

บทที่ 2

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัตถุการเรียนรู้

2.1.1 ความหมายวัตถุการเรียนรู้

ในปัจจุบันได้มีหน่วยงานหลายแห่ง ได้พยายามสร้างเทคโนโลยีในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ของตนเองขึ้นมา ทำให้เกิดความหลากหลายที่ไม่มีมาตรฐาน และสื่อการสอนเหล่านั้นก็ไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ ในปี ค.ศ. 1996 สถาบันวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (The Institute of Electrical and Electronics Engineers หรือ IEEE) ได้จัดตั้งหน่วยงานขึ้นมากลุ่มหนึ่ง เพื่อดูแลการพัฒนาและสนับสนุนมาตรฐานของเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการสร้างสื่อการสอน ซึ่งหน่วยงานดังกล่าว เรียกว่า คณะกรรมการมาตรฐานเทคโนโลยีการเรียนรู้ (Learning Technology Standards Committee หรือ LTSC) และ LTSC ก็ได้ให้คำจำกัดความของวัตถุการเรียนรู้ (Learning Object) ว่า วัตถุการเรียนรู้ คือ องค์ประกอบใดๆ ทั้งที่อยู่และไม่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งสามารถเรียกใช้ หรือนำกลับมาใช้ใหม่ หรือ ถูกอ้างอิง ด้วยเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ ตัวอย่างเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ สถานะแวดล้อมในการเรียนเชิงปฏิสัมพันธ์ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างชาญฉลาด ระบบการเรียนการสอนทางไกล และสถานะแวดล้อมที่ช่วยเหลือในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยตัวอย่างวัตถุการเรียนรู้ได้แก่ เนื้อหามัลติมีเดีย เนื้อหาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ของการเรียนซอฟต์แวร์ในการเรียนหรือเครื่องมือสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ และ คน องค์กร หรือเหตุการณ์ ที่ถูกอ้างอิงโดยเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ [3]

หากพิจารณาจากคำจำกัดความของวัตถุการเรียนรู้ที่ LTSC ได้กำหนดไว้นั้น จะพบว่า มีความหมายในเชิงกว้างมาก โดยที่แนวคิดนี้ได้รวม คน สถานที่ สิ่งของ หรือ ความคิด ที่มีอยู่ในอดีต และถูกอ้างอิงด้วยเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้มีหน่วยงานอื่นๆนอกจาก LTSC ได้ให้คำจำกัดความของวัตถุการเรียนรู้ที่แคบลงมาและเฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น จนก่อให้เกิดความสับสนและยากในการสื่อสารร่วมกัน ตัวอย่างเช่น บริษัท NETg ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนที่ทำธุรกิจทางด้านฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ ได้นำคำจำกัดความวัตถุการเรียนรู้ไปสร้างเป็น NETg Learning Objects และประยุกต์ใช้จากที่ LTSC กำหนดไว้เพียง 3 ด้าน คือ วัตถุประสงค์ของบทเรียน เนื้อหาของวัตถุเรียนนั้น และ กิจกรรมการประเมินผลตามวัตถุประสงค์ [5] ส่วนหน่วยงานภาครัฐในประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น Educational Objects Economy (EOE) ซึ่งได้รับเงินสนับสนุนจาก National Science Foundation (NSF) ได้ประยุกต์ใช้วัตถุการเรียนรู้ในเชิงเทคนิค ด้วยการกำหนดเป็นจาวาแอปเพลตเท่านั้น [6] ซึ่งนอกจากจะมีคำจำกัดความของวัตถุการเรียนรู้ที่หลากหลายแล้ว ยังมีบาง

หน่วยงานที่เรียกวัตถุการเรียนรู้ด้วยคำอื่น ๆ อีก เช่น วัตถุความรู้ (Knowledge Object) องค์ประกอบของการสอน (Components of Instruction) หรือ เนื้อหาบทเรียนออนไลน์ (Online Learning Material) เป็นต้น [7]

นายวิลเล่ย์ [7] จากหน่วยงานวิจัยสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล มหาวิทยาลัยแห่งรัฐยูทาห์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้คำจำกัดความของวัตถุการเรียนรู้ที่แคบลง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้กับระบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ และอยู่บนพื้นฐานของคำจำกัดความที่ LTSC กำหนดไว้ กล่าวคือ วัตถุการเรียนรู้ เป็นทรัพยากรของเนื้อหาใดๆ ในรูปแบบดิจิทัล ที่สามารถนำกลับมาใช้สนับสนุนการเรียนรู้ได้ ในแนวคิดนี้ ได้ตัดส่วนที่ไม่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลและบทเรียนที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ออกไป เพราะวัตถุการเรียนรู้จะต้องนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนี้ได้ตัดคำว่าเทคโนโลยีที่สนับสนุนวัตถุบทเรียน เพราะวัตถุการเรียนรู้นี้ได้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลซึ่งใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ได้

นอกจากนี้ นายวิลเล่ย์ ยังได้จำแนกวัตถุการเรียนรู้ เพื่อใช้กับทฤษฎีการออกแบบบทเรียนออกเป็น 5 ประเภท คือ

1) Fundamental เป็นข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลเชิงเดี่ยว ที่ไม่ได้เกิดจากการรวมของข้อมูลอื่นมาประกอบกัน ซึ่งวัตถุการเรียนรู้ประเภทนี้จะใช้ในการอธิบายการทำงาน เช่น รูปภาพที่แสดงการวางตำแหน่งของนิ้วมือในการเล่นเปียโน

2) Combined-Closed ข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลที่มาประกอบกันเป็นวัตถุการเรียนรู้ ซึ่งไม่สามารถแยกองค์ประกอบย่อยนั้นแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นวัตถุการเรียนรู้ที่ใช้ในจุดประสงค์เดียวเท่านั้น เช่น วิดีโอภาพและเสียงที่แสดงการวางตำแหน่งของนิ้วมือในการเล่นเปียโน

3) Combined-Open ข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลจำนวนมากที่มาประกอบกันเป็นวัตถุการเรียนรู้ โดยแต่ละองค์ประกอบย่อยสามารถนำไปใช้ได้ใหม่ในเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เช่น ไดนามิกเว็บเพจ ที่ประกอบด้วยข้อมูลภาพ วิดีโอ และข้อความ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาได้ตลอดเวลา

4) Generative-Presentation เป็นวัตถุการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมของวัตถุการเรียนรู้ประเภท Fundamental และ Combined-Closed เช่น จาวาแอฟเฟลต ที่สามารถสร้างและจัดตำแหน่ง เส้นที่ใช้ในการเขียนโน้ตเพลง เครื่องหมาย กลีฟที่แสดงระดับเสียงสูงต่ำในโน้ต และตัวโน้ต เพื่ออธิบายปัญหาให้กับผู้เรียน

5) Generative-Instructional เป็นวัตถุการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมของวัตถุการเรียนรู้ประเภท Fundamental, Combined-Closed และ Generative-Presentation โดยมีการประเมินผลผู้เรียนที่ใช้วัตถุการเรียนรู้ เช่น โปรแกรมการสอนที่สามารถประมวลผลได้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาวิชาและแบบฝึกหัดของเนื้อหาในแต่ละตอน

2.1.2 มาตรฐานวัตถุการเรียนรู้

ปัญหาหลักสำหรับเทคโนโลยีด้านการเรียนการสอนสมัยใหม่ในปัจจุบัน คือ การที่เทคโนโลยีผูกติดกับมาตรฐานของบริษัทใดบริษัทหนึ่ง หรือค่ายใดค่ายหนึ่ง ทำให้การสร้างระบบเนื้อหาการเรียนจากระบบหนึ่ง ไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบอื่นได้ และระบบจัดการบริหารบทเรียน จะสามารถจัดการกับเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบเทคโนโลยีที่ตนรู้จักเท่านั้น โดยปัญหาเหล่านี้ทำให้เกิดข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในเชิงธุรกิจ ซึ่งปัญหาเรื่องมาตรฐานนั้นมีวิธีแก้ไขอยู่ 2 แบบ คือ ความต้องการของผู้บริโภคจะเลือกเทคโนโลยีของค่ายใดค่ายหนึ่งเป็นมาตรฐาน หรือ มีองค์กรที่ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มผู้พัฒนาหลัก ทำหน้าที่สร้างมาตรฐานขึ้นมา ซึ่งในปัจจุบันได้มีองค์กรหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรฐานของวัตถุการเรียนรู้

เพื่อให้วัตถุการเรียนรู้สามารถทำงานข้ามระบบและตัวจัดการระบบที่แตกต่างกันได้ ทำให้การกำหนดมาตรฐานต่างๆจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญเหล่านั้นคือ การกำหนดเมตาเดต้าของวัตถุการเรียนรู้

Dublin Core [1] เป็นหนึ่งในหลายๆองค์กร ที่กำหนดมาตรฐานต่างๆเกี่ยวกับเมตาเดต้า ซึ่งตั้งขึ้นมาเพื่อจัดการ การกำหนดเมตาเดต้าของข้อมูลที่ส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยองค์กรนี้ได้สร้างคลังข้อมูลบนเว็บ เพื่อรับข้อเสนอเกี่ยวกับเรื่องเมตาเดต้า เพื่อสนับสนุนการค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีการกำหนดมาตรฐานในการอธิบายข้อมูลเหล่านั้น

LTSC ได้ทำงานร่วมกับองค์กรอื่นๆเพื่อกำหนดมาตรฐานเมตาเดต้าของวัตถุการเรียนรู้ ซึ่งจากความร่วมมือกับ Dublin Core ทำให้สามารถกำหนดลักษณะของคำอธิบายเมตาเดต้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับวัตถุการเรียนรู้ ไว้ 9 กลุ่ม คือ [3]

1) คำอธิบายทั่วไป (General) เป็นข้อมูลที่อธิบายวัตถุการเรียนรู้ในเชิงกว้าง เช่น ชื่อเรื่อง ภาษาที่ใช้ คำค้น รูปแบบโครงสร้าง เป็นต้น

2) วงจรชีวิต (Lifecycle) สิ่งที่ระบุเกี่ยวกับประวัติและสถานภาพของวัตถุการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างวัตถุเรียนดังกล่าว เช่น สถานะหรือรุ่นของข้อมูล วันที่เผยแพร่

3) เมตามเมตาเดต้า (Meta-Metadata) เป็นข้อมูลที่อธิบายเมตาเดต้า (ไม่ใช่ข้อมูลที่อธิบายวัตถุการเรียนรู้) เช่น ผู้สร้างข้อมูลเมตาเดต้า

4) รูปแบบด้านเทคนิค (Technical) อธิบายความต้องการด้านเทคนิค และรูปแบบวัตถุการเรียนรู้ เช่น ชนิดของข้อมูล (Data Type) ขนาดของแฟ้ม แหล่งที่มา

5) คำอธิบายในเชิงการศึกษา (Educational) ข้อมูลสำหรับครู นักการศึกษา หรือผู้เรียน ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับด้านการศึกษาและความยากง่ายของวัตถุการเรียนรู้ เช่น ชนิดและระดับของกิจกรรมในการเรียน ลักษณะของเนื้อหา (ตาราง กราฟ แบบฝึกหัด การจำลองสถานการณ์) ระดับการศึกษาและช่วงอายุของผู้เรียน

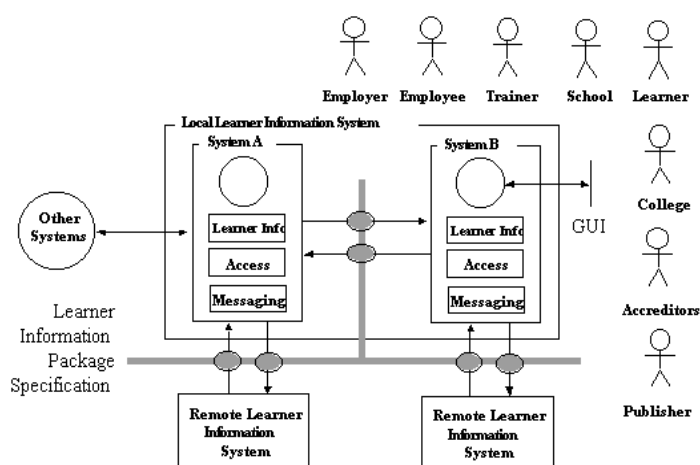
6) สิทธิ์ในการใช้ (Right) อธิบายสิทธิ์และเงื่อนไขในการใช้วัตถุการเรียนรู้ เช่น ค่าใช้จ่ายลิขสิทธิ์

7) ความสัมพันธ์ (Relation) ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุการเรียนรู้ เช่น วัตถุการเรียนรู้หนึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุการเรียนรู้อื่น หรือต้องใช้ร่วมกับวัตถุการเรียนรู้อื่น

8) คำอธิบายประกอบ (Annotation) ความเห็นในการใช้วัตถุการเรียนรู้ เช่น คำแนะนำในการใช้

9) การแยกประเภท (Classification) เป็นการแบ่งประเภทวัตถุการเรียนรู้ เช่น แบ่งตามวัตถุประสงค์ในการใช้ (แบบฝึกหัด แนวคิดพื้นฐาน หรือการกำหนดวิชาอื่นที่ต้องเรียนมาก่อน)

องค์กร Instructional Management System (IMS) [2] เป็นองค์กรที่เกิดจากหน่วยงานมหาวิทยาลัยและองค์กรธุรกิจทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนามาตรฐานในหลายด้านที่เกี่ยวข้องกับวัตถุการเรียนรู้ หน้าที่หลักของ IMS คือการกำหนดโปรโตคอล IMS ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดชนิดต้นแบบของวัตถุ ซึ่งอาจได้รับการพัฒนาด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆและทำงานในระบบที่ต่างกัน ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ โดยการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาวิชาและข้อมูลของผู้เรียนด้วยภาษา XML ดังรูปที่ 2.1



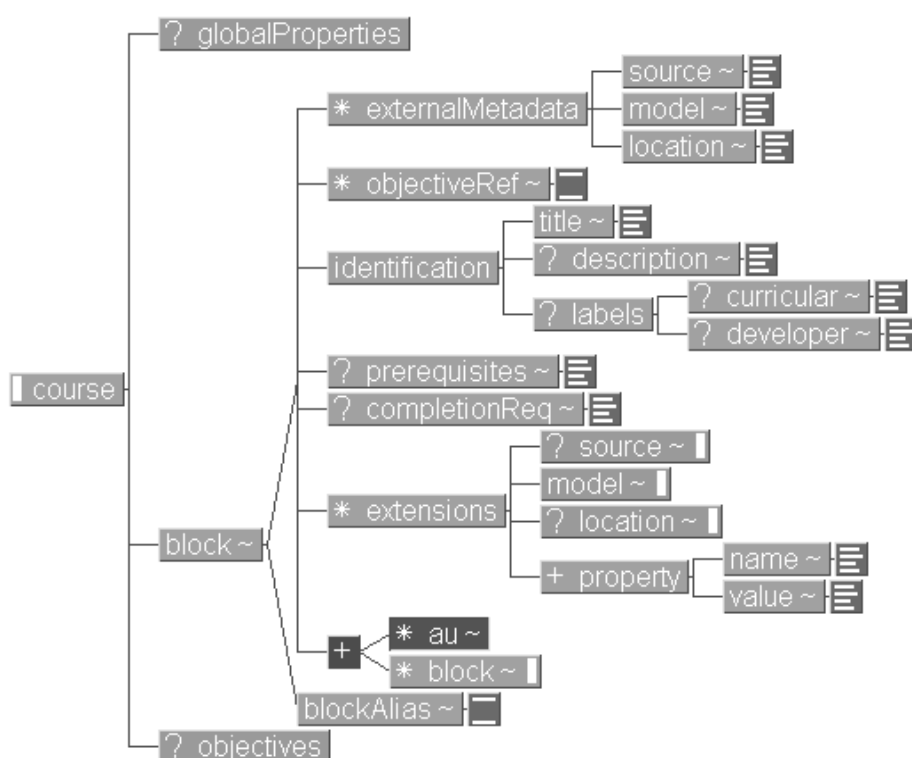
รูปที่ 2.1 โมเดลแสดงองค์ประกอบข้อมูลของผู้เรียนในระบบการเรียนรู้ของ IMS [2]

โดยที่ IMS มีความเกี่ยวข้องกับการกำหนดเมตาเดต้าของวัตถุการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

- มาตรฐานในเชิงธุรกิจ สำหรับการใช้ข้อมูลร่วมกันเกี่ยวกับผู้เรียน วิชาเรียน และประสิทธิภาพของการเรียน
- การจัดการเนื้อหา เป็นวิธีการกำหนดและจัดการให้บทเรียนสามารถทำงานร่วมกันและแยกกันจัดเก็บได้

- การกำหนดคำถามและการทดสอบ เพื่อให้สามารถใช้เครื่องมือในการประเมินที่แตกต่างกัน ให้สามารถทำงานร่วมกันได้
- รูปแบบการกำหนดข้อมูลของผู้เรียน ระบบจัดการการเรียนรู้สามารถนำข้อมูลในการเรียนของผู้เรียนมาใช้ทำประโยชน์ต่อไป

นอกจากนี้ ยังมีหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามาตรฐานของวัตถุการเรียนรู้ ได้แก่ Aviation Industry CBT Committee (AICC) และ Advanced Distributed Learning (ADL) ของกระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยที่มาตรฐาน The Sharable Content Object Reference Model (SCORM) [4] เกิดขึ้นจากการริเริ่มของ ADL และถูกพัฒนาโดยความร่วมมือจาก IMS, AICC และ IEE LTSC ซึ่งแต่เดิม SCORM เป็นมาตรฐานที่มีจุดมุ่งหมายในการใช้ทรัพยากรบทเรียนเดิมที่มีอยู่ เพื่อการฝึกอบรมของหน่วยงานด้านการทหาร และในปัจจุบัน SCORM ได้พัฒนาโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน (ดังรูปที่ 2.2) ใน 3 ด้านคือ โครงสร้างของวิชาในลักษณะเชิงวัตถุ สภาพแวดล้อมในการเรียกใช้วัตถุการเรียนรู้ และ เนื้อหาของเมทาเดต้า



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างโมเดลแสดงคุณสมบัติทั่วไปของเนื้อหาวิชาใน SCORM

2.1.3 คลังข้อมูลวัสดุการเรียน

เมื่อมีหน่วยงานที่สร้างมาตรฐานของวัสดุการเรียนแล้ว ปัญหาต่อไปคือ การกำหนดระบบที่สามารถเรียกใช้และแลกเปลี่ยนวัสดุการเรียนได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าว สามารถแก้ไขโดยการสร้างคลังข้อมูลวัสดุการเรียน ที่สามารถแลกเปลี่ยนร่วมกันภายในหน่วยงาน หรือสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้พัฒนาบทเรียนอาจพัฒนาบทเรียนโดยใช้วัสดุการเรียนที่มีอยู่แล้วจากคลังข้อมูล และนักพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอาจสร้างวัสดุการเรียนเก็บไว้ในคลังข้อมูลเพื่อให้ผู้อื่นสามารถเรียกใช้ได้ ดังนั้น คลังข้อมูลจึงมีบทบาทช่วยให้นักพัฒนาบทเรียนสามารถตัดสินใจที่จะสร้างบทเรียนขึ้นมาใหม่หรือไม่ เช่น คลังที่ไม่มีวัสดุการเรียนในเรื่องนั้นๆ อยู่เลย หรือคลังที่ต้องการวัสดุการเรียนในรูปแบบใหม่ หรือวัสดุการเรียนที่ทันสมัยตามเทคโนโลยีสมัยใหม่ ทำให้เกิดหน่วยงานที่ริเริ่มทำคลังข้อมูลวัสดุการเรียนขึ้นมา คือ EOE และ MERLOT [8]

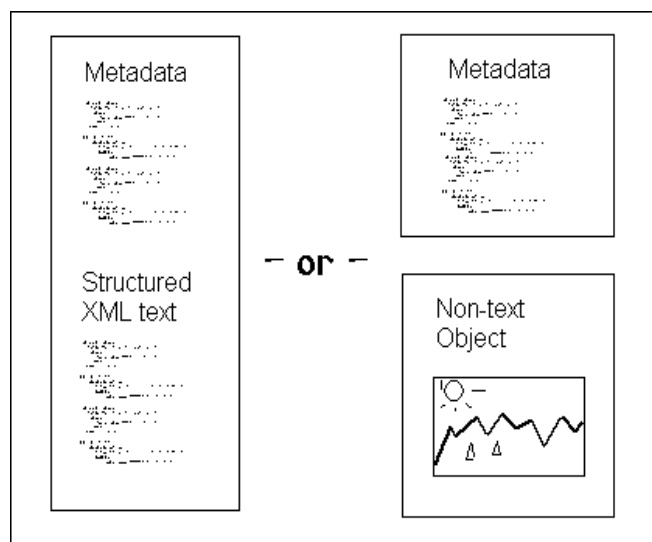
หน่วยงาน The Multimedia Repository for Learning and Online Teaching (MERLOT) เป็นหน่วยงานที่ก่อตั้งขึ้นจากมหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งเปิดโอกาสให้นักการศึกษาจากที่ต่างๆ สามารถส่งเนื้อหาวัสดุการเรียน ใช้วัสดุการเรียน หรือติชมวัสดุการเรียนจากเว็บไซต์ที่จัดตั้งขึ้น นักการศึกษาสามารถลงทะเบียนเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของทีมงานตามหัวข้อเรื่องที่สนใจ ซึ่งความคาดหวังของหน่วยงานนี้ได้บังเกิดผลมากกว่าคลังที่ใช้เก็บข้อมูล เพราะยังเป็นการสร้างเครือข่ายของผู้พัฒนาบทเรียนแบบออนไลน์ด้วย

ในปัจจุบันมีรูปแบบในการเรียกใช้คลังข้อมูลอยู่หลายลักษณะได้แก่ [9]

- 1) ในมุมมองของการเรียกใช้คลังข้อมูล อาจมีระบบจัดการการเรียนรู้ที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่อโดยตรงกับคลังข้อมูล หรือผู้ใช้อาจเรียกใช้ข้อมูลโดยต้องดาวน์โหลดข้อมูลมาเก็บไว้ที่เครื่องแม่ข่ายของตนเอง
- 2) ในมุมมองของสิทธิ์ในการใช้ข้อมูล คลังข้อมูลอาจเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนบทเรียนได้ฟรี (เช่น MERLOT) หรือเสียค่าใช้จ่ายหรือค่าลิขสิทธิ์ของคลังข้อมูลนั้น
- 3) ในมุมมองของการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล คลังข้อมูลอาจถูกเรียกใช้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเปิดโอกาสให้สามารถการแก้ไขได้ โดยในลักษณะการพัฒนาซอฟต์แวร์ วิธีจัดการคลังข้อมูลอาจสร้างเป็นลักษณะของระบบเปิด (Open Source) ที่นักพัฒนาสามารถสร้างโปรแกรมวัสดุการเรียนที่สามารถให้นักพัฒนาคนอื่นนำไปดัดแปลงแก้ไขให้เหมาะสมได้
- 4) ประการสุดท้าย ในมุมมองของการจัดเก็บตามเนื้อหาวิชา คลังข้อมูลสามารถแบ่งหมวดหมู่ โดยกำหนดตามลักษณะของบทเรียนเชิงวัตถุที่เฉพาะเจาะจง หรือกำหนดตามระดับของการศึกษา หรืออาจกำหนดในเชิงกว้างที่ครอบคลุมทั้งขอบเขตและระดับของเนื้อหา

ปัจจุบันหลายหน่วยงานได้ใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต ในการสร้างสื่อการสอนแบบออนไลน์ และความพยายามของหน่วยงานต่างๆ ที่ต้องการพัฒนามาตรฐานของวัสดุการเรียนและเมทาเดต้าของบทเรียน ที่สามารถทำงานร่วมกันและสามารถแบ่งปันทรัพยากรบทเรียนร่วมกัน ทำให้

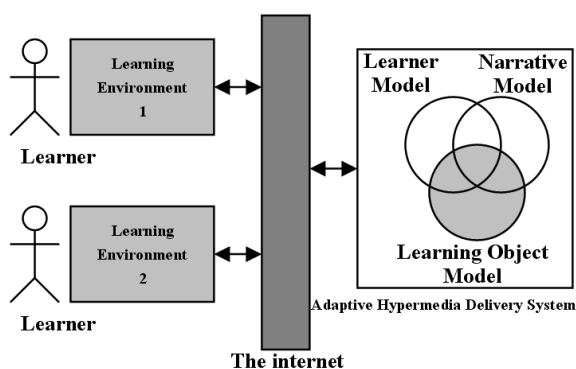
มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของบทเรียนออนไลน์แบบเดิม ซึ่งส่วนใหญ่จะแสดงในลักษณะเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML ไปเป็นเว็บเพจที่พัฒนาเพิ่มเติมด้วยภาษา XML เพื่อกำหนดโครงสร้างวัตถุการเรียนรู้ ทำให้วัตถุการเรียนรู้เหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ และมีเมทาเดต้าที่อธิบายประกอบกับวัตถุการเรียนรู้เหล่านั้น ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างวัตถุการเรียนรู้ [6]

2.2 แบบจำลองของระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้

แบบจำลองของระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้ [10] เกิดจากการรวมแบบจำลองสารสนเทศต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ รูปแบบการเรียนรู้ ผู้เรียน และวัตถุการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อผลิตหลักสูตรการเรียนรู้รายบุคคลให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดระบบส่งมอบไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้ ซึ่งสามารถบริการหลักสูตรอิเล็กทรอนิกส์รายบุคคล โดยองค์ประกอบทั้งสามอย่างข้างต้นสามารถแสดงเป็นองค์ประกอบที่แตกต่างและแยกออกจากกัน ในระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แบบจำลองระบบบริการไฮเปอร์มีเดียที่ปรับตัวได้

องค์ประกอบที่หนึ่ง คือแบบจำลองของผู้เรียน (Learner Model) เป็นแบบจำลองที่แสดงคุณสมบัติของผู้เรียน รวมถึงความรู้ที่มี รูปแบบการเรียนที่ชอบ และการประเมินผลการเรียน องค์ประกอบที่สอง คือแบบจำลองวัตถุการเรียนรู้ (Learning Object Model) แสดงถึงเนื้อหาวิชาซึ่งอาจมีได้ในหลายรูปแบบ เช่น เอกสารข้อความ ภาพสไลด์ ภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมจำลองสถานการณ์ และโปรแกรมปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบที่สาม คือแบบจำลองรูปแบบการเรียนรู้ (Narrative Model) จะรับผิดชอบในการอธิบายกลุ่มแนวคิดของวิธีเรียนที่เป็นไปได้ทั้งหมด ที่อาจถูกนำมาสร้างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรายบุคคล ยกตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนชอบเนื้อหาการเรียนในลักษณะที่มีการปฏิสัมพันธ์ องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียนที่มีลักษณะดังกล่าว ก็อาจจะถูกส่งก่อน องค์ประกอบของเนื้อหาการเรียนที่ไม่มีลักษณะปฏิสัมพันธ์

2.3 การอ้างเหตุผลด้วยกรณี

กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี (Case-Based Reasoning หรือ CBR) เป็นทางเลือกหนึ่งที่นำมาใช้ในระบบอัจฉริยะ เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์จากอดีตมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน และมีสมมติฐานคือ ปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกันจะใช้วิธีการที่คล้ายกันในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่มนุษย์นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตามมีบางเหตุการณ์ที่เราไม่สามารถหากรณีที่ตรงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ หรือไม่สามารถประยุกต์ใช้กรณีใดกรณีหนึ่งที่เคยเกิดขึ้น เพื่อนำมาแก้ไขปัญหากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ ก็จะมีการผสมผสานและดัดแปลงกรณีหลายๆกรณีที่มีส่วนใกล้เคียงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการหาแนวทางแก้ปัญหาสำหรับเหตุการณ์นั้นๆและหลังจากที่ได้แนวทางในการแก้ปัญหาแล้ว ก็สามารถนำเหตุการณ์นี้จัดเก็บไว้เป็นกรณีสำหรับเป็นข้อมูลเพื่อใช้แก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคตได้ ซึ่งมีโปรแกรมประยุกต์หลายงานที่นำวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีไปใช้ในการแก้ปัญหา อาทิ

- การค้นหาสินค้าและบริการ
- การส่งเสริมการขาย และจัดการลูกค้าสัมพันธ์
- การให้คำแนะนำ สอบถาม สืบค้นข้อมูล
- การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- การแพทย์
- การแก้อุปกรณ์ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์
- การตอบปัญหาด้านกฎหมาย การเจรจา และประนีประนอมข้อขัดแย้ง
- การอุตสาหกรรม เครื่องกล เครื่องยนต์ [12]

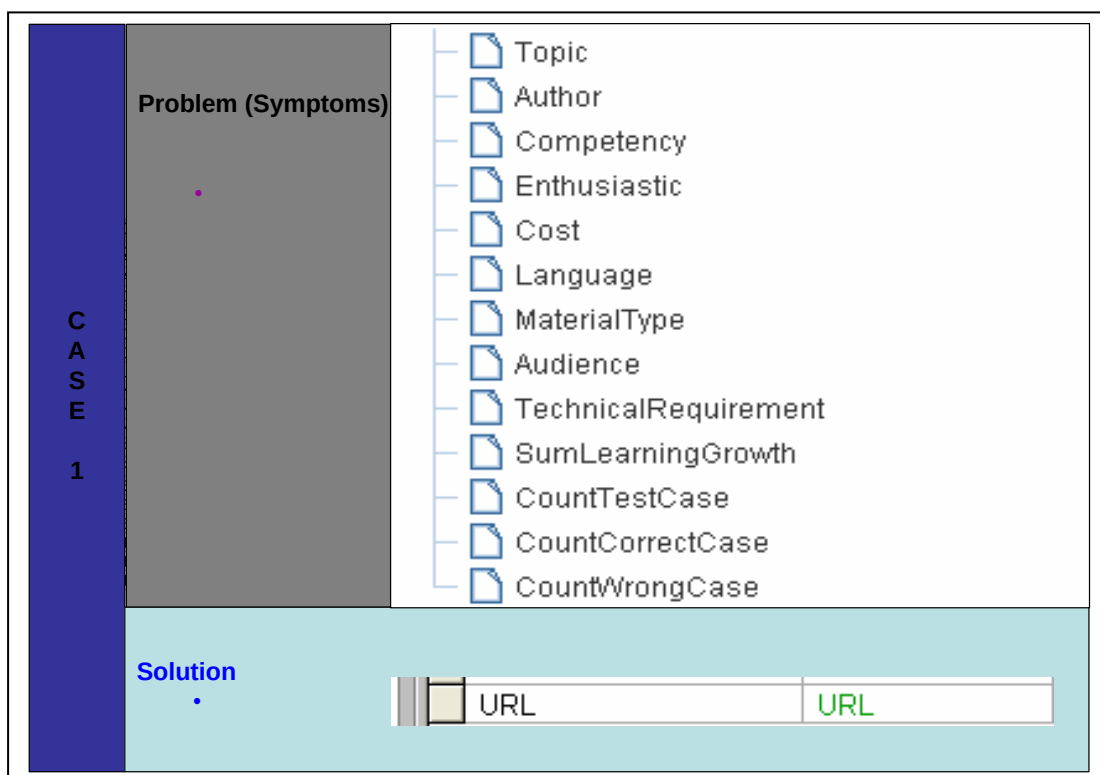
2.3.1 การออกแบบกรณี

วิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีเป็นการแก้ปัญหาที่ใช้ประสบการณ์เดิมซึ่งเรียกว่าฐานกรณี ในกระบวนการหาข้อสรุป โดยการออกแบบกรณีเป็นกระบวนการทำงานขั้นแรกในการเริ่มต้นของวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี การทำงานในส่วนนี้คือ การออกแบบกรณี และการดูแลจัดการกรณี ในฐานข้อมูลความรู้ ซึ่งภายในกรณี จะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ [12]

- 1) ลักษณะของปัญหา ซึ่งจะถูกระบุไว้ในรูปแบบของคุณลักษณะหลายๆลักษณะประกอบกัน (เช่น วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการเรียน)
- 2) วิธีแก้ปัญหา (เช่น เส้นทางซึ่งผู้เรียนใช้ในการเดินทางไปให้ถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้)

ฐานกรณี คือประสบการณ์ที่ผ่านมาซึ่งทำให้ระบบแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในอดีต โดยฐานกรณีสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาในสถานการณ์อื่นได้ โดยตัวอย่างของกรณีที่ใช้งานวิจัยนี้แสดงได้ดังรูปที่ 2.5 ซึ่งจะเห็นว่าในกรณีจะประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วนหลักคือ

- 1) ข้อมูลของผู้เรียนขณะที่ใช้ระบบ ในกระบวนการหาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เหมาะสม
- 2) รายการเชื่อมโยงไปยังวัตถุประสงค์การเรียนรู้



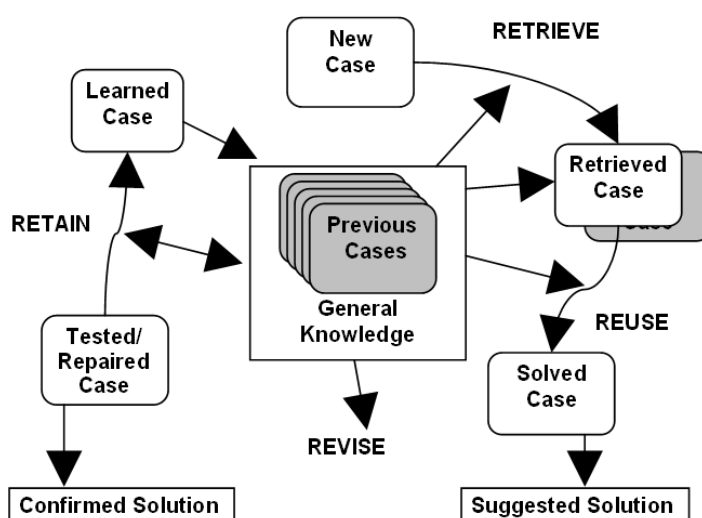
รูปที่ 2.5 โครงสร้างของฐานกรณี

โครงสร้างของกรณีภายในฐานข้อมูลความรู้สามารถมีได้หลายรูปแบบ ซึ่งรูปแบบต่างๆ เหล่านี้จะมีความซับซ้อนและความเหมาะสมกับโดเมนแต่ละโดเมนแตกต่างกันไป และจะส่งผลต่อกระบวนการค้นหา เช่น โครงสร้างของกรณีเป็นแบบเส้นตรง และใช้อัลกอริทึม Nearest Neighborhood ในการค้นหา ประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลก็จะใช้เวลาในการค้นหามาก โดยเฉพาะในกรณีที่มีกรณีจำนวนมากในฐานข้อมูลความรู้ หรือโครงสร้างของกรณีที่เป็นแบบต้นไม้ ก็จะมีมีความซับซ้อนมากกว่าแบบเส้นตรง แต่ก็ใช้เวลาในการค้นหาที่น้อยกว่า เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการใช้ตรรกะหรืออินเด็กซ์ ซึ่งเป็นการนำคุณลักษณะของกรณีมาใช้ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการในค้นคืนกรณีได้ [11]

2.3.2 วงจรการทำงานของวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี

วงจรการทำงานของวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี คือแบบจำลองในระดับแนวความคิดของกระบวนการทำงานของวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี การทำงานภายในวงจรการอ้างเหตุผลด้วยกรณี เริ่มต้นจาก การระบุปัญหา คือแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปแบบของกรณี จากนั้นทำการค้นหากรณีจากฐานข้อมูลความรู้ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกรณีปัญหามากที่สุด ต่อจากนั้น นำเอาวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากกรณีที่ค้นหาได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงภายในขั้นตอนนี้เป็น การประเมินวิธีการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ถ้าวิธีการในการแก้ปัญหาไม่ประสบความสำเร็จจะทำการแก้ไขวิธีการให้เหมาะสมกับปัญหา จากนั้นจะทำการเก็บข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูลความรู้ ถ้าข้อมูลนั้นมีประโยชน์ที่จะนำไปใช้ต่อไปในอนาคต

จากรูปที่ 2.6 แสดงวงจรการทำงานซึ่งประกอบด้วยกระบวนการที่ใช้สรุปเหตุผลเชิงอนุมาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ



รูปที่ 2.6 วงจรการทำงานของวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี [12]

2.3.2.1 การค้นคืนกรณี

การค้นคืนกรณี (Retrieve) เป็นการเลือกกว่ากรณีใดในอดีตที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหปัจจุบันได้โดยพิจารณาจากความคล้ายคลึงกันของกรณี การค้นคืนเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดของวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี เพราะกรณีที่ค้นคืนได้ต้องมีความคล้ายคลึงกันของลักษณะปัญหาและใช้เวลาที่รวดเร็วในการค้นคืน วิธีการที่นำมาใช้ในกระบวนการค้นหาคณณนั้นมียู่หลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับความนิยมนั้นมีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน คือ [11]

1. อัลกอริทึม Nearest Neighborhood

อัลกอริทึม Nearest Neighborhood เป็นวิธีการที่เรียบง่ายและได้รับความนิยม ที่ใช้ในการประเมินความคล้ายระหว่างปัญหาของกรณีใหม่กับกรณีเก่าที่อยู่ในฐานกรณี โดยมีพื้นฐานการทำงานอยู่บนความแตกต่างระหว่างคุณลักษณะของกรณีใหม่และกรณีเก่า ซึ่งกรณีใดมีความแตกต่างของคุณลักษณะน้อยที่สุด ก็คือมีความเหมือนกันมากที่สุด กรณีดังกล่าวนี้ก็จะถูกรับเลือกนำมาใช้ จากวิธีการที่กล่าวมาสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ [13]

$$sim(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \times sim(a_i, b_i)}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2.1)$$

เมื่อค่า $sim(A, B)$ คือ คะแนนของความคล้ายระหว่างกรณีปัญหาใหม่กับกรณีเก่าในฐานกรณี ที่นำมาใช้ในการคำนวณความคล้ายกัน (Global Similarity)

w_i คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละคุณลักษณะ ซึ่งสามารถประเมินได้โดยจากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญหรือจากผู้ใช้ ซึ่งขึ้นอยู่กับโดเมน

n คือ จำนวนของคุณลักษณะ

$sim(a_i, b_i)$ คือ คะแนนของความคล้ายระหว่างแต่ละคุณลักษณะของกรณีปัญหาใหม่กับคุณลักษณะของกรณีเก่าที่นำมาใช้ในการคำนวณความคล้ายกัน (Local Similarity) ซึ่งสามารถพิจารณาจากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ หรือสามารถพิจารณาได้จากสมการ [8]

$$sim(a_i, b_i) = 1 - \frac{|a_i - b_i|}{range} \quad (2.2)$$

เมื่อชนิดข้อมูลเป็นตัวเลข และ range คือ ค่าพิสัยของข้อมูล

$$\text{sim}(a_i, b_i) = \begin{cases} 1 & \text{if } a_i = b_i \\ 0 & \text{if } a_i \neq b_i \end{cases} \quad (2.3)$$

เมื่อชนิดข้อมูลเป็นสัญลักษณ์

$$\text{sim}(a_i, b_i) = \frac{\text{card}(a_i \cap b_i)}{\text{card}(a_i \cup b_i)} \quad (2.4)$$

เมื่อชนิดข้อมูลเป็นเซต และ card คือ ค่าขนาดของเซต

$$\text{sim}(a_i, b_i) = \frac{h(\text{common node}(a_i, b_i))}{\min(h(a_i), h(b_i))} \quad (2.5)$$

เมื่อโครงสร้างข้อมูลเป็นต้นไม้ และ h คือ ความสูงของต้นไม้ (Taxonomy Tree)

ประเด็นที่ต้องพิจารณาของอัลกอริทึม Nearest Neighborhood นั้น คือการกำหนดค่าการถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณ ค่า $\text{sim}(a_i, b_i)$ และการกำหนดค่าขีดแบ่งที่ยอมรับได้ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุด เพราะถึงแม้ว่ากรณีที่ค้นได้นั้นมีคะแนนมากที่สุด แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเป็นกรณีที่ใกล้เคียงกับปัญหามากที่สุด ถ้าคะแนนที่ได้มีค่าไม่มากกว่าค่าขีดแบ่ง

2. Induction

Induction เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าอินเต็กซ์มาใช้ในการค้นหาข้อมูล เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา ทำให้ค้นหาได้เร็วยิ่งขึ้น โดยมีพื้นฐานการทำงานอยู่บนต้นไม้การตัดสินใจ ซึ่งเป็นต้นไม้ที่แต่ละกิ่งของโหนดแสดงให้เห็นถึงทางเลือกระหว่างจำนวนของทางเลือก และแต่ละโหนดที่เป็นใบ (Leaf Node) แสดงให้เห็นถึงการจำแนกพวกหรือการตัดสินใจ อัลกอริทึมที่นิยมนำมาใช้ในการสร้างต้นไม้การตัดสินใจ ได้แก่ ID3 และ C4.5 เป็นต้น โดยมีประเด็นที่สำคัญของการสร้างต้นไม้การตัดสินใจ คือการเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมของกรณีมาสร้างเป็นต้นไม้การตัดสินใจ

2.3.2.2 การนำกรณีกลับมาใช้ใหม่

การนำกรณีกลับมาใช้ใหม่เป็นการนำกรณีในอดีตที่เลือกไว้มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัจจุบัน กระบวนการนี้เป็นขั้นตอนต่อเนื่องมาจากการค้นหากรณี หลังจากที่ได้เลือกกรณีได้แล้ว จะนำเอาวิธีแก้ปัญหของกรณีดังกล่าวมาปรับใช้กับปัญหาในปัจจุบัน ประเด็นสำคัญในกระบวนการนี้คือ การปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหของกรณีที่ถูกลูกเลือกขึ้นมา ให้มีความเหมาะสมกับปัญหาใน

ปัจจุบันมากที่สุด ซึ่งการปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาเป็นวิธีการหนึ่งที่พบได้บ่อยในชีวิตประจำวันของมนุษย์อยู่แล้ว วิธีในการนำมาใช้ปรับเปลี่ยนการแก้ปัญหา มีดังต่อไปนี้ [11]

- การปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการนำเอาผู้เชี่ยวชาญกลับเข้ามาในระบบ ในลักษณะของการช่วยเตือนความจำ
- การปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาโดยใช้ฐานข้อมูลองค์ความรู้ ซึ่งอาจใช้ระบบฐานความรู้ด้วยกฎอย่างง่าย มาช่วยในการปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหา
- การปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาโดยอยู่ในรูปแบบของการเขียนโปรแกรม

2.3.2.3 การแก้ไขปรับปรุง

การแก้ไขปรับปรุงเป็นการปรับวิธีการแก้ปัญหาของกรณีเก่า ให้มีความถูกต้องเหมาะสมมากขึ้น เป็นกระบวนการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่เรื่อยๆ ถึงแม้ว่าหลังจากที่ได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้ระบบไปแล้ว แต่วิธีการแก้ปัญหานั้นอาจจะไม่ดีพอที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือประสบความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหา จึงต้องทำการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับปัญหา [13] โดยมีการทำงานอยู่ 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

1. การประเมินผลวิธีแก้ปัญหา

การทำงานในส่วนนี้ จะเป็นการประเมินผลลัพธ์หลังจากที่ได้นำเอาวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยปกติแล้ว การทำงานในขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นภายนอกกระบวนการ และเวลาเป็นสิ่งที่สำคัญในขั้นตอนนี้ เนื่องจากว่าในบางระบบกว่าจะรู้ว่าผลลัพธ์นั้นประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในการนำเอาวิธีการแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหานั้น ใช้เวลานาน

2. การแก้ไขวิธีแก้ปัญหา

หลังจากที่ได้ทำการประเมินผลลัพธ์แล้ว ถ้าเกิดวิธีการแก้ปัญหานั้นนำไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ล้มเหลว ก็จะทำให้การแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหา หรือระบุถึงสาเหตุของความล้มเหลว เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความล้มเหลวเช่นนั้นอีกต่อไปในอนาคต

2.3.2.4 การนำกรณีใหม่ที่ได้เก็บเข้าไปในฐานกรณี

การนำกรณีใหม่ที่ได้เก็บเข้าไปในฐานกรณี เป็นกระบวนการทำงานขั้นสุดท้ายในการพัฒนาระบบการอ้างเหตุผลด้วยกรณี เป็นการทำให้ระบบเกิดการเรียนรู้ เป็นการนำกรณีที่ผ่านการประเมินแล้วว่าประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาเก็บลงสู่ฐานความรู้ สิ่งสำคัญในขั้นตอนนี้คือ การเก็บกรณีลงสู่ฐานความรู้ ให้ถูกต้องตามโครงสร้างที่ได้ทำการออกแบบไว้ในขั้นตอนของการออกแบบกรณี ถ้าโครงสร้างของคลังกรณีเป็นแบบเส้นตรง การเพิ่มกรณีใหม่ในคลังกรณีก็จะมี ความซับซ้อนน้อยกว่าการเพิ่มกรณีบนโครงสร้างแบบต้นไม้ [12]

2.3.3 ตัวอย่างงานที่แก้ปัญหาโดยวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี

วิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีสามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาได้ในงานหลากหลายด้าน เช่น

- งานให้คำปรึกษาทางด้านกฎหมาย ทนายความสามารถนำกรณีของลูกความคนปัจจุบันทำการค้นหาเปรียบเทียบกับกรณีที่มีความคล้ายคลึงกันในอดีต เพื่อนำวิธีแก้ปัญหาที่เคยชนะคดีในอดีต มาปรับเป็นแนวทางที่สามารถใช้แก้ปัญหาในปัจจุบัน
- งานทางด้านการซ่อมบำรุง ผู้ใช้งานสามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ขัดข้อง โดยพิจารณาจากกรณีเดียวกันที่เคยเกิดขึ้นในอดีต แล้วนำวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องของกรณีดังกล่าวมาปรับใช้กับกรณีปัญหาในปัจจุบัน
- งานให้ความช่วยเหลือลูกค้า เป็นการช่วยอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับสินค้าหรือบริการ รวมทั้งยังเป็นการแบ่งเบาภาระของผู้เชี่ยวชาญภายในองค์กร ซึ่งในปัจจุบันมีบริษัทต่างๆได้นำวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีไปประยุกต์ใช้ในการให้คำปรึกษาแก่ลูกค้า เช่น บริษัท HP ที่นำวิธีดังกล่าวไปใช้ในการตอบปัญหาเครื่องพิมพ์ให้กับลูกค้า เป็นต้น
- งานประเมินความเสี่ยง เป็นการนำวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีไปใช้ในการประเมินสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการที่จะประเมินสถานการณ์วิเคราะห์ความเสี่ยงได้นั้น มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากภายในและภายนอกหลายประการที่ต้องอาศัยประสบการณ์ในอดีตเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะนำไปใช้วิเคราะห์ในงานทางด้านการตลาดและการเงิน
- งานธุรกรรมบนอินเทอร์เน็ต การนำวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีไปใช้ในธุรกรรมบนอินเทอร์เน็ตจะสามารถช่วยเหลือลูกค้าในเรื่องของการเลือกซื้อสินค้าได้ เนื่องจากในบางครั้งระบบไม่สามารถค้นหาสินค้าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า แต่สามารถที่จะนำเสนอถึงสินค้าที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับความต้องการของลูกค้าได้
- งานด้านการเรียนการสอน วิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีถูกนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานด้านการเรียนการสอน อีเลิร์นนิ่ง และระบบผู้ช่วยสอนอัจฉริยะฉลาด เช่น ในงานวิจัย [17] ได้นำวิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณีมาประยุกต์ใช้ในระบบผู้ช่วยสอนอัจฉริยะฉลาด เพื่อช่วยผู้สร้างหลักสูตรในการเพิ่มคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรอีเลิร์นนิ่ง และส่งเสริมให้เกิดหลักสูตรรายบุคคลในขณะออนไลน์ โดยอาศัยผลป้อนกลับของผู้เรียน ซึ่งสามารถอยู่ในรูปแบบที่ชัดเจนหรือไม่ชัดเจน ผลป้อนกลับจากผู้เรียนสามารถได้มาจากผู้เรียนโดยตรง หรือโดยอ้อม เช่น จากการรวบรวมการวิเคราะห์และประเมินผลความพึงพอใจ และผลลัพธ์จากกระบวนการใน

การเรียนรู้ แล้วทำการหากรณีของผู้เรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนในอดีตเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาให้กับผู้เรียนคนปัจจุบัน

2.4 ระบบจัดการการเรียนรู้

ระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) หมายถึงระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลายๆประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่ม ซึ่งได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติไม่จำกัดเฉพาะในการช่วยผู้สอนสร้างเนื้อหาวิชา แต่ยังครอบคลุมถึงการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิติผู้เรียน และการตรวจคะแนนผู้เรียน ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือต่างๆเหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์ ระบบนี้จะทำหน้าที่ในการช่วยผู้สอนที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีใหม่มาก แต่มีความสนใจที่จะสร้างเนื้อหากระบวนการวิชาเพื่อการนำเสนอออนไลน์ กล่าวคือ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นสูง เช่น เอชทีเอ็มแอล หรือ จาวา โดยระบบนี้จะทำหน้าที่ช่วยลดเวลาที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อการนำเสนอ โดยช่วยให้การจัดเก็บเนื้อหาข้อมูลนั้น ผู้สอนสามารถจัดเก็บประมวลผลรายวิชา เนื้อหาของหลักสูตร ประกาศต่างๆ งานที่มอบหมาย แบบฝึกหัด แบบทดสอบ รวมทั้งสามารถเรียกออกมาเพื่อแก้ไขภายหลังได้อย่างสะดวก โดยที่เนื้อหาการสอนอาจอยู่ในรูปของเว็บเพจซึ่งเน้นข้อความ หรืออาจอยู่ในรูปของสื่อมัลติมีเดียก็ได้ นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยส่วนนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลของผู้เรียน ซึ่งทำหน้าที่ตั้งแต่ดูแลการให้บัญชีผู้ใช้และรหัสผ่านในการลงทะเบียนและการเข้าใช้เรียนของผู้เรียน การจัดเก็บและรายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์เรียนของผู้เรียน โดยสามารถตรวจสอบจำนวนผู้มาเข้าเรียน เก็บสถิติการเข้าใช้ เวลาเข้าและเวลาออก เก็บสถิติลำดับของการเรียนหรือบทเรียนที่ผู้เรียนเลือกคะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ คะแนนการทดสอบในแต่ละส่วนและผลการทดสอบได้ บางระบบถึงกับสามารถคำนวณเกรดของผู้เรียน เลือกรูปแบบการรายงานผลการสอบ และการรักษาความปลอดภัยของการสอบได้ด้วย นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยส่วนของการโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งนอกจากระบบจัดการการเรียนรู้นี้จะทำหน้าที่เสมือนช่องทางไปสู่วิธีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เช่น การอนุญาตให้เปิดกลุ่มสนทนา หรือกระดานข่าวหรือห้องสนทนาแล้ว ในขณะเดียวกัน ระบบยังเอื้ออำนวยต่อการให้ผลป้อนกลับของผู้สอน ซึ่งเช่นเดียวกัน ผู้สอนสามารถเลือกที่จะให้ผลป้อนกลับผู้เรียนในลักษณะข้อความ หรืออาจจะเป็นระบบเสียงก็ได้ จุดมุ่งหมายหลักของระบบจัดการการเรียนรู้ ก็คือ การลดขั้นตอนและระยะเวลาในการสร้างกระบวนการวิชาออนไลน์ และเครื่องมือเสริมอื่นๆ เช่น เครื่องมือในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เป็นต้น ตัวอย่างระบบจัดการการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยม

นิยมในขณะนี้ ได้แก่ WebCT, Lotus Learning Space, BlackBoard, TopClass, Moodle, ATutor และ Prometheus เป็นต้น

2.4.1 ส่วนประกอบหลักของระบบจัดการการเรียน

ส่วนประกอบหลัก ซึ่งระบบจัดการการเรียนพึงมีได้แก่ ส่วนประกอบดังต่อไปนี้ [14]

2.4.1.1 ส่วนในการใส่เนื้อหาการบรรยายของผู้สอน

ระบบจัดการการเรียนควรเตรียมพื้นที่ไว้สำหรับใส่เนื้อหาของรายวิชา โดยสามารถออกแบบในลักษณะที่ให้ผู้สอนแบ่งเนื้อหาได้ตามช่วง (Session) การเรียน และให้ผู้สอนสามารถเลือกสีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร หรือสามารถให้ผู้สอนวางเพิ่มข้อมูลซึ่งมีอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็นเพิ่มเอกสาร เพิ่มโปรแกรมการนำเสนอต่างๆ หรือเพิ่มในรูปแบบสื่อต่างๆ เพิ่มในลักษณะแฟลช เป็นต้น

2.4.1.2 กระดานข่าวเพื่อการอภิปราย

ระบบจัดการการเรียนควรเตรียมกระดานข่าวสำหรับการอภิปรายไว้ ซึ่งทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถตั้งหัวข้อได้ มีการบอกรายละเอียดได้ เช่น หัวข้ออะไร ใครเป็นผู้ตั้งหัวข้อ หัวข้อได้ถูกตั้งเมื่อใด แต่ละหัวข้อมีผู้ตอบกี่คน จะให้ส่งคำตอบเกี่ยวกับหัวข้อนั้นทาง อีเล็กทรอนิกส์เมลหรือไม่

2.4.1.3 ห้องสนทนา

ระบบจัดการการเรียนควรเตรียมห้องสนทนาแบบประสานเวลา ซึ่งโดยส่วนใหญ่ระบบจัดการการเรียนจะอนุญาตให้ผู้สอนสามารถสร้างห้องสนทนาได้เอง กำหนดชื่อห้องสนทนาได้ กำหนดการเข้าใช้ห้องสนทนาได้ โดยสามารถตั้งรหัสผ่านสำหรับเข้าห้องสนทนาได้

2.4.1.4 การทดสอบออนไลน์

ระบบจัดการการเรียน ควรเตรียมเครื่องมือในการสร้างแบบทดสอบไว้โดยอนุญาตให้ผู้สอนสามารถเลือกได้ว่า จะจัดให้อยู่ในช่วงการสอนใด เมื่อผู้เรียนเข้ามาในช่วงการสอนนั้นก็จะมีแบบทดสอบนั้นเลย ในการสร้าง เราสามารถกำหนดคะแนนได้ว่าสร้างกี่ข้อ ให้คะแนนหรือไม่ ให้คะแนนเต็มและคะแนนแต่ละข้อเท่าไร จะเลือกแบบทดสอบลักษณะใด เช่น ลักษณะหลายทางเลือก ลักษณะถูก-ผิด เป็นต้น และควรให้ผู้สอนแก้ไข หรือเพิ่มเติมได้ในภายหลัง

2.4.1.5 อีเล็กทรอนิกส์เมล

ระบบจัดการการเรียนควรเตรียมเครื่องมือในการส่งข้อความไปยังสมาชิกคนอื่นๆ โดยควรอนุญาตให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถส่งได้จากภายในตัวของระบบได้เองเลย

2.4.1.6 การจัดการกับแฟ้มข้อมูล

ระบบจัดการการเรียนควรเตรียมเครื่องมือในการจัดการไฟล์ที่สร้างขึ้นใหม่ หรือเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่แล้วและเพิ่งวางขึ้นไป โดยควรมีเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บไว้ให้เป็นหมวดหมู่ และอนุญาตให้ผู้สอนสามารถเพิ่มได้ คัดลอก หรือลบได้

2.4.2 ส่วนประกอบของระบบจัดการการเรียนรู้

ซึ่งระบบจัดการการเรียนรู้ ควรมีส่วนประกอบ ได้แก่ [14]

2.4.2.1 ส่วนประกอบพิเศษอื่น

ระบบจัดการการเรียนรู้ควรมีเครื่องมือประกอบอื่นๆ เช่น เครื่องมือให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างปฏิทินตารางการเรียนรู้ เครื่องมือในการค้นหาข้อมูล ระบบช่วยเหลือ ระบบปรับแต่งหน้าจอเบื้องต้น ตัวอย่างเช่น อนุญาตให้เลือกรูปแบบตัวหนังสือ ตำแหน่งเมนู เป็นต้น

2.4.2.2 ส่วนจัดการการลงทะเบียนของผู้เรียน

ระบบจัดการการเรียนรู้ ควรมีเครื่องมือในการจัดการการลงทะเบียนของผู้เรียน โดยอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถกำหนดรหัสผ่านในการเข้าเรียนได้เอง และแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้เอง

2.4.2.3 ส่วนของการเรียกดูและบันทึกคะแนนของผู้เรียนโดยผู้สอน

ระบบจัดการการเรียนรู้ควรมีอนุญาตให้ผู้สอนสามารถเรียกดูคะแนนของผู้เรียนในแต่ละช่วงการเรียนรู้ โดยควรจะต้องแสดงให้เห็นคะแนนของผู้เรียนทุกคน โดยการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไว้ให้หรือในรูปแบบอื่นๆ ที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ ควรมีอนุญาตให้ผู้สอนสามารถเรียกดูเป็นรายบุคคล ในแต่ละช่วงการเรียนรู้ก็ได้ และควรมีอนุญาตให้ดาวน์โหลดข้อมูลไปยังโปรแกรมตารางคำนวณ เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยหรือค่าทางสถิติต่างๆ ได้

2.4.2.4 ส่วนของการเรียกดูคะแนนของผู้เรียนโดยผู้เรียน

ระบบจัดการการเรียนรู้ ควรมีกำหนดระดับของการอนุญาตให้ผู้เรียนมองเห็นคะแนน โดยกำหนดให้ผู้เรียนสามารถดูคะแนนได้หรือไม่ ดูเฉพาะของตัวเอง หรือดูทั้งชั้นได้

2.4.2.5 ส่วนของการเรียกดูสถิติการเข้าเรียน

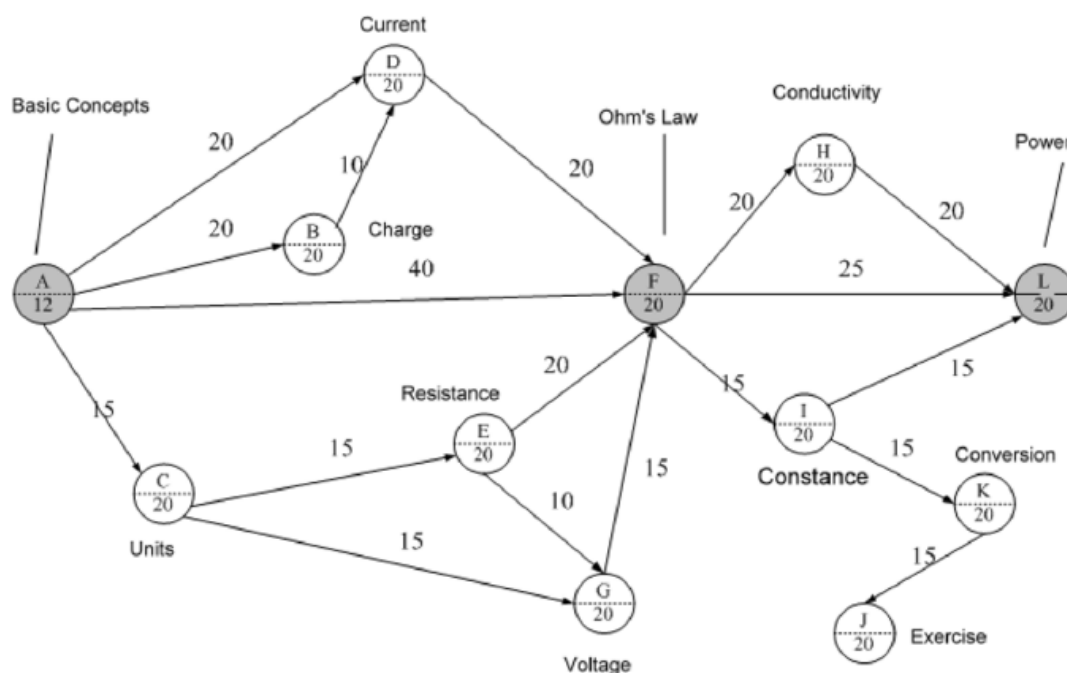
ระบบจัดการการเรียนรู้ควรมีอนุญาตให้ผู้สอนตรวจสอบจำนวนผู้มาเข้าเรียน สถิติการเข้าใช้ เวลาเข้าและเวลาออก สถิติลำดับของการเรียนหรือบทเรียนที่ผู้เรียนได้เลือกเรียน โดยกำหนดให้ผู้สอนสามารถกำหนดระยะเวลาของการเรียกดูได้ เช่น รายวัน รายเดือน รายปี และอนุญาตให้เรียกดูได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟ เป็นต้น

2.5 งานวิจัยที่ใช้ในการเลือกวัสดุการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยวิธีอื่น

งานวิจัยในด้านการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge management) ครอบคลุมเรื่องราวต่างๆ อาทิเช่น การสร้างวิธีการ แบบจำลอง และกลยุทธ์ ในการรวบรวม เรียกใช้ และเก็บรักษาองค์ความรู้ การจัดการองค์ความรู้ ซึ่งที่กล่าวมาทั้งหมด มีความสัมพันธ์อย่างมากกับการพัฒนาระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System - LMS)

ในระบบจัดการการเรียนรู้โดยทั่วไป ลำดับของการนำเสนอบทเรียนจะถูกกำหนดไว้คงที่ล่วงหน้าโดยผู้สอนแล้ว ซึ่งเป็นแนวคิดที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่มี

ความถี่ในการปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิชาไม่ค่อยมาก ซึ่งหากต้องการให้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามผู้เรียนนั้น ก็จำเป็นต้องนำเทคนิควิธีการอื่นๆเข้ามาช่วยปรับปรุงระบบ งานวิจัย [15] ใช้การแทนโครงสร้างข้อมูลด้วยกราฟและใช้ทฤษฎีกราฟมาแก้ปัญหา โดยกำหนดให้แต่ละบัพในกราฟแบบมีทิศทางแทนวัตถุการเรียนรู้ และอาร์กที่เชื่อมระหว่างบัพมีการเก็บค่าระดับความยากที่จะเรียนเนื้อหา นั้น



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างกราฟที่ใช้ในการเลือกเส้นทางการเรียน [15]

แผนการสอนหรือลำดับของการสอนที่ปรับเปลี่ยนได้ในขณะเรียนนั้น กำลังเป็นปัญหาที่กำลังได้รับความสนใจจากกลุ่มนักวิจัยทางด้านระบบจัดการการเรียนรู้ที่ชาญฉลาด โดยมีงานวิจัยที่พยายามแก้ปัญหาการจัดลำดับวัตถุการเรียนรู้ในระบบจัดการการเรียนรู้ ซึ่งใช้หลักการเรื่อง ออนโทโลยี (Ontology) และเมทาเดต้าของวัตถุการเรียนรู้ เพื่อสร้างหลักสูตรอีเลิร์นนิ่งที่ปรับเปลี่ยนได้ตามผู้เรียน [16]

ออนโทโลยี เกิดจากทฤษฎีทางด้านปรัชญาในการอธิบายสิ่งของในธรรมชาติที่เกิดขึ้นว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งในทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้นำมาปรับเป็นนิยามในมุมมองที่ว่าเป็นศาสตร์ที่พยายามหาสิ่งที่เหมือนกันในเชิงของคำศัพท์ เพื่อที่จะเอามาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างมนุษย์กับเครื่อง หรือเครื่องกับเครื่อง ซึ่งองค์ประกอบโดยทั่วไปของออนโทโลยีประกอบด้วย แนวคิดและความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด

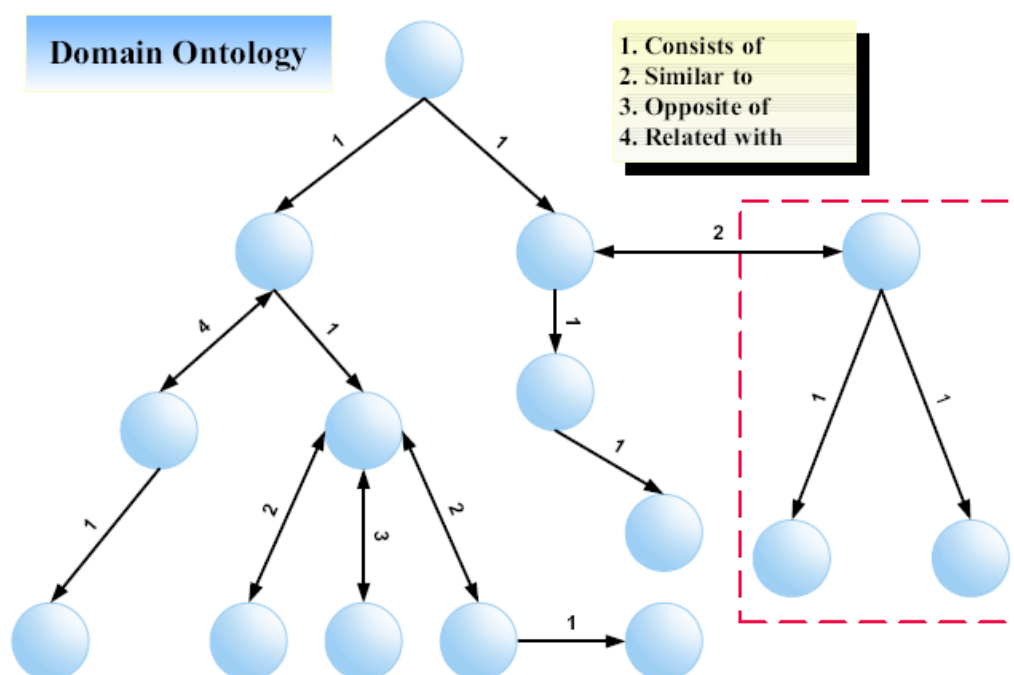
ออนโทโลยี ที่ใช้ในทางด้านระบบจัดการการเรียนรู้ที่ชาญฉลาดนั้นถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดโครงสร้างมาตรฐานในการแทนองค์ความรู้ ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจในการแลกเปลี่ยน

ข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และมนุษย์ได้ ซึ่งการสร้างออนโทโลยีดังกล่าว จำเป็นต้องกำหนดแนวคิด (Concept) และความสัมพันธ์ระหว่างกัน โดยแนวคิดนั้นอาจมองว่าเป็นคลาสหรือต้นแบบของเรื่องที่กำลังศึกษา ซึ่งคลาสต่างๆก็จะมีความสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น

- consist of เป็นความสัมพันธ์ ในเรื่องของแนวคิดหลัก ที่ประกอบด้วยแนวคิดย่อยใดบ้าง
- similar to เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสองแนวคิดที่คล้ายกัน
- opposite of เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสองแนวคิดที่ต่างกัน
- related with เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสองแนวคิดนอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น

หลังจากนำออนโทโลยีไปใช้ในขอบเขตขององค์ความรู้เดียวกัน ที่สามารถเข้าใจได้ตรงกัน และนำกลับมาใช้ใหม่นั้น ก็จะทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามเส้นทางการเรียนที่ต่างกัน โดยใช้ออนโทโลยีเป็นแนวทางซึ่งทำให้แนวคิดการเรียนรู้ที่ปรับตัวได้ตามผู้เรียน เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

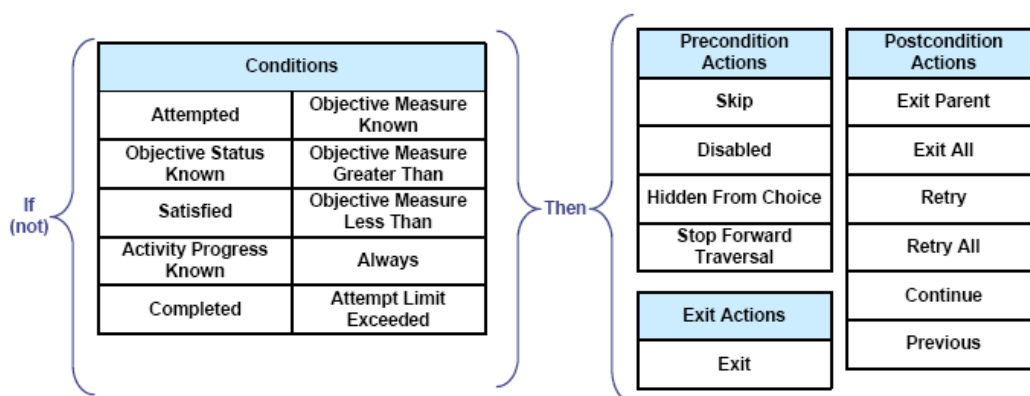
คำอธิบายเมทาเดต้าที่กำหนดโดยองค์กร IEEE LTSC นั้นสามารถนำมาใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดได้ ซึ่งองค์ประกอบเมทาเดต้าในกลุ่มของเรื่องความสัมพันธ์นั้น อาจนำมากำหนดความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด เช่น is part of, is referenced by, is based on และ is required by เป็นต้น



รูปที่ 2.8 การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดในโดเมนขององค์ความรู้

เมื่อได้โครงสร้างของออนโทโลยีที่ใช้อธิบายฐานความรู้ของระบบแล้ว ก็สามารถสร้างกราฟของวัตถุการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน โดยการหาเส้นทางการเรียนที่เหมาะสมที่สุด อาจพิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการเรียน ซึ่งถูกระบุอยู่ในเมทาเดต้าในเรื่องเวลาปกติที่ใช้ในการเรียน (Typical Learning Time) ซึ่งอยู่ในหมวดคำอธิบายในเชิงการศึกษา (Educational) ของวัตถุการเรียนรู้ จากนั้นก็ใช้อัลกอริทึมการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดด้วยทฤษฎีกราฟ ในการหาเส้นทางการเรียนหรือการจัดลำดับเนื้อหาวัตถุการเรียนรู้

นอกจากนี้ ยังมีหลายงานวิจัยที่นำวิธีการและเทคนิคต่างๆของปