

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 การจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM)

การจัดการความรู้ หรือ Knowledge Management เป็นการรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่ในองค์กร ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสารมาพัฒนาให้เป็นระบบ เพื่อให้ทุกคนในองค์กรสามารถเข้าถึงความรู้ และพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้ รวมทั้งปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้องค์กรมีความสามารถในเชิงแข่งขันสูงสุด ซึ่งการจัดการความรู้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมาย 3 ประการ คือ บรรลุเป้าหมายของงาน บรรลุเป้าหมายการพัฒนาคน และบรรลุเป้าหมายการพัฒนางานองค์กรไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ทำให้ได้โดยจัดการให้เกิดการค้นพบความรู้ความชำนาญที่มีหรือแฝงอยู่ในตัวบุคคล ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวบรวมและสังเคราะห์ความรู้ให้ถ่ายทอดการเข้าใจ รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดการต่อยอดและนำไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมตามสภาพความเป็นจริง ทั้งนี้ รูปแบบของความรู้มี 2 ประเภท คือ

1) **ความรู้ที่อยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge)** เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ พรสวรรค์ หรือสัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่างๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้โดยง่าย เช่น ทักษะในการทำงาน งานฝีมือ หรือการคิดเชิงวิเคราะห์ เป็นต้น

2) **ความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge)** เป็นความรู้ที่สามารถรวบรวมและถ่ายทอดได้โดยผ่านวิธีต่างๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี คู่มือต่างๆ เป็นต้น

การดำเนินการจัดการความรู้ต้องทำให้ความรู้ทั้งสองประเภทเกิดการนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวคนให้เป็นการรู้ที่ชัดเจนให้มากที่สุด รวมถึงมีการถ่ายทอดความรู้จากผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญไปยังบุคคลในองค์กรอย่างเป็นระบบ และให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด

2.2 วิธีการทำ Knowledge Management ในองค์กร

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนว่าสิ่งที่องค์กรต้องการจากการจัดการความรู้คืออะไร ซึ่งการกำหนดเป้าหมายอาจจะพิจารณาจากยุทธศาสตร์องค์กรหรือปัญหาขององค์กร

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อได้เป้าหมายแล้วจะต้องวางแผนจัดกิจกรรมสนับสนุน “วงจรการจัดการความรู้ (Change Management Process)” ซึ่งมีองค์ประกอบ 6 อย่าง ดังนี้

- 1) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เป็นการทำให้คนในองค์กรอยากเป็นทั้งผู้ให้และผู้รับความรู้ จนทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนแบ่งปันและการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2) การสื่อสารทำให้ทุกคนในองค์กรเข้าใจ ว่าทำอะไร เพื่ออะไร ทำเมื่อไร และทำอย่างไร โดยสื่อสารอย่างต่อเนื่องจนการแลกเปลี่ยนความรู้และการเรียนกลายเป็น “วัฒนธรรม”
- 3) กระบวนการและเครื่องมือ โดยกระบวนการหลักในการจัดการความรู้มี 7 กระบวนการ ซึ่งส่วนนี้เป็นแกนหลักของการจัดการความรู้ทั้งหมด
- 4) การให้ความรู้เรื่องการจัดการความรู้ให้กับคนในองค์กรไม่ว่าจะเป็นการฝึกอบรม หรือจัดทำเอกสารเผยแพร่ โดยจะต้องพยายามสอดแทรกความรู้ด้านการจัดการความรู้เข้าไปบ่อยๆ
- 5) การวัดผล ผลผลิตที่ได้จากการดำเนินการจัดการความรู้ ในช่วงแรกอาจจะวัดเพียงความก้าวหน้าตามกิจกรรมต่างๆที่กำหนดในแผน

- 6) การยกย่องชมเชยและให้รางวัล เป็นการจูงใจให้คนในองค์กรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สนใจที่จะแลกเปลี่ยนความรู้นับมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยให้องค์กรเข้าใจขั้นตอนที่ทำให้เกิดกระบวนการจัดการความรู้ หรือพัฒนาการของความรู้ที่จะเกิดขึ้นภายในองค์กร ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) การบ่งชี้ความรู้ (Knowledge Identification)

การบ่งชี้ความรู้ เป็นการค้นหาว่า องค์กรมีความรู้อะไรบ้าง ในรูปแบบใด อยู่ที่ใคร และความรู้ อะไรที่องค์กรจำเป็นต้องมี ทำให้องค์กรทราบว่าขาดความรู้อะไรบ้าง โดยทั่วไป องค์กรสามารถใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Knowledge Mapping หรือการทำแผนที่ความรู้ ในขั้นตอนนี้เพื่อหาว่าความรู้ใดมีความสำคัญสำหรับ องค์กร จัดลำดับความสำคัญของความรู้เหล่านั้น เพื่อให้้องค์กรวางขอบเขตของการจัดการความรู้ และสามารถ จัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2) การสร้างและแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition)

การสร้างและแสวงหาความรู้จากแผนที่ความรู้ องค์กรจะทราบว่ามีความรู้ที่จำเป็นต้องมีอยู่หรือไม่ ถ้ามีแล้วองค์กรก็ต้องหาวิธีการในการดึงความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่อาจอยู่กระจัดกระจายมารวมไว้เพื่อจัดทำ เนื้อหาให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ สำหรับความรู้ที่จำเป็นต้องมีแต่ยังไม่มีนั้นองค์กรอาจ สร้างความรู้ดังกล่าวจากความรู้เดิมที่มีอยู่ก็ได้หรือนำความรู้จากภายนอกองค์กรมาใช้ หัวใจสำคัญของขั้นตอนนี้ คือ การกำหนดเนื้อหาของความรู้ที่ต้องการและการแสวงหาความรู้ดังกล่าวให้ได้ ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ ขั้นตอนนี้ประสบความสำเร็จ คือ การสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมขององค์กรที่เอื้อให้บุคลากรกระตือรือร้น ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อใช้ในการสร้างความรู้ใหม่ๆ ตลอดเวลา

3) การจัดความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge organization)

เมื่อมีเนื้อหาความรู้ที่ต้องการแล้ว องค์กรต้องจัดความรู้ให้เป็นระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาและ นำความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้ การจัดความรู้ให้เป็นระบบ หมายถึง การจัดทำสารบัญ และรวบรวม จัดเก็บความรู้ประเภทต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาและนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายและรวดเร็ว

4) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement)

การประมวลและกลั่นกรองความรู้ควรอยู่ในรูปแบบและภาษาที่เข้าใจง่าย ใช้ได้ง่าย และมีการนำ ความรู้ที่นำมาประมวลผลมาเรียบเรียง ตัดต่อ และปรับปรุงเนื้อหาให้ครบถ้วน เทียงตรง ทันสมัยสอดคล้อง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้

5) การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access)

การเข้าถึงความรู้เป็นการนำความรู้ไปเผยแพร่ให้กับผู้อื่นเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป องค์กรต้องมี วิธีการกระจายความรู้เพื่อให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ โดยทั่วไปการส่งหรือกระจายความรู้ให้ผู้ใช้มี 2 ลักษณะ ดังนี้

(1) การป้อนความรู้ (Push) คือ การส่งข้อมูลหรือความรู้ให้ผู้รับโดยผู้รับไม่ได้ร้องขอหรือต้องการ เป็นการให้แบบ Supply-based เช่น การส่งหนังสือเวียนแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ ข่าวสารต่างๆ หรือข้อมูลต่างขององค์กร ซึ่งโดยทั่วไป มักจะทำให้ผู้รับรู้สึกว่าได้รับข้อมูลหรือความรู้มากเกินไปหรือไม่ตรง ตามความต้องการ

(2) การให้ออกาสเลือกใช้ความรู้ (Pull) คือ การที่ผู้รับสามารถเลือกรับหรือใช้แต่เฉพาะข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งทำให้ลดปัญหาการได้รับข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องการมากเกินไป การกระจายความรู้แบบนี้เป็นแบบ Demand-based ทั้งนี้ การเข้าถึงความรู้จะต้องทำให้ผู้ใช้ความรู้เข้าถึงความรู้ที่ต้องการได้ง่ายและสะดวก เช่น การใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) Web board บอร์ดประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

6) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing)

การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ทำได้หลายวิธี กรณีที่เป็นความรู้ในประเภท Explicit Knowledge อาจจัดทำเป็นเอกสาร ฐานความรู้ รวมทั้งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้จะช่วยให้เข้าถึงความรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ส่วนการแบ่งปันความรู้ประเภท Tacit Knowledge ทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการและวัฒนธรรมองค์กร ส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีผสมผสานเพื่อให้บุคลากรเลือกใช้วิธีตามความถนัดและสะดวกวิธีการหลักๆ มีดังต่อไปนี้

(1) จัดตั้งทีมข้ามสายงาน (Cross-Functional Team) โดยนำผู้เชี่ยวชาญจากหลายๆ ด้านมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์และทำงานร่วมกัน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดความรู้ระหว่างกันมากขึ้น

(2) กิจกรรมกลุ่มคุณภาพและนวัตกรรม (Innovation & Quality Circles: IQCs) กลุ่ม IQCs จะระดมสมองกันเพื่อกำหนดแนวคิดต่างๆ ที่หลากหลายในการพัฒนาองค์กรให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และค้นหาวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหาในการทำงานของหน่วยงานหรือองค์กร

(3) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Communities of Practice: CoP) เป็นเทคนิคที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย ประกอบด้วยกลุ่มคนที่อยู่ในกลุ่มงานเดียวกันหรือมีความสนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งร่วมกัน รวมตัวกันอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ ช่วยในการทำงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดีขึ้น

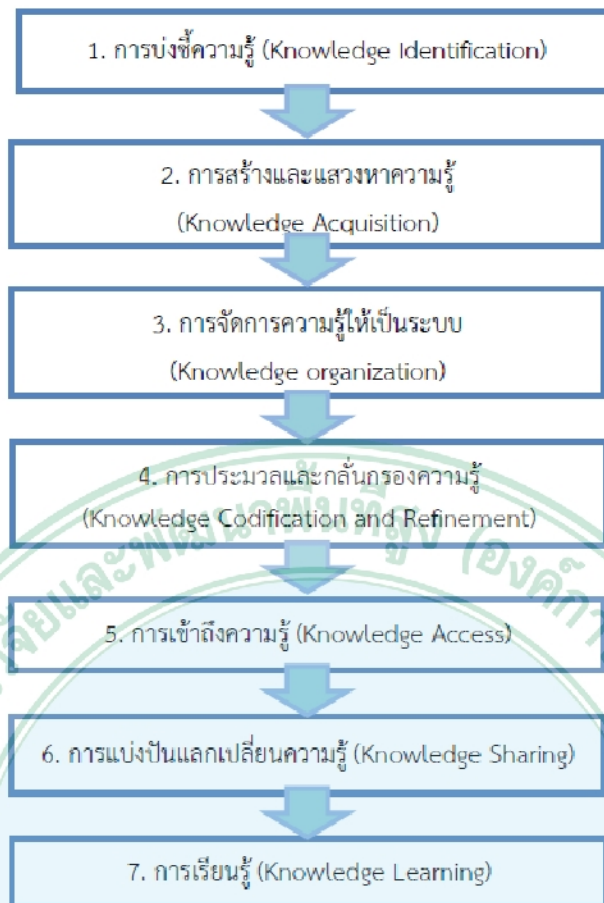
(4) ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System) เป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้แบบ Tacit Knowledge จากผู้มีความรู้หรือมีประสบการณ์มากกว่าไปยังบุคลากรรุ่นใหม่หรือผู้ที่มีความรู้ ประสบการณ์น้อยกว่า เป็นวิธีการในการสอนงานและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

(5) การสับเปลี่ยนงาน (Job Rotation) และการยืมตัวบุคลากรมาช่วยงาน (Secondment) เป็นการย้ายบุคลากรไปทำงานในหน่วยงานต่างๆ ซึ่งอาจอยู่ในภายในสายงานเดียว หรือข้ามสายงาน เป็นวิธีการที่มีประสิทธิผลในการกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และประสบการณ์ของทั้ง 2 ฝ่าย (ผู้ถูกย้ายและผู้ที่อยู่ในหน่วยงานต่างๆ) ทำให้ผู้ถูกย้ายเกิดการพัฒนาทักษะที่หลากหลายมากขึ้น

(6) เวทีสำหรับแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Forum) เป็นการจัดประชุม หรือกิจกรรมอย่างเป็นทางการลักษณะอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นเวทีให้บุคลากรในองค์กรมีโอกาสพบปะพูดคุยกัน ก็เป็นวิธีหนึ่งซึ่งสามารถกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันได้ ซึ่งอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การสัมมนาและประชุมวิชาการ เป็นต้น

7) การเรียนรู้ (Learning)

มีความสำคัญที่สุดในการจัดการความรู้ของบุคลากร เนื่องจากบุคลากรได้เรียนรู้ ทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ขึ้นมากมาย ซึ่งจะนำไปเพิ่มพูนองค์ความรู้ขององค์กรที่มีอยู่แล้วให้มากขึ้นเรื่อยๆ ความรู้เหล่านี้จะถูกนำไปใช้เพื่อสร้างความรู้ใหม่ๆ เป็นวงจรที่ไม่มีที่สิ้นสุด เรียกว่า วงจรการเรียนรู้



ภาพที่ 2 กระบวนการจัดการความรู้

2.3 การนำองค์ความรู้จากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย แบ่งได้เป็น 5 ด้าน ดังนี้

1) การใช้ประโยชน์ด้านนโยบาย

การนำความรู้จากงานวิจัยไปใช้ในกระบวนการกำหนดนโยบาย ซึ่งนโยบายหมายถึง หลักการ แนวทาง กลยุทธ์ ในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ อาจเป็นนโยบายระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่น หรือระดับหน่วยงาน นโยบายที่ดีจะต้องประกอบด้วยวัตถุประสงค์ แนวทาง และกลไกในการดำเนินงานที่ชัดเจน สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการการใช้ประโยชน์ด้านนโยบายจะรวมทั้งการนำองค์ความรู้ไปสังเคราะห์เป็นนโยบายหรือทางเลือกเชิงนโยบาย (policy options) แล้วนำนโยบายนั้นไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์

2) การใช้ประโยชน์ด้านสาธารณะ

การดำเนินงานเพื่อนำผลงานวิจัยและนวัตกรรม ไปใช้ในวงกว้างเพื่อประโยชน์ของสังคม และประชาชนทั่วไป ให้มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความตระหนัก รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนวิธีคิด พฤติกรรม เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน สร้างสังคมคุณภาพ และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

3) การใช้ประโยชน์ด้านพาณิชย์

การนำนวัตกรรม เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ใหม่ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ การแปรรูป การสร้างตราสินค้า การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และการลดต้นทุนการผลิต การสร้างอาชีพ และทางเลือกให้กับผู้ประกอบการ เกษตรกรหรือผู้ประกอบการอื่นๆ

4) การใช้ประโยชน์ด้านชุมชนและพื้นที่

การนำกระบวนการ วิธีการ องค์ความรู้ การเปลี่ยนแปลง การเสริมพลัง อันเป็นผลกระทบ ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาชุมชน ท้องถิ่น พื้นที่ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์การขยายผลต่อชุมชน ท้องถิ่นและสังคมอื่น

5) การใช้ประโยชน์ด้านวิชาการ

การนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ เช่น ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ระดับชาติ หนังสือ ตำรา บทเรียน ไปเป็นประโยชน์ด้านวิชาการ การเรียนรู้ การเรียนการสอน ในวงวิชาการและผู้สนใจด้านวิชาการ รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปวิจัยต่อยอด หรือการนำไปสู่ product และ process ไปใช้ในการเสริมสร้างนวัตกรรม และเทคโนโลยี

ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นอยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาประเทศใน 4 ด้าน ได้แก่ การสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (Growth and Competitiveness) การสร้างความเสมอภาคและเท่าเทียมกันในสังคม (Inclusive growth) การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green growth) และเมื่อผลสามทั้ง 3 ส่วนเข้าด้วยกัน จะก่อให้เกิดการเติบโตอย่างยั่งยืน (Sustainable growth) ได้ในที่สุด

2.4 ระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล เป็นแหล่งที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่างไว้ด้วยกัน ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กัน โดยจะถูกนำมาประมวลเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ และตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูลพนักงาน ฐานข้อมูลงานวิจัย ฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆขององค์กร เป็นต้น

ระบบฐานข้อมูล จึงเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันไว้อย่างมีระบบ โดยมีองค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ข้อมูลที่ต้องการเก็บ เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถจัดการข้อมูลได้ง่าย เช่น เพิ่มเติมข้อมูล เรียกดูข้อมูล แก้ไขข้อมูล หรือลบข้อมูล ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ระบบฐานข้อมูลจึงนับเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์กร ดังนั้นระบบฐานข้อมูลจึงต้องได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานภายในองค์กรได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.5 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

การออกแบบระบบฐานข้อมูล เป็นการสร้างฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะต้องกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลให้มีความถูกต้อง สะดวกและรวดเร็ว ทั้งนี้การวิเคราะห์และออกแบบระบบจะเป็นการหาความต้องการของระบบที่จะทำการพัฒนาว่าต้องการประสิทธิภาพในการทำงานอย่างไรบ้าง โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design) การออกแบบในระดับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายโครงสร้างหลักๆของข้อมูลภายในระบบฐานข้อมูล โดยการออกแบบในระดับแนวคิดนี้จะบอกได้ว่าฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยข้อมูลใดบ้างทั้งที่เป็นรูปธรรม เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ ชื่อสิ่งของ และที่เป็นนามธรรม เช่น ความชำนาญ การกระทำต่างๆ เป็นต้น โดยมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลนั้นๆ และความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูล ดังนั้น ผลของการออกแบบในระดับนี้จึงเป็นรูปแบบจำลองของข้อมูลที่จะประกอบด้วยโครงสร้างที่อยู่ในแนวคิดที่ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

2) การออกแบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะ (Logical Database Design) เป็นระดับที่ต่อเนื่องมาจากการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด ซึ่งอาศัยโครงสร้างที่ได้จากระดับแนวคิดมาตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงให้เป็นไปตามโครงสร้างข้อมูลที่จะนำไปใช้งานว่าเป็นโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) แบบเครือข่าย (Network) แบบเชิงสัมพันธ์ (Relational) หรือแบบเชิงวัตถุ (Object Oriented) ซึ่งการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะนี้จะเน้นความสำคัญในส่วนของการจัดกลุ่มข้อมูลโดยไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อน ด้วยวิธีการทำให้เป็นรูปแบบที่เป็นบรรทัดฐาน และดำเนินการให้ข้อมูลอยู่ในรูปที่เป็นหน่วยเล็กที่สุดที่ไม่สามารถแตกออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้อีก

3) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบฐานข้อมูล โดยจะกำหนดข้อมูลที่จะจัดเก็บลงฐานข้อมูลจริง มีการกำหนดวิธีในการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) ประเภทของข้อมูล (Data Type) โครงสร้างข้อมูล (Data Structure) การจัดระเบียบแฟ้ม (File Organization) เป็นต้น ซึ่งผลจากการออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพนี้ จะสามารถนำไปใช้ในการสร้างฐานข้อมูลจริง ทั้งนี้ ก่อนที่จะออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ ผู้ออกแบบจะต้องเลือกว่าจะใช้โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ใด สำหรับช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่างๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ทั้งการจัดเก็บ การเรียกใช้ และการปรับปรุงข้อมูล ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

2.6 วงจรการพัฒนาฐานข้อมูล

วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1) การศึกษาเบื้องต้นเพื่อจัดทำฐานข้อมูล (Database Initial Study) เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายขอบเขต และกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูลขั้นต่อไป

2) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) เป็นขั้นตอนที่นำรายละเอียดที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนแรกมากำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design) การออกแบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะ (Logical Database Design) และการออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

3) การจัดทำและนำข้อมูลเข้าฐานข้อมูล (Implementation and Loading) เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงสร้างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการออกแบบทั้ง 3 ระดับ (ในระดับแนวคิด ในเชิงตรรกะ และในระดับกายภาพ) มาสร้างเป็นฐานข้อมูลที่จะใช้เก็บข้อมูลจริง รวมทั้งการแปลงข้อมูลจากระบบงานเดิมในกรณีที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลอยู่แล้ว ให้สามารถนำมาใช้ในระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นใหม่ ซึ่งการติดตั้งระบบฐานข้อมูลตามที่ได้ออกแบบมาแล้ว ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ โดยเริ่มต้นจากกำหนดผู้จัดการฐานข้อมูล กำหนดพื้นที่ที่ต้องการใช้ และการสร้างฐานข้อมูล

4) การทดสอบและประเมินผล (Testing and Evaluation) เป็นขั้นตอนในการทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งการประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้ในแนวทางการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ให้สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน และเมื่อทดสอบกับข้อมูลจริงที่มีอยู่ในฐานข้อมูลนั้น ต้องได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ ซึ่งการทดสอบดังกล่าวควรทดลองในหลายๆ กรณี และกำหนดให้มีกลุ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องดำเนินการทดสอบเพื่อให้ครอบคลุมระบบมากที่สุด

5) การนำฐานข้อมูลไปใช้งาน (Operation) เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้วไปใช้งานจริง เมื่อฐานข้อมูลผ่านขั้นตอนการประเมินผลเป็นระบบที่สมบูรณ์พร้อมให้ผู้ใช้ได้ใช้งานต่อไปก็เป็นขั้นตอนดำเนินการ โดยจัดให้มีการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้งานจริง เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบและสามารถใช้งานโปรแกรมได้โดยไม่มีปัญหา ซึ่งในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยทำให้เกิดปัญหาขึ้นบ้าง จึงต้องจัดให้มีผู้คอยควบคุมดูแลและคอยตรวจสอบการทำงานของระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่

6) การบำรุงรักษาฐานข้อมูล (Maintenance and Evolution) เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบฐานข้อมูลจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นขั้นตอนของการแก้ไข และปรับปรุงระบบฐานข้อมูล ในกรณีที่มีการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล หลังจากระบบได้เริ่มดำเนินการ ผู้จัดการฐานข้อมูลจะต้องเตรียมการบำรุงรักษาฐานข้อมูลไว้ด้วย

