

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและการสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เพื่อการแก้ไขปัญหาที่กล่าวในบทที่ 1 นั้น จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาถึงวิธีการและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาพัฒนาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาสำหรับงานวิจัยนี้ต่อไป ในบทที่ 2 นี้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

#### 2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญหางานวิจัยนี้ ประกอบไปด้วย

##### 2.1.1 การทำระบบแคตตาล็อก (Cataloging)

###### แนวความคิด

คำว่า Catalogue: นั้นเป็นคำที่ผันมาจากวลีในภาษากรีก "katalogos" ซึ่งคำว่า "kata" หมายถึง ขึ้นอยู่กับ หรือ โดยอาศัย ส่วนคำว่า "logos" นั้นมีหลายความหมายด้วยกัน เช่นแปลว่า "คำ, ลำดับ, และเหตุผล" ดังนั้น คำว่า Catalogue จึงมีความหมายโดยรวมว่า "งานในการจัดเรียงพัสดุตามแนววิถีทางที่มีหลักเหตุผล ตามแผนที่ได้เตรียมไว้" จึงเห็นได้ว่า มีการนำคำว่า catalogue นี้ไปใช้ในหลายสาขาด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นในงานห้องสมุด, ร้านขายหนังสือ, งานจัดพิมพ์หนังสือ และอื่นๆอีกมากมาย [1] ในงานวิจัยนี้ จะขอนำหลักการดังกล่าวมาพัฒนาแนวทางในการจัดประเภทพัสดุในฐานข้อมูล

###### เป้าหมายพื้นฐาน

จากแนวความคิดที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ชัดว่า แท้ที่จริงแล้ว การทำ cataloguing นั้น เป็นการจัดเรียงพัสดุที่ต้องการโดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อ

1. ทำให้ผู้ใช้ระบบสามารถค้นหาพัสดุนั้นได้ตามลักษณะข้อมูลเกี่ยวกับพัสดุที่ผู้ใช้ทราบ
2. เป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้ใช้ได้ทราบถึงพัสดุทั้งหมดที่ฐานข้อมูลมีอยู่อย่างเป็นหมวดหมู่
3. ช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาของผู้ใช้
4. ช่วยประหยัดเวลาในการทำงานของพนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับระบบ

###### สิ่งสำคัญสำหรับการเลือกรูปแบบของการแคตตาล็อก [1-2]

1. สามารถปรับปรุง, แก้ไข เพื่อให้ทันเหตุการณ์ได้ง่ายเมื่อต้องการ
2. สามารถรวมเอา entry ที่อยู่ภายใต้หัวข้อเดียวกัน ไว้ด้วยกันได้

3. ทั้งผู้ใช้ และเจ้าหน้าที่ต้องสามารถใช้งานได้ง่ายและอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ใช้ได้ทั้งในและนอกห้องสมุด
5. จัดการระบบได้โดยง่าย, รักษาง่าย และประหยัด
6. ขนาดกระทัดรัด
7. จัดทำใหม่ได้
8. หาได้ด้วยควมรวดเร็ว

ประเภทของ Cataloguing [1-4]

1. *Alphabetic Catalogue/ Dictionary Catalogue*

เป็นลักษณะของการจัดเรียงพัสดุตามระบบลำดับตัวอักษรเท่านั้น ดังนั้นในแง่ของการจัดการพัสดุเข้ากลุ่มจึงง่าย แต่ในส่วนของการนำไปใช้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานด้วย

2. *Classified Catalogue*

เป็นลักษณะการจัดเรียงโดยมีแผนการจัดเรียงโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า เป็น "Subject Cataloguing" คือจัดเรียงภายใต้หัวข้อที่กำหนด การจัดเรียงในลักษณะนี้ จะมีประโยชน์มากสำหรับกรณีที่ผู้จัดทราบดีถึง scheme ก่อน ซึ่งจะทำให้การวาง layout การทำงานเป็นไปได้อย่างขึ้น แต่จุดอ่อนจะอยู่ที่ ความยากลำบากในการทำนายความต้องการของผู้ใช้ได้

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบประเภทของการทำแคตตาล็อก [1]

ปัจจัยที่นำมาพิจารณา	Classified Catalogue (CC)	Dictionary Catalogue (DC)
1. การจัดเตรียม	ทำได้ง่าย เนื่องจากในการจัดเรียงนั้น ก็เพียงแต่จัดแยกตามประเภทของพัสดุที่ได้แบ่งแยกเอาไว้แล้วเท่านั้นเอง ซึ่งในกรณีที่เมื่อมีจำนวนพัสดุมากขึ้นเรื่อยๆ นั้น การจัดเรียงก็ยังสามารถเพิ่มเติม หรือแก้ไขได้โดยง่าย	ทำได้ง่ายเช่นกัน เนื่องจากเป็นการเรียงตามลำดับตัวอักษรเท่านั้น แต่เมื่อจำนวนพัสดุมีมากขึ้น การจัดเรียงในลักษณะนี้จะทำได้ยากขึ้น
2. การค้นหาหัวเรื่อง	จะดีกว่าสำหรับกรณีที่ผู้ใช้ต้องการที่จะค้นหาแบบหลายหัวเรื่อง	จะเป็นประโยชน์ในแง่ที่ผู้ค้นหาไม่แน่ใจในหัวเรื่อง
3. ความเป็นเหตุเป็นผลในการใช้	แบบนี้จะเด่นมากในเรื่องของความ เป็นเหตุเป็นผลในการใช้งานเนื่อง	ในการจัดเรียงแบบนี้ จะทำให้สิ่งที่มีอยู่ภายใต้ประเภทเดียวกัน ถูกจัด

ปัจจัยที่นำมาพิจารณา	Classified Catalogue (CC)	Dictionary Catalogue (DC)
งาน	จาก เป็นการจัดเรียงโดยมี scheme ในการจำแนกประเภท ดังนั้น ผู้ใช้จะรู้สึกว่าการใช้งานได้ง่าย เนื่องจากสิ่งของที่ประเภทเดียวกันจะถูกจัดไว้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน	ให้อยู่แยกกัน นั่นคือ ในแง่ของการใช้งานของผู้ใช้แล้ว ถือเป็นข้อเสีย นั่นเอง
4. การจัดพัสดุเข้าพวก	จะทำให้ยากในบางครั้ง เนื่องจากพัสดุบางอย่างมีลักษณะที่สามารถอยู่ภายใต้หัวข้อที่กำหนดขึ้นได้มากกว่า 1 หัวเรื่อง	ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงหัวเรื่อง หรือประเภทพัสดุ เนื่องจากไม่ได้ยึดถือสิ่งนี้ในการจัดเรียงอยู่แล้ว
5. ความยากลำบากในการทำงานของเจ้าหน้าที่ฯ รับผิดชอบ	แบบนี้จะค่อนข้างยาก เพราะนอกจากเจ้าหน้าที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับพัสดุแล้ว จะต้องสามารถที่จะทำนายความต้องการของผู้ใช้ได้ด้วยว่าผู้ใช้จะนึกถึงพัสดุที่ต้องการค้นหาภายใต้ประเภทพัสดุลักษณะใด	ทำงานได้ง่าย เนื่องจากผู้ใช้ย่อมเข้าใจถึงลำดับตัวอักษรอยู่แล้ว
6. ความสัมพันธ์ต่อการจัดแบ่งประเภทพัสดุ	มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก นั่นคือหากว่าพัสดุไม่ได้รับการจัดแบ่งประเภทอย่างเหมาะสมแล้ว การจัดเรียงจะมีประสิทธิภาพเพียงใด ก็อาจไม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้มากนัก	ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ เลย เนื่องจากพัสดุที่จัดเรียงตามระบบนี้ ไม่ต้องจัดแบ่งประเภทก่อนอยู่แล้ว
7. บทบาทของรายการอ้างอิง (cross reference)	ไม่ค่อยมีบทบาทในการจัดเรียงแบบนี้ เนื่องจากพัสดุที่สัมพันธ์กันได้ถูกจัดให้อยู่ภายใต้ประเภทเดียวกันแล้ว	มีบทบาทมาก เนื่องจากพัสดุที่มีความเกี่ยวข้องกัน มักจะถูกแยกออกจากกันด้วยเหตุผลของการจัดเรียงด้วยลำดับตัวอักษร
8. การบำรุงรักษาระบบ	ค่อนข้างง่าย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมพัสดุๆ จะเป็นไปอย่างเป็นระบบอยู่แล้ว เพราะมีการจัดประเภทพัสดุเข้ามามีส่วนช่วยในการทำงาน	ค่อนข้างยาก เนื่องจากการจะเปลี่ยนแปลงแก้ไขใดๆ กับการจัดเรียงประเภทนี้ จะเสียเวลาในการทำงานมาก

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบประเภทของการทำแคตตาล็อก (ต่อ) [1]

### 3. *Alphabetic-Classed Catalogue*

ตารางแสดงข้อเปรียบเทียบระหว่าง 2 ประเภทข้างต้นนั้น เป็นสิ่งที่ทำให้ทราบถึงข้อดี และข้อเสียของแต่ละประเภท ดังนั้นในประเภทที่ 3 นี้จึงเป็นประเภทที่มีการผสมผสานระหว่างแบบ *Alphabetic* และ *Classified* คือในการจัดเรียงระบบ จะมีทั้งแบบลำดับอักษร และ แบบใช้หลักเกณฑ์ในการแยกประเภท ภายในระบบเดียวกัน เช่น อาจจะแยกพัสดุชั้นแรกโดยประเภท *classified* ก่อน แล้วจำแนกประเภทย่อยโดยประเภท *Alphabetic* ต่อ หรืออาจเป็นไปในทางกลับกัน จะเห็นว่า ประเภทการจัดเรียงแบบนี้เป็นการผสมผสานข้อดีของทั้ง 2 ประเภทนี้เข้าด้วยกัน

#### การเลือกประเภทสำหรับการทำ Cataloguing

ในการเลือกประเภทของ Cataloguing สำหรับการจัดเรียงพัสดุนั้น ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. ชนิดของสิ่งที่จะนำมาจัดเรียง
2. ประเภทการจัดเรียงพัสดุในแผนกอื่นภายในองค์กร
3. บัตรแคตตาล็อกที่มีอยู่
4. ประเภทการฝึกอบรมของบรรณารักษ์
5. ความเห็นของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ

#### แหล่งข้อมูลสำหรับการแคตตาล็อก

สิ่งที่จะจัดทำ Catalogue เป็นแหล่งข้อมูลที่ดีที่สุด ดังนั้น คนจัดต้องมีเทคนิคในการที่จะดึงเอาแง่มุมที่เด่นชัดออกมาได้เป็นแต่ละหัวข้อเรื่องโดยไม่เสียเวลา และต้องไม่ใช้ความพยายามมากเกินไป ผู้ที่ทำการจัดเรียงพัสดุจะสามารถดึงเอาสาระของสิ่งที่จะจัดเรียงได้ดีนั้น ก็ขึ้นอยู่กับความเข้าใจ หรือคุ้นเคยในสิ่งที่จะจัดเรียง นอกจากนี้ยังต้องสามารถรู้ถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่จัดการกับสิ่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

#### ปัญหาในการทำหัวเรื่อง (Subject Heading) [4]

1. บ่อยครั้งที่หัวข้อเรื่องไม่ชัดเจน คือมีการคาบเกี่ยวระหว่างหัวเรื่องกัน
2. ขอบเขตและความครอบคลุม
3. ทารชื่อที่เฉพาะเจาะจงแทนไม่ได้
4. หัวเรื่องนั้นๆ มีมากกว่า 1 ชื่อ
5. พัสตุอย่าง สามารถที่จะอยู่ภายใต้หัวเรื่อง ได้มากกว่า 1 หัวเรื่อง

### การจัดองค์กรสำหรับแผนกแคตตาล็อก [1]

คุณภาพของระบบแคตตาล็อกที่พัฒนาขึ้นนั้นจะมากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับการจัดระบบองค์กรในแผนกที่รับผิดชอบในส่วนนี้ ดังนั้นในการที่จัดระบบการจัดการในแผนกจึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

- เป้าหมายขององค์กรในการจัดทำระบบแคตตาล็อก
- ประเภทของผู้ใช้ที่ต้องการบริการ
- ขนาดองค์กร และลักษณะการจัดเก็บ
- เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน, เครื่องมือที่ใช้ และงบประมาณในการพัฒนาระบบ
- จำนวนและประเภทของแคตตาล็อกที่จัดทำขึ้น

### ประเภทของการจัดองค์กร [1]

ในการจัดองค์กรนั้น มีอยู่ 2 รูปแบบด้วยกันคือ

1. *Centralization* เป็นลักษณะการจัดองค์กรที่รวมอำนาจการจัดการเข้าสู่ศูนย์กลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- หลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนในการทำงาน
- ลดต้นทุนสำหรับการทำระบบแคตตาล็อกเนื่องจากทำโดยแผนกเดียวเท่านั้น
- บรรลุถึงความสอดคล้องเป็นหนึ่งเดียวกันในการจัดประเภทและจัดเรียงพัสดุ
- ยกระดับคุณภาพของการทำแคตตาล็อก
- ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในเรื่องนี้มีมากขึ้น
- และให้บริการต่อผู้ใช้ได้ดีขึ้น เนื่องจากความซ้ำซ้อนที่ลดลง และประหยัดเวลาในการทำงานมากขึ้น

2. *Cooperative* เป็นลักษณะที่แต่ละแผนกจะรับหน้าที่ในการจัดทำระบบ catalogue สำหรับแผนกนั้นๆ ออกไปเพื่อประโยชน์ร่วมกัน ในลักษณะของการจัดการแบบนี้จะง่ายสำหรับการจัดทำระบบในแง่ของ แต่ละแผนกสามารถที่จะจัดระบบได้โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในการแบ่งแยกของตนเอง ไม่เหมือนกับแบบ *Centralized* ที่จำเป็นที่จะต้องหาหลักเกณฑ์กลางขึ้นมาเพื่อสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ทั่วทั้งองค์กร แต่ระบบ *cooperative* ก็มีข้อเสียตรงในแง่ของความซ้ำซ้อนหรือ ความไม่เที่ยงตรงของข้อมูลสำหรับพัสดุขึ้นเดียวกันที่อาจเกิดขึ้นระหว่างแผนก

สำหรับในการจัดระบบแคตตาล็อกขึ้นในองค์กรนั้น ควรที่จะเป็นแบบ *Centralization* เนื่องจากจะสามารถขจัดปัญหาเรื่องความซ้ำซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากหากมีการให้อำนาจแก่แผนกเพียงแผนกเดียวในการจัดการเรียงพัสดุเข้าเป็นหมวดหมู่ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขใดๆ ที่เกิดขึ้นก็จะสามารถทำได้โดยแผนกนี้เพียงแผนกเดียว และฐานข้อมูลที่ถูกพัฒนาขึ้นก็จะ



สามารถถูกใช้เป็นศูนย์กลางฐานข้อมูลเดียวสำหรับทั้งองค์กร ประโยชน์ที่จะได้รับก็จะรวมถึง การประหยัดทั้งเวลา และแรงงานในการทำงานด้วย

### การวางแผนการพัฒนาระบบแคตตาล็อก

ในเรื่องของการวางแผนเพื่อการพัฒนากระบบแคตตาล็อกนี้ จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ

#### **ส่วนที่ 1 เป็นการคัดเลือกบุคคลที่จะมาทำหน้าที่เป็นผู้จัดเรียงพัสดุ**

ผู้ที่มาทำงานในส่วนนี้ ควรจะเข้าใจถึงพัสดุ หรือสิ่งที่จะถูกนำมาแคตตาล็อก เนื่องจากจะทำให้สามารถจัดเรียงประเภทพัสดุได้ง่ายขึ้น อีกทั้งควรจะเข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้ด้วย การที่ผู้จัดทำสามารถรู้ถึงความต้องการ หรือ แนวทางการนำไปใช้งานของผู้ใช้นั้น จะส่งผลให้การจัดเรียงพัสดุที่สร้างขึ้นมีความใกล้เคียง หรือตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด เพราะหากว่าระบบแคตตาล็อกที่พัฒนาขึ้นนั้น ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้แล้ว นั้นหมายถึงระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้นไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ ต่อองค์กรเลย

#### **ส่วนที่ 2 เกี่ยวกับการเลือกประเภทของการจัดทำระบบแคตตาล็อก**

ระบบแคตตาล็อกที่จะนำมาใช้นั้น ก็ได้กล่าวไปข้างต้นแล้วว่ามี 3 ประเภทด้วยกัน สำหรับในการนำมาใช้นั้น ก็ควรจะเลือกประเภทให้เหมาะสมกับปัจจัยต่างๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว

#### **ส่วนที่ 3 การเลือกรูปแบบของ Catalogue code**

รูปแบบของ Catalogue code นั้นมีความสำคัญมาก เนื่องจากการตัดสินใจถึงการวางรูปแบบรหัส ทั้งส่วนที่เป็นประเภทหลัก และการจำแนกประเภทย่อย จะช่วยเพิ่มความสอดคล้องและความสะดวกสบายในการใช้งาน ดังนั้นในการจะเลือกรูปแบบของรหัส ควรที่จะคำนึงถึงหลายปัจจัยด้วยกัน อาทิเช่น ข้อจำกัดในแง่ของเวลาที่มีในการพัฒนาระบบ, ลักษณะการใช้งาน, ประเภท จำนวน และความหลากหลายของผู้ใช้ เป็นต้น

### การทำระบบแคตตาล็อกแบบจำกัด (Limited Cataloguing)

เป็นวิธีทางหนึ่งในการทำระบบแคตตาล็อกแบบที่สามารถลดต้นทุนในการจัดทำระบบได้โดยที่เป็นการลดจำนวน entry และลดปริมาณรายละเอียดของข้อมูลที่จะถูกกำหนดให้สำหรับแต่ละ entry ซึ่งทั้งนี้การที่จะเลือกควรจะทำ limited cataloguing หรือไม่นั้นก็อาจจะแล้วแต่การตีความระบบแคตตาล็อกที่ต้องการจะจัดทำขึ้น ว่าต้องการให้ระบบให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้มากน้อยเพียงใด ถ้าต้องการที่จะให้แคตตาล็อกแสดงรายละเอียดให้แก่ผู้ใช้ได้มาก ก็ไม่ควรจะทำ limited cataloguing [1]

## ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาถึงความจำเป็นในการทำ *Limited Cataloguing*

1. ขนาดขององค์กรที่จะนำระบบไปใช้
2. ชนิดของการบริการข้อมูล หากว่าระบบที่จัดทำขึ้นนั้น มีแผนกที่จัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบโดยเฉพาะ ก็สามารถที่จะทำ *limited cataloguing* ได้ แต่หากว่าเมื่อจัดระบบขึ้นเรียบร้อยแล้ว เป็นฐานข้อมูลที่ใช้กันทั้งองค์กรโดยที่ไม่มีแผนกใดมาช่วยในการทำงานให้บริการในส่วนนี้ ก็ไม่ควรจะทำ *limited cataloguing* ควรที่จะกำหนดรายละเอียดลงไปให้มากไว้ก่อน เนื่องจากจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้มากกว่า
3. ชนิดของพัสดุที่จะจัดทำ พัสตุดังกล่าวอาจมีความต้องการรายละเอียดมากน้อยต่างกัน หรือแม้แต่มโนทัศน์ของความถี่ในการใช้งานของระบบ ถ้าระบบ *catalogue* ที่จัดทำขึ้นนั้น ไม่ได้ถูกเรียกใช้งานบ่อย ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายในการลงรายละเอียดให้มาก
4. ระบบการทำงานที่รองรับการทำ *cataloguing*
  - ถ้าไม่ได้เป็นการทำงานโดยระบบคอมพิวเตอร์ ควรที่จะใช้เทคนิค *limited cataloguing* เข้ามาช่วย เนื่องจากจะเป็นการเสียเวลาและแรงงานในการเก็บข้อมูลที่น้อยกว่า
  - ถ้าระบบการทำงานที่เข้ามารองรับ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ ก็สามารถที่จะลงรายละเอียดได้มากกว่าเนื่องจากไม่ต้องคำนึงถึงการเปลืองแรงงานคนงานในการเก็บข้อมูลต่างๆ
5. วัสดุภัณฑ์หรือแผนการในอนาคต ไม่ควรที่จะมุ่งไปแต่การที่จะประหยัดเงิน แรงงาน และเวลาในการทำงานแต่เพียงอย่างเดียว ควรจะคำนึงถึงแผนการขยายตัวในวันข้างหน้าด้วย เช่น อาจมีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเมื่อมีจำนวนพัสดุมากขึ้น ซึ่งในกรณีเช่นนี้ การทำ *limited cataloguing* ก็อาจจะมีประโยชน์ในการทำงานแค่เพียงในระยะสั้นเท่านั้น

### 2.1.2 การจัดประเภท (Classification)

#### แนวความคิด

*Classification* สามารถแปลความหมายได้อย่างง่ายๆ ว่า “การแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่” ซึ่งการแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่นี้ จะเป็นการจัดกลุ่มสิ่งของที่มีความคล้ายกันให้มาอยู่ด้วยกัน และรวมถึงกระบวนการในการแยก และลักษณะเฉพาะซึ่งสิ่งของเหล่านั้นถูกแยกเป็นกลุ่ม เป็นตัวที่จะกำหนดชนิดของการจัดกลุ่ม [10]

#### จุดประสงค์ในการจัดทำ *Classification* [7]

ตามที่ได้อธิบายไปแล้วว่า การจัดกลุ่มในที่นี้ เป็นการจัดกลุ่มโดยนำสิ่งที่มีความคล้ายคลึงกัน หรือเหมือนกันในแง่มุมใดแง่มุมหนึ่งมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เหตุที่ต้องมีการจัดกลุ่มดังกล่าว ก็เนื่องจากเมื่อพัสดุชิ้นหนึ่งๆ ถูกนำมาใช้ ผู้ใช้มักจะนึกถึง หรือจะต้องเรียกใช้พัสดุอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าจุดประสงค์ในการทำ *Classification* ก็เพื่อการอำนวยความสะดวก

สะดวกในการใช้งานเรียกใช้หรือจัดเก็บสิ่งต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้อง หรือสัมพันธ์กันในแง่ใดแง่หนึ่งเข้าไว้ด้วยกันนั่นเอง

### การจัดทำหัวเรื่อง [6-10]

การจัดทำหัวเรื่องในการจัดประเภทพัสดุ สามารถเริ่มทำได้ตั้งแต่แบ่งการจัดประเภทออกเป็นหัวเรื่องใหญ่ และในแต่ละหัวเรื่องใหญ่นำมาแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อยๆ อีกเพื่อเป็นการขยายความให้ละเอียดมากขึ้น ทั้งนี้หลักการที่ใช้ในการแบ่งหัวเรื่องย่อยมีลักษณะเดียวกับที่ใช้แบ่งหัวเรื่องใหญ่นั้นเอง เพียงแต่เพิ่มความชัดเจนหรือลดขอบเขตลงเท่านั้น

### ปัจจัยที่จะนำไปสู่การ Classification ที่ดี [9-10]

ในการจัดกลุ่มหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ เข้าด้วยกันนั้น หากสามารถจัดแบ่งกลุ่มได้อย่างดี จะมีประโยชน์อย่างมากต่อการใช้งาน และส่งผลไปถึงการจัดเรียงพัสดุเหล่านี้ด้วย ดังนั้นจะขอกล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดแบ่งแยกกลุ่มที่ดี ดังนี้คือ

- 1) มีความครอบคลุมถึงเนื้อหาของสิ่งที่ต้องการจัดกลุ่มอย่างครบถ้วน และต้องสามารถรองรับหนังสือใหม่ที่จะเข้ามาได้ด้วย
- 2) การเรียงลำดับหัวเรื่องใหญ่และหัวเรื่องย่อยได้อย่างมีเหตุผลและหลักการที่ถูกต้อง
- 3) คุณภาพของการกำหนดคำศัพท์ให้แก่หัวเรื่องและหัวข้อย่อยๆ ต่างๆ
- 4) ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์จริง นั่นคือ เมื่อนำระบบ Classification ไปใช้แล้วสามารถหาหนังสือที่ต้องการได้ง่าย และในขณะเดียวกันยังต้องสามารถนำเข้าเก็บที่เดิมได้โดยง่ายเช่นเดียวกัน
- 5) ประโยชน์ของดัชนีหรือรหัสที่กำหนดขึ้น หากว่ารหัสที่กำหนดขึ้นใช้งานยาก ก็อาจจะทำให้ระบบ Classification ที่จัดขึ้นใช้งานยากด้วยเช่นกัน ดังนั้นการกำหนดรหัสที่ดีควรมีคุณสมบัติคือ สั้น และเลขหรืออักษรที่ใช้เป็นรหัสนั้นสื่อความหมายเดียวกัน เช่นในระบบทศนิยมดิวอี้ จะกำหนดหมวดรหัส 400 เป็นหมวดภาษา และ 430 เป็นภาษาเยอรมัน นั้นหมายถึงถึงเลข 3 แทนเยอรมัน ซึ่งหากพิจารณาในหมวด 800 ซึ่งเป็นหมวดวรรณคดี หมวดย่อย 830 จะเป็นวรรณคดีเยอรมัน การกำหนดรหัสเพื่อสื่อความหมายนี้จะทำให้การใช้งานนั้นง่ายขึ้น และผู้ใช้จะรู้สึกคุ้นเคยกับระบบได้เร็วกว่า

### แผนการจัดประเภท (Classification Scheme)

คือ แผน, เกณฑ์หรือสาระที่ใช้ในการจัดกลุ่มหนังสือ ซึ่งหากมีการวางแผนในการตั้งสาระที่ใช้ในการจัดกลุ่มหนังสือที่ชัดเจนได้ จะช่วยให้สามารถจัดกลุ่มหนังสือได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยลักษณะของ Classification Scheme ที่ดีคือ

- สามารถแยกแยะได้ทันทีว่า item ใดควรจะอยู่ในหมวดหมู่ใด
- มีความหมายที่ชัดเจน คือไม่จำเป็นที่จะต้องตีความอีกครั้งในการนำไปใช้งาน



– ขึ้นกับขนาดของฐานข้อมูลที่จะทำ

### ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกแผนการจัดประเภท [10]

- 1) ขนาดของฐานข้อมูลทั้งหมด
- 2) ลักษณะของการรวบรวมหนังสือในห้องสมุดว่าเป็นแบบทั่วไป หรือเป็นห้องสมุดที่รวบรวมหนังสือเฉพาะทาง

### กฎทั่วไปสำหรับการจัดประเภทหนังสือ [10]

- 1) ให้จัดแบ่งประเภทครั้งแรกสุดโดยหัวเรื่อง
- 2) หนังสือใดที่กินความถึงหัวเรื่อง 2 หัวเรื่องขึ้นไปให้จัดไว้ในหัวเรื่องแรกสุด ยกเว้นว่าหนังสือนั้นจะมีแง่มุมใดที่เด่นกว่าก็ให้จัดเข้ากลุ่มนั้น แต่หากว่าเด่นพอกันทุกๆ ส่วนให้นับจำนวนหน้าในแต่ละส่วน ส่วนใดที่มีมากกว่าก็ให้จัดเก็บเข้าส่วนนั้น
- 3) จัดหนังสือประเภทที่หลากหลายหัวเรื่องไว้ในหมวดทั่วไป
- 4) ในกรณีที่หนังสือประเภทที่ขยายความของหัวเรื่องหลัก ให้จัดเก็บเข้าหัวเรื่องที่ถูกขยายความนั้นไป
- 5) กฎที่ใช้ในส่วนใดๆ ก็ตามของห้องสมุดนั้น ควรที่จะใช้กับส่วนอื่นๆ ของห้องสมุดด้วย เพราะจะง่ายต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ และการใช้งานของผู้ใช้ รวมถึงจะทำให้ระบบมีหลักการการทำงานที่เป็นหนึ่งเดียวเหมือนกันหมดด้วย
- 6) การลงรายละเอียดในหารจัดกลุ่มหนังสือนั้น จะต้องให้ชัดเจนในระดับที่ตอบสนองความต้องการใช้งานได้เป็นอย่างดี

### ประโยชน์ร่วมกันของการทำ Cataloging และการทำ Classification [1]

เป็นการกล่าวถึงประโยชน์ที่จะได้ร่วมกันทั้ง 2 ฝ่ายเมื่อทำระบบแคตตาล็อก (Cataloguing) และระบบจัดประเภทพัสดุ (Classification) ร่วมกันภายในองค์กร

*ประโยชน์ที่ระบบแคตตาล็อกจะได้จากการทำงานร่วมกับระบบ Classification*

1. เนื่องจากระบบแคตตาล็อก เป็นการจัดเรียงพัสดุ ซึ่งหากว่าก่อนหน้าที่จะมีการจัดเรียงพัสดุ ได้มีการทำการจัดแยกประเภทพัสดุ (Classification) ก่อน จะทำให้สามารถจัดเรียงได้ง่ายขึ้น เนื่องจากผลจากการจัดประเภทพัสดุ จะทำให้พัสดุแต่ละชิ้นมี call number และถูกจัดอยู่ภายใต้ประเภท และหัวข้อย่อย อย่างเป็นระเบียบอยู่แล้วด้วย
2. จากการที่ระบบ classification ต้องทำ cross reference อยู่แล้ว จึงช่วยลดการทำงานของเจ้าหน้าที่ cataloguing ลงได้
3. ในการทำ classification นั้น จะใช้หลักการของ chain procedure เข้ามาช่วยในการแยกประเภทย่อยลงไปเรื่อยๆ (ทั้งนี้ประสิทธิภาพของ chain procedure ขึ้นอยู่กับ

scheme ของการจัดแยกประเภทพัสดุ คือถ้ามีการกำหนด scheme ที่ดี การแยกประเภท และหัวข้อย่อยจะชัดเจนมากขึ้น) ดังนั้น เมื่อได้ทำการจัดประเภทพัสดุเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่จะได้คือสารบัญประเภทพัสดุที่แสดงถึงประเภทหลัก, ประเภทย่อย, หัวข้อย่อย และพัสดุทั้งหมดภายใต้หัวข้อเหล่านี้ทั้งหมด ซึ่งจะประโยชน์ต่อการจัดเรียงพัสดุอย่างมาก

4. ระบบแคตตาล็อกเป็นการทำให้พัสดุต้องกระจายจากกลุ่มเนื่องด้วยการจัดตามลำดับอักษร แต่การ classification จะเป็นการทำให้พัสดุเข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างเป็นเหตุเป็นผล

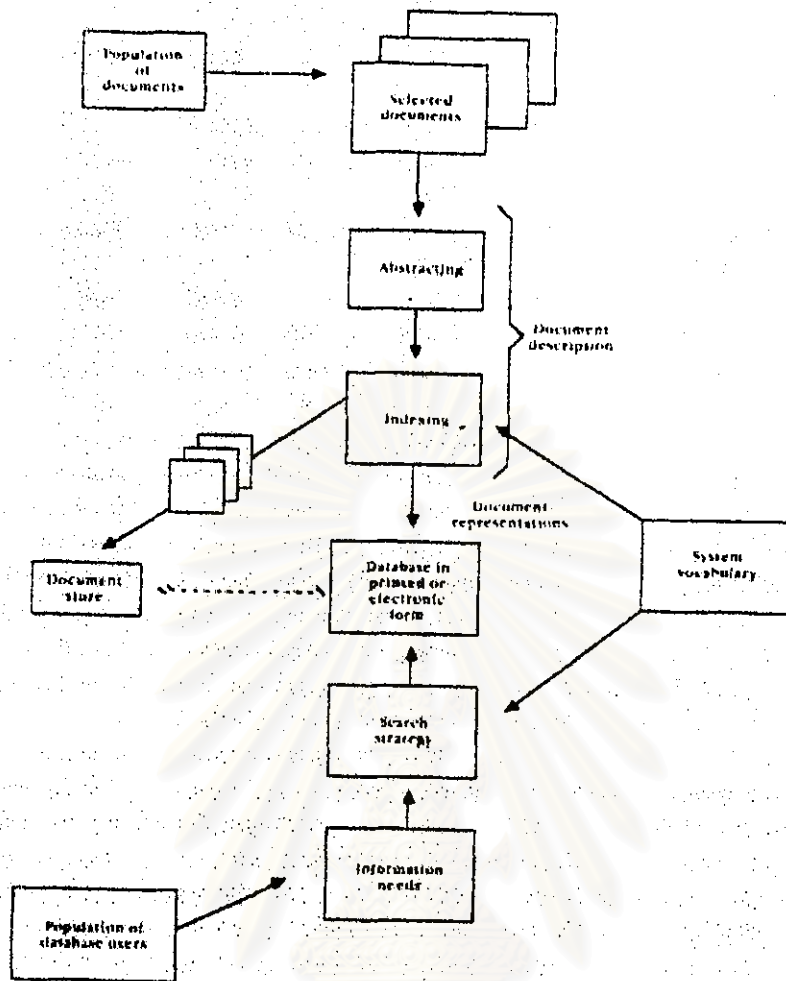
**ประโยชน์ที่ระบบจัดประเภท จะได้จากการทำงานร่วมกับระบบแคตตาล็อก**

1. การ Classification มีลักษณะเป็น unidimensional คือ 1 item จะมีที่อยู่ได้เพียง 1 ที่ เพราะการ Classification เป็นการให้ code โดย แต่ละitem มีได้เพียง 1 item number เท่านั้น ซึ่งอาจมี item บางตัวที่สามารถอยู่ภายใต้ประเภทย่อยมากกว่า 1 ได้ ในส่วนของปัญหานี้จะแก้ได้โดย Cataloguing
2. Classification จะมุ่งไปที่การจัดกลุ่มโดยหัวเรื่อง ทำให้ความสามารถในการค้นหาพัสดุถูกจำกัดเขตให้แคบลง ในขณะที่ระบบ Catalogue จะเป็นการเก็บข้อมูลด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวกับพัสดุนั้นๆ ด้วย ทำให้สามารถเพิ่มแนวทางในการค้นหาพัสดุได้มากขึ้น เช่น สามารถหาได้จากผู้ผลิตที่ผู้ใช้ทราบ หรือ ชื่อเรียกอื่นๆ ของพัสดุ เป็นต้น
3. อาจเกิดเหตุการณ์ที่เมื่อจัดเรียงพัสดุทั้งระบบแล้ว มีพัสดุบางชิ้นที่ไม่สามารถจัดไว้ในกลุ่มใดได้ จุดบกพร่องนี้เป็นสิ่งที่จะถูกชี้ให้เห็นได้เมื่อทำการ Catalogue เพื่อจัดเรียงพัสดุแล้ว ซึ่งเป็นผลมาจากความบกพร่องของ scheme ในการทำ Classification
4. Classification เป็นสิ่งที่ทำให้พัสดุภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน หรือประเภทเดียวกันอยู่ด้วยกัน แต่จะมีข้อเสียในแง่ของเป็นการกระจาย theme อื่น เช่น ผู้ผลิต หน้าที่การทำงาน เป็นต้น ซึ่ง Cataloguing จะเป็นตัวที่ช่วยผลานได้

### 2.1.3 การทำดัชนี (Indexing)

จุดประสงค์หลักของการทำดัชนีเป็นการสร้างตัวแทนของสิ่งพิมพ์ต่างๆ ในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อรวบรวมไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งฐานข้อมูลดังกล่าวนี้ อาจจะเป็นแบบคอมพิวเตอร์, รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือแบบบันทึกลงบนกระดาษก็ได้ [11]

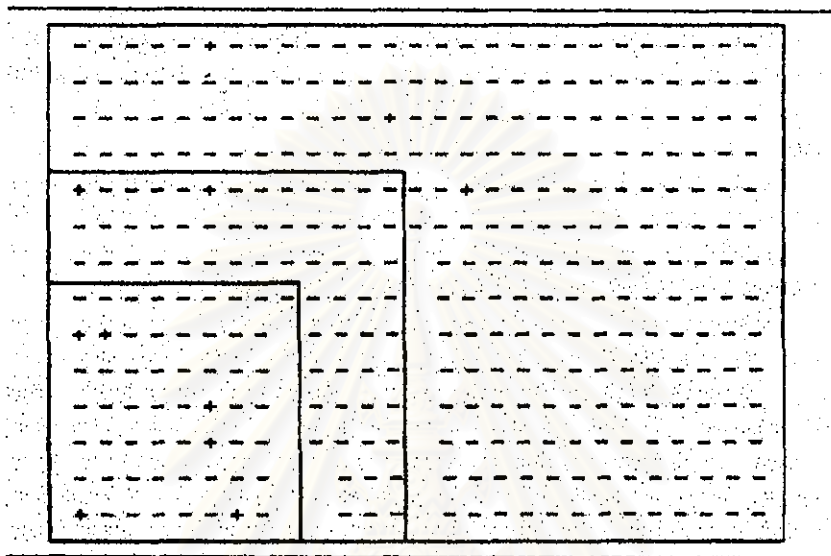
หน้าที่ของกระบวนการทำดัชนีและการทำบทคัดย่อ ในกรอบการทำงานของการเรียกใช้ข้อมูลแสดงได้แผนภาพดังนี้



รูปที่ 2.1 Lancaster's Model [11]

จากภาพข้างต้น จะเห็นว่ากระบวนการทำงานจะเริ่มต้นจาก ผู้จัดทำฐานข้อมูลจะเลือกเอาเอกสารที่ถูกตีพิมพ์ใหม่ๆ ที่ตรงตามความต้องการในการที่จะเก็บรวบรวมเข้าสู่ฐานข้อมูลออกมาจากเอกสารทั้งหมด ซึ่งเกณฑ์ที่ชัดเจนที่สุดที่ใช้ในการพิจารณาก็คือ สารที่เอกสารเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับ ซึ่งอาจจะเป็นชนิดของเอกสาร, ภาษา หรือแหล่งข้อมูลก็เป็นได้ item ที่ถูกเลือกมานั้นจะถูกนำมาตีความในหลายแง่มุมด้วยกัน อย่างเช่นในส่วนของการทำงานแคตตาล็อก จะเป็นการบ่งให้ทราบถึงผู้แต่ง, หัวเรื่อง, แหล่งที่มา และบรรณานุกรมต่างๆของหนังสือเล่มนั้น ในขณะที่กระบวนการทำดัชนี จะเป็นส่วนที่บ่งถึงสาระสำคัญของหนังสือเล่มนั้นที่เกี่ยวข้อง และการทำแคตตาล็อก จะใช้ในการสรุปสาระของเอกสารนั้นออกมา โดยที่คำที่ใช้ในการดัชนี นั้นอาจจะเป็นคำศัพท์เฉพาะควบคุม หรืออาจจะเป็นคำอิสระซึ่งได้มาจากเอกสารนั้นๆ ก็ได้ กิจกรรมในส่วนต่างๆ นี้จะเป็นสิ่งที่ทำให้สามารถเก็บรวบรวมเอกสารเข้าสู่ฐานข้อมูลได้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม

ผู้ใช้งานข้อมูลในฐานะข้อมูลที่จัดทำขึ้นแต่ละราย ย่อมจะต้องมีความต้องการในข้อมูลที่ต่าง ๆ กันออกไป ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงความต้องการข้อมูลเหล่านี้ให้ออกมาเป็นกลยุทธ์ในการค้นหา ซึ่งอาจจะเริ่มจากที่พื้นฐานที่สุดคือเป็นบัตรคำดัชนี (index card) หรือ บัตรแคตตาล็อก (catalog card) ไปจนถึงแบบที่ซับซ้อนขึ้นอย่างเช่น CD-ROM หรือ เครือข่ายออนไลน์ (online network)



รูปที่ 2.2 แสดงปัญหาในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ [11]

ในการค้นหาข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้น ผู้ใช้ทุกคนต่างก็ต้องการข้อมูลที่เป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการ และหลีกเลี่ยงที่จะพบกับข้อมูลหรือเอกสารต่างๆ ที่ไม่ตรงตามความต้องการ ปัญหาในการเรียกใช้ข้อมูลอธิบายโดยแผนภาพได้ดังภาพที่ 2 รูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดแสดงถึงฐานข้อมูลและเอกสารต่างๆ ที่บรรจุอยู่ภายใน เครื่องหมายบวก (+) แสดงแทนเอกสารหรือข้อมูลที่จะตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ส่วนเครื่องหมายลบ (-) จะแสดงแทนเอกสารหรือข้อมูลที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ซึ่งจากภาพแสดงให้เห็นถึงในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการจากสิ่งที่มีอยู่ทั้งหมดในแต่ละครั้ง ย่อมจะมีสิ่งที่ไม่ต้องการ (-) มากกว่าสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ (+) เสมอในฐานข้อมูลทั้งหมด แท้ที่จริงแล้ว หากเทียบเป็นหน่วยวัดจะพบว่า ในภาพได้แสดงถึงว่ามีข้อมูลตรงตามความต้องการอยู่เพียง 11 ข้อมูลในข้อมูลที่ไม่เป็นประโยชน์จำนวนมากมาย ปัญหาก็คือจะหาอย่างไรให้สามารถที่จะดึงเอาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้มากที่สุด และที่ไม่เป็นประโยชน์ให้น้อยที่สุด

กรอบสี่เหลี่ยมเล็กๆ 2 กรอบในรูปนั้น แสดงถึงผลของการค้นหาที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลพบว่าจะได้ข้อมูลทั้งหมด 57 ชิ้น มีที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้อยู่ 6 ชิ้น ที่เหลืออีก 51 ชิ้นจะเป็นข้อมูลที่ไม่ตรงตามความต้องการ อัตราส่วนของข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อข้อมูลที่เก็บได้ทั้งหมด (เป็น 6/57 หรือประมาณ 10% ) จะถูกเรียกว่าเป็นค่า "Precision Ratio"-ส่วนอัตราส่วนที่ใช้ใน

การแสดงถึงขนาดหรือขอบเขตของสิ่งที่เป็นประโยชน์ จะเรียกว่า "Recall" (ซึ่งในที่นี้มีค่าเท่ากับ 6/11 หรือประมาณ 54%)

จะเห็นว่าถ้าต้องการที่จะเพิ่มค่า recall ให้แก่กรณีนี้ ผู้ใช้จะต้องเพิ่มขอบข่ายในการค้นหาให้กว้างขึ้น ซึ่งแสดงได้โดยกรอกสี่เหลี่ยมที่ขนาดใหญ่กว่าเดิม ซึ่งจะทำให้ได้ค่า recall ใหม่เป็น 8/11 (73%) แต่ค่า precision จะลดลงเป็น 8/112 (หรือเหลือเพียงแค่ 7%) ซึ่งนับเป็นจุดบอดของการค้นหาข้อมูลว่าการเพิ่มค่า recall จะส่งผลให้เป็นการลดค่า precision และเช่นเดียวกันสำหรับในทางกลับกัน

จากสิ่งที่อธิบายมาข้างต้น เป็นการแสดงให้เห็นชัดเจนว่ายิ่งฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้นมากเท่าไร จะทำให้ค่า precision จากการค้นหาจะน้อยลงเท่านั้น ตัวอย่างที่ชัดเจนที่สุดคือการค้นหาข้อมูลบน Internet นั้นเอง [11]

จากตัวอย่างที่กล่าวมาจึงขอสรุปว่า ค่า recall คือค่าความสามารถในการดึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ส่วนค่า precision เป็นค่าความสามารถในการหลีกเลี่ยงข้อมูลที่ไม่ตรงตามความต้องการนั่นเอง

### หลักในการทำดัชนี [11]

จากส่วนที่ผ่านมาได้มีการกล่าวถึง การทำดัชนี และการทำบทคัดย่อ ทั้ง 2 กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมากเนื่องจาก การทำบทคัดย่อจะเป็นการสรุปความของเอกสารที่จัดทำอยู่ว่าเกี่ยวกับอะไร และ การทำดัชนี จะเป็นอธิบายความที่สรุปนั้นใหม่เป็นคำหรือวลีที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะเป็นคำศัพท์ควบคุม (controlled vocabulary) หรืออาจจะเป็น คำศัพท์อิสระ (free text) ก็ได้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ในการทำดัชนีนั้น จะต้องอาศัยขั้นตอน 2 ส่วนดังนี้

#### 1) การวิเคราะห์แนวความคิด (Conceptual Analysis)

เป็นส่วนที่ใช้ตัดสินใจว่าเอกสารนั้นเกี่ยวกับอะไร ครอบคลุมเรื่องอะไร นอกจากนี้ยังเป็นการดึงเอาสิ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับเอกสารนั้นออกมาด้วย เนื่องจากจะเป็นการสนองความต้องการของผู้ใช้ได้เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นในการทำงานส่วนนี้ ผู้จัดทำดัชนี (indexer) ควรจะตั้งคำถามให้กับเอกสารที่จัดทำอยู่ 3 ข้อด้วยกันคือ

- เอกสารนี้เกี่ยวกับอะไร
- ทำไมจึงต้องนำเอาเอกสารนี้มาจัดเก็บรวบรวมเอาไว้ในฐานข้อมูล
- แง่มุมใดของเอกสารนี้ที่ผู้ใช้จะสนใจ

คำถามสุดท้ายจัดเป็นคำถามที่สำคัญมาก เพราะบางครั้งในการทำดัชนี เอกสารบางอย่างอาจจะไม่ได้คำนึงถึง 2 คำถามแรกเลยก็ได้ เช่นในกรณีของการทำดัชนีโดยอาศัยผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (user-centered indexing) จะให้ความสนใจไปที่ว่าผู้ใช้จะรู้สึกสนใจในส่วนไหนของเอกสารนี้เท่านั้น



จะเห็นว่าในคำถามแรกของ ผู้จัดทำดัชนี ที่ว่า “เอกสารนี้เกี่ยวกับอะไร” นั้น คำว่าเกี่ยวกับ เป็นที่มาของหัวเรื่อง การวิเคราะห์แนวความคิด การที่จะบอกถึงว่าเอกสารที่จัดทำอยู่เกี่ยวกับอะไรนั้น ไม่ใช่การบอกถึงว่า เอกสารนี้มีสิ่งที่น่าสนใจคือหัวเรื่อง X, Y, Z การตัดสินใจในการที่จะให้หัวเรื่องของสิ่งที่ศึกษาอยู่นี้จะเป็นส่วนของการถอดข้อความ มากกว่า ความจริงแล้วคำว่า “แนวความคิด” ก็หมายถึง เนื้อหาสาระที่สามารถนำมาเป็นดัชนีได้ ดังนั้นการวิเคราะห์แนวความคิด จึงเป็นการรับรู้ของผู้จัดทำดัชนี ถึงสิ่งที่จะนำมาทำดัชนี ได้ และจากที่กล่าวไปแล้วข้างต้นว่านอกจากจะเป็นการค้นหว่าเอกสารนั้นเกี่ยวกับอะไรแล้ว ต้องรู้ว่าเอกสารนี้มีความน่าสนใจต่อผู้ใช้ที่จุดใด นั้นหมายถึงหากจะกล่าวว่าคุณภาพที่สูงที่สุดของการทำดัชนี อยู่ที่ความสามารถที่จะสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้มากที่สุด หน้าที่ของผู้จัดทำดัชนี ก็จะเป็นการทำนายหรือคาดเดาถึงว่าผู้ใช้จะต้องการอะไรจากเอกสารเหล่านั้นเอง ดังนั้น การทำดัชนีนั้นจึงเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงว่าปัญหาในการที่จะป้อนข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเข้าสู่ระบบเรียกใช้ข้อมูลนั้น ยากยิ่งกว่าปัญหาในการที่จะค้นหาข้อมูลออกมาจากระบบ

## 2) การถอดความ (Translation)

เป็นขั้นตอนที่สองในการทำดัชนี จะเป็นส่วนที่เกี่ยวกับการแปลงเอาแนวความคิดที่วิเคราะห์ได้จากในขั้นแรกออกมาเป็นกลุ่มคำ หรือคำ ซึ่งในการกระบวนการแปลงนี้จะมี 2 รูปแบบด้วยกันคือ

- 2.1) การทำดัชนีโดยการดึงคำ (Extraction Indexing) เป็นการดึงเอากลุ่มคำ หรือคำที่พบในเอกสารมาเป็นดัชนี
- 2.2) การทำดัชนีโดยการแทนคำ (Assignment Indexing) เป็นการให้คำจำกัดความใหม่ แทนลงไป ซึ่งอาจไม่พบในเอกสารเลยก็ได้

แต่โดยส่วนใหญ่แล้ว การทำ Indexing จะนิยมใช้ศัพท์ควบคุม (Controlled Vocabulary) มาเป็น index แต่นั่นไม่ได้หมายความว่า ชนิดของศัพท์ควบคุมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับในขั้นตอน Translation นี้ สิ่งที่สำคัญมากกว่านั้นคือ ขอบเขต และความชัดเจนของศัพท์ที่นำมาแทน ซึ่งความชัดเจนนี้ถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญมากที่สุดของศัพท์ควบคุมที่นำมาใช้ และในการที่ได้มาซึ่งคำ หรือวลีที่ชัดเจนนี้ก็มีหลายวิธีด้วยกัน คืออาจจะเป็นคำๆ เดียวที่สามารถแทนความหมายของแนวความคิดทั้งหมดนั้นได้ หรือบางทีอาจจะต้องอาศัยวลี หรือการรวมคำๆ ต่างๆ เข้าด้วยกัน จะให้ความชัดเจนที่มากกว่าเป็นต้น

## การจัดทำดัชนี(Indexing) [11]

ในระบบการค้นหาข้อมูลนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะในการทำงานของระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำดัชนี โดยตรงสามารถจัดเป็นประเภทได้ดังนี้

- 1) นโยบายของการทำดัชนี
- 2) ความถูกต้องของดัชนี

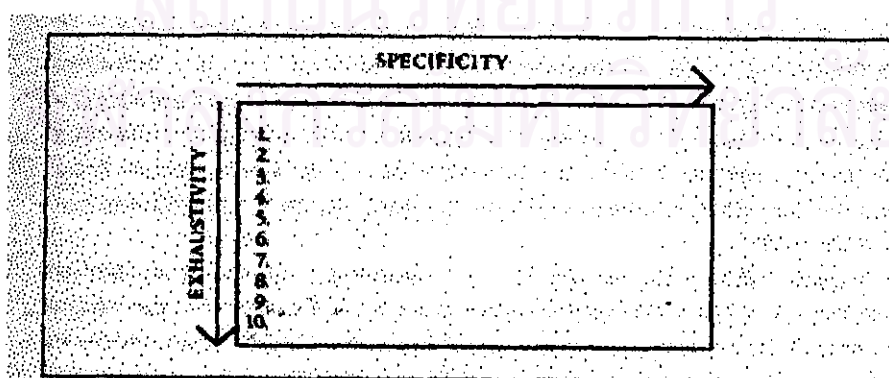
- Conceptual Analysis
- Translation

นโยบายในการจัดทำดัชนีเป็นสิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้จัดการฝ่ายบริการข้อมูล ดังนั้นจึงอยู่นอกเหนือความสามารถในการควบคุมได้ของ ผู้จัดทำดัชนี แต่ความถูกต้องในการจัดทำดัชนีจะเป็นสิ่งที่ ผู้จัดทำดัชนี สามารถควบคุมได้

นโยบายการตัดสินใจโดยหลักๆ แล้วจะเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนค่าโดยเฉลี่ยที่ใช้ในการจัดทำดัชนี การใช้จำนวนค่าในการครอบคลุมหัวเรื่องของเอกสารนั้น ก่อนข้างที่จะส่งผลกระทบต่อความเป็นไปได้ในการค้นพบเอกสารที่ผู้ใช้ต้องการ ในการทำดัชนีนั้น จะมีด้วยกัน 2 รูปแบบคือ

- Exhaustive Indexing จะเป็นการทำดัชนีที่ใช้จำนวนค่าในการครอบคลุมหัวเรื่องในระดับที่เพียงพอแก่การสื่อความ
- Selective Indexing จะเป็นการทำดัชนีโดยการใช้จำนวนค่าที่น้อยกว่ามากๆ ในการครอบคลุมถึงสาระสำคัญหลักของสิ่งที่จัดทำ

โดยส่วนใหญ่แล้วผู้จัดทำดัชนี มักต้องการที่จะใช้จำนวนค่ามากๆ เป็นดัชนี เนื่องจากยังมีจำนวนค่าที่ใช้ในการสื่อความถึงเรื่องนั้นๆ มากเพียงใด ความเป็นไปได้ในการที่จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจ และเรียกเอาเอกสารนั้นออกมาโดยตรงกับความต้องการของผู้ใช้ย่อมมีมากขึ้น นั่นคือค่า recall จะสูง แต่ข้อเสียก็คือค่าใช้จ่ายในการจัดทำดัชนี แบบ Exhaustive จะสูงกว่าแบบ Selective และสิ้นเปลืองเวลามากกว่าด้วย นอกจากนี้แบบ Exhaustive จะให้ค่า precision ที่ต่ำลงด้วยในการค้นหา นั่นคือ แบบ Exhaustive จะทำให้เกิดความเป็นไปได้ในการค้นพบเอกสารมากขึ้น แต่ความตรงประเด็นต่อความต้องการนั้นลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากยังให้จำนวนค่าในดัชนีนั้นมากเท่าไร เอกสารนั้นๆ จะถูกเรียกใช้ทันทีแม้ว่าจะมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับความต้องการที่จะใช้เพียงเล็กน้อยก็ตาม เนื่องจากในการค้นหานั้นจะหาจากทุกค่าที่ซ้ำกับที่ให้มานั้น ดังนั้นโอกาสที่ผู้ใช้จะพบเอกสารที่มีความเกี่ยวข้องน้อยมากหรือเรียกได้ว่าไร้ประโยชน์แต่เป็นเอกสารที่มีค่าที่ให้ในดัชนีนั้นน้อยอยู่จริง ก็จะมีสูง



รูปที่ 2.3 แสดงมิติในการจัดทำดัชนีของเอกสาร [11]

ความจริงแล้วจำนวนของคำที่ใช้เป็นดัชนี ที่มากขึ้นนั้นไม่ได้จะหมายถึงความสิ้นเปลืองที่จะเกิดขึ้น และความผิดพลาดที่มากขึ้นในการค้นหาเสมอไป จากภาพที่ 3 จะเป็นการแสดงหน่วยวัดการทำดัชนี ใน 2 มิติ คือ Exhaustivity และ Specificity หากว่า จำนวนคำที่ให้แก่ดัชนีมากขึ้นแล้วเป็นการเพิ่มแนวความคิดใหม่ หรือหัวข้อใหม่ ให้แก่เอกสาร นั้นหมายถึงจำนวนคำที่ให้นั้นเป็นการแสดงถึงมิติด้าน Exhaustivity แต่หากว่าคำที่เพิ่มให้แก่ ดัชนี นั้นไม่ได้แสดงสาระ หรือหัวข้อใหม่ให้แก่เอกสาร แต่เป็นการขยายความให้แก่คำก่อนหน้าที่ได้ให้ไว้ใน index แล้วนั้น จะเป็นมิติด้านความเฉพาะเจาะจง (Specificity) ดังนั้น ในการที่จะเพิ่มจำนวนคำให้แก่ index จึงควรที่จะคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย

#### หลักของความเฉพาะเจาะจง (Specification) [11-14]

หลักที่สำคัญที่สุดในการทำ ดัชนี หัวเรื่องนั้นคือ หัวข้อควรจะต้องถูก ทำดัชนี ไว้ภายใต้คำที่มีความเฉพาะเจาะจงและครอบคลุมถึงหัวข้อดังกล่าวนั้นได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งโดยปกติแล้วการใช้คำที่เฉพาะเจาะจงหลายๆ คำผสมผสานกันมักจะทำได้ความชัดเจนของ ดัชนีนั้นมากยิ่งขึ้นกว่าในกรณีที่พยายามหาคำเพียงคำเดียวแต่มีความหมายกว้างไป หรือทั่วๆ ไปจนเกินไป

ในการทำ Manual index ซึ่งเป็นพื้นฐานแรกเริ่มก่อนที่จะมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าช่วยนั้น การเริ่มทำดัชนี จากสิ่งที่เฉพาะเจาะจงมากๆ ไปสู่ขอบเขตที่กว้างขึ้น (เรียกกันว่า "Post up") นับเป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากจะเป็นการทำให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลที่ต้องการอย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพราะข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการอาจจะไม่ได้เฉพาะเจาะจงแต่สิ่งที่หาจาก ดัชนี นั้นเท่านั้น อาจจะต้องการถึงข้อมูลบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับ ดัชนี นั้นด้วย แต่เมื่อพัฒนามาเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการค้นหาแล้ว การ post up จะมีความจำเป็นน้อยลง เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์จะช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการภายใต้ดัชนี นั้นแบบลำดับขั้น เป็นผลให้ผู้ใช้จะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับ ดัชนี นั้นทั้งหมด

ดังนั้น ผู้จัดทำดัชนีจึงพึงระลึกเสมอว่าความเฉพาะเจาะจงนั้นอาจจะได้มาด้วยการผสมคำเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่มีความหมายที่เฉพาะเจาะจงแต่สิ่งทีหาจาก ดัชนี นั้นเท่านั้น อาจจะยังต้องการถึงข้อมูลบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับ ดัชนี นั้นด้วย แต่เมื่อพัฒนามาเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการค้นหาแล้ว การ post up จะมีความจำเป็นน้อยลง เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์จะช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการภายใต้ดัชนี นั้นแบบลำดับขั้น เป็นผลให้ผู้ใช้จะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับ ดัชนี นั้นทั้งหมด

#### ความมั่นคงในการทำดัชนี (Consistency of Indexing) [11]

จากทุกหัวข้อที่ผ่านมา ทำให้ทราบว่าการทำงานทำดัชนี นั้นเป็นกระบวนการทำงานที่ไม่สามารถที่จะตัดสินได้ชัดเจนว่าถูกหรือผิด เนื่องจากแต่ละคนอาจจะให้ความเห็นเกี่ยวกับสาระต่างๆ ที่ได้จากเอกสารที่แตกต่างกันออกไป หรือแม้แต่ในผู้จัดทำดัชนี คนเดียวกันนี้ อาจจะตัดสินใจเลือกดัชนี สำหรับเอกสารหนึ่งๆ ไม่เหมือนเดิมได้เมื่อเวลาต่างกัน Consistency ในการทำ ดัชนี จึงหมายถึงขอบข่ายของการตกลงใจในการที่จะเลือกคำ หรือวลีหนึ่งๆ มาเป็น ดัชนี สำหรับเอกสารหนึ่งๆ Inter-indexer Consistency คือ การตกลงกันระหว่าง ผู้จัดทำดัชนี ในขณะที่ Intra-indexer Consistency คือ Consistency ของ ผู้จัดทำดัชนี คนหนึ่งๆ หน่วยวัด consistency

แท้จริงแล้วการวัด Consistency ในการทำดัชนี มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้กัน โดยทั่วไปคือ การหาอัตราส่วนของ  $AB/(A+B)$

เมื่อ A แทน จำนวนค่าที่ ผู้จัดทำดัชนี "a" เป็นผู้จัด

และ B แทน จำนวนค่าที่ ผู้จัดทำดัชนี "b" เป็นผู้จัด

AB แทน จำนวนค่าที่เหมือนกันของ ผู้จัดทำดัชนี a และ ผู้จัดทำดัชนี b

a	b	c	d	e
A	A	A	A	A
B	B	C	B	B
C	E	D	C	D
D	F	E	D	E
E		F	H	F
		G		G
				I
				J

รูปที่ 2.4 แสดงดัชนี (A-J) ที่ถูกจัดให้โดยผู้จัดทำดัชนีที่แตกต่างกัน 5 คน (a-e) [11]

จากภาพที่ 4 เป็นการแสดงตัวอย่างในการทำดัชนี ของเอกสารชิ้นหนึ่ง ซึ่งมี ผู้จัดทำดัชนี ทั้งหมด 5 คนด้วยกันคือ a, b, c, d, e และจำนวนค่าที่ใช้เป็น ดัชนี มีตั้งแต่ 4 ค่า (ผู้จัดทำดัชนี b) ไปจนถึง 8 ค่า (ผู้จัดทำดัชนี e) ตารางที่จะแสดงถึงการคำนวณค่า consistency pairs (CPs) ซึ่งเป็นค่าเปรียบเทียบค่าที่ใช้เป็น ดัชนี ของคู่ ผู้จัดทำดัชนี คู่ใดคู่หนึ่ง [11]

ตารางที่ 2.2 แสดงการคำนวณค่า consistency pairs (CPs) [11]

คู่ผู้จัดทำ ดัชนี	(1) จำนวนค่าที่เหมือน กันของผู้จัดทำดัชนี	(2) จำนวนค่าที่แตกต่างกันทั้ง หมดของคู่ ผู้จัดทำดัชนี	(3) = (1)/(2) ค่า CPs
a กับ b	3	6	0.5
a กับ c	4	7	0.57
a กับ d	4	6	0.75
a กับ e	4	9	0.44
b กับ c	3	7	0.43
b กับ d	2	7	0.29
b กับ e	4	8	0.5
c กับ d	3	8	0.37

คู่ผู้จัดทำ ดัชนี	(1) จำนวนค่าที่เหมือน กันของผู้จัดทำดัชนี	(2) จำนวนค่าที่ต่างกันทั้ง หมดของผู้จัดทำดัชนี	(3) = (1)/(2) ค่า CPs
c กับ e	5	9	0.56
d กับ e	3	10	0.3

ตารางที่ 2.2 แสดงการคำนวณค่า consistency pairs (CPs) (ต่อ) [11]

จากค่า CPs ที่หาได้ จะสามารถหาค่า inter-group consistency ได้โดยการหาค่าเฉลี่ยของค่า CPs ทั้งหมด ซึ่งจะได้ค่าเท่ากับ 0.47

เมื่อกลับไปดูภาพที่ 24 จะเห็นว่า ดัชนี แรกที่ ผู้จัดทำดัชนี ทุกคนให้กับเอกสารชิ้นนี้คือ A จากนั้น มี ผู้จัดทำดัชนี 4 ใน 5 คนที่ให้ ดัชนี B เป็นแนวมุมมองจาก ดัชนี A จากตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่า จำนวนค่าที่สามารถใช้เป็น ดัชนี ได้นั้นส่งผลต่อคะแนน consistency นั่นคือยังมีจำนวนค่ามากขึ้น ค่า consistency จะมีแนวโน้มที่ลดลง อธิบายได้โดย หากยอมให้มีการใช้ดัชนี สำหรับเอกสารหนึ่งจำนวนน้อย สิ่งที่ ผู้จัดทำดัชนี แต่ละคนจะได้จากเอกสารนั้น จะเป็นแนวมุมที่เด่นและชัดเจน แต่หากยอมให้มีจำนวนค่าที่ใช้เป็น ดัชนี มากขึ้น ความหลากหลายที่ ผู้จัดทำดัชนี แต่ละคนจะมองไปที่เอกสารนั้นจะมีมากขึ้น ค่า consistency จึงลดลง ดังนั้นการจำกัดค่าที่จะใช้เป็น ดัชนี จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการทำดัชนี ที่ดี [11]

### ปัจจัยที่มีผลต่อ consistency

#### 1. จำนวนค่าใน ดัชนี

เมื่อจำนวนค่าใน ดัชนี มีมากขึ้น consistency จะมีค่าลดลง เนื่องจากตามเหตุผลที่ได้กล่าวไปในหัวข้อที่แล้วว่า การที่ยอมให้มีจำนวนค่าที่มากขึ้น ดัชนี ที่ได้เป็นอันดับหลัง ๆ จะมีความหลากหลายมากขึ้น จะไม่ตรงประเด็นและเห็นได้ชัดเจนเท่ากับ ดัชนี ที่ได้ในลำดับต้นๆ

#### 2. คำศัพท์ควบคุม กับ การทำดัชนี โดยใช้ศัพท์อิสระ

โดยทั่วไปแล้วค่าที่นำมาใช้เป็นดัชนี นั้น นิยมที่จะใช้คำศัพท์ควบคุม ด้วยเหตุผลที่จะมีประโยชน์มากในการปรับปรุง consistency ในระยะยาว เพราะจะเห็นผลได้ดีในกรณีที่ต้องจัดทำเอกสารจำนวนมากๆ หรือเป็นกลุ่ม การใช้ระบบคำศัพท์เดียวกันจะทำให้ผู้ใช้สะดวกแก่การค้นหา แต่หากว่า ผู้จัดทำดัชนี ไม่คุ้นเคยกับการใช้คำศัพท์ดังกล่าว ก็จะเป็นเหตุให้คำศัพท์เหล่านั้น ไม่สามารถที่จะใช้แทนสาระที่ได้จากเอกสารได้อย่างตรงประเด็นเช่นเดียวกัน ดังนั้นในการเลือกใช้ศัพท์มาเป็น ดัชนี จึงควรพิจารณาทั้งในแง่ของผู้จัดทำ และผู้ใช้ด้วย

#### 3. ขนาดและความเฉพาะเจาะจงของคำศัพท์



ในหัวข้อความเฉพาะเจาะจงของคำศัพท์นั้น ได้นำเสนอในแง่มุมมองของความสามารถในการทำให้ผู้ใช้ได้เข้าใจถึงดัชนี ที่จัดทำขึ้นได้ดีขึ้น แต่กลับให้ผลในทิศทางที่ต่างกันในแง่ของ consistency เนื่องจากการที่จัดทำคำศัพท์ให้มีความลึกและลงรายละเอียดที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นนั้น ต่างผู้จัดทำดัชนี และต่างผู้ใช้กันย่อมจะเห็นแง่มุมในความละเอียดนั้นต่างกันออกไป บางคนอาจจะให้ความรู้สึกว่าการที่จัดทำ ดัชนี อยู่นี้มีสาระและความสำคัญมากในส่วนนี้ แต่ในขณะที่คนอื่นอาจไม่คิดเช่นนั้น เป็นต้น

#### 4. ลักษณะของเรื่องที่ทำและ terminology

นับเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ นั่นคือหากลักษณะของเรื่องที่จะทำมีความเป็นรูปธรรมหรือเห็นถึงเนื้อหาหรือมุมมองที่ต้องการจะสื่อได้มากเพียงใด consistency จะมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม สิ่งที่ยังง่าจะเป็นนามธรรม มักจะก่อให้เกิดความคิดในการที่จะจัดทำดัชนีที่ต่างกันออกไปเสมอ จึงเป็นผลให้ consistency ลดลง

#### 5. ปัจจัยด้านผู้จัดทำดัชนี

นอกจากคำศัพท์ที่ใช้, จำนวนคำ, ความชัดเจน, เอกสารที่ทำ แล้วนั้น ผู้จัดทำเองก็นับเป็นปัจจัยที่สำคัญ โดยสิ่งที่จะทำให้ผู้จัดทำนั้นสามารถทำดัชนี ได้ดีหรือไม่นั้นจะขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้, ความเข้าใจและคุ้นเคยในเรื่องที่จัดทำอยู่, ประสบการณ์ในการทำ ดัชนี ที่ผ่านมา และที่สำคัญที่สุดคือ ความเข้าใจถึงสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการและสนใจต่อเอกสารนั้นๆ อย่างถ่องแท้

#### 6. เครื่องมือที่ผู้จัดทำดัชนี มีอยู่ในการช่วยทำ

เครื่องมือในที่นี้จะหมายถึงแหล่งคำศัพท์ที่ใช้ในการทำดัชนี ถ้ากลุ่มผู้จัดทำดัชนีใช้แหล่งคำศัพท์เดียวกัน consistency ของกลุ่มนั้นก็จะมีค่าสูงกว่าในกรณีที่คำศัพท์ ในการทำดัชนี นั้นมาจากต่างที่กัน

#### 7. ความยาวของเรื่องหรือเอกสารที่ต้องทำดัชนี

เอกสารหรือเรื่องที่ทำที่มีความยาวมากๆ จะส่งผลให้ consistency จะลดลงมากกว่าในกรณีที่เอกสารนั้นใจความสั้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนในปัจจุบันก็คือ จะเห็นว่าการทำ ดัชนี จากบทคัดย่อ นั้นมักจะมีค่า consistency ที่สูงกว่าทำจากตัวเรื่องทั้งหมด

โดยสรุปแล้วจะพบว่า consistency ที่ลดลงนั้นมักจะไม่เกิดขึ้นขั้นตอนของการวิเคราะห์แนวความคิด (conceptual analysis) เนื่องจากมุมมองหลักที่ได้มักจะไม่แตกต่างกัน แต่ส่วนที่จะทำให้ consistency ลดลงนั้นมักจะเป็นขั้นตอนของการถอดความ (Translation) เนื่องจากแต่ละ ผู้จัดทำดัชนี จะมีความรู้สึกกับคำศัพท์ที่ใช้ในการสื่อความคิดที่ได้นั้นต่างกัน

#### คุณภาพของการจัดทำดัชนี

ในการค้นหาข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้น สิ่งที่เป็นปัญหาสำคัญคือการทำให้เกิดความสมมูลกันระหว่างค่า recall และค่า precision เพราะผลของการค้นหาที่ดีควรจะให้ค่า recall ที่สูง

ในขณะที่ค่า precision ยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ดังนั้นประสิทธิผลของการค้นหานั้นจึงขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยคือ

1. ความมากน้อยของการเข้าใจในสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการ และ
2. ตัวแทนข้อมูลที่เก็บอยู่ภายในฐานข้อมูลนั้นสามารถบ่งชี้ถึงสาระของเอกสารที่ท่แท้จริงได้ดีเพียงใด

ในส่วนของการทำดัชนีนั้น ความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นได้นั้นจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ช่วงคือ ความผิดพลาดที่เกิดในช่วงของการวิเคราะห์แนวความคิด (conceptual analysis) มี 2 ประเภทคือ

- 1) ความผิดพลาดในการเข้าใจถึงหัวข้อเรื่องที่ใช้จะให้ความสนใจ
- 2) การแปลความหรือสาระของเอกสารนั้นผิดไป ซึ่งจะส่งผลต่อให้การใช้ค่าแทนสารก็จะผิดตามไปด้วย

ความผิดพลาดที่เกิดในช่วงของการถอดความ (translation) มี 2 ประเภทคือ

- 1) ความผิดพลาดในการเลือกใช้คำศัพท์ที่เฉพาะเจาะจงที่สุดที่มีอยู่มาแทนสาระที่ได้จากเอกสาร
- 2) ความผิดพลาดในการใช้คำไม่เหมาะสมมาแทนสาระที่ได้จากเอกสาร ซึ่งอาจจะเกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ หรือความประมาท

	สิ่งที่ต้องการ	ไม่ใช่สิ่งที่ต้องการ
สิ่งที่ค้นหาได้	a ( ดี )	b ( ไม่ดี )
สิ่งที่ไม่ได้ถูกค้นหาได้	c ( ไม่ดี )	d ( ดี )

- ถ้าเป็นกรณีความผิดพลาดที่เกิดจากการวิเคราะห์แนวความคิด (Conceptual Analysis Errors) จะเป็นแบบ c
- การใช้คำที่ไม่เหมาะสมกับสาระที่ดึงออกมาได้ในส่วนแรก คือเป็นความผิดพลาดในส่วนของการถอดความ (Translation Analysis Errors) จะเป็นแบบ b

ซึ่งไม่ว่าจะเป็นความผิดพลาดในส่วนใดก็ตามย่อมส่งผลต่อค่า recall และค่า precision ของการค้นหาอย่างแน่นอน ยกตัวอย่างเช่น ถ้าผู้จัดทำดัชนี พลาดที่จะใช้ X เป็น ดัชนี ทั้งที่ควรจะมีอยู่ แน่นอนว่าค่า recall จะลดลงแน่นอน หรืออีกกรณีหนึ่งคือ แทนที่จะใช้ X กลับใช้ Y ดัชนีในการนี้หลังนี้จะส่งผลทั้งค่า recall และค่า precision เนื่องจากเอกสารจะไม่ถูกค้นพบหากผู้ใช้

ค้นหาด้วย ดัชนี X แม้ว่าควรจะได้ แต่กลับจะได้เอกสารที่เกี่ยวกับเรื่อง X นี้ในการค้นหาด้วย ดัชนี Y ซึ่งไม่ควรจะเป็นเช่นนั้น

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพในการทำ ดัชนี [11]

1. ปัจจัยด้านผู้ทำ
  - ความรู้ในเรื่องที่ทำ
  - ประสบการณ์
  - สมานธิ
  - ความสามารถในการอ่านและทำความเข้าใจ
2. ปัจจัยด้านคำศัพท์
  - ความชัดเจน
  - ความคลุมเครือ หรือ ไม่ตรงประเด็น
  - คุณภาพของศัพท์
  - คุณภาพของโครงสร้าง
3. ปัจจัยด้านเอกสาร
  - เรื่องที่ทำ
  - ความซับซ้อน
  - ภาษา
  - ความยาว
  - การนำเสนอ และบทสรุปความ
4. ปัจจัยด้านกระบวนการ
  - ประเภทของการจัดทำดัชนี
  - กฎและข้อแนะนำ
  - ผลสำเร็จที่ต้องการ
  - ความละเอียดของการจัดทำดัชนี
5. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม
  - ความรื้อนหนาว
  - แสง
  - เสียง

## 2.1.4 Group Technology

### แนวความคิดพื้นฐาน

เป็นศาสตร์หรือแนวความคิดในการใช้ความเหมือนของพัสดุและการปฏิบัติการในการออกแบบและผลิต ในการผลิตแบบbatch แต่ละชิ้นส่วนของการผลิตจะถูกออกแบบ, วางแผน กระบวนการ, ควบคุมการผลิต, ผลิต และขั้นตอนอื่นๆ แบบแยกเป็นอิสระแต่ละส่วนไป แต่โดยการนำแนวความคิดการรวมกลุ่มชิ้นส่วนที่มีความเหมือนกันเป็น part family ซึ่งอาจจะโดยอาศัยลักษณะรูปร่าง หรือการปฏิบัติการในการผลิตเหล่านี้ ถ้าสามารถรวมเป็นกลุ่มเครื่องจักร หรือหน่วยสำหรับผลิตเป็นpart family จะสามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้โดยการออกแบบเพื่อการผลิตจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น, วัตถุดิบที่จะต้องคงคลังน้อยลง สั่งซื้อน้อยลง, การวางแผนและควบคุมการผลิตทำได้ง่ายขึ้น, การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ และเวลาในการติดตั้งน้อยลง, วัสดุระหว่างผลิต (work in process) ลดลง, เวลาในการผ่านสายการผลิตทั้งหมดลดลง และในกรณีที่มีการใช้เครื่อง NC จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อคิดจากปริมาณงานที่ได้กับเวลาที่ใช้เครื่อง [15]

### การจัดกลุ่ม part family และการรวมกลุ่มเครื่องจักร

Part Family สามารถจะนิยามได้เป็นกลุ่มของชิ้นส่วนที่มีความเกี่ยวเนื่องกันด้วยลักษณะบางประการที่เหมือนกัน หรือคล้ายกัน อาจจะเป็นรูปทรงทางเรขาคณิต หรือ กระบวนการผลิตที่จะต้องผ่านนั้นมีความคล้ายคลึงกัน เป็นต้น ชิ้นส่วนที่ถูกรวมกันเข้าเป็นกลุ่มในบางครั้ง อาจจะมีรูปร่างลักษณะที่ต่างกัน แต่มีขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน หรือในทางตรงกันข้าม เป็นต้น ในอีกกรณีหนึ่ง ชิ้นส่วนอาจจะถูกนำมารวมกลุ่มกัน เพราะจำเป็นต้องใช้เครื่องจักร หรือ เครื่องมืออื่นๆ เพื่อการผลิตแบบเดียวกัน ในการจัดกลุ่มpart family จำต้องพิจารณาถึงจำนวนชิ้นส่วนและความบ่อยครั้งในการผลิต นั่นคือ ยิ่งกระบวนการในการผลิตเหมือนกัน และมีชิ้นส่วนที่ต้องผลิตบ่อยครั้งมากเท่าไร ประสิทธิภาพของการนำแนวความคิดเรื่อง Group Technology มาใช้นี้ก็จะมากขึ้นเท่านั้น [15]

จากที่กล่าวมาโดยทั้งหมด จึงสามารถสรุปได้ว่า หัวใจสำคัญของแนวความคิดเรื่องนี้คือการจัดกลุ่มชิ้นส่วนที่มีความคล้ายคลึงกันเข้าเป็น part family นั่นเอง ซึ่งปัญหาที่จะตามมาก็คือ ทำอย่างไรจึงจะจัดกลุ่มpart family ดังกล่าวนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการพื้นฐานแล้ว มีด้วยกัน 3 วิธีคือ

1. การค้นหาด้วยตาเปล่า
2. การวิเคราะห์สายการผลิต
3. ระบบ Classification และ Coding

วิธีแรกเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด แต่จะมีข้อจำกัดมากในเรื่องของประสิทธิภาพเมื่อจำนวนชิ้นส่วนมากขึ้น โดยปกติแล้วจึงนิยมใช้ 2 วิธีหลังมากกว่าในการจัดกลุ่ม part family และกลุ่มเครื่องจักร หรือแม้แต่นำผลิตต่างๆ

### การวิเคราะห์สายการผลิต

การวิเคราะห์สายการผลิตนั้น เป็นเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ลำดับการปฏิบัติการ และเส้นทางของชิ้นส่วนในการผ่านเครื่องจักรและสถานีปฏิบัติงานในโรงงาน ชิ้นส่วนที่มีสายการผลิตแบบสามัญก็จะถูกจัดกลุ่มไว้ด้วยกันเป็น part family เช่นเดียวกับสายการผลิต เครื่องจักรและสถานีปฏิบัติการที่ใช้ในการผลิต part family ก็จะถูกรวมเป็นหน่วยผลิตเดียวกัน การที่จะใช้วิธีนี้ได้ต้องมีประสิทธิภาพนั้น องค์กรจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับสายการผลิต และกระบวนการผลิตที่เชื่อถือได้ ข้อดีอย่างหนึ่งของวิธีนี้ก็คือ ไม่ต้องเสียเวลาในการจัดประเภท และกำหนดรหัส (Classification and Coding) ให้แก่ชิ้นส่วน แต่ในแง่การใช้งานแล้ว ด้วยความเชื่อถือได้ของข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่จึงเป็นข้อเสียของวิธีนี้ เช่นกัน

ไม่ว่าจะเป็นการจัดกลุ่มโดยอาศัยหลักการใดก็ตาม สิ่งสำคัญคือ การพยายามยึดหลักของการใช้สอยเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด โดยขณะเดียวกันเป็นการประหยัดต้นทุนที่สุดด้วย [15]

### ระบบการจัดประเภทและกำหนดรหัส (Classification and Coding system) [15]

ระบบนี้จะเป็นการใช้วิธีการจัดเรียงชิ้นส่วนที่ถูกกำหนดรหัสแล้ว ในการจัดกลุ่ม part family โดยอาศัยพารามิเตอร์พิเศษบางตัวของระบบโดยไม่ต้องคำนึงถึงแหล่งที่มาหรือการใช้งานของชิ้นส่วนนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำไปใช้งานระบบ CAM ระบบดังกล่าวจะกลายเป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อการนำแนวความคิดเรื่อง Group Technology ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดประเภท (Classification) จะเกี่ยวข้องกับการจัดเรียงพัสดุเข้ากลุ่มตามหลักการบางอย่าง หรือระบบที่อาศัยการนำพัสดุมารวมกันเนื่องด้วยความคล้ายคลึงกันบางประการ และแยกเป็นกลุ่มด้วยความแตกต่างระหว่างกันที่ชัดเจน ส่วนรหัสเป็นระบบสัญลักษณ์ที่ใช้ในการกระบวนการสื่อสารข้อมูลผ่านทางระบบตัวเลข, ตัวอักษร หรือทั้งตัวเลขและตัวอักษรผสมกัน

จะเห็นว่า ช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีความพยายามในการพัฒนาระบบการจัดประเภทและกำหนดรหัส Classification and Coding อย่างมาก แต่อย่างไรก็ดี ปัจจุบันก็ยังไม่พบระบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดที่สามารถใช้ได้กับทุกองค์กรได้ เนื่องจากแต่ละองค์กรย่อมมีความต้องการเฉพาะทางและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่แตกต่างกันออกไป จึงจำเป็นที่ต้องหาระบบที่เหมาะสมและนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับสถานการณ์และความต้องการขององค์กร ซึ่งสิ่งสำคัญก็คือระบบที่พัฒนาหรือปรับปรุงนี้จะต้องสามารถใช้ได้กับทุกแผนกที่เกี่ยวข้องภายในองค์กรไม่ว่าจะเป็นแผนกออกแบบ, วิศวกรรม, วางแผน และควบคุม, ฝ่ายผลิต รวมถึงฝ่ายบริหารด้วย

### ประเภทของ Classification and Coding System [15]

ถึงแม้ว่าจะมีมากมายหลายระบบก็ตาม ประเภทพื้นฐานของ Classification and Coding system สามารถจัดแบ่งได้หลายหมวด- เช่น หน้าที่การทำงานและรูปร่างลักษณะ,



เกณฑ์เชิงปริมาณกับคุณภาพ, ตามแนวทางการออกแบบกับแนวทางการผลิต, โครงสร้างแบบลำดับชั้น (hierarchical) กับแบบลูกโซ่ (chain), รหัสยาวกับรหัสสั้น เป็นต้น อย่างไรก็ตามในแง่ของการใช้งานจริงแล้ว ระบบส่วนใหญ่ก็จะผสมผสานเอาหมวดต่าง ๆ พวกนี้เข้าด้วยกันเป็นหลักพื้นฐานทำให้การแยกประเภทให้ชัดเจนนั้นทำได้ยาก ทั้งนี้ก็เพราะการผสมผสานหลักเกณฑ์เหล่านี้เข้าไว้ด้วยกัน ก็เพื่อสนองต่อความต้องการและเงื่อนไขต่างๆ ขององค์กรนั่นเอง

### การจัดทำ Coding [16]

การทำ Coding นั้นถือเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของ Group Technology เนื่องจากจะเป็นสิ่งที่ใช้ในการอธิบายถึงคุณลักษณะในการพิจารณานำสิ่งต่างๆ มาอยู่ภายใต้การจัดกลุ่มเดียวกัน ในทางอุตมคติแล้ว รหัสจะเป็นสิ่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นซึ่งจะบ่งบอกถึงแผนกระบวนการผลิตทั้งหมดได้ รหัสควรที่จะสะท้อนให้เห็นถึงว่ากิจกรรมการผลิตในแต่ละส่วนนั้นควรที่จะดำเนินไปในลักษณะใด นั่นคือ รหัสควรจะบอกถึงเครื่องจักรและกระบวนการผลิตที่จะต้องถูกนำมาใช้เพื่อการผลิตมากกว่าที่จะบอกให้ทราบว่าขณะนี้กำลังใช้สิ่งใดในการผลิต

การทำ Coding นั้น จะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบ 4 อย่างด้วยกัน คือ

#### 1. โครงสร้างรหัส (Code Structure)

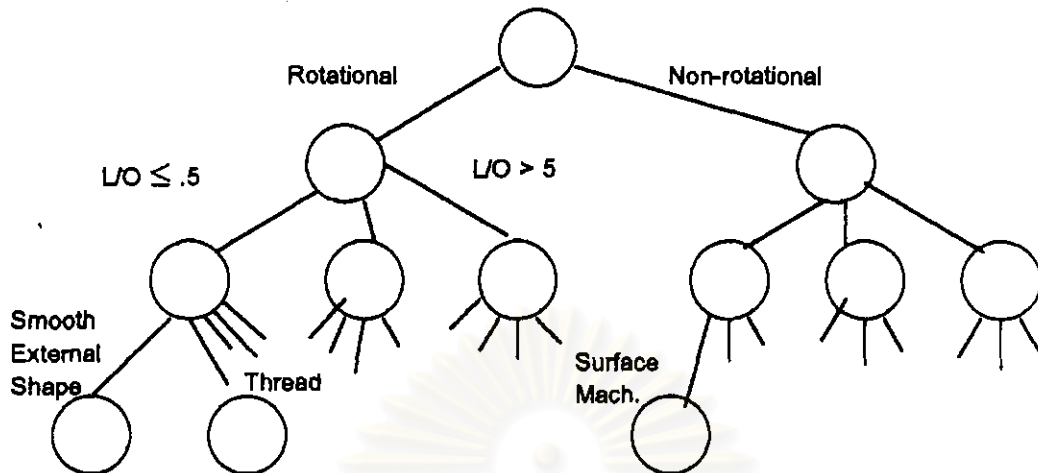
จะเห็นว่ามึระบบจัดประเภทและกำหนดรหัส (Classification and Coding System) หลายแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในโรงงานทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นเพื่อใช้ในห้องสมุด, พิพิธภัณฑ์, บริษัทประกันภัย หรือที่อื่นๆ ซึ่งในแง่ที่ใช้ร่วมกับ Group Technology แล้วจะมีรูปแบบพื้นฐานอยู่ 3 แบบด้วยกัน คือ

- โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure, monocode)
- โครงสร้างแบบเลขหลักคงที่(Fixed-digit Type Structure, polycode)
- โครงสร้างผสม(Combined Structure, multicode)

#### 1. โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure, monocode)

ลักษณะ	เป็นลักษณะของแผนภูมิต้นไม้ที่แต่ละหลักจะขยายความถึงข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในหลักก่อนหน้า ทำให้แต่ละหลักในโครงสร้างรหัสจะขึ้นอยู่กับหลักก่อนหน้า
ข้อดี	สามารถเก็บข้อมูลได้มากภายใต้ข้อจำกัดของความยาวรหัส และจะใช้ได้ดีกับการเก็บข้อมูลประเภทรูปร่างทางเรขาคณิต, ขนาดต่างๆ
ลักษณะการนำไปใช้	จะมีประสิทธิภาพดีมากกับการนำไปใช้งานในการเก็บข้อมูลจำพวกรูปแบบ, ขนาดทางเรขาคณิต และนิยมใช้ในโรงงานการออกแบบทางวิศวกรรมเป็นส่วนใหญ่

ตัวอย่างของโครงสร้างแบบนี้แสดงได้โดยแผนภาพด้านล่าง



รูปที่ 2.5 แสดงตัวอย่างโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchy) [16]

## 2. โครงสร้างแบบเลขหลักคงที่(Fixed-digit Type Structure, polycode)

โครงสร้างแบบนี้บางที่เรียกว่า “chain, discrete, attribute”

ลักษณะ	มีลักษณะที่แต่ละหลักจะแสดงข้อมูลอย่างเป็นอิสระ ไม่ขึ้นกับข้อมูลในหลักอื่นๆ เหมือนแบบแรก
ข้อดี	เป็นระบบโครงสร้างรหัสที่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้มากกว่าในการนำไปใช้ทางการผลิต นอกจากนี้ยังง่ายต่อการจดจำและสื่อความด้วย
ข้อเสีย	เนื่องจากการที่แต่ละหลักจะเก็บข้อมูลโดยไม่ขึ้นกับหลักใดๆ ดังนั้นหากต้องการที่จะเก็บข้อมูลจำนวนมาก จำนวนหลักของรหัสก็จะมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งอาจจะทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน
ลักษณะการนำไปใช้	ใช้ในการจัดประเภทพวก machine tools, กระบวนการผลิต

ตัวอย่างของโครงสร้างแบบนี้แสดงได้โดยแผนภาพด้านล่าง

รหัสหลัก Value	1 Outside shape	2 Inside shape	3 Holes	4 Surface Machining	...
1	None	None	No	None	
2	Smooth	Smooth	Smooth Axial	External groove	
3	Stepped ends	Stepped ends	Smooth Radial	External spine	
4	Stepped and threads	Stepped and threads	Axial and Radial	Internal curved	
.					
.					
.					

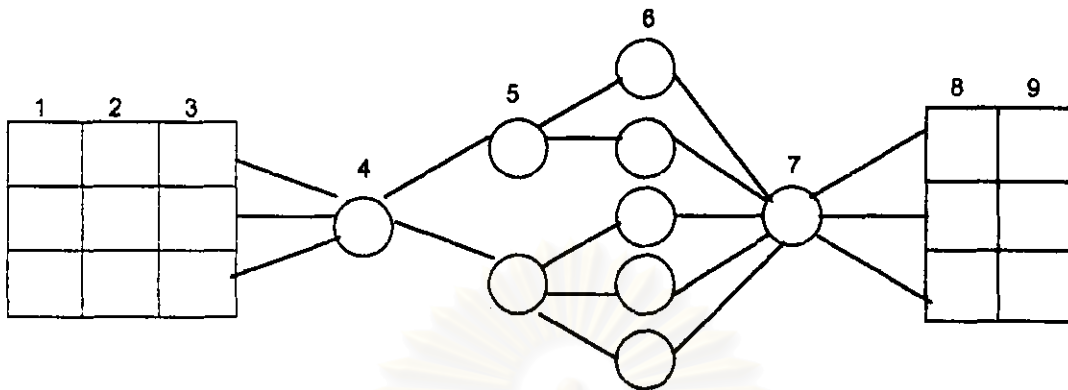
รูปที่ 2.6 แสดงตัวอย่างโครงสร้างแบบเลขหลักคงที่ (Fixed-digit Type) [16]

ในทางปฏิบัติแล้ว จึงนิยมที่จะใช้ระบบผสมซึ่งเป็นการรวมเอาหลักการของแบบแรกและแบบที่สองเข้าด้วยกัน ซึ่งจะใช้งานกับแนวความคิดของ Group Technology ได้ดีกว่าซึ่งจะเป็นแบบที่ 3

### 3. โครงสร้างผสม(Combined Structure, multicode)

- ลักษณะ** เป็นโครงสร้างที่ผสมผสานเอารูปแบบของ Hierarchy และ Chain เข้าด้วยกัน นั่นคือโครงสร้างหลักจะเป็นแบบ Chain แล้วขยายความของข้อมูลโดย Hierarchy
- ข้อดี** เป็นการเก็บข้อมูลบรรทัดได้มากขึ้นโดยไม่ต้องมีจำนวนหลักมากเท่ากับในแบบลูกโซ่
- ข้อเสีย** อาจจะทำให้โครงสร้างรหัสมีความซับซ้อนมากขึ้นกว่าแบบลูกโซ่
- ลักษณะการนำไปใช้** มักใช้ในการทำ commercial code

ตัวอย่างของโครงสร้างแบบนี้แสดงได้โดยแผนภาพด้านล่าง



รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างโครงสร้างแบบผสม (Hybrid) [16]

จากที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่าในการที่จะเลือกระบบการจัดประเภทและกำหนดรหัส (Classification and Coding System) แบบใดนั้น จึงต้องมีการพิจารณาถึงความสมดุลระหว่างปริมาณข้อมูลที่ต้องการจะสื่อกับจำนวนหลักในการจัดเก็บข้อมูล เพราะจำนวนหลักที่มากขึ้นย่อมทำให้ความสะดวกในการใช้งานลดน้อยลง ดังนั้น ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกระบบนั้นควรจะตระหนักเสมอว่าการจัดประเภท เป็นเครื่องมือที่สามารถเก็บข้อมูลจำนวนมากๆ ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการเข้ารหัส จะต้องสามารถเข้าใจถึงเส้นทางในการผลิต, แบบ, เครื่องมือ และอื่นๆ ได้โดยง่ายและรวดเร็ว

## 2. แผนของรหัส (Code Scheme)

ระบบ Coding ที่จัดทำขึ้นนั้น ควรที่จะครอบคลุมถึงพัสดุทุกชิ้น หรือประชากรทั้งหมดในระบบที่กำลังจัดทำ จะไม่มีพัสดุชิ้นใดที่ไม่สามารถจัดเข้าอยู่ในหมวดหมู่ใดได้ ดังนั้นขอบเขตของชิ้นส่วนหรือพัสดุที่ต้องการจัดทำรหัส จึงเป็นสิ่งแรกที่จะต้องทราบก่อน นอกจากนี้รหัส ควรที่จะยืดหยุ่นได้ทั้งต่อชิ้นส่วนที่มีอยู่ในปัจจุบัน และที่อาจจะมีเข้ามาใหม่ในอนาคต และเพื่อให้เป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น ระบบรหัสที่จัดทำก็ควรที่จะสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างชิ้นส่วนต่างชนิดกันได้ ด้วยคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันออกไปของแต่ละหมวดหมู่ยกตัวอย่างเช่นในกระบวนการผลิตหนึ่ง อาจจะมีเลือกชนิดของพัสดุที่ใช้ในการผลิตมาเป็นคุณลักษณะแบ่งแยก เนื่องจากส่งผลต่อรูปแบบการผลิต นั่นคือในการหล่อเหล็กจะใช้อุปกรณ์สำหรับตัด, ความเร็วในการตัด และแรงที่ใช้ในการตัดที่แตกต่างจากการหล่ออลูมิเนียม หรือบางชิ้นส่วนอาจต้องการกระบวนการการทำเกลียว ในขณะที่บางชิ้นส่วนอาจจะไม่ต้องการ เป็นต้น

### 3. รายละเอียดที่บันทึกใน (Code Details)

การที่จะให้รหัสนั้นมีความละเอียดของข้อมูลมากเพียงใดนั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ใช้ในการพิจารณาคือ ประสิทธิภาพในการใช้งานนั่นเอง การที่จัดให้รหัสมีรายละเอียดของข้อมูลมากเกินไป จะเป็นการทำให้ใช้งานยาก และสิ้นเปลืองทั้งทรัพยากรทางด้านเวลาและแรงงานในการจัดเก็บ ในขณะที่เดียวกันถ้ารายละเอียดน้อยเกินไป รหัสที่จัดทำก็เท่ากับไม่เกิดประโยชน์ใดๆ เลย สิ่งที่น่าจะดีที่สุดในที่นี้ก็คือ ระบบรหัสที่สั้น กระชับ แต่สื่อความหมายได้มากเท่าที่จะบอกถึงลักษณะของแต่ละชิ้นส่วนโดยสมบูรณ์, การออกแบบ และกระบวนการผลิตที่ใช้ ซึ่งความจริงแล้วน่าจะเป็นสิ่งที่ทำให้รหัสนั้นยาวและซับซ้อนมาก

เหตุผลดังกล่าวจึงเป็นที่มาของการจัดแบ่งเป็นกลุ่มชิ้นส่วนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือเหมือนกัน เพื่อที่จะใช้รหัสพื้นฐาน (common code) เดียวกัน ทั้งนี้ในการที่จะลงรายละเอียดของข้อมูลที่บรรจุลงรหัสมากเพียงใดนั้น จะต้องเป็นสิ่งที่แลกเปลี่ยนกับเวลาและแรงงานในการเก็บข้อมูลนั่นเอง แต่สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเก็บรายละเอียดเข้ารหัสก็คือ ข้อมูลใดที่มีแนวโน้มที่อาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา จะไม่นิยมเก็บไว้ในรหัสหลัก (Primary Code) ถึงแม้ว่าจะเป็นข้อมูลที่นัยสำคัญก็ตาม

### 4. รูปแบบการแสดงรหัส (Code Representation)

รูปแบบการแสดงรหัสนั้น เป็นส่วนที่จะสัมผัสกับผู้ใช้มากที่สุด จึงเป็นเหตุให้ในการเลือกรูปแบบแสดงนั้น นิยมที่จะสื่อความหมายบางอย่างออกมาด้วย จะเห็นว่าในระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์นั้นรหัส การทำงานจะเป็นระบบ binary หรือในการกำหนดรูปแบบแสดงรหัสของหลายๆ ชิ้นส่วน จะพิจารณาไปที่ประสิทธิภาพในการจัดเก็บและเรียกใช้ที่สำคัญ สำหรับการดำเนินงานของมนุษย์แล้ว จะคุ้นเคยกับระบบตัวอักษรมากกว่า โดยเฉพาะหากเป็นตัวอักษรที่สามารถจะสื่อความหมายใดๆ ได้ด้วย เช่นใช้ตัวอักษร "S" แทน Smooth หรือการใช้ตัวอักษร "T" แทน Thread ทั้งนี้รูปแบบแสดงมีด้วยกันทั้งหมด 3 แบบคือ

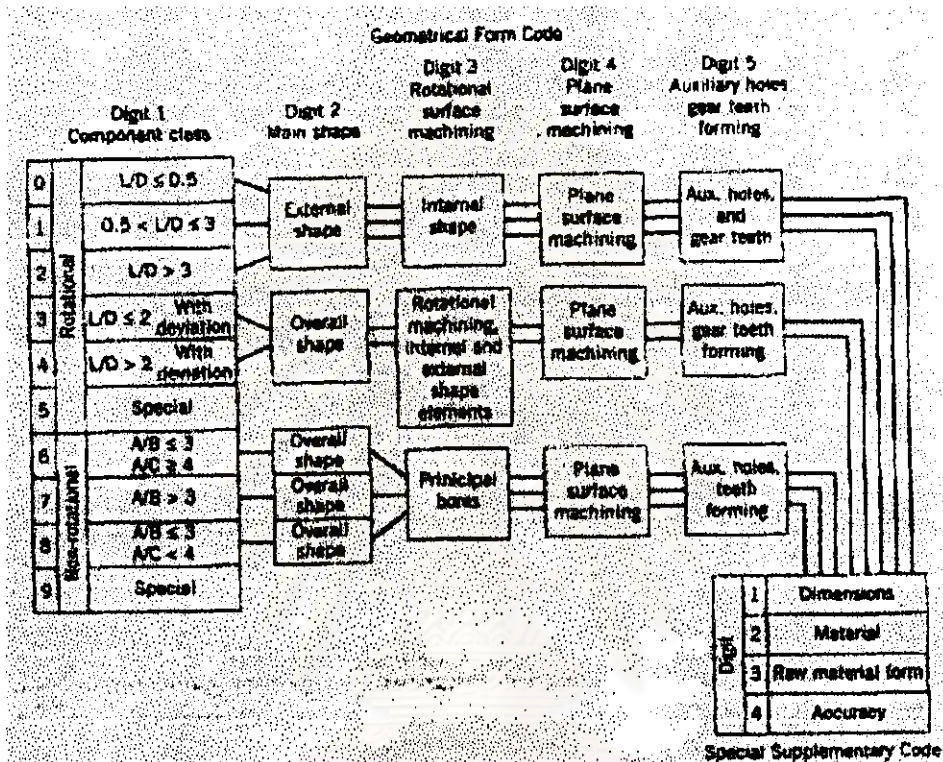
- Numeric เป็นรูปแบบที่แต่ละหลักของรหัสนั้นแสดงด้วยตัวเลข 0-9 เท่านั้น
- Alphabetic เป็นรูปแบบแสดงที่แต่ละหลักของรหัสแทนด้วยตัวอักษรทั้งหมด
- Alphanumeric เป็นรูปแบบแสดงรหัสแบบผสมระหว่างตัวอักษร และตัวเลข

ในการที่จะเลือกใช้ระบบแสดงรหัสแบบใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับจำนวนประเภทสำหรับแต่ละหลักที่แบ่งแยกได้ ในการที่จะแทนข้อมูลด้วยรหัสซึ่งไม่ว่าจะเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรก็ตามนั้น ควรจะพิจารณาถึงเรื่องของคำศัพท์และการจัดกลุ่มทางอุตสาหกรรม เพราะจะเป็นสิ่งที่ทำให้เป็นที่เข้าใจกันระหว่างบุคคลได้ง่าย และใช้ได้กว้างขวางด้วย

ทั้งนี้การจัดระบบรหัสที่ดีนั้น ควรจะเป็นงานที่ร่วมมือกันระหว่างวิศวกรออกแบบ, วิศวกรฝ่ายผลิต และผู้ที่รับผิดชอบเรื่องระบบคอมพิวเตอร์ จะทำให้ได้ระบบรหัสที่ดี และครอบคลุมการใช้งานได้ทั่วถึง



เพื่อแสดงแนวความคิดในเรื่องการออกแบบระบบรหัสให้ชัดเจนขึ้น จะขอยกตัวอย่างระบบรหัส Opitz ซึ่งเป็นที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง ระบบรหัสดังกล่าวประกอบไปด้วย 5 หลักที่เป็นรหัสสำหรับทางเรขาคณิต และอีก 4 หลักเป็นรหัสเพิ่มเติม (Supplementary code) ซึ่งสามารถจะต่อท้ายด้วยรหัสอีก 4 หลักเฉพาะสำหรับของบริษัทเองก็ได้ โดยจะนับเป็น Secondary code



รูปที่ 2.8 ระบบรหัส Opitz [16]

จากแผนภาพที่ 5 หลักที่ 1 เป็นส่วนที่จะบอกถึงว่าชิ้นส่วนนี้เป็นแบบ rotational หรือไม่ และบอกถึงอัตราส่วนพื้นฐานด้วย (ความยาวต่อเส้นผ่านศูนย์กลาง สำหรับกรณีที่เป็น rotational และความยาวต่อความกว้าง สำหรับกรณีของ non-rotational) หลักที่สอง จะบ่งบอกถึงรูปร่างภายนอก ซึ่งจะขึ้นกับหลักแรกเป็นบางส่วน หลักที่สามจะอธิบายถึงรูปร่างภายใน ส่วนหลักที่สี่จะอธิบายถึงเครื่องจักรสำหรับการทำผิวเรียบ ส่วนลักษณะอื่นๆ จะอธิบายได้โดยหลักที่ห้า ในส่วนของรหัสเพิ่มเติมจะเริ่มด้วยขนาด ซึ่งเมื่อมาประกอบกับหลักแรกแล้ว จะทำให้ทราบขนาดของชิ้นส่วนได้ นอกจากขนาดแล้วก็จะมีรหัสที่ใช้ทำ รูปแบบวัตถุดิบ และความแม่นยำที่ต้องการ ส่วนการที่จะเพิ่มรหัสส่วนที่เป็น secondary นั้นจะเป็นส่วนที่อธิบายถึงกระบวนการผลิตและลำดับในการผลิตมากกว่า

### ประโยชน์ของ Classification and Coding Systemที่ดี สำหรับการนำไปใช้งานกับ Group Technology คือ [15]

1. การรวมกลุ่มชิ้นส่วนสำหรับการผลิตเข้าเป็น part family และ กลุ่มเครื่องจักร
2. การทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับแบบผลิต, แผนการผลิต , กระบวนการผลิต และเส้นทางการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ลดต้นทุนในการออกแบบ เนื่องจากการออกแบบอย่างมีแนวทาง
4. การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐาน
5. การมีสถิติข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นงานที่เชื่อถือได้
6. การประเมินความต้องการในการใช้เครื่องมือ, เครื่องจักร และงบประมาณส่วนอื่นๆ ที่ถูกต้องขึ้น
7. ความสามารถในการติดตั้งเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม ลดเวลาในการติดตั้ง ซึ่งจะส่งผลต่อการลดเวลาในการผลิตรวม
8. ความสามารถในการออกแบบเครื่องมืออย่างเหมาะสม ลดเวลาและต้นทุนในการออกแบบเครื่องมือ
9. ความเป็นมาตรฐานในเส้นทางการผลิต
10. การวางแผนและกำหนดการการผลิตได้อย่างมีหลักการ
11. สามารถประเมินและจัดทำบัญชีต้นทุนได้อย่างถูกต้อง
12. ใช้สอยเครื่องมือ, เครื่องจักร, อุปกรณ์ช่วยยึดจับต่างๆ และแรงงานคนอย่างคุ้มค่ามากขึ้น
13. เป็นการปรับปรุงในด้านของ NC Programming และใช้ประโยชน์เครื่องจักรและหน่วยผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
14. เป็นการสร้างฐานข้อมูลหลัก (Master Data Base)

### ความต้องการพื้นฐาน [15]

ในการใช้งานกับ Group Technology นั้น การจัดประเภทและกำหนดรหัส (Classification and Coding System) ควรจะมีลักษณะพื้นฐานดังต่อไปนี้

1. ครอบคลุม
2. เป็นอิสระต่อกัน
3. มีฐานอยู่บนคุณลักษณะที่คงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงง่าย
4. ตรงตามความต้องการของผู้ใช้
5. ปรับให้เหมาะต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้ง่าย
6. ปรับให้เหมาะกับการใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้
7. ใช้งานได้ทั่วทั้งองค์กร

## การนำ Group Technology ไปใช้งาน

ขอบเขตการนำเทคโนโลยี Group Technology ไปใช้งาน มีขอบเขตการนำไปใช้อยู่มากในแง่ของระบบที่จะนำไปใช้งานกับระบบ CAD/CAM ซึ่งอาจกล่าวเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- การเรียกข้อมูลเพื่อการออกแบบ (Design Data Retrieval)
- การจัดเซลล์เครื่องจักร (Machine Cell Formation)
- การจัดทำ หรือใช้ จิกซ์, ฟิกเจอร์ และเครื่องมือในการติดตั้ง
- การวางแผนการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์
- การควบคุม และกำหนดงานการผลิตกลุ่มชิ้นส่วน
- การจัดการวัตถุดิบ

โดยแต่ละส่วนสามารถนำมากล่าวโดยรายละเอียดได้ดังนี้

### 1. การเรียกใช้ข้อมูลเพื่อการออกแบบ (Design Data Retrieval)

วิเชียร พาชยมัย [17] ได้กล่าวถึง Hyde เป็นผู้อธิบายถึงความสำคัญในการเรียกใช้ข้อมูลเพื่อการออกแบบ ว่าการเรียกแบบที่ออกแบบไว้แต่เดิมนั้นเป็นประโยชน์ในการจัดการหลายอย่าง เช่นการทำให้งานอยู่ในมาตรฐาน และไม่เคยมีข้อผิดพลาด อีกทั้งยังช่วยในการจัดการกับความหลากหลายของผลิตภัณฑ์

ในการออกแบบทั่วไป นักออกแบบมักจะไม่มีความรู้ที่จำเป็นสำหรับการค้นหาแบบเก่าๆ ที่มีอยู่แล้วอย่างถ่องแท้ ในการใช้ค้นหาชิ้นส่วนที่ต้องการ และเป็นการยากที่จะทราบว่าชิ้นส่วนที่ต้องการนั้นเป็นชิ้นส่วนใหม่ หรือเหมือนกับ หรือคล้ายชิ้นส่วนใดที่เคยทำมาแล้ว ดังนั้นจึงต้องออกแบบใหม่ตั้งแต่ต้น และอาจจะเป็นการคิดแบบที่ซ้ำกับงานที่เคยทำมาแล้ว ซึ่งเป็นผลทำให้มีแบบซ้ำซ้อนกันมากมาย สำหรับชิ้นส่วนที่มีหน้าที่อย่างเดียวกัน

การที่มีแบบที่ซ้ำซ้อนกัน ไม่เพียงแต่จะมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการออกแบบที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็นเท่านั้น ยังทำให้เกิดปัญหาด้านการผลิต และการเพิ่มต้นทุนในการผลิตอีกด้วย เช่นการมีการออกแบบซ้ำซ้อนมากขึ้นเท่าใด จะทำให้มีแผนกระบวนการผลิต (Process Plan) เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งการมีแผนกระบวนการผลิตซ้ำซ้อนเป็นปัญหาที่มีมากกว่าการมีแบบซ้ำซ้อนเพราะแบบแต่ละแบบอาจมีการผลิตหลายงวด และแผนกระบวนการผลิตในแต่ละงวดอาจจะไม่เหมือนกันเลย ผลที่ตามมาคือ ทำให้มีความยุ่งยากทางด้านจัดการทั่วไป และการวางแผนงาน ทั้งยังทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงขึ้น เพราะค่าเครื่องจักร และอุปกรณ์สูงขึ้น, เวลา และค่าติดตั้งเครื่องจักรสูง, มีของเสียมาก, ค่าใช้จ่ายในการควบคุมคุณภาพสูงขึ้น เป็นต้น

การใช้คอมพิวเตอร์ในระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสชิ้นส่วน จะสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยทำการหาข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบได้สะดวกยิ่งขึ้น โดยผู้ออกแบบสามารถใช้รหัส ซึ่งบอกถึงลักษณะต่างๆ ของชิ้นส่วนที่ต้องการ เป็นตัวค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งเมื่อพบชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้ว ก็จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการออกแบบ และเป็นการส่งเสริมการใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน (Standard Module) หรือถ้าพบแต่ชิ้นส่วนที่ใกล้เคียง ก็จะสามารถ

สามารถดัดแปลงแบบ ซึ่งย่อมง่ายกว่าการออกแบบใหม่ทั้งหมดตั้งแต่ต้น และผลที่ตามมาจากการใช้ระบบนี้ก็คือ ทำให้จำนวนชิ้นงานในรายการวัสดุคงคลังลดลง มีความยืดหยุ่นในการใช้อุปกรณ์ในการผลิตชิ้นส่วนประเภทเดียวกัน (Adaptable Universal Tooling) ได้ ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์การผลิตลดลง

### ประโยชน์ของการเรียกใช้ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

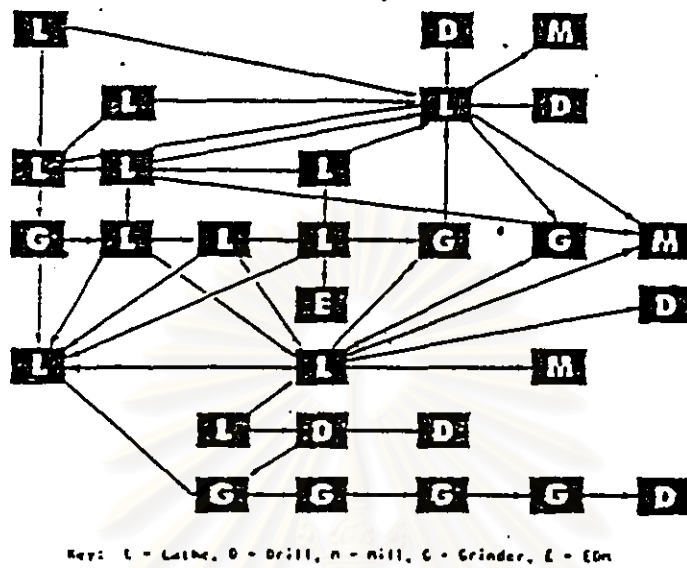
1. เป็นการสนับสนุนการใช้ชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้ว
2. เป็นการสนับสนุนการใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน
3. ช่วยในการค้นหาแบบที่มีอยู่แล้ว มาดัดแปลงแก้ไข ซึ่งทำให้ง่ายกว่าการออกแบบใหม่ทั้งหมด
4. ช่วยในการออกสเปค โดยเฉพาะสาขาอิเล็กทรอนิกส์
5. ลดจำนวน และชนิดของคงคลัง

## 2. การจัดเซลล์เครื่องจักร (Machine Cell Formation)

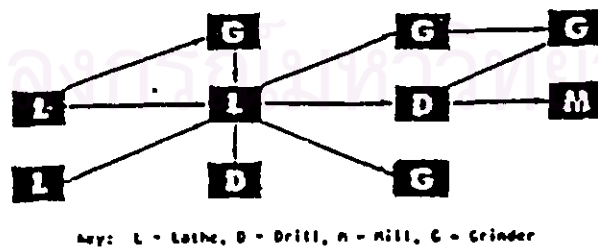
ในปัจจุบันนี้ โรงงานที่ผลิตชิ้นส่วนเป็นงวดๆ มักจะมีการจัดวางอุปกรณ์การผลิตตามกระบวนการผลิต (Process Layout) แทบทั้งหมด ทั้งนี้เพราะมีความคล่องตัวในการผลิตชิ้นส่วนที่แตกต่างกันหลายชนิด อย่างไรก็ตาม การจัดผังโรงงานแบบนี้ก็มีข้อเสีย ซึ่งได้กล่าวไว้ในตอนต้นๆ ของบทนี้ จากรูปที่ 2.9 แสดงให้เห็นถึงเส้นทางของชิ้นงานผ่านไปมาอย่างสับสน มีการเคลื่อนย้ายมาก และไกล นอกจากนั้นยังใช้เวลาในการเตรียมการผลิตสูง เนื่องจากการมีการผลิตสินค้าหลายๆ ชนิด และจำนวนในแต่ละงวดมีจำนวนน้อย [17]

นอกจากนี้ในวิทยานิพนธ์ของ วิเชียร พาชยมัย [17] ได้มีการอธิบายถึงงานวิจัยของ Ham ซึ่งพบว่าในโรงงานที่ผลิตชิ้นงานโลหะเป็นงวดๆ (Batch Type Production) ชิ้นงานแต่ละชิ้นจะใช้เวลาเฉลี่ย 95% ของเวลาการผลิตสำหรับการเคลื่อนย้าย และการรอ ส่วนอีก 5% ที่เหลือมีเพียง 30% เท่านั้นที่เป็นการทำงานที่เพิ่มคุณค่าให้ชิ้นส่วน ส่วนเวลานอกจากนั้นจะใช้สำหรับการติดตั้งเครื่อง, การติดตั้งชิ้นงาน, การวัด, การอยู่เฉยๆ เป็นต้น ปัญหาของการจัดผังโรงงานตามกระบวนการผลิตยังทำให้มีการกำหนดงาน และควบคุมการผลิตที่ยุ่งยากซับซ้อน เพราะการเก็บข้อมูลของงานแต่ละชิ้นงานทำได้ยากมาก

การจัดวางอุปกรณ์การผลิตเป็นกลุ่มเพื่อใช้ผลิตกลุ่มชิ้นส่วนเดียวกัน เป็นการใช้งานที่สำคัญของระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสชิ้นส่วน วิธีการนี้เริ่มต้นด้วยการรวมชิ้นส่วนที่คล้ายคลึงกันเข้าเป็นกลุ่มที่เรียกว่า ตระกูล การรวมกลุ่มนี้ทำด้วยระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัสชิ้นส่วน โดยอาศัยหลักของการมีชิ้นส่วนที่มีลักษณะบางอย่างคล้ายคลึงกัน ก็ควรจะมีกรรมวิธีการผลิตที่คล้ายกันด้วย หลังจากนั้นก็จะสามารถทำการวางอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.9 แสดงการจัดวางอุปกรณ์การผลิต ตามกระบวนการผลิต [17]



รูปที่ 2.10 แสดงการจัดวางอุปกรณ์การผลิต ตามแบบ Group Technology [17]



ลักษณะการจัดอุปกรณ์ในแบบหลัง สามารถกล่าวได้ว่าจะมีลักษณะคล้ายกับการผลิตแบบสายการผลิต (line Production) ซึ่งให้ผลดีหลายประการเช่น เพิ่มผลผลิต, ลดเวลาการผลิต, ใช้เวลาในการเตรียมการผลิตน้อยลง และลดต้นทุนการผลิต จากการลดปริมาณพัสดุระหว่างผลิต นอกจากนั้นยังช่วยแก้ปัญหาการเคลื่อนย้ายพัสดุ, การกำหนดงาน และการควบคุมงาน ในขณะที่เพิ่มความพึงพอใจในงานให้แก่พนักงาน บางครั้งการจัดระบบการผลิตแบบนี้ยังทำให้ชิ้นส่วนที่อยู่ในตระกูลเดียวกันสามารถใช้จิ๊กซ์, ฟิกเจอร์ และเครื่องมือตัดอื่นๆ ร่วมกันได้ ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ และลดเวลาการเตรียมงานลงอีกด้วย

### แนวทางในการสร้างกลุ่มเครื่องจักร (Approaches to Machine Grouping)

ถึงแม้ว่าจะไม่มีวิธีการกำหนดเอาไว้ตายตัว ในการสร้างกลุ่มเครื่องจักร แต่ก็พอที่จะกำหนดแนวทางในการสร้างกลุ่มเครื่องจักรได้ดังต่อไปนี้

1. ในแต่ละตระกูลชิ้นส่วนจะต้องมีปริมาณมากพอที่จะทำให้คุ้มกับการลงทุนสร้างเซลล์การผลิตขึ้นโดยเฉพาะ ถ้าหากมีปริมาณที่น้อยเกินไปก็อาจจะต้องพิจารณาว่าจะคุ้มหรือไม่กับการที่จะจัดหาเครื่อง CNC หรือศูนย์เครื่องจักร (Machine Center) มาใช้ในการผลิต
2. การให้ชิ้นส่วนในตระกูลชิ้นงาน ควรจะยินยอมให้เกิดสถานการณ์ของการใช้ประโยชน์ในลักษณะที่น่าพึงพอใจ แต่ก็ไม่จำเป็นว่าจะสามารถใช้ประโยชน์ได้ 100% แต่จะต้องมุ่งไปในทางที่จะต้องปรับปรุงการใช้ประโยชน์จากคนให้สูงขึ้น เพื่อนำไปสู่ความยืดหยุ่นในการผลิต ส่วนในกรณีที่เซลล์การผลิตที่ไม่ใช้คน ก็จะต้องมุ่งหาทางใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรเป็นสำคัญ
3. ขบวนการผลิตต่างๆ ที่ใช้ในระบบนี้ จะต้องมีลักษณะที่เข้ากันได้ทางเทคโนโลยี
4. กำลังการผลิตที่ต้องการของระบบ จะต้องหามาจากปริมาณของชิ้นงานที่ต้องการและกำหนดการผลิตที่วางไว้ว่าจะมีความต้องการเมื่อใด และจะต้องพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับการทำให้เกิดความสมดุลย์ระหว่างการใช้ประโยชน์ของแรงงาน และเครื่องจักรอีกด้วย
5. การปรับปรุงองค์การทางกายภาพของระบบโรงงาน ทำให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องระลึกถึงปัญหาที่จะมีผลกระทบต่อส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้
  - 5.1 ผลกระทบต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ทั้งกรณีของชิ้นส่วนใหม่ และการกำหนดมาตรฐานของชิ้นส่วนเดิม แต่อย่างไรก็ตาม นักออกแบบจะเห็นถึงภาพโดยส่วนรวมที่จะทำการผลิตขึ้นในเซลล์นั้น และสามารถควบคุมระบบโรงงาน ตลอดจนถึงสิ่งที่จะผลิตขึ้นได้ยิ่งดี
  - 5.2 ผลกระทบต่อวิธีการวางแผนการผลิต และการกำหนดเวลาที่จะทำให้ชิ้นส่วนประกอบต่างๆ มาถึงจุดที่ต้องการทำการประกอบตรง

ตามเวลา แต่อย่างไรก็ตาม การกำหนดเวลาที่ทั้งหมดโดยส่วนรวมจะ  
ง่ายขึ้น เนื่องจากจุดควบคุมได้ถูกย้ายมาอยู่ที่เซลล์การผลิตนั่นเอง

ในบางครั้งอาจมีการโต้แย้งว่าการผลิตแบบเซลล์โดยใช้คนนั้น จะสามารถ  
กระทำได้ง่ายกว่าโดยอาศัยการกำหนดเส้นทางของตระกูลชิ้นส่วนให้ผ่านเครื่องจักร โดยไม่ต้อง  
จัดเป็นเซลล์การผลิตขึ้น แต่การทำเช่นนี้จะก่อให้เกิดผลเสียต่อผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ  
จากระบบเซลล์หลายๆ ด้าน และในสภาพที่เป็นจริงแล้ว จะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบ  
ให้เป็นระบบการผลิตแบบเซลล์ หรือ FMS ขึ้นเลย

ในการผลิตแบบเซลล์ที่ไม่ใช้คน ซึ่งเป็นแบบล้ำสมัย จะมีการเชื่อมโยงระบบ  
ต่างๆ ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ของเครื่องจักร CNC เข้ากับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เพื่อประโยชน์  
ในการขนถ่ายพัสดุ ซึ่งก่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการผลิต และลดปัญหาในการผลิต [17]

### *ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบการผลิตแบบเซลล์ (Benefits from CMS)*

ในการนำระบบการผลิตแบบเซลล์ไปใช้จะก่อให้เกิดประโยชน์ได้ในเวลา  
สั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นในแง่ของค่าใช้จ่าย และคุณภาพของสินค้าก็ตาม ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นหัวข้อดังนี้

1. ลดเวลาที่เสียไปโดยไม่มีประโยชน์ (Through Put Times)
2. สามารถส่งงานได้ตามกำหนดเวลา
3. ลดสต็อกของสินค้า และงานระหว่างการผลิต
4. เพิ่มผลผลิต โดยลดเวลาการเปลี่ยนอุปกรณ์
5. ทำการวางแผน และควบคุมง่ายขึ้น
6. ทำให้การวัดงาน และบัญชีง่ายขึ้น
7. เพิ่มคุณภาพ และพัสดุคงเหลือลง
8. เพิ่มความสนใจในการทำงาน และทำให้การสื่อสารที่เกี่ยวข้องดีขึ้น
9. เพิ่มความสัมพันธ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการลงทุนของโรงงาน

### *ข้อจำกัดในการนำเอาระบบการผลิตแบบเซลล์ไปใช้ในทางปฏิบัติ (Restriction for Implementation)*

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่กล่าวมานี้ เป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบ จึงมีความ  
ยุ่งยาก และความสิ้นเปลืองในการนำแผนไปปฏิบัติ ดังนั้น จึงทำให้เกิดข้อจำกัดในการนำไป  
ปฏิบัติหลายประการดังนี้คือ

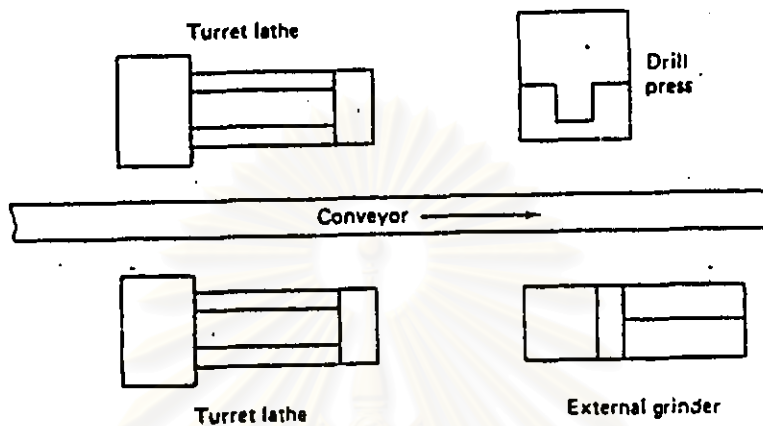
1. การเปลี่ยนแปลงนี้ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก และระยะเวลาคืนทุนเป็น  
ระยะเวลานาน กิจกรรมหลายแห่งมักจะมองในเรื่องผลตอบแทนทางการเงิน  
ในระยะเวลาที่สั้นจนเกินไป และมักจะถือว่าการเปลี่ยนแปลงนี้มีความเสี่ยง  
สูงเกินไปจนกระทั่งไม่เลือกที่จะนำไปปฏิบัติ

2. เนื่องจากการตัดสินใจนี้เป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกภายใต้สภาพไม่แน่นอน ความกลัวต่อการเปลี่ยนแปลง และความกลัวต่อสิ่งที่ไม่รู้ จะมีผลทำให้เลือกที่จะไม่นำไปปฏิบัติ
3. หลายบริษัทใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจผิด โดยมุ่งที่จะดูในแง่ของผลิตผลและต้นทุนเพียงอย่างเดียว โดยปราศจากการให้ความสนใจถึงด้านความสามารถของการแข่งขันไม่ว่าจะเป็นในแง่คุณภาพ, ความเชื่อมั่น, เวลาในการส่งมอบ, ความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์หรือผลงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง และสหภาพแรงงานมักจะกลัวผลที่ทำให้ลดปริมาณพนักงานจึงต่อต้านแนวความคิดที่จะให้พนักงานทำงานหลายหน้าที่
4. กิจการที่เป็นผู้ขายเครื่องจักรมักจะไม่ค่อยทุ่มเทกับการริเริ่มขบวนการผลิตใหม่แต่ก็ไม่ทุ่มเทไปในเรื่องผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ จึงมีผู้ขายน้อยรายมากที่จะเสนอขายระบบการผลิตแบบใหม่ๆ นี้ในลักษณะผสมผสาน และเชื่อมโยงกับศูนย์เครื่องจักร ทำให้ยุ่งยากในการที่จะจัดระบบการทำงานให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกันได้ด้วยดี
5. การขาดการดึงเอาพนักงานระดับล่างมาเกี่ยวข้องในการตัดสินใจ ทำให้ลักษณะการสื่อสารในแนวตั้งเป็นไปได้ไม่ดีเท่าที่ควร ยังผลทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ เป็นไปได้ไม่ดีเท่าที่ควร

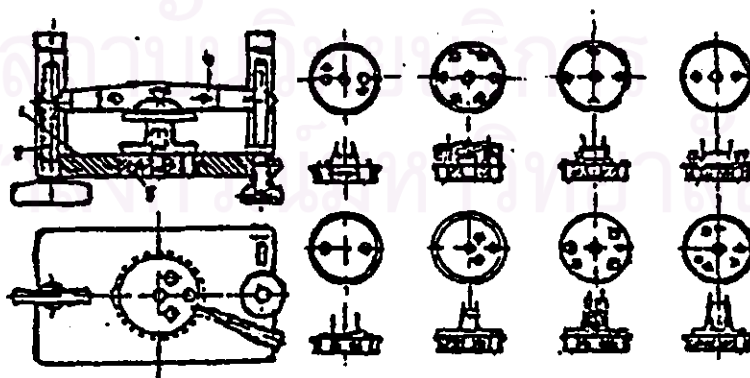
### การออกแบบเซลล์เครื่องจักร

ชนิดของเซลล์เครื่องจักรแบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. เซลล์เครื่องจักรเดี่ยว (Single Machine Cell) เหมาะสมกับชิ้นงานที่ผลิตได้ด้วยเครื่องจักรเดี่ยวจนเสร็จ เช่นจากรูปที่ 2.14 จะสามารถทำทุกขั้นตอนการผลิตได้บนเครื่องกลึงอัตโนมัติแบบ Turret (โยกเว้นขั้นตอนการเจียรนัย (ขั้นตอนที่ 4) ที่ไม่สามารถทำโดยเครื่องกลึงได้)
2. การวางผังโรงงานเป็นกลุ่มเครื่องจักร (Group Machine Layout) ใช้เครื่องจักรหลายๆ ชนิด ที่จำเป็นในการผลิตชิ้นงานในตระกูลนั้น การขนย้ายลำเลียงจะใช้คนงานเป็นผู้ขนย้าย ดังรูปที่ 2.10
3. การออกแบบการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Line Cell Design) เหมือนกับแบบที่ 2 แต่การลำเลียงจะใช้ระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ ทำให้ลำดับขั้นตอนเป็นไปอย่างแน่นอน และสอดคล้องกับการทำงานของเซลล์เครื่องจักร ดังรูปที่ 2.11 ซึ่งแสดงการผลิตชิ้นงานในรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.11 การออกแบบเซลล์การผลิตแบบต่อเนื่อง [17]



รูปที่ 2.12 ตัวอย่างของ จิกซ์รวมที่ใช้ในการเจาะ และอแดปเตอร์ที่ใช้เจาะชิ้นส่วนต่างๆ กันหลายๆ ชิ้น [17]

### 3. การจัดทำ หรือใช้จิกซ์, ฟิกเจอร์ และเครื่องมือในการติดตั้ง

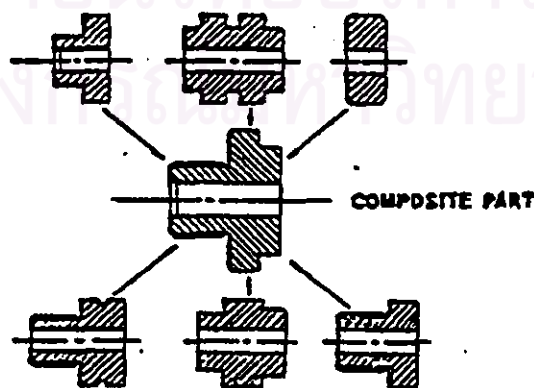
ในบางครั้งเราอาจใช้จิกซ์, ฟิกเจอร์ และเครื่องมือตัดอันเดียวกัน สำหรับการผลิตชิ้นส่วนมนตระกูลเดียวกัน การใช้อุปกรณ์เหล่านี้ร่วมกันระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ อาจจะเป็นการใช้อุปกรณ์เดิมที่ทำการผลิตอยู่แล้ว หรืออาจจะต้องใช้อัดปเตอร์ (Adaptor) หรืออาจจะต้องออกแบบขึ้นมาใหม่เป็นพิเศษ โดยอาศัยหลักการของชิ้นงานร่วม (Composite Part) โดยการหาชิ้นส่วนที่เป็นตัวแทนในแง่วิธีการผลิตของชิ้นส่วนทุกชิ้นในตระกูล ดังนั้น ถ้าสามารถเตรียมอุปกรณ์ไว้ใช้ผลิตชิ้นส่วนร่วมของตระกูลชิ้นส่วนใด ก็จะสามารถที่จะใช้อุปกรณ์นั้นผลิตชิ้นส่วนใดก็ได้ที่อยู่ในตระกูลนั้น โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงการเตรียมอุปกรณ์ในการผลิตชิ้นส่วนทุกชิ้นในตระกูลเลย [17]

#### แนวความคิดของชิ้นงานร่วม (Composite Part)

ถึงแม้ว่าจะได้ตระกูลของชิ้นส่วน จากวิธีการจำแนกชนิดและการให้รหัส และได้กลุ่มการผลิตเครื่องจักร จากการวิเคราะห์การไหลของขั้นตอนการผลิตแล้วก็ตาม ส่วนที่จำเป็นจะต้องพิจารณาต่อไปคือ ชิ้นงานร่วม

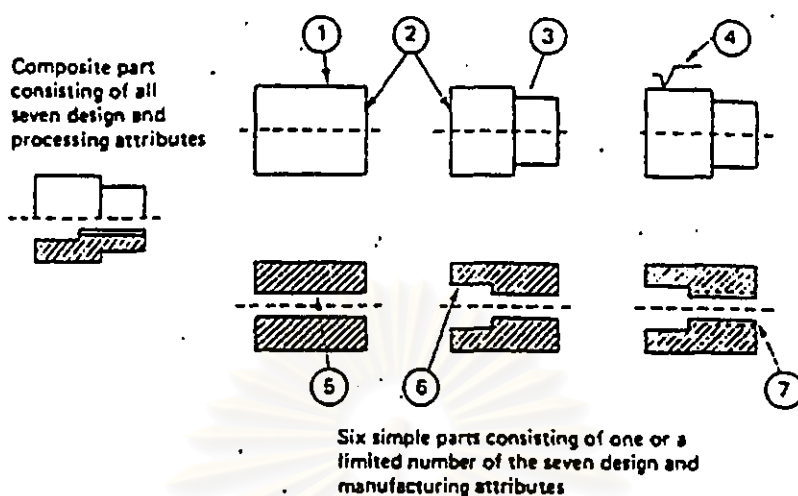
ชิ้นงานร่วม คือ ชิ้นงานที่เป็นตัวแทนที่ครอบคลุมหน้าที่ในการทำงานของสมาชิกทุกตัวในกลุ่มของมัน โดยการผลิตชิ้นงานในตระกูลนั้น อาจจะต้องเพิ่ม หรือลดขั้นตอนจากชิ้นงานร่วมนั้นๆ แล้วแต่ลักษณะเฉพาะของชิ้นงานนั้นๆ ว่าเป็นอย่างไร ทำให้ตระกูลชิ้นส่วนถูกสรุปออกมาอย่างมีหลักการแน่นอน รูปที่ 2.14 แสดงแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานร่วม เพื่อช่วยในการจัดกลุ่มของชิ้นงาน ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการออกแบบของกลุ่มเครื่องมือ และเซลล์เครื่องจักร รวมทั้งการออกแบบจิกซ์ และฟิกเจอร์ เพื่อที่จะสามารถทำงานได้ครบทั้ง 7 แบบ โดยขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นก็จะต้องตัดทิ้งไป เพื่อความเหมาะสมกับงานทั้งหมด

ในทางปฏิบัติจริงๆ มักจะมีกรรมวิธีที่ยุ่งยากมากกว่านี้ เนื่องจากมีความหลากหลายในเรื่องขนาด และรูปร่างผลิตภัณฑ์ แต่อย่างไรก็ตาม ชิ้นส่วนร่วมก็เป็นแนวความคิดอันหนึ่งที่เป็นประโยชน์ในการออกแบบเซลล์เครื่องจักร [17]



รูปที่ 2.13 ชิ้นส่วนร่วมของชิ้นส่วนต่างๆ 6 ชิ้น [17]





Number	Design and manufacturing attribute
1	Turning operation for external cylindrical shape
2	Facing operation for ends
3	Turning operation to produce step
4	External cylindrical grinding to achieve specified surface finish
5	Drilling operation to create through hole
6	Counterbore
7	Tapping operation to produce internal threads

รูปที่ 2.14 แสดงแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานร่วม [17]

#### 4. การวางแผนการผลิตแบบอัตโนมัติ

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการกำหนดขั้นตอน และกรรมวิธีการผลิตของชิ้นงาน โดยอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของชิ้นงาน ซึ่งวิธีดังกล่าวนอกจากจะช่วยประหยัดเวลาที่ใช้ในการวางแผนการผลิตแล้ว ยังช่วยทำให้ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมที่สุดอย่างสม่ำเสมอ ดีกว่าวิธีการวางแผนการผลิตด้วยมือ ทั้งนี้เนื่องมาจากการเลือกวิธีการผลิตมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผลต่อต้นทุนการผลิต ดังนั้นการวางแผนการผลิตแบบอัตโนมัติจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการลดต้นทุน การวางแผนการผลิตแบบอัตโนมัติ พัฒนามาจากแนวความคิด 2 ประการคือ

1. จากการใช้ระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัส
2. จากแผนการผลิตมาตรฐานสำหรับตระกูลชิ้นงาน

วิธีการวางแผนการผลิตโดยอัตโนมัติที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยมากมักจะต้องอาศัยระบบการจำแนกชนิดและการให้รหัส โดยวิธีนี้มักจะต้องกำหนดแผนกระบวนการผลิตมาตรฐานให้กับตระกูลชิ้นงานเสียก่อน เมื่อต้องการใช้แผนกระบวนการผลิตของชิ้นส่วนใด ก็จะใช้รหัสของชิ้นงานเป็นดัชนีในการเรียกแผนการผลิตมาตรฐานของรหัสนั้นออกมา แล้วทำการดัดแปลงแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เป็นจริงในขณะนั้น

#### 5. การควบคุม และกำหนดงานการผลิตกลุ่มชิ้นส่วน

การกำหนดงานการผลิตชิ้นส่วนเป็นกลุ่มๆ (Group Scheduling) ใช้วิธีลำดับขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนออกเป็นกลุ่มๆ เพื่อให้มีการผลิตชิ้นส่วนที่มีลักษณะการผลิตคล้ายคลึงกันมาทำการผลิตในเวลาเดียวกัน จากนั้นจึงค่อยกำหนดงานผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้นภายในกลุ่มอีกครั้ง วิธีนี้ให้ประโยชน์มากที่ในการลดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเตรียมการผลิต เนื่องจากสามารถใช้เครื่องมือตัดพิเศษที่สามารถใช้ได้กับกลุ่มการผลิตเดียวกัน และยังสามารถควบคุมงานได้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีแต่ชิ้นงานที่คล้ายคลึงกับทำการผลิตอยู่

วิธีการกำหนดงานการผลิตชิ้นส่วนเป็นกลุ่มๆ นี้ แม้จะไม่ได้ผลดีเท่ากับการจัดวางอุปกรณ์การผลิตเป็นกลุ่ม แต่ก็ให้ความยืดหยุ่นรับกับการเปลี่ยนแปลงได้ดีกว่า ทำได้ง่ายกว่า และลงทุนในการเปลี่ยนแปลงระบบน้อยกว่า และได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นที่ดีอีกด้วย

#### 6. การจัดการวัตถุดิบ

การใช้เทคโนโลยีการจัดกลุ่มในการจัดการวัตถุดิบ จะทำโดยการให้รหัสแก่ผู้ส่งสินค้ารวมทั้งราคาของชิ้นส่วนประกอบ ซึ่งทำให้การใช้เทคโนโลยีการจัดกลุ่ม มีประโยชน์มากในการทำการคำนวณค่าใช้จ่าย โดยใช้ของการเรียกข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูล แล้วทำการคำนวณค่าใช้จ่ายต่างๆ และทำการเลือกวัตถุดิบซึ่งเป็นเรื่องสำคัญมาก เนื่องจากวัตถุดิบมีหลายเกรด, หลายชนิด ซึ่งแต่ละเกรดมีราคา และคุณสมบัติที่ต่างกัน จึงจำเป็นจะต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องโดยสามารถเก็บไว้ในไฟล์ผู้ส่งสินค้า หรือไฟล์ราคาได้ ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการบริหารการผลิต

### คุณสมบัติของโรงงาน เมื่อต้องการใช้เทคโนโลยีการจัดกลุ่มในบริษัท

DeVries ได้กล่าวไว้ว่าสภาพที่เหมาะสมของโรงงาน เมื่อต้องการใช้เทคโนโลยีการจัดกลุ่มควรมีดังต่อไปนี้

1. มีผลิตภัณฑ์หลายๆ ชนิด แต่มีขนาดเล็กน้อย
2. ข้อมูลการผลิตแน่นอน
3. ต้องการเวลาในการนำส่งน้อย
4. ต้องการการควบคุมวัตถุดิบ
5. ชิ้นส่วนมีความคล้ายคลึงกันในแง่การออกแบบ และกระบวนการผลิต
6. ต้องการความสมดุลย์ของเครื่องจักรมากที่สุด
7. สามารถใช้ระบบการจำแนกชนิดและการใช้รหัส ได้อย่างเหมาะสม

### ประโยชน์ของ Group Technology

ก่อนการที่จะบ่งบอกประโยชน์ของการใช้ Group Technology ควรจะกล่าวถึงปัญหาที่ทำให้เทคโนโลยีดังกล่าวไม่แพร่หลายเท่าที่ควร นั่นคือ

1. ความยุ่งยากในการจัดตระกูลชิ้นงาน เมื่อมีชนิดผลิตภัณฑ์จำนวนมากๆ
2. ค่าใช้จ่ายของระบบการจัดประเภทและกำหนดรหัส มีราคาสูง
3. ต้องปรับการจัดวางเครื่องจักรใหม่ ไม่เหมาะสมกับโรงงาน
4. การต่อต้านทุกๆ ไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

หากแต่ประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้จนประสบความสำเร็จคือ

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์

เป็นผลที่ได้รับจากระบบการจัดประเภทและการกำหนดรหัส เพราะในการออกแบบชิ้นงานใหม่ๆ วิศวกร หรือผู้ทำการเขียนแบบ จะใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีในการเลือกชิ้นงานที่ต้องการจากรหัสชิ้นงาน และสามารถได้ชิ้นงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกันด้วย เช่น การมีมาตรฐานในการออกแบบชิ้นส่วนในเรื่องของรัศมีมุมภายใน การลบมุม (Chamfer) พิกัดขนาดเผื่อ เป็นต้น

2. การติดตั้ง และการใช้เครื่องมือ

ในด้านการผลิต การสร้างจิกซ์ หรือฟิกเจอร์ ที่สามารถปรับขนาดใช้ได้กับทุกๆ ชิ้นงานในตระกูล จะลดเวลาในการติดตั้งเตรียมงานลงอย่างมากมาย

### 3. การขนย้ายพัสดุ

เนื่องจากการจัดเครื่องจักรแบบเซลล์ ทำให้การเคลื่อนย้ายไม่ลำบาก จึงสามารถลดระยะเวลาการขนย้าย และเวลาในการรอกอยเครื่องจักรลง ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้จากรูปที่ 2.9 และ 2.10

### 4. การควบคุมการผลิต และพัสดุคงคลัง

เนื่องจากการจัดเครื่องจักรเป็นแบบเซลล์ สามารถกำหนดตารางเวลาการทำงานของเครื่องจักรได้สะดวกขึ้น เพราะสามารถดูเวลาในการผลิตได้อย่างแน่นอน อีกทั้งยังสามารถลดเวลารอกอยเครื่องจักร จึงทำให้สามารถลดงานระหว่างการผลิต (Work in Process) ได้ถึง 50% และยังคงลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลง 60%

### 5. การวางแผนกระบวนการผลิต

เมื่อมีการใช้ระบบการจัดประเภทและกำหนดรหัสแล้ว จะสามารถลดเวลา และต้นทุนการผลิตลง เนื่องมาจากการที่สามารถค้นหาแผนการผลิตมาตรฐานได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อต้องการจะออกชิ้นงานใหม่ และทราบรหัสของชิ้นงานใหม่ได้ว่า อยู่ในตระกูลใด ก็จะทำให้ทราบว่าขบวนการผลิตโดยคร่าวๆ ของชิ้นงานว่าเป็นอย่างไร

### 6. ความพึงพอใจของลูกค้า

เมื่อจัดการผลิตออกเป็นกลุ่มเครื่องจักรแล้ว คนงานจะเห็นผลสำเร็จในกลุ่มการผลิตเล็กๆ นั้น ทำให้คนงานสามารถเข้าใจลักษณะงาน และเพิ่มความสามารถของตัวคนงาน เพื่อผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลดีอย่างมากต่อบริษัท

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 2.1.5 ระบบกำหนดพิกัตัตราภาณีศุลกากร

การจำแนกประเภทของของ ในพิกัตัตราศุลกากรนี้ให้ถือหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้ [23]

#### หลักเกณฑ์ข้อ 1

ชื่อของหมวด ตอน และตอนย่อย ได้กำหนดขึ้นเพื่อให้สะดวกแก่การอ้างอิงเท่านั้น ตามวัตถุประสงค์ของกฎหมาย การจำแนกประเภทให้จำแนกตามความของประเภทนั้นๆ ตามหมายเหตุของหมวดหรือของตอนที่เกี่ยวข้องและตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ หากว่าประเภทหรือหมายเหตุดังกล่าว ไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

#### หลักเกณฑ์ข้อ 2

(ก) ประเภทที่ระบุถึงของใด ให้หมายรวมถึงของนั้นที่ยังไม่ครบสมบูรณ์หรือยังไม่สำเร็จ หากว่าในขณะที่นำเข้ามีลักษณะอันเป็นสาระสำคัญของของที่ครบสมบูรณ์หรือสำเร็จแล้วและให้หมายรวมถึงของที่ครบสมบูรณ์หรือสำเร็จแล้ว (หรือที่จำแนกเข้าประเภทของที่ครบสมบูรณ์หรือสำเร็จแล้วตามนัยแห่งหลักเกณฑ์นี้) ที่นำเข้ามาโดยถอดแยกออกจากกันหรือยังไม่ได้ประกอบเข้าด้วยกัน

ของตามวรรคแรก จะนำเข้ามาต่างวาระกันก็ได้ โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่อธิบดีกรมศุลกากรกำหนด

(ข) ประเภทที่ระบุถึงวัตถุหรือสารใด ให้หมายรวมถึงของผสมหรือของรวมที่มีวัตถุหรือสารนั้นรวมอยู่กับวัตถุหรือสารอื่น ความที่ระบุถึงของที่ทำด้วยวัตถุหรือสารใดให้หมายรวมถึงของประกอบด้วยวัตถุหรือสารนั้นล้วนๆ หรือเพียงบางส่วน การจำแนกประเภทของของที่ประกอบด้วยวัตถุหรือสารมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป ให้จำแนกตามหลักเกณฑ์ข้อ 3

#### หลักเกณฑ์ข้อ 3

ของที่อาจจำแนกประเภทได้ตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปตามหลักเกณฑ์ข้อ 2 (ข) หรือตามเหตุผลอื่นใดก็ตาม ให้จำแนกประเภทโดยถือหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้ \*

(ก) ถ้าประเภทหนึ่งระบุลักษณะของของไว้โดยเฉพาะและประเภทอื่นระบุไว้อย่างกว้างๆ ให้จัดของนั้นเข้าประเภทที่ระบุไว้โดยเฉพาะ

อย่างไรก็ตามเมื่อมีประเภทตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปต่างก็ระบุถึงวัตถุหรือสารส่วนหนึ่งส่วนใดที่มีอยู่ในของผสมหรือในของรวม หรือระบุถึงวัตถุของบางชนิดในของที่จัดทำขึ้นเป็นชุดเพื่อการขายปลีก ให้ถือว่าประเภทเหล่านั้นระบุโดยเฉพาะถึงของดังกล่าวเท่าเทียมกัน ถึงแม้ว่าประเภทใดในประเภทต่างๆ เหล่านั้นระบุถึงลักษณะของของได้สมบูรณ์หรือตรงกว่าก็ตาม

(ข) ของผสม ของรวม ที่ประกอบด้วยวัตถุต่างชนิดกันหรือทำขึ้นจากองค์ประกอบต่างกัน และของที่จัดทำขึ้นเป็นชุดเพื่อการขายปลีก ซึ่งไม่อาจจำแนกประเภทตามหลักเกณฑ์ข้อ 3



- (ก) ได้ ให้จำแนกประเภทโดยถือเสมือนว่าของนั้นประกอบด้วยวัตถุหรือองค์ประกอบที่แสดงลักษณะอันเป็นสาระสำคัญของของนั้นเท่าที่จะใช้หลักนี้ได้
- (ค) เมื่อของใดไม่อาจจำแนกประเภทตามหลักเกณฑ์ข้อ 3 (ก) หรือ 3 (ข) ได้ ให้จำแนกเข้าประเภทที่ลำดับไว้หลังสุด ในบรรดาประเภทที่อาจจำแนกเข้าได้โดยเท่าเทียมกัน

#### หลักเกณฑ์ข้อ 4

ของซึ่งไม่อาจจำแนกประเภทตามหลักเกณฑ์ข้างต้นได้ ให้จำแนกเข้าประเภทเดียวกันกับของซึ่งใกล้เคียงกับของนั้นมากที่สุด

#### หลักเกณฑ์ข้อ 5

นอกจากข้อกำหนดข้างต้นแล้ว หลักเกณฑ์ต่อไปนี้จะใช้กับของที่ระบุไว้

- (ก) กระเป๋ากล่องถ่ายรูป หีบเครื่องดนตรี กระเป๋าบิน กล่องอุปกรณ์เขียนแบบ กล่องสร้อยคอ และภาชนะบรรจุที่คล้ายกัน ที่ทำรูปทรงหรือขนาดเป็นพิเศษเพื่อบรรจุของหรือชุดของของโดยเฉพาะ ใช้ได้คงทนและนำเข้ามาด้วยกันกับของที่มีเจตนาใช้ร่วมกัน ให้จำแนกตามประเภทของของที่บรรจุ ถ้าตามปกติเป็นชนิดที่ต้องขายพร้อมกัน อย่างไรก็ตาม หลักเกณฑ์นี้ไม่ให้ใช้กับภาชนะบรรจุที่เห็นได้ว่ามีลักษณะอันเป็นสาระสำคัญในตัวเอง
- (ข) ภายใต้บังคับของหลักเกณฑ์ข้อ 5 (ก) ข้างต้น วัตถุและภาชนะสำหรับใช้ในการบรรจุที่บรรจุของเข้ามา ให้จำแนกเข้าประเภทเดียวกันกับของนั้น ถ้าวัตถุและภาชนะนั้นเป็นชนิดที่ตามปกติใช้สำหรับบรรจุของดังกล่าว อย่างไรก็ตามไม่ให้ใช้ข้อกำหนดนี้เมื่อเห็นได้ชัดว่าวัตถุและภาชนะสำหรับใช้ในการบรรจุนั้นเหมาะสมสำหรับใช้ซ้ำได้อีก

#### หลักเกณฑ์ข้อ 6

ตามวัตถุประสงค์ของกฎหมาย การจำแนกประเภทของของเข้าในประเภทย่อยของประเภทใดประเภทหนึ่ง ให้เป็นไปตามความของประเภทย่อยที่เกี่ยวข้องและตามหลักเกณฑ์ข้างต้นโดยอนุโดยพิจารณาเปรียบเทียบในระหว่างประเภทย่อยที่อยู่ในระดับเดียวกัน ตามวัตถุประสงค์ของหลักเกณฑ์นี้ให้ใช้หมายเหตุดของหมวดและของตอนที่เกี่ยวข้องด้วย เว้นแต่จะมีข้อความระบุเป็นอย่างอื่น

ในระบบพิกัดอัตราภาษีศุลกากรนี้ สามารถแบ่งประเภทพัสดุได้เป็น 21 หมวด 97 ตอนดังนี้

- |        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| หมวด 1 | สัตว์มีชีวิตและผลิตภัณฑ์จากสัตว์ |
|        | ตอนที่ 1-4                       |
| หมวด 2 | ผลิตภัณฑ์จากพืช                  |
|        | ตอนที่ 6-14                      |

- หมวด 3 ไชมันและน้ำมันที่ได้จากสัตว์หรือพืช และผลิตภัณฑ์ที่แยกได้จากไขมันและน้ำมันดังกล่าว ไชมันที่บริโภคได้ซึ่งจัดทำแล้ว ไชที่ได้จากสัตว์หรือพืช  
ตอนที่ 15
- หมวด 4 อาหารปรุงแต่ง เครื่องดื่ม สุรา และน้ำส้มสายชู ยาสูบ และผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนยาสูบ  
ตอนที่ 16-24
- หมวด 5 ผลิตภัณฑ์แร่  
ตอนที่ 25-27
- หมวด 6 ผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมทางเคมีหรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน  
ตอนที่ 28-38
- หมวด 7 พลาสติกและของที่ทำด้วยพลาสติก ยาง และของทำด้วยยาง  
ตอนที่ 39-40
- หมวด 8 หนังสืบ หนังสือปก หนังสือเฟอร์และของที่ทำด้วยหนังดังกล่าว เครื่องอาบน และเครื่องเทียมลาก เครื่องใช้สำหรับเดินทาง กระเป๋าถือและภาชนะที่คล้ายกันของทำด้วยไส้สัตว์ (นอกจากไส้ตัวไหม)  
ตอนที่ 41-43
- หมวด 9 ไม้และของทำด้วยไม้ ถ่านไม้ ไม้ก๊อกและของทำด้วยไม้ก๊อก ผลิตภัณฑ์ทำด้วยฟาง ทำด้วยเอสพาร์โตหรือวัตถุลักษณะอื่น ๆ เครื่องจักสานและเครื่องสาน  
ตอนที่ 44-46
- หมวด 10 เยื่อไม้หรือเยื่อที่ได้จากวัตถุดิบพวกเส้นใยเซลลูโลสอื่น ๆ เศษและของที่ใช้ไม่ได้ที่เป็นกระดาษหรือกระดาษแข็ง และของทำด้วยกระดาษหรือกระดาษแข็ง  
ตอนที่ 47-49
- หมวด 11 สิ่งทอและของทำด้วยสิ่งทอ  
ตอนที่ 50-63
- หมวด 12 รองเท้า เครื่องสวมศีรษะ รมปักกันแดด ไม้เท้า ไม้เท้าที่เป็นที่นั่ง ส้น (วิป) แล็บซ์มี้าและส่วนประกอบของของดังกล่าว ขนสัตว์ที่จัดเตรียมแล้วและของที่ทำด้วยขนดังกล่าว ดอกไม้เทียม รวมทั้งของทำด้วยผสมคน  
ตอนที่ 64-67
- หมวด 13 ของทำด้วยหิน พลาสติก เซรามิก แอสเบสทอส ไมกา หรือวัตถุที่คล้ายกัน ผลิตภัณฑ์เซรามิก รวมทั้งแก้วและเครื่องแก้ว  
ตอนที่ 68-70
- หมวด 14 ไข่มุกธรรมชาติหรือไข่มุกเลี้ยง รัตนชาติหรือกึ่งรัตนชาติ โลหะมีค่า โลหะที่หุ้มติดด้วยโลหะที่มีค่าและของที่ทำด้วยของดังกล่าว เครื่องเพชรพลอยและรูปพรรณที่เป็นของเทียม เหยียดผูกษาปณ์

1 of 1571

- หมวด 15 โลหะสามัญและของทำด้วยโลหะสามัญ  
ตอนที่ 72-82
- หมวด 16 เครื่องจักรและเครื่องใช้กล เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า ส่วนประกอบของเครื่องตั้ง  
กล่าว เครื่องบันทึกเสียงและเครื่องถอดเสียง เครื่องบันทึกและเครื่องถอดภาพ  
และเสียงทางโทรทัศน์ ส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบของเครื่องตั้งกล่าว  
ตอนที่ 84-85
- หมวด 17 ยานบก อากาศยาน ยานน้ำ และเครื่องอุปกรณ์การขนส่งที่เกี่ยวข้อง  
ตอนที่ 86-89
- หมวด 18 อุปกรณ์และเครื่องอุปกรณ์ที่ใช้ทางทัศนศาสตร์ การถ่ายรูป การถ่ายทำภาพ  
ยนต์ การวัด การตรวจสอบ การวัดความเที่ยง การแพทย์หรือศัลยกรรม  
นาฬิกาชนิดคล็อกและชนิดควอตซ์ เครื่องดนตรี รวมทั้งส่วนประกอบและ  
อุปกรณ์ของของดังกล่าว  
ตอนที่ 90-92
- หมวด 19 อาวุธ และกระสุน รวมทั้งส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบของของดังกล่าว  
ตอนที่ 93
- หมวด 20 ผลิตภัณฑ์เบ็ดเตล็ด  
ตอนที่ 94-96
- หมวด 21 ศิลปกรรม ของที่นักสะสมรวบรวม และโบราณวัตถุ  
ตอนที่ 97

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการจัดประเภทและกำหนดรหัสในระบบพิกัดอัตราภาษีศุลกากร

ประเภท	ประเภทย่อย	รหัสสถิติ	รายการ
85.08			เครื่องมือกลไฟฟ้าสำหรับใช้งานด้วยมือ ที่มีมอเตอร์ไฟฟ้าใน
	8508.10	001/NO	- เครื่องเจาะทุกชนิด
	8508.20		- เลื่อย
		104/NO	เครื่องกลไฟฟ้า
		205/NO	เลื่อย
		801/NO	อื่นๆ
	8508.80		- เครื่องมืออื่นๆ
		105/NO	เครื่องกล
		902/NO	อื่นๆ
	8508.90	006/KG	- ส่วนประกอบ
85.09			เครื่องใช้กลไฟฟ้าสำหรับใช้ตามบ้านเรือน ที่มีมอเตอร์ไฟฟ้าในตัว
	8509.10	007/NO	- เครื่องดูดฝุ่น
		999/KG	ชิ้นส่วนครบชุดสมบูรณ์
	8509.20	009/NO	- เครื่องขัดพื้น
		999/KG	ชิ้นส่วนครบชุดสมบูรณ์
	8509.30	000/NO	- เครื่องกำจัดเศษอาหารในครัว
		999/KG	ชิ้นส่วนครบชุดสมบูรณ์
	8509.40		- เครื่องบดและเครื่องผสมอาหาร รวมถึงเครื่องคั้นน้ำผักและผลไม้
		103/NO	เครื่องบดอาหารและเครื่องผสมอาหาร
		204/NO	เครื่องคั้นน้ำผักหรือผลไม้
		999/KG	ชิ้นส่วนครบชุดสมบูรณ์
	8509.80	004/NO	- เครื่องใช้อื่นๆ
		999/KG	ชิ้นส่วนครบชุดสมบูรณ์
	8509.90	001/KG	- ส่วนประกอบ

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการจัดประเภทและกำหนดรหัสในระบบพิกัดอัตราภาษีศุลกากร[23]





013 17 ลักษณะที่นำมาแทนเนื้อหาความรู้ นั้น คือเลือกใช้ตัวเลขที่คนทั่วไปนิยมใช้กัน อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยมีการใช้พอสรุปได้คือ ใช้ตัวเลขสามหลัก หากตัวเลขมากกว่าสามหลัก ให้จุดทศนิยมหลังหลักที่สาม

ดังนั้นการแบ่งครั้งแรกของระบบทศนิยมจึงเป็นดังนี้

000	เบ็ดเตล็ด ทั่วไป
100	ปรัชญา
200	ศาสนา
300	สังคมศาสตร์
400	ภาษา
500	วิทยาศาสตร์
600	เทคโนโลยี
700	ศิลปะและนันทนาการ
800	วรรณคดี
900	ประวัติศาสตร์

ในแต่ละหมวดวิชาใหญ่ๆ 10 ข้างต้นนี้ยังสามารถแบ่งเป็นวิชาย่อยลงไปได้อีก แล้วเปลี่ยนสัญลักษณ์ตัวเลขหลักที่สองจากเลข 0 เป็นเลข 1-9 จึงมีหมวดย่อยเพิ่มขึ้นอีก 9 หมวดย่อย และในหมวดย่อยนั้นยังแบ่งเนื้อหาวิชาลงไปให้ละเอียดได้อีก และเลขสัญลักษณ์หลักที่สามก็เปลี่ยนไปตามแนวที่กล่าวมาข้างต้นและหากต้องการแบ่งให้ย่อยลงไปอีก ก็ใช้ทศนิยม ขอยกตัวอย่างหมวดวิทยาศาสตร์ (500) สามารถแยกย่อยชั้นที่สองลงไปได้ดังนี้

500	วิทยาศาสตร์
510	คณิตศาสตร์
520	ดาราศาสตร์
530	ฟิสิกส์
540	เคมี
550	การศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับโลก
560	บรรพชีวินวิทยา (การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตสมัยโบราณ)
570	วิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต
580	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพืช
590	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสัตว์

การแบ่งชั้นที่สาม ขอยกตัวอย่าง 530 ฟิสิกส์ ซึ่งแบ่งได้เป็นดังนี้

530	ฟิสิกส์
531	กลศาสตร์ของของแข็ง
532	กลศาสตร์ของของเหลว

- 533 กาลศาสตร์ของแก๊ส
- 534 เสียง
- 535 แสง
- 536 ความร้อน
- 537 ไฟฟ้า
- 538 แม่เหล็ก
- 539 นิวเคลียร์ฟิสิกส์ หรือ ฟิสิกส์ยุคใหม่

### แผนการแบ่งหมู่ระบบทศนิยม

การแบ่งหมวดใหญ่ออกเป็นหมู่ย่อย (การแบ่งครั้งที่ 1) จะได้เลขหลักที่ 2 ออกมา ดังตัวอย่างเช่น

#### 000 ความรู้ทั่วไป

- 010 บรรณานุกรมและแค็ตตาล็อก
- 020 บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์
- 030 หนังสือรวบรวมความรู้ทั่วไป สารานุกรม (ไม่ได้กำหนดใช้)
- 050 สิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง วารสาร และบรรณานุกรมของสิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง บรรณานุกรมวารสาร
- 060 องค์การต่างๆ และพิพิธภัณฑ์วิทยา
- 070 วารสารศาสตร์ การพิมพ์
- 080 รวมเรื่องทั่วไปที่ไม่อาจจัดลงในหมวดหมู่ใดหมวดหมู่หนึ่งได้
- 090 หนังสือต้นฉบับตัวเขียนและหนังสือหายาก

#### 100 ปรัชญา

- 110 อภิปรัชญา
- 120 ทฤษฎีแห่งความรู้ ความเป็นมนุษย์
- 130 จิตวิทยานามธรรม
- 140 ความคิดทางปรัชญาเฉพาะกลุ่ม
- 150 จิตวิทยา
- 160 ตรรกวิทยา
- 170 จริยศาสตร์ จริยธรรม ศีลธรรม
- 180 ปรัชญาสมัยโบราณ ปรัชญาสมัยกลาง ปรัชญาตะวันออก
- 190 ปรัชญาตะวันตกสมัยใหม่

ซึ่งในแผนการแบ่งหมู่ระบบทศนิยม ตัวเลขต่างๆ ที่ปรากฏจะบอกเนื้อหาวิชาว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร ตัวเลขเหล่านั้นเรียกว่า เลขฐาน (Base Number)

นอกจากเลขฐานแล้ว ในระบบการแบ่งหมู่ก็ยังได้จัดเลขประกอบไว้เพื่อใช้ร่วมกับเลขฐานเพื่อบอกความหมายเฉพาะหรือบอกลักษณะที่สำคัญของหนังสือได้อีก ตัวเลขประกอบดังกล่าวจัดไว้ทั้งหมด 7 ชุดซึ่งแบ่งไว้เป็นตาราง ซึ่งเลขแต่ละชุดหรือแต่ละตารางจะมีลักษณะการใช้งานที่อาจจะแตกต่างกัน แต่หลักที่ใช้ในการผสมกับเลขฐานจะเหมือนกัน เลขทั้ง 7 ตารางมีชื่อเรียกดังนี้

ตารางประกอบ 1	เลขย่อมาตรฐาน
ตารางประกอบ 2	เลขแสดงภูมิภาค ยุคสมัย บุคคล
ตารางประกอบ 3	เลขย่อเฉพาะแต่ละวรรณกรรม
ตารางประกอบ 4	เลขย่อเฉพาะแต่ละภาษา
ตารางประกอบ 5	เลขแสดงเชื้อชาติ เผ่าพันธุ์
ตารางประกอบ 6	เลขแสดงภาษา
ตารางประกอบ 7	เลขแสดงกลุ่มบุคคล

รายละเอียดในแต่ละตารางประกอบจะไม่ขอกว่าในที่นี้ แต่จะขอกว่าถึงลักษณะการสร้างรหัสแบ่งประเภทโดยการรวมเลขฐานเข้ากับเลขประกอบคือ

ถ้าเลขฐานในการแบ่งแผนการแบ่งหมู่ไม่ได้กำหนดการรวมให้ว่า รวมแล้วต้องให้ได้เลขออกมาเป็นอย่างไร ให้รวมตามขั้นตอนพื้นฐานคือ เขียนเลขฐานลงไว้ก่อน ถ้ามีเลข 0 ข้างท้ายก็ตัวก็ตาม (ซึ่งโดยปกติจะมีไม่เกิน 2 ตัว) ให้ตัด 0 ออกให้หมด แล้วเอาเลขจากตาราง ที่เลือกใช้นั้นเขียนต่อลงไป ถ้าเลขที่ได้เกิน 3 หลัก ให้ใส่จุดทศนิยมหลังหลักที่ 3 เช่น

หนังสือชื่อ "วิีสนอนคณิตศาสตร์แผนใหม่" หนังสือนี้มีเนื้อหาหลัก คือ คณิตศาสตร์ ซึ่งมีเลขฐานคือ 510 หนังสือดังกล่าวเน้นเรื่องราวด้านวิธีการสอน การสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเลขจากตารางประกอบ 1-ที่จะนำมารวมได้ คือ -07

การรวมเลขเริ่มต้นด้วยการเขียน 510 ลงก่อน 0 ข้างท้าย 1 ตัวตัดออก เหลือ 51 เอา -07 เขียนต่อลงไป เป็น 5107 ใส่ทศนิยมหลังหลักที่ 3 เป็น 510.7

ดังนั้น สามารถที่จะสรุปโครงสร้างการจัดแบ่งในระบบนี้ได้เป็น 4 ระดับ คือ

- การแบ่งตามเลขฐาน 3 ระดับ ตามจำนวนหลัก 3 หลัก ของเลขรหัส เช่น
 

500	วิทยาศาสตร์ธรรมชาติและคณิตศาสตร์
510	คณิตศาสตร์
516	เรขาคณิต
- ระดับที่ 4 จะเป็นการผสมกับเลขในตารางประกอบ

### หลักการในการกำหนดหัวเรื่อง

#### จุดมุ่งหมายของการกำหนดหัวเรื่อง

จุดมุ่งหมายสำคัญของการกำหนดหัวเรื่องก็คือ เพื่อรวบรวมวัสดุสารนิเทศที่มีเนื้อหาในเรื่องเดียวกันมาอยู่ด้วยกัน ภายใต้คำหรือวลีเดียวกัน รายการหัวเรื่องนี้จะพิมพ์ไว้บนบรรทัด

แรกสุดเหนือรายการหลัก เพื่อให้เป็นจุดที่ผู้ใช้จะเข้าถึงโดยไม่คำนึงถึงรูปแบบรายการทางบรรณานุกรม ซึ่งอาจจะเป็นแบบบัตร แบบตัวเล่ม หนังสือ แบบไมโครฟอร์ม หรือแบบออนไลน์

วัสดุสารนิเทศที่ห้องสมุดได้รับมา จะได้รับการกำหนดหัวเรื่องให้ ซึ่งหัวเรื่องนี้เองจะแสดงให้เห็นว่าห้องสมุดนั้นๆมีสารนิเทศอะไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ซึ่งคล้ายคลึงกับรายการผู้แต่ง ที่แสดงว่าห้องสมุดนั้นมีสารนิเทศอะไรบ้างที่แต่งโดย(แต่งคนนั้นๆ) รายการหัวเรื่องนี้นับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการให้บริการตอบคำถามแก่ผู้ใช้ห้องสมุด เพราะบรรณารักษ์สามารถใช้รายการหัวเรื่องนี้ค้นหาวัสดุที่ต้องการคำตอบได้อย่างรวดเร็ว รายการหัวเรื่องนี้บางครั้งก็เป็นหนทางที่รวดเร็วที่สุดที่ช่วยให้ค้นหาหนังสือเล่มที่ต้องการได้ ตามปกติแล้วผู้ใช้ห้องสมุด เมื่อมาค้นหนังสือนั้น มักจะต้องการหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่ง ของผู้แต่งคนใดคนหนึ่ง ถ้าหากชื่อผู้แต่งมีความไม่แน่นอน คืออาจจะมีการสะกดการันต์แบบแปลกๆ ไปจากที่ใช้กันอยู่ตามปกติ ถ้าผู้ใช้คนนั้นค้นหาหนังสือโดยดูจากรายการผู้แต่งก็อาจจะหาไม่พบก็ได้ กรณีเช่นนี้ถ้าเป็นการค้นโดยใช้รายการหัวเรื่องจะแน่นอนกว่า ไม่มีผิดพลาด เช่น มีหนังสือเล่มหนึ่ง ผู้แต่งชื่อ พเยาว์ ชื่อเรื่องคือ ตำราคณิตศาสตร์แผนใหม่ ปกติแล้วคนชื่อ พเยาว์ นั้นอาจสะกดเป็น เพैया เพยา เพยาร์ ก็ได้ ถ้าผู้ใช้ค้นหาหนังสือเล่มนี้ที่รายการผู้แต่งที่สะกดใน 3 รูปแบบหลังที่กล่าว ก็จะไม่พบหนังสือไม่พบ ในขณะที่หนังสือเล่มนี้รายการหัวเรื่องที่กำหนดให้คือ คณิตศาสตร์ ซึ่งการสะกดคำว่าคณิตศาสตร์นี้จะไม่มีการสะกดเป็นอย่างอื่นไปได้ ฉะนั้นถ้าผู้ใช้สืบค้นที่รายการหัวเรื่องด้วยคำดังกล่าวก็จะหาหนังสือพบโดยไม่พลาด [24]

#### การพิจารณากำหนดหัวเรื่องให้กับวัสดุสารนิเทศ

งานขั้นแรกสุดของการกำหนดหัวเรื่องให้วัสดุสารนิเทศคือ การตรวจสอบให้รู้แน่ชัดว่าวัสดุนั้นมีเนื้อหาเกี่ยวกับอะไร และมีจุดมุ่งหมายอย่างไรในการผลิตวัสดุสารนิเทศนั้นขึ้นมา ซึ่งเรื่องนี้บางครั้งก็สามารถตัดสินใจได้ด้วยการอ่านเพียง ชื่อเรื่อง เช่น หนังสือที่ชื่อว่า "การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย" อ่านจากชื่อเรื่องก็เข้าใจทันทีว่าหนังสือนี้ต้องมีเนื้อหาเกี่ยวกับ เห็ด แน่ๆ หัวเรื่องจึงควรกำหนดให้ว่า เห็ด แต่ในบางครั้งการพิจารณาจากชื่อเรื่องก็อาจทำได้ไม่ง่าย เพราะหนังสือบางเล่มชื่อเรื่องก็อาจจะทำให้สับสนได้ เช่น หนังสือที่ชื่อว่า "บุคคลสำคัญในงานศิลปะ" ดูผิวเผินจากชื่อเรื่องก็อาจคิดว่าหัวเรื่องน่าจะเป็นคำว่า ศิลปิน แต่ถ้าได้อ่านเนื้อหาที่แท้จริงแล้วจะพบว่าหนังสือกล่าวถึงประวัติของจิตรกร ซึ่งเป็นกลุ่มหนึ่งของศิลปิน หัวเรื่องที่เหมาะสมจึงควรเป็น จิตรกร ไม่ใช่ ศิลปิน ยังมีตัวอย่างอีกตัวอย่างหนึ่งคือ หนังสือชื่อว่า "วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว" จากชื่อเรื่องอย่างเดียวย่อมอาจทำให้เข้าใจว่าหนังสือนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับ กลศาสตร์ หรือ พลศาสตร์ ได้ ต่อเมื่อได้อ่านเนื้อหาอย่างละเอียดแล้วจะพบว่าเป็นเรื่อง การฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกายในวิชาพลศึกษา

การพิจารณาเนื้อหาของหนังสือนั้น บางครั้งการอ่านจากชื่อหนังสือก็อาจจะพอบอกได้ว่า หนังสือนั้นกล่าวถึงเรื่องอะไร เช่น หนังสือชื่อ "การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย" ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นว่าจากชื่อเรื่องมีคำว่า "เห็ด" เป็นแนวทางบอกให้ทราบว่าหนังสือนั้นกล่าว

ถึงอะไร และหัวเรื่องที่เหมาะสมที่ควรกำหนดให้ก็คือ “เห็ด” มีหนังสืออีกเล่มหนึ่งชื่อว่า “สินเชื่อเพื่อการบริโภค” หนังสือเล่มนี้จะเห็นว่าถ้ากำหนดหัวเรื่องให้ชื่อว่า “สินเชื่อ” หรือ “การบริโภค” อย่างใดอย่างหนึ่งก็จะไม่ครอบคลุมเนื้อเรื่องที่แท้จริงของหนังสือ คำที่เป็นหัวเรื่องที่เหมาะสมที่สุดก็คือ “สินเชื่อเพื่อการบริโภค” ซึ่งเป็นคำที่เป็นหัวเรื่องและชื่อเรื่องของหนังสือเป็นคำเดียวกัน

บางกรณีคำจากชื่อหนังสือก็อาจจะไม่มีคำใดที่จะนำไปใช้เป็นหัวเรื่องได้ เพราะมีการตั้งชื่อหนังสือโดยใช้สำนวนที่ต้องตีความ จึงจะทราบเนื้อหาที่แท้จริงได้ เช่น เอกสารเรื่อง “อันเนื่องมาจากเหตุผลพิเศษ” ในเอกสารเล่มนี้มีเนื้อหาประกอบด้วยภาพและคำอธิบายสั้นๆ ภาพที่มีก็เช่น ภาพเขื่อน ภาพพื้นดินที่แตกกระแหง ภาพสวนสาธารณะที่มีบึงน้ำกว้างใหญ่ภาพเสาไฟฟ้าแรงสูง ภาพเด็กกำลังตีมน้ำ ภาพหน้าที่ท่วมไรนา ภาพเรือเดินสมุทรที่แล่นอยู่กลางทะเล เมื่อตรวจสอบเอกสารนี้แล้วพบว่าเจตนาของการผลิตก็เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นความสำคัญของน้ำนั่นเอง หัวเรื่องที่เหมาะกับเอกสารนี้ก็คือน้ำ ซึ่งจะเห็นว่าคำว่าน้ำไม่ปรากฏอยู่ในชื่อเอกสารเลย

ขั้นตอนในการกำหนดหัวเรื่องจึงพอที่จะสรุปได้ดังนี้ เริ่มต้นด้วย

- การอ่านชื่อเรื่องจากหน้าปกใน
- ตรวจสอบสารบัญ
- อ่านคำนำหรือบทนำ
- อ่านจากเนื้อหาบางส่วนหรือทั้งหมดถ้าจำเป็น (ถ้า 3 ขั้นตอนที่ผ่านมา ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าหนังสือนั้นเกี่ยวกับอะไร)
- สำหรับกรณีที่วัสดุสารสนเทศนั้น ไม่ใช่หนังสือ ก็ต้องตรวจสอบจากหีบห่อหรือกล่องที่บรรจุกระดาษห่อ แดงเปิดสินค้า คู่มือที่ติดมากับวัสดุนั้น ถ้ายังไม่สามารถระบุได้ชัดอีกก็ต้องนำวัสดุนั้นมาฉายดูหรือเปิดฟัง

ที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นวิธีการตรวจสอบโดยผู้จัดทำ ซึ่งหากไม่สามารถระบุให้แน่ชัดได้จะต้องหาแหล่งอ้างอิงอื่นๆ เช่น พจนานุกรม สารานุกรม ทั้งประเภททั่วไปและเฉพาะวิชา เมื่อได้ข้อสรุปว่ามีเนื้อหาอย่างไรแล้ว ผู้จัดทำหรือบรรณารักษ์ต้องเอาคำวลีที่คิดได้นั้นไปตรวจสอบกับบัญชีหัวเรื่องจากหนังสือรวบรวมหัวเรื่องที่มีผู้จัดพิมพ์ไว้แล้ว เช่น บัญชีหัวเรื่องในหนังสือเล่มนี้ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อดูว่าคำหรือวลีนั้นใช่เป็นหัวเรื่องได้หรือไม่

การจัดทำรายการค้นต่างๆ นั้นจะเป็นประโยชน์มาก ถ้าบรรณารักษ์หรือผู้จัดทำจัดทำขึ้นโดยยึดถือผู้ใช้ห้องสมุดเป็นสำคัญ สำหรับข้อควรคำนึงที่เกี่ยวกับผู้ใช้นั้นก็มี อายุ ภูมิหลัง การหลัง อาชีพ และสถานที่ที่อยู่อาศัย ขณะเดียวกันในแง่ของประเภทของห้องสมุดก็มีส่วนสำคัญต่อการกำหนดหัวเรื่องของห้องสมุดนั้นๆ เช่น ห้องสมุดนั้นเป็นห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดประชาชน ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา หรือห้องสมุดเฉพาะ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อแนวทางการกำหนดหัวเรื่องของห้องสมุดนั้นๆ เช่น ห้องสมุดโรงเรียนระดับประถมศึกษา คำหรือวลีที่นำมาใช้เป็นหัวเรื่องควรเป็นคำที่เด็กคุ้นเคย หรืออยู่ในเนื้อหาวิชาที่เรียน เป็นต้น โดยสรุปก็คือ ใน



ขณะที่พิจารณากำหนดหัวข้อเรื่องให้กับวัสดุนั้นบรรณารักษ์ควรถามตัวเองตลอดเวลาว่า “ถ้าต้องการจะหาวัสดุชิ้นนี้ ผู้ที่เป็นบรรณารักษ์เองจะหาจากคำหรือวลีอะไรในตู้บัตรรายการหรือจากรายการค้นต่างๆ [24]

## 2.2 การสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### 1. Web Searching Using Automatic Classification [25]

#### บทนำ

ปัจจุบัน อินเทอร์เน็ต (Internet) ถือเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลายและกว้างขวางมากที่สุดแห่งหนึ่ง จึงเป็นเหตุให้มีหลาย ๆ เว็บไซต์ (Website) ที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแหล่งค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ โดยสิ่งสำคัญในหลักการทำงานของ Website เหล่านี้ก็เพื่อจัดทำระบบค้นหาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและใช้งานได้ง่าย ซึ่งถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการที่จะทำให้ Website นั้นๆ เป็นที่รู้จักกว้างขวางมากกว่าที่อื่นๆ ที่มีจุดประสงค์เดียวกัน ดังนั้นในระยะหลังจึงมีความพยายามในการที่จะพัฒนากลยุทธ์และวิธีค้นหาข้อมูลต่างๆ ให้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหา

ในการค้นหาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการโดยผ่านทาง Internet นั้น มีวิธีพื้นฐานที่นิยมใช้กันในปัจจุบันอยู่ 2 วิธี คือ

#### 1) Net Directories

เป็นการค้นหาโดยอาศัยหลักการจัดโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้น hierarchy การค้นหาข้อมูลนั้นจะเป็นการค้นหาทีละระดับ category ซึ่งจะสัมพันธ์กันในลักษณะ tree หรือแผนภูมิต้นไม้ แต่ระดับข้อมูลจะถือเป็น node ของ tree ซึ่งใน tree นั้นก็จะแตกกิ่งก้านสาขาออกไปเรื่อยๆ จากหัวข้อที่กว้างลงไปสู่หัวข้อที่มีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น จำนวนกิ่งก้านสาขาของแผนภูมิต้นไม่นี้ก็ขึ้นอยู่กับแต่ละ Website ที่จะต้องการแตกกิ่งก้านมากน้อยเพียงใด

ข้อดี ใช้งานง่ายและสะดวก นอกจากนี้ยังเป็นสามารถที่จะพาผู้ใช้ไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้ด้วย

ข้อเสีย แม้ว่าจะสามารถพาผู้ใช้ไปสู่จุดหมายที่ต้องการได้ แต่จำนวน website ที่เชื่อมต่อและแสดงผลออกมานั้นมีเพียงส่วนน้อย ซึ่งทั้งนี้ก็จะขึ้นกับระบบจัดประเภทของแต่ละ Website นั้นด้วย

ตัวอย่าง Yahoo

## 2) Search Engines

เป็นระบบการค้นหาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการโดยใช้คำสำคัญ (keywords) ในการค้นหา เมื่อผู้ใช้กรอกคำสำคัญที่ต้องการค้นหาให้แก่ระบบ ระบบจะทำการเปรียบเทียบคำดังกล่าวกับทุกๆ keywords ในแต่ละเอกสารหรือ Website ที่ได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้าแล้ว

**ข้อดี** จะครอบคลุม Website ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมต่อ ได้มากกว่าในแบบแรก เนื่องจากไม่ต้องผ่านกระบวนการจัดเอกสารหรือ Website ต่างๆ ที่เชื่อมต่อนี้เข้าเป็น category

**ข้อเสีย** ด้วยการค้นหาโดยใช้คำสำคัญนี้ อาจจะทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถพบ Website ที่ต้องการเลย หากว่าคำที่ใส่ไปนั้นไม่เหมือนกับคำสำคัญที่ ถูกเตรียมไว้สำหรับแต่ละเอกสาร หรือแต่ละ Website หรืออาจจะได้ Website หรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญนั้นจำนวนมากมาย มหาศาล แต่มีสิ่งที่เกี่ยวข้องอย่างแท้จริงอยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

**ตัวอย่าง** Alta Vista, Excite

จาก 2 วิธีที่กล่าวมานั้น จะเห็นว่าแต่ละวิธีนั้นมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงมีการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลแบบใหม่ขึ้นมา เรียกว่า "Automatic Classification" ซึ่งจะเป็นการผสมผสานการทำงานหลักของทั้งสองวิธีนี้เข้าด้วยกัน คือ มีให้ผู้ใช้ได้เลือกถึง category ที่ผู้ใช้คิดว่าสิ่งที่ต้องการน่าจะจัดอยู่ในประเภทนั้น และในขณะเดียวกันก็สามารถใส่คำสำคัญสำหรับค้นหาได้ด้วย อันจะเป็นวิธีที่ปรับปรุงความแม่นยำในการค้นหาแบบ search engine และเป็นการเพิ่มขอบข่ายในการค้นหาของแบบ net directories

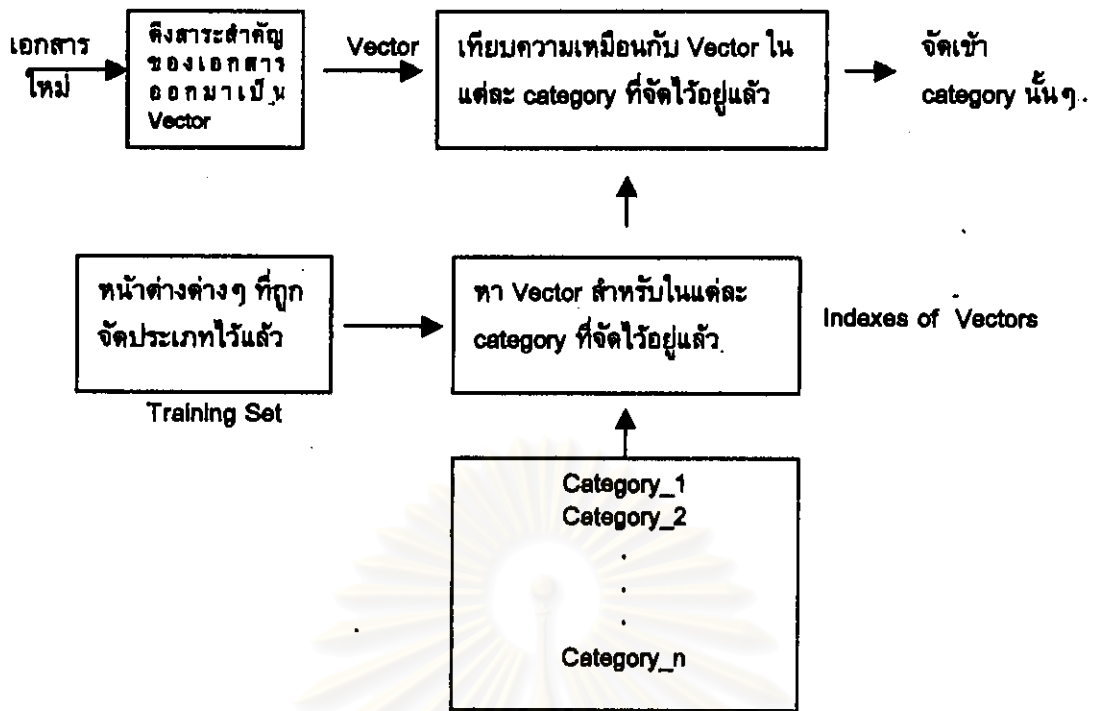
### โครงสร้าง

ในกลยุทธ์การค้นหาวิธีใหม่นี้ โครงสร้างประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ

#### 1) The Automatic Classifier

เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดประเภทของเอกสาร, ข้อมูล หรือ Website ต่างๆ ที่มีอยู่และที่เข้ามาใหม่อย่างเป็นระบบ โดยหลักการทำงานสามารถแสดงได้โดยภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



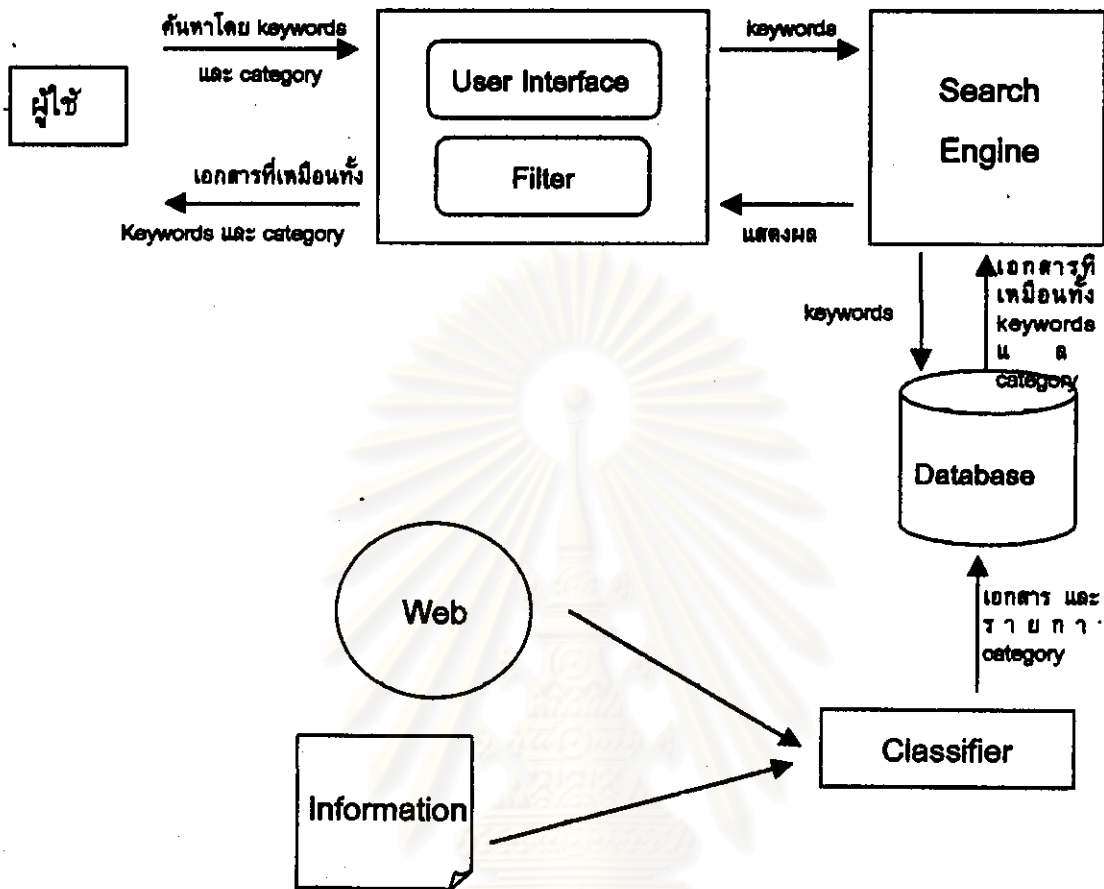
รูปที่ 2.9 แสดงหลักการการทำงานของระบบ Automatic Classifier [25]

จากแผนภาพด้านบน สามารถอธิบายหลักการการทำงานได้โดยเริ่มจากนำข้อมูลเดิมทั้งหมดที่มีอยู่มาจัดเข้าเป็นประเภท แล้วหาเวกเตอร์ (Vector) ซึ่งในที่นี้จะทำหน้าที่เหมือนเป็น keywords สำหรับแต่ละประเภทนั้นออกมา จัด vector ที่ได้นั้นเข้าเป็นกลุ่ม ซึ่งเมื่อมีเอกสารหรือข้อมูล หรือ Website ใหม่เข้ามา จะต้องทำการดึงเอา vector ของเอกสารใหม่นั้นออกมา แล้วมาเทียบกับที่มีอยู่เดิมในกลุ่ม vector ที่จัดเอาไว้ ว่าควรจะจัดให้รวมอยู่ในประเภทใด ถือเป็นภารกิจสิ้นกระบวนการในช่วงจัดประเภท

## 2) Search Interface

ในระบบ Automatic Classification นี้ ผู้ใช้ไม่เพียงแต่สามารถค้นหาได้โดยคำสำคัญเท่านั้น แต่ระบบได้จัดเตรียม category ต่างๆซึ่งจะครอบคลุมสิ่งที่ผู้ใช้สนใจไว้ด้วย หลักการทำงานในส่วนของการค้นหานี้คือ search engine จะทำการเรียกเอกสาร, ข้อมูล หรือ Websiteต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับ keyword ที่ผู้ใช้ให้แก่ระบบนั้นออกมา แล้วทำการกลั่นกรอง (filtering) ผลการค้นหาในส่วนแรกนั้นด้วยการเทียบ category ของแต่ละเอกสารที่ค้นหาได้นั้นกับ category ที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้ หากว่าเหมือนกันทั้งในส่วนของ keywords และ category ก็จะได้แสดงผลที่ได้จากการค้นหานั้นออกมา แต่หากว่าในส่วนของ keywords ตรงกันแต่ไม่เหมือนกันในส่วนของ category เอกสารดังกล่าวก็จะไม่ถูกแสดงผลออกมาสู่ผู้ใช้ วิธีการดังกล่าวนี้เป็นการปรับปรุงค่า precision และค่า recall ของการค้นหาให้ดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นการทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการกลั่นกรองผลการค้นหาว่าตรงกับความต้องการอย่างแท้จริงหรือไม่น้อยลงด้วย

## ขั้นตอนการทำงานแสดงได้โดยภาพดังนี้



รูปที่ 2.10 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบที่ออกแบบ

## 2. KWAK, CHUL-WAN (Jan 1996) search patterns using online catalog [26]

งานวิจัยนี้ เพื่อทำการจำแนกแยกแยะว่าปัจจัยใดที่จะเป็นตัวกำหนดว่าจะส่งต่อไปยังหน้าจอต่อไปอย่างไรและ ปัจจัยใดที่ส่งผลต่อการเลือก Fields เพื่อใช้ใน online cataloging system ทั้งนี้การวิจัยในการแยกแยะที่ว่านี้ จะมุ่งเน้นไปที่ 3 ปัจจัยหลักคือ ผู้ใช้ (ทั้งผู้ที่เป็นมือใหม่ไม่เคยใช้ และ ที่มีประสบการณ์ในการใช้มาแล้ว), query (known-item and unknown-item), และ ลักษณะของระบบ online cataloging system (in this case the NOTIS and Dynix systems). ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจึงเป็นแบบการออกแบบการทดลองแบบ 2 x 2 x 2 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้ Chi-Square and logistic regression statistics.

Search options ที่ใช้นั้น พบว่าการค้นหาโดยใช้หัวเรื่อง เป็นที่นิยมมากที่สุด และที่นิยมรองลงมาคือ title search ซึ่งงานวิจัยนี้ทำให้ทราบอีกด้วยว่า search options สำหรับผู้ใช้แล้วนั้น จะขึ้นอยู่กับลักษณะของ online catalog system ที่ผู้ใช้ใช้อยู่ และประเภทของผู้ใช้ไม่เกี่ยวข้องหรือมีผลต่อการเลือก search option

**3. William Saffady (May-June 1998) ; CD-ROM cataloging systems: an Introduction [27]**

เป็นลักษณะของ CD-ROM Cataloging Product ซึ่งบรรจุฐานข้อมูลเกี่ยวกับบันทึกของห้องสมุด ซึ่งทำการ access ข้อมูลได้ ณ สถานที่ของผู้ใช้ได้เอง โดยจะใช้ supporting software และ microcomputer workstation เข้าช่วย ทั้งนี้ผลของระบบ online utilities จะทำให้ต้นทุนต่ำลง แต่ทางด้าน functionality ต่ำลง

**4. Traffic Management, Dec 1994 v33 n12 p55(1)**

PICS (The Parts Interpretive Catalog System) ซึ่งเป็นตัวที่สามารถทำให้การปฏิบัติการทาง logistic ทุกประเภททำงานได้ง่ายขึ้น โดยมีมันเป็น electronic catalog software ซึ่ง suppliers สามารถใช้ในการ distribute ข้อมูลต่างๆ ให้แก่ลูกค้าและภายในบริษัทได้ โดยที่ PICS นี้สามารถที่จะบรรจุสิ่งตีพิมพ์ขนาด 20,000 แผ่นไว้ใน CD-ROM เพียงแผ่นเดียวได้ นอกจากนี้ สามารถเพิ่มสมรรถนะทางด้าน ภาพและสี, CAD drawing, audio และ video ได้ PICS ยัง support การ share ข้อมูล ที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลงข้ามเครือข่ายได้ อีกทั้งสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบอื่นๆ ได้ด้วย

**5. Pratt, Kathleen (1996) ; Accessing abbreviated journal titles in the online catalog at Los Alamos National Laboratory. [28]**

จะอธิบายถึงว่าเจ้าหน้าที่ที่ the Los Alamos National Laborator library ใน Texas ได้ทำการดึงข้อมูลเกี่ยวกับ journal โดยใช้ หัวข้อเพียงย่อๆ ของ journal ใน online catalog ของห้องสมุด และสำรวจวิธีในการจัดหา title indexing (การใส่หัวข้อโดยย่อของ journal ลงในระบบ)

**6. Wu, Jian-Kang (Nov/ Dec 1997) ; Content-based Indexing of multimedia databases. (ค้นหาได้จาก IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering, Nov/Dec97, Vol. 9 Issue 6, p978, 12p, 5 diagrams, 3bw) [29]**

เป็นการกล่าวถึงการใช้ content-based indexing technique ในการเผชิญกับ ความต้องการพิเศษต่างๆที่จำเป็นต่อการสร้าง ดัชนี เพื่อให้ การดึงข้อมูลแบบ content-based ของ multimedia database นั้นง่ายขึ้น, ผลการประเมินเทคนิคดังกล่าว, ทำไม content-based retrievals จึงเป็นที่นิยมมากที่สุด ใน multimedia database และเทคนิคดังกล่าว นั้นสร้าง ดัชนี ได้อย่างไร



**7. Soergel, Dagobert (September 1994) ; Indexing and retrieval performance: The logical evidence. [30]**

เป็น journal ที่แสดงถึงการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของการจัดทำดัชนี และผลของมันที่มีต่อสมรรถนะของระบบการดึงข้อมูล ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า สมรรถนะของการดึงข้อมูลขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างการจัดทำดัชนี กับ ความต้องการของ query และยังขึ้นอยู่กับ การปรับปรุงของ query ให้เข้ากันได้กับลักษณะของระบบการดึงข้อมูลเป็นส่วนใหญ่

**8. HMEIDI, ISMAEL IBRAHIM (1995); Design and Implementation of Automatic Word and Phrase Indexing for Information Retrieval With Arabic Documents (Indexing, Automatic Indexing) [31]**

จะเป็นการกล่าวถึง การใช้ Phrases ในการปรับปรุงผลการ search ในระบบ automatic indexing (ไม่ใช่ manual indexing) โดยที่ได้สร้างระบบ automatic retrieval system ขึ้นมาเพื่อเป็นการจัดการกับข้อมูลภาษาอาหรับ การออกแบบระบบที่ว่าเป็น การตอบสนองวัตถุประสงค์คือ เพื่อทดสอบ automatic word indexing system ที่มีฐานอยู่บนการ index 3 วิธีด้วยกัน คือ full word , stem, root และเพื่อทดสอบ automatic phrase indexing process ซึ่งก็ใช้วิธีการจัดทำดัชนี 3 วิธีดังกล่าวเช่นเดียวกัน ผลจากการทดลองมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานโดยการใช้การวัดการเพิกถอน และความแม่นยำ พบว่า automatic indexing system นั้นจะมีประสิทธิภาพอย่างน้อยที่สุดก็เท่ากับ manual indexing และจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าในบางกรณี ทั้งนี้เพราะ automatic indexing นั้นให้ผลการทำงานที่รวดเร็วกว่า และถูกกว่า ผลที่ได้ยังเป็นการแนะนำอีกด้วยว่า เราสามารถที่จะจัดการกับสิ่งพิมพ์ต่างๆ ซึ่งมีขอบเขตที่กว้างกว่า โดยใช้เงินลงทุนที่น้อยกว่า และให้ผลที่ดีเท่ากับระบบ manual indexing นอกจากนี้ผลจากการเปรียบเทียบวิธีการจัดทำดัชนี ทั้ง 3 แบบแล้วนั้น เป็นที่เห็นได้ว่า root indexing นั้นมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า word indexing อย่างไรก็ตามผลการวิจัยเกี่ยวกับ phrase indexing นั้นยังไม่กระจ่างดี ตรงที่ การใช้ phrases นั้นพัฒนาผลการ search ได้เฉพาะกับ automatic indexing เท่านั้น แต่ไม่กับ manual indexing จึงยังคงต้องมีการวิจัยในเรื่องนี้ต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยต่างๆ นี้ จะนำไปสู่ประโยชน์ในการวางแผนงานในการทำงานวิจัยขึ้นนี้และพัฒนาระบบขึ้นมาให้เป็นดังที่ต้องการได้ ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทที่ 3