดลายผ้าขิดอยู่ด้านบน ลักษณะลายขิดนิยมทอเป็นลายสีเหลี่ยมขนมเปียกปูนสีดำแดงบนผ้าสีขาวเต็มผืน

ผ้าหลบ (Pha lop) หรือผ้าปูที่นอนเป็นผ้าฝ้ายพื้นสีขาวมีลวดลายขิดตกแต่ง 1-3 แถวตรงเชิงด้านล่าง โดยใช้พื้ขนาดเล็ก คือ มีหน้ากว้างประมาณ 40-60 เซนติเมตร ดังนั้นจึงนิยมทอ 2 ผืนแล้วนำมาเย็บต่อกกลางเพื่อให้มีขนาดพอเหมาะแก่การปูบนฟูกได้พอดี

ผ้าแหลบ (Pha laep) ชาวไทลื้อและชาวไทยวนเรียกผ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ปูนอนคล้ายคลึงกับผ้าหลบว่า “ผ้าแหลบ” เป็นผ้าที่ใช้ปูกับพื้นได้เลย มีลักษณะเป็นผ้าฝ้ายสีขาว ทอด้วยลายขิดจนเต็มผืน เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนสีดำแดง หรือเป็นสีดำแล้วจกด้วยไหมสีเหลืองตรงใจกลางของรูปสี่เหลี่ยม มีขนาดผืนผ้าแคบกว่าผ้าหลบครึ่งหนึ่ง มีผ้าสีแดงขลิบริมโดยรอบบางครั้งจะมี

ผ้าพื้นสีดำเย็บซ้อนติดกันอีกชั้นหนึ่ง ผ้าเหลบจะใช้สำหรับปูนอนในระหว่างการเดินทาง หรือสำหรับผู้เฒ่าผู้แก่รวมถึงพระสงฆ์ใช้ในการปูนอนที่วัด ผ้าเหลบมีชื่อเรียกหลายชื่อตามแต่ลักษณะขนาดและการใช้สอย เช่น “ผ้าเต็ม” “ผ้านอน” ในกรณีที่ใช้รองนั่งจะมีขนาดสั้นครึ่งหนึ่งของผ้านอนเรียกว่า “ผ้า นั่ง” ใช้เป็นอาสนะของสงฆ์หรือฆราวาสใช้ปูนั่งในวิหารเวลาฟังเทศน์

ผ้าลื้อหัวช้าง (Pha Lo Hua Chang) มีลักษณะคล้ายคลึงกับผ้าเหลบมาก แต่ใช้ปูบน ศรีระช้างชาวไทลื้อ เรียกว่า “ผ้าเหลบหัวช้าง” ส่วนชาวลาวเรียกว่า “ผ้าลื้อหัวช้าง” มีขนาดประมาณ 50×150 เซนติเมตร ใช้ผ้าสีแดงขลิบโคยรอบใช้เทคนิคการทอทั้งยกดอก ชิด และจกสลับสีสดสี ปัจจุบันไม่นิยมปูบนหลังช้างแล้ว ยังคงเหลือใช้เฉพาะสำหรับเป็นของมอบให้ญาติผู้ใหญ่ในพิธี แต่งงานเท่านั้น เรียกว่า “ผ้าลื้อ” หรือ “ผ้านอน”

6) หมอน ชาวเชียงใหม่นิยมใช้ในอดีตคือ “หมอนหก” เป็นหมอนรูปสี่เหลี่ยม ตัว หมอนเย็บด้วยผ้าฝ้ายสีขาวทำเป็นช่วงๆ สำหรับยัดนุ่นด้านข้าง 4-6 ช่อง หน้าหมอนตกแต่งด้วย ผ้าลายจิดลวดลายเป็นรูปเรขาคณิต หมอนชนิดนี้ปัจจุบันยังนิยมทำกันอยู่ในอำเภอแม่แจ่มและอำเภอ จอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยชาวบ้านนิยมทำไว้รับแขก เป็นของฝากและทำถวายวัด ส่วนหมอนอีก ชนิดหนึ่งคือ “หมอนผา” เป็นหมอนรูปสามเหลี่ยมแบบเดียวกับ “หมอนขวาน” ของภาคกลาง หมอน ชนิดนี้นิยมแต่งหน้าหมอนโดยใช้ผ้าสีดำปักดิ้นเงินเป็นลวดลาย ใช้เฉพาะสำหรับพิธีการแต่งงานและ ในพิธีงานบวช (ทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล และแพทรีเซีย แน่นหนา, 2533ก)

7) ผ้าห่ม ผ้าที่ใช้เพื่อห่มให้ความอบอุ่นซึ่งมีทั้งผ้าที่ใช้ห่มคลุมตัวในเวลาปกติและใช้ ห่มในเวลาอน เนื่องจากพื้พื้นเมืองจะมีขนาดหน้าแคบ กล่าวคือ กว้างประมาณ 60 เซนติเมตร ดังนั้นผ้าห่มจึงต้องใช้ผ้า 2 ผืนเย็บเพลาะด้านข้างต่อกันเพื่อให้มีขนาดกว้างพอเหมาะแก่การคลุม ผ้า ห่มที่พบใช้ในล้านนา คือ ผ้าห่มตาแสง หรือ ผ้าห่มตาโง้ง เป็นผ้าฝ้ายทอลายยกดอกโดยใช้เขา 3-8 เขา สีที่นิยม คือ สีดำ สีแดง สีขาว ซึ่งสลับสีทั้งเส้นพุ่งและเส้นยืนทำให้เกิดเป็นลายตารางสี่เหลี่ยม บางผืน เป็นสีดำสลับขาวหรือสีดองสลับขาว หรือเป็นสีขาวทั้งผืนมีริ้วสีดำเฉพาะเส้นยืนตรงริมผ้า 2 ข้าง ผ้าที่ ใช้ห่มคลุมตัวเรียกว่า “ผ้าตุ้ม” มีขนาดราว 120×200 เซนติเมตร ส่วนผ้าที่ใช้ห่มเรียกว่า “ผ้าตบ” มักจะ ทอให้มีขนาดยาวกว่าอีกเท่าตัวราว 400 เซนติเมตร

8) ถุงย่าม การใช้ถุงย่ามใส่ข้าวของต่างๆเป็นวัฒนธรรมที่พบได้ทั่วไปในล้านนา ทั้ง ในกลุ่มชาวไทพื้นราบและชาวเขาเผ่าต่างๆ ถุงย่ามของกลุ่มชนแต่ละแห่งจะมีเทคนิคการทอ ลวดลาย สีเส้นและการตกแต่งที่บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ของแต่ละกลุ่ม ถุงย่ามของชาวไทยวนมีลักษณะเป็นแบบ พื้นฐาน ที่นิยมทอใช้กันทั่วไปในล้านนา คือ ถุงย่ามผ้าฝ้ายสีขาวมีริ้วสีดำมี 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่จะ

ทอด้วยพื้มน้ำกว้างประมาณ 28 เซนติเมตร และขนาดเล็กใช้พื้มน้ำกว้างประมาณ 16-24 เซนติเมตร ซึ่งขนาดความกว้างของพื้มนจะเหมาะกับการนำมาเย็บต่อกันเป็นรูปถุงและสายสะพาย

2.4.8 การแต่งกายและเครื่องประดับ

1) การแต่งกาย การแต่งกายเป็นสิ่งสำคัญที่บ่งบอกเอกลักษณ์ของคนแต่ละพื้นถิ่น การแต่งกายของชาวล้านนาจึงมีลักษณะที่แตกต่างกันไปตามกลุ่มชาติพันธุ์ เช่น ผู้ชายชาวไทยวนนิยมสวมเสื้อฝ้ายคอกลมแขนกระบอกผ่าหน้าผูกเชือกหรือติดกระดุมสีคราม มีผ้าสไบพาดไหล่ นุ่งกางเกงขาวครึ่งแข้ง เรียกว่า เตี่ยวสะคอ มีผ้าขาวม้าคาดเอว สวมหมวกทรงผ้าชีตานด้วยใบลาน ส่วนผู้หญิงชาวไทยวนนิยมนุ่งผ้าชิ้นลายขวาง ตกแต่งส่วนล่างของผ้าชิ้นด้วยการต่อตีนจก เป็นต้น

2) เครื่องประดับ เครื่องประดับของผู้หญิงล้านนามีหลายชนิด เช่น “สายฮั้ง” หรือเข็มขัด ใช้รัดหัวชิ้นให้กระชับกับเอวไม่ให้หลุด ทำจากวัสดุหลายอย่าง ผ้า หนัง โลหะ เป็นต้น นอกนั้นนั้นยังมี “ข้อแขน” หรือกำไล มีหลายแบบ เช่น กำไลวง คือ กำไลที่มีลักษณะเป็นวงกลมธรรมดา กำไลเกลียว มีลักษณะเป็นเกลียวเดี่ยวหรือหลายเกลียวเรียงกัน ส่วนกำไลข้อเท้า จะเรียกว่า “ข้อแข้งหรือข้อแข้ง” เป็นต้น

2.4.9 การออกแบบสิ่งทอและการแปรรูป

การแปรรูปผลิตภัณฑ์ล้านนาเป็นกระบวนการที่สืบเนื่องต่อจากการถ่ายทอดภูมิปัญญาในด้านการทอ การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากผ้าฝืนมาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากลมีขั้นตอน ดังนี้

1) การออกแบบสิ่งทอ ควรมีการออกแบบลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ก่อนการแปรรูปก่อนนำเอาผ้าที่มีลวดลายมาทำเป็นผลิตภัณฑ์

2) การแปรรูปผ้าล้านนา การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการตกแต่งบ้านและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ผ้าฝืนเป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูป เช่น เสื้อคลุมสตรี แปรรูปจากผ้าทอภูมิปัญญาล้านนา เสื้อคอเชิดธรรมดาแขนสั้น ตัวเสื้อแบบซาฟารี สำหรับสุภาพบุรุษ รวมถึงการใช้ผ้าทอจากภูมิปัญญาล้านนา ออกแบบประยุกต์ตัดเย็บเป็นแบบสากล สำหรับชาวตะวันตก

3) การออกแบบบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้น หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีดังนี้ คือ (1) ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีเอกลักษณ์เฉพาะ (2) มีประวัติรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (3) ร่างแบบกล่องบรรจุภัณฑ์โดยกำหนดขนาดและวางรูปแบบคร่าวๆ (4) ทดลองทำตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ตามที่ได้ออกแบบ (5) ตรวจสอบแบบบรรจุภัณฑ์ในเรื่องของสีที่ใช้พิมพ์ ขนาดตัวหนังสือ และความผิดพลาดอื่นๆก่อนทำการพิมพ์จริง (6) โรง

พิมพ์พิมพ์บรรจุภัณฑ์ตามใบสั่ง (7) รับกล่องบรรจุภัณฑ์สำเร็จรูปตามที่ออกแบบไว้จากโรงพิมพ์ (8) นำผลิตภัณฑ์บรรจุในกล่องบรรจุภัณฑ์ที่สำเร็จ นำไปวางจำหน่ายต่อ

2.4.10 เทคนิคการจัดแสดงสินค้าประเภทเครื่องแต่งกาย

การจัดแสดงสินค้าประเภทเครื่องแต่งกายสำเร็จรูปเพื่อการดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ ชื่อนำในการตกแต่งร้านและการจัดแสดง มีดังนี้

(1) การแต่งหน้าร้าน การจัดแสดงสินค้าภายในร้านจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับความต้องการของตลาด

(2) นำสินค้าอื่น ๆ ที่ใช้ร่วมกันมาจัดแสดงพร้อมกับสินค้าที่ต้องการจำหน่าย ซึ่งเป็นการพยายามที่จะเน้นลักษณะเด่นของสินค้าที่ต้องการ

(3) การตกแต่งหน้าร้านจะต้องแสดงเนื้อหา (Theme) สี (Colour) การจัดเนื้อหาของสินค้ามักจะจัดสินค้าตามฤดูกาล

(4) การเลือกใช้วัสดุตกแต่งที่เหมาะสม ควรเลือกวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องตลาดและวัสดุที่สามารถใช้ในโอกาสต่อไป

(5) การเลือกกลุ่มเป้าหมาย ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของสินค้าที่แสดง รสนิยมตลาดงบประมาณผู้ซื้อ

นอกจากเทคนิคการตกแต่งหน้าร้าน การเลือกใช้วัสดุและการเลือกกลุ่มเป้าหมายในการจัดแสดงสินค้าแล้ว อุปกรณ์การจัดแสดงสินค้าก็เป็นส่วนสำคัญของเทคนิคการจัดแสดงสินค้าประเภทเครื่องแต่งกาย แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

(1) อุปกรณ์ที่ใช้ตกแต่งชนิดโครงสร้าง ได้แก่ แท่น เสา กำแพง ตู้โชว์ และชั้นโชว์ เป็นต้น

(2) อุปกรณ์ตกแต่งชนิดใช้งาน ได้แก่ หุ่นชนิดต่างๆ หุ่นครึ่งตัว สเตนที่ตั้งโชว์เสื้อ เป็นต้น

(3) อุปกรณ์ตกแต่งชนิดใช้ประดับ เช่น รูปปั้น ดอกไม้ ต้นไม้ ม่านผ้า เป็นต้น

จากการวิเคราะห์หนังสือและวรรณกรรมเกี่ยวกับผ้าล้านนาเพื่อให้ได้โครงสร้างและขอบเขตความรู้ด้านผ้าล้านนา โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจาก สารานุกรม ผ้า เครื่องถักทอ (2550) พจนานุกรมวัฒนธรรมผ้าไทยในล้านนา (2548) การถ่ายทอดภูมิปัญญาสิ่งทอท้องถิ่นล้านนาสู่สากล (2550) และ ผ้าทอพื้นเมืองภาคเหนือ (ล้านนา) (2547) สามารถแบ่งหมวดหมู่ความรู้ออกเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ (1) เครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า (2) เทคนิคหรือรูปแบบการทอผ้า (3) ประเภทของผ้าและการแต่งกาย (4)

ลายผ้าล้านนา (5) การย้อมผ้า (6) การออกแบบสิ่งทอและการแปรรูป (7) เทคนิคการจัดแสดงสินค้าประเภทเครื่องแต่งกาย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจเอกสาร วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่ามีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับผ้า และการพัฒนาออนไลน์ใน 2 ส่วน คือ

2.5.1 การศึกษาด้านการสร้าง การออกแบบ และการพัฒนาระบบออนไลน์เพื่อช่วยในการค้นคืนสารสนเทศ โดยในการศึกษาออนไลน์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับออนไลน์ใน 2 ลักษณะ คือ

(1) การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบออนไลน์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งในการศึกษาส่วนแรกนั้น ผู้วิจัยส่วนใหญ่จะวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จะออกแบบและพัฒนาเป็นระบบออนไลน์ที่มีขอบเขตความรู้ในเรื่องต่างๆ ได้แก่ พืชสมุนไพร ในประเทศไทย การท่องเที่ยวชนบท และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร จากการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลความรู้ในเรื่องต่างๆ โดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบออนไลน์ พบว่าความสัมพันธ์ การแบ่งหมวดหมู่ของข้อมูล การใช้งานของระบบ การแสดงผลของโปรแกรมอยู่ในระดับดี (สิริรัตน์ ประกฤตชัย, 2550; สีวกร สิริวัฒนานันท์, 2551; หัตยา คชรัตน์, 2555; ขนิษฐา กุลประจวบ, 2556) บางส่วนจะศึกษาการทำเหมืองข้อมูล และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระบบออนไลน์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข่าวออนไลน์ ในด้านเนื้อหา ผู้เขียนข่าว และแหล่งข่าว โดยเน้นข่าวความรุนแรงในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่าฐานความรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบที่ถูกต้องเหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาเว็บวิเคราะห์ข่าวออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชุดา โชติรัตน์, 2555) และบางส่วนมีการนำแนวคิดแผนที่ความรู้ และวิศวกรรมความรู้มาใช้ในการพัฒนาการค้นคืน ของ Nguyen (2013) ที่ศึกษาเรื่อง แนวการวิจัยของห้องสมุดดิจิทัล : การทำแผนที่ความรู้และออนไลน์ พบว่าเมื่อนำออนไลน์เข้ามาเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาการใช้คำที่เป็นคำศัพท์เฉพาะ และทำให้ผลการค้นคืนสารสนเทศมีความถูกต้องแม่นยำ เมื่อมีการวิเคราะห์ และออกแบบระบบแล้ว จะนำผลจากการศึกษาไปพัฒนาเป็นระบบออนไลน์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมโปรเทจ (Protege) (สิริรัตน์ ประกฤตชัย, 2550 ; สีวกร สิริวัฒนานันท์, 2551; หัตยา คชรัตน์, 2554; ขนิษฐา กุลประจวบ, 2556; Nguyen, 2013) และโปรแกรมโฮโซ-ออนไลน์ อิดิเตอร์ (Hozo-Ontology Editor) (วิชุดา โชติรัตน์, 2554)

(2) การพัฒนาออนไลน์ในรูปแบบของการสร้างออนไลน์ ซึ่งการพัฒนาออนไลน์โดยใช้การสร้างออนไลน์นั้นมิได้อาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเป็นเครื่องมือในการ

สร้างออนไลน์ แต่เป็นการสร้างออนไลน์จากการวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์คำ จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบการสร้างออนไลน์ใน 2 ประเด็นคือ (1) การพัฒนาออนไลน์โดยใช้แนวคิด การพัฒนาออนไลน์ในงานของ มาลี กาบมาลา (2552) ได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์กระบวนการ วางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดจากผลการศึกษาศึกษาวิเคราะห์แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด ซึ่งมีการวิเคราะห์จากเอกสารวิจัยทัศนและยุทธศาสตร์พัฒนากลุ่มจังหวัด เอกสารสรุปภาพรวม การจัดทำยุทธศาสตร์จังหวัด และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เว็บไซต์ยุทธศาสตร์ ประเด็นการวิเคราะห์ และศึกษา ประกอบด้วย สารสนเทศและข้อมูลที่ใช้ แหล่งที่มาของข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ออนไลน์งานของกระบวนการทำงานแผนยุทธศาสตร์พัฒนากลุ่มจังหวัด ประกอบด้วย 7 กลุ่มหลัก 82 กระบวนการย่อย และออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับประชากร ประกอบด้วย 6 กลุ่มหลัก 31 กลุ่มข้อมูลย่อย (2) การพัฒนาออนไลน์ความรู้โดยใช้แนวคิดฟาเซท ซึ่งมีการกำหนดโครงสร้าง และขอบเขต ของความรู้เฉพาะที่ต้องการศึกษา จากนั้นนำไปวิเคราะห์เนื้อหา และนำมาจัดหมวดหมู่ความรู้โดยใช้ แนวคิดฟาเซท ประกอบด้วย หมวดใหญ่ หมวดย่อย และคำอธิบาย ซึ่งมีผู้ทำการศึกษาโดยใช้แนวคิดนี้ คือ พิทยา สุนทรราชต์ และมาลี กาบมาลา (2557) ที่ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความรู้ภูมิปัญญาด้าน เกษตรกรรม โดยกำหนดโครงสร้างความรู้ภูมิปัญญาด้านเกษตรกรรมบนแนวคิดการจัดระบบความรู้ จากการจัดหมู่ระบบทศนิยมของดิวอี้ (Dewey Decimal Classification : D.D.C) และการจัดหมู่ระบบ หอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification : LC) จากนั้นทำการวิเคราะห์เนื้อหา ความรู้ที่ปรากฏในรายงานการวิจัย จำนวน 185 รายชื่อ ผลที่ได้จากการวิจัยนำมาพัฒนาเป็นกรอบ แนวคิดของระบบการจัดระบบความรู้ด้านภูมิปัญญาด้านเกษตรกรรมได้เป็น 5 หมวดความรู้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ธิดิวัฒน์ ตาคำ (2558) ที่ศึกษาการพัฒนาออนไลน์ความรู้ด้านพลังงาน โดย วิเคราะห์เนื้อหาความรู้ด้านพลังงานที่ปรากฏในการจัดหมู่ระบบทศนิยมของดิวอี้ และการจัดหมู่ระบบ หอสมุดรัฐสภาอเมริกัน ซึ่งจะครอบคลุมความรู้ด้านพลังงานทั้งหมดที่วิเคราะห์จากหนังสือ วิทยานิพนธ์ และงานวิจัยทางด้านพลังงานพลังงานเช่น ถ่านหิน เชื้อเพลิงปิโตรเลียม พลังงาน นิวเคลียร์ พลังงานน้ำ เป็นต้น จำนวน 565 รายการ จากนั้นนำมาพัฒนาออนไลน์ความรู้ด้าน พลังงาน จำนวน 11 กลุ่มความรู้

2.5.2 การศึกษาเกี่ยวกับผ้า ซึ่งพบว่าผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผ้า 5 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่ (1) การศึกษาลวดลายผ้าทอ ซึ่ง บุสราคำ เรืองโกสุม (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาลวดลายศิลปะผ้า ทอพื้นบ้านจังหวัดนครสวรรค์ โดยศึกษาพัฒนาการของลวดลายศิลปะการทอผ้าเพื่อนำนวัตกรรมลาย ผ้าทอที่ได้ถ่ายทอดสู่ชุมชน โดยใช้คอมพิวเตอร์กราฟฟิกเป็นเครื่องมือช่วย พบว่านวัตกรรมลวดลายผ้า ทอที่ได้จากการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดรวม 38 ลาย เป็นลายดั้งเดิม 21 ลาย และลายเชิงพาณิชย์ 17

ลาย (2) การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านผ้า โดยมีผู้วิจัยเรื่อง ระบบฐานข้อมูลลายผ้าไหมพื้นบ้าน จังหวัดมหาสารคาม-กาฬสินธุ์ (กาญจนา คำสมบัติ, 2546) เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลลายผ้าไหมพื้นบ้านในแถบจังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นการบอกประวัติความเป็นมาของลายผ้า และองค์ความรู้ที่ซ่อนอยู่ในลายผ้า พบว่าเมื่อนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผล ส่งผลให้การออกแบบฐานข้อมูลลายผ้าไหมสามารถทำงานได้สะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความถูกต้อง รวดเร็ว เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ทรงศักดิ์ ปรางค์วัฒนากุล 'ไทยรัฐ กุลกระจ่าง คมกฤษณ์ วัจระกุล และณัฏฐินี สมสิงห์ (2558) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศผ้าทอโบราณล้านนา โดยออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผ้าโบราณล้านนาให้กลุ่มผู้ใช้ที่สนใจสามารถค้นคืนความรู้ด้านผ้าโบราณได้ เช่น ข้อมูลประเภทผ้า ข้อมูลประวัติของผ้า ข้อมูลกลุ่มชน เป็นต้น พบว่าระบบสารสนเทศผ้าทอโบราณสามารถช่วยในการค้นหาข้อมูลต่างๆที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลได้ สามารถแสดงการค้นหาได้หลายรูปแบบตามที่ได้ออกแบบไว้ (3) การย้อมผ้า ซึ่งมีผู้วิจัยเรื่อง การสกัดสีย้อมจากรากข่อยและดอกดาวกระจายสำหรับย้อมผ้าฝ้าย (เนาวรัตน์ สอดแสงอรุณงาม, 2546) ซึ่งได้ศึกษาการสกัดสีที่ได้จากธรรมชาติ อันประกอบด้วยรากข่อย และดอกดาวกระจาย นำมาพัฒนาเป็นสีย้อมผ้าฝ้ายที่ใช้ในชุมชน ซึ่งสีย้อมผ้าจากพืชธรรมชาตินั้นได้หายไปจากชุมชนเป็นเวลานาน อาจเป็นเพราะคนในชุมชนหันไปใช้การย้อมผ้าฝ้ายจากสีวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีราคาถูก และกระบวนการย้อมไม่ซับซ้อน ผลการวิจัยพบว่าน้ำสีที่สกัดได้จากรากข่อยและดอกดาวกระจายสามารถย้อมผ้าได้ เฉดสีที่ได้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำสี และชนิดของสารมอร์แดนท์ที่ใช้ (4) การถ่ายทอดความรู้เรื่องผ้าอัจฉรา ภาณุรัตน์ (2548) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิธีการศึกษาเพื่อสืบทอดมรดกทางวัฒนธรรมผ้าทอมืออีสานใต้ เป็นการศึกษากระบวนการถ่ายทอดความรู้การผลิตผ้าที่เป็นแบบแผนในวิถีชีวิตของชาวไทยภูเขา และชาวเขมร ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปความรู้ดังกล่าวอาจสูญหายไปตามกาลเวลา และ (5) ผลผลิตภัณฑ์ผ้าและการแปรรูปผ้าซึ่ง รุ่งทิพย์ จันทรราช (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าทอของกลุ่มทอผ้าบ้านน้ำพริก ตำบลยางโกลน อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก โดยพัฒนาให้สมาชิกกลุ่มทอผ้าบ้านพริกมีความรู้ และทักษะในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อสำเร็จรูปสำหรับสุภาพบุรุษ สุภาพสตรี ตั้งแต่วัยกลางคนจนถึงวัยชราได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่ายังไม่มีกรณีวิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดโครงสร้างออนโทโลยีความรู้ด้านผ้าล้านนา ตลอดจนยังไม่มีผู้ออกแบบ และพัฒนาระบบออนโทโลยีผ้าล้านนา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาออนโทโลยีความรู้ด้านผ้าล้านนา เพื่อการค้นคืนความรู้ และเป็นการนำความรู้เก่ากลับมาใช้ใหม่ได้อย่างครอบคลุมความรู้ทั้งหมด

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาออนโทโลยีความรู้ด้านผ้าล้านนา ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานสำคัญมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

(1) แนวคิดออนโทโลยี (Ontology) ออนโทโลยีเป็นส่วนหนึ่งของการจัดระบบความรู้ (Knowledge Organization) ประเภทกลุ่มแสดงความสัมพันธ์ (Relationship Group) มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามของออนโทโลยีไว้มากมาย ผู้วิจัยขอกล่าวโดยสรุปว่า ออนโทโลยีหมายถึง การกำหนดหรือสร้างระบบคำศัพท์ที่ใช้เป็นตัวแทนของแนวคิดหรือความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ประกอบด้วย คำศัพท์ การแสดงความสัมพันธ์ คำอธิบายความหมาย คุณสมบัติ คุณลักษณะ กฎเกณฑ์และข้อจำกัดของการใช้คำศัพท์ รวมทั้งการแสดงตัวอย่างของคำศัพท์ ทำให้มีคำศัพท์เป็นมาตรฐานเพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนและค้นคืนความรู้ได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม นอกจากนั้นออนโทโลยียังแสดงรายละเอียดของความหมายและ โครงสร้างของคำศัพท์ทำให้ผู้มีความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหรือความรู้เรื่องนั้น ได้อย่างถูกต้อง

โดเมนออนโทโลยี (Domain Ontology) เป็นออนโทโลยีที่มีการจัดเก็บความรู้เฉพาะด้าน มีการกำหนดเงื่อนไข โครงสร้างความสัมพันธ์และเนื้อหาตามขอบเขตของความรู้ โดยมีรายละเอียดครอบคลุมในระบบงานหนึ่งๆ (Heijst, Schreiber and Wielinga, 1997; Guarino, 1997; Fensel, 2005) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาโดเมนออนโทโลยีที่จัดเก็บความรู้เฉพาะด้านผ้าล้านนา กำหนดเป็นโครงสร้างคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับผ้าล้านนาเพื่อแทนความรู้ในขอบเขตด้านผ้าล้านนาทั้งหมด ซึ่งจะอธิบายความรู้ด้านผ้าล้านนาให้ถูกต้องและครอบคลุมมากที่สุด โดยโครงสร้างความรู้ด้านผ้าล้านนาจะประกอบด้วย คำศัพท์ คำอธิบายคำศัพท์ การสร้างความสัมพันธ์ การกำหนดกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขต่างๆ รวมถึงตัวอย่างของการใช้คำศัพท์ที่ครอบคลุมความรู้ด้านผ้าล้านนา ทำให้คำศัพท์แนวคิด และคุณสมบัติต่างๆของความรู้ด้านผ้าล้านนามีการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ช่วยในการแก้ปัญหาความคลุมเครือของคำศัพท์ด้านผ้าล้านนา รวมถึงการจัดเก็บ ค้นคืน และนำเอาความรู้ด้านผ้าล้านนากลับมาใช้ใหม่

(2) แนวคิดการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซต (Facet Classification) เป็นแนวคิดที่มีพื้นฐานอยู่บนหลักการวิเคราะห์และสังเคราะห์และหลักการจัดกลุ่มพื้นฐาน เป็นการอธิบายความรู้ด้วยวิธีการวิเคราะห์-สังเคราะห์มุมมองความรู้ โดยการจำแนกเนื้อหาความรู้ตามหลักการพื้นฐานของการจัดระบบความรู้ และสังเคราะห์โดยรวมแนวคิดที่จำแนกไว้ ให้อยู่ด้วยกันตามความสอดคล้องของความรู้ (สิวนาด นันทพิชัย, 2554) ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดหมวดหมู่แบบฟาเซตเข้ามาช่วยใน

การวิเคราะห์เพื่อสกัดหาคุณลักษณะของความรู้ โดยพิจารณาคำศัพท์แต่ละคำที่ปรากฏในเอกสาร ความรู้ด้านผ้าล้านนาจนครบทุกหมวดความรู้ จากนั้นจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ด้านผ้าล้านนาให้มีโครงสร้างตามลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

(3) ความรู้ด้านผ้าล้านนา (Lanna Textiles) ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาอนโทโลยี ความรู้ด้านผ้าล้านนา ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาผ้าล้านนา เนื่องจากผ้าล้านนาเป็นหัตถกรรมพื้นบ้านที่สืบทอดต่อกันมานาน มีเอกลักษณ์และมีลักษณะเฉพาะที่สวยงามแตกต่างกันไปตามศิลปวัฒนธรรมของแต่ละชนเผ่าในล้านนา ผู้วิจัยจึงให้คำนิยามว่าผ้าล้านนา หมายถึง สิ่งที่ทำด้วยเยื่อใย เช่น ฝ้าย ไหม ขนสัตว์ โดยวิธีทอหรืออัดให้เป็นผืนผ้าใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ประกอบด้วย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับผ้าล้านนา ดังนี้ 1) ความหมาย 2) การทอผ้าล้านนา 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทอผ้า 3) เทคนิคหรือรูปแบบการทอผ้า 4) ลายผ้าล้านนา 5) การย้อมผ้า 6) ประเภทของผ้าและการแต่งกาย 7) การออกแบบสิ่งทอและการแปรรูป และ 8) เทคนิคการจัดแสดงสินค้าประเภทเครื่องแต่งกาย

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญในการวิจัย จึงมีประเด็นในการวิจัย ประกอบด้วย

(1) การศึกษาการค้นคืนและเข้าถึงความรู้ด้านผ้าล้านนา แบ่งได้เป็น 2 ประเด็น คือ 1) การจัดการสารสนเทศด้านผ้าล้านนา ประกอบด้วย การจัดหาและรวบรวมสารสนเทศ การวิเคราะห์และจัดระบบสารสนเทศ การจัดเก็บและค้นคืนสารสนเทศ การเผยแพร่สารสนเทศและการนำสารสนเทศไปใช้ ปัญหาที่พบจากผู้ให้บริการในการค้นคืน 2) การค้นคืนและเข้าถึงความรู้ด้านผ้าล้านนา ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การค้นคืน เนื้อหาความรู้ที่ค้นคืน ความถี่ในการค้น วิธีการเข้าถึง วิธีการกำหนดคำค้น ปัญหาในการสืบค้น ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องมือสืบค้น

(2) การวิเคราะห์เนื้อหาความรู้ด้านผ้าล้านนาจากหนังสือ งานวิจัย และวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หนังสือและวรรณกรรมเกี่ยวกับผ้าล้านนาเพื่อให้ได้โครงสร้างและขอบเขตความรู้ด้านผ้าล้านนา โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจาก สารานุกรม ผ้า เครื่องถักทอ (2550) พจนานุกรม วัฒนธรรมผ้าไทยในล้านนา (2548) การถ่ายทอดภูมิปัญญาสิ่งทอท้องถิ่นล้านนาสู่สากล (2550) และ ผ้าทอพื้นเมืองภาคเหนือ (ล้านนา) (2547) สามารถแบ่งหมวดหมู่ความรู้ออกเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ (1) เส้นผ้าและการแต่งกาย (2) เครื่องนอนและเครื่องใช้ (3) ผ้าที่ใช้ในศาสนพิธี (4) วัสดุที่ใช้ในการทอผ้าล้านนา (5) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทอผ้าล้านนา (6) เทคนิคหรือรูปแบบการทอผ้าล้านนา (7) ลวดลายผ้า

ล้านนา (8) การย้อมผ้าล้านนา (9) การออกแบบสิ่งทอและการแปรรูป และ (10) เทคนิคการจัดแสดงสินค้าประเภทเครื่องแต่งกาย

(3) การกำหนดโครงสร้างความรู้ด้านผ้าล้านนา การศึกษาในขั้นนี้เป็นการจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ด้านผ้าล้านนา ตามแนวคิดพื้นฐานการจัดหมวดหมู่ความรู้ (Knowledge Classification Approach) และการวิเคราะห์แบบฟาเซต (Facet Analysis) ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดโครงสร้างความรู้ด้านผ้าล้านนา (Knowledge Structure) ที่แสดงขอบเขตของเนื้อหาความรู้ด้านผ้าล้านนาเป็นหมวด (Classes) หมู่ (Sub-class) และหมู่ย่อย (Sub-division) คุณลักษณะของความรู้ และความสัมพันธ์ของความรู้

(4) การพัฒนาออนโทโลยีตามกระบวนการพัฒนาออนโทโลยีความรู้ด้านผ้าล้านนา ในขั้นตอนการพัฒนาออนโทโลยีผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดการพัฒนาออนโทโลยีด้วยแนวคิดของ Uschold and King (1995) และวิธีวิทยาทางวิศวกรรมความรู้ ของ Noy and McGuinness (2001) มาบูรณาการร่วมกัน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาและอธิบายองค์ประกอบของออนโทโลยีอย่างชัดเจน ประกอบด้วย

(4.1) การกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตความรู้ด้านผ้าล้านนา

(4.2) วิเคราะห์ขอบเขตความรู้และกำหนดโครงสร้างความรู้ด้านผ้าล้านนา

(4.3) การสร้างออนโทโลยี โดยมีขั้นตอนดังนี้

(4.3.1) กำหนดโดเมนความรู้หลัก

(4.3.2) แจกแจงคำศัพท์และคำนิยามของคำศัพท์

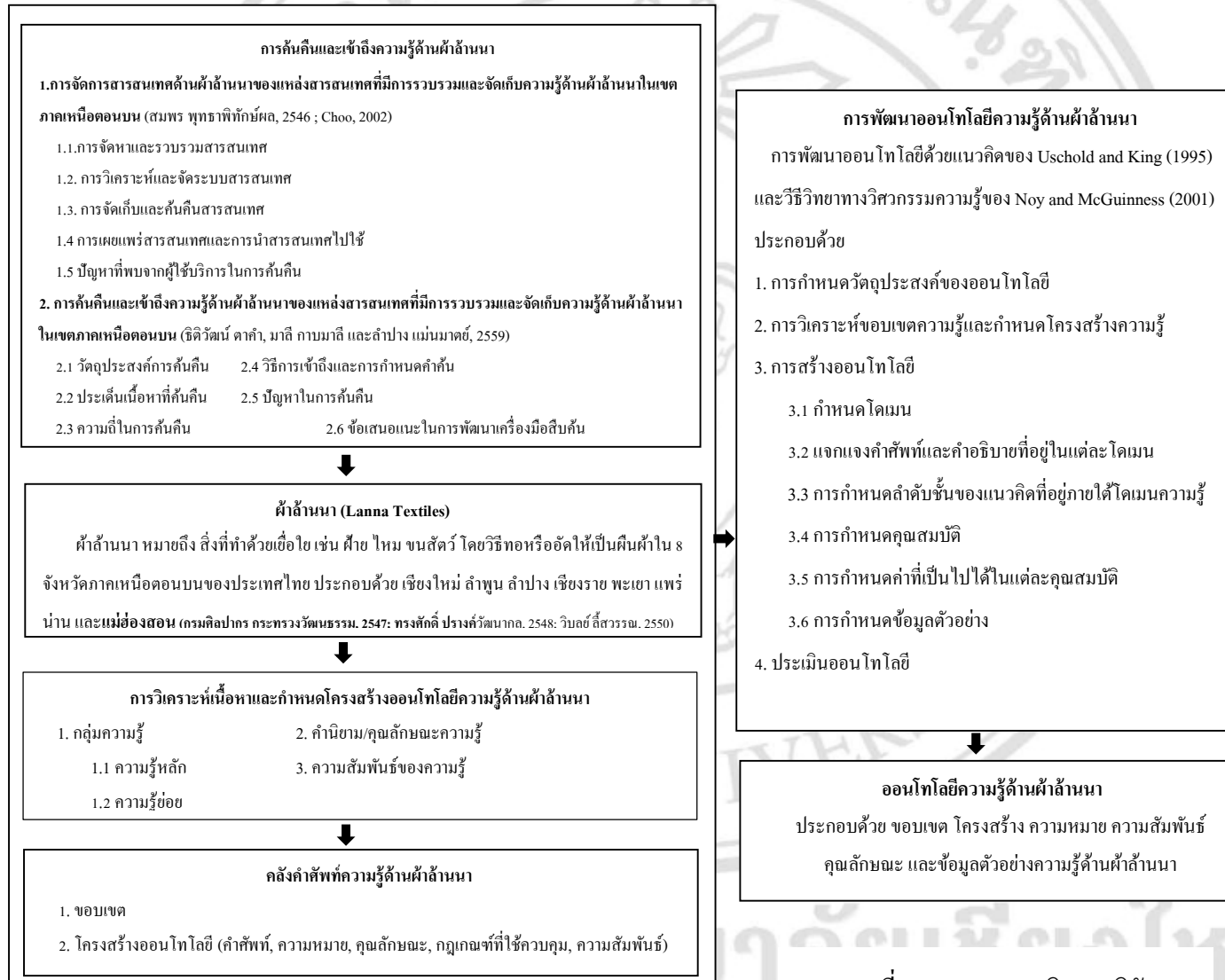
(4.3.3) กำหนดลำดับชั้นของแนวคิดที่อยู่ภายใต้โดเมนความรู้

(4.3.4) กำหนดคุณสมบัติของแต่ละลำดับชั้น

(4.3.5) กำหนดกฎเกณฑ์และเงื่อนไขในแต่ละคุณสมบัติ

(4.3.6) สร้างและระบุข้อมูลตัวอย่างในแต่ละคลาส

(5) การประเมินออนโทโลยีความรู้ด้านผ้าล้านนาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน และสรุปนำเสนอการพัฒนาออนโทโลยีและโมเดลออนโทโลยีที่เหมาะสม โดยใช้โปรแกรม Protégé



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดการวิจัย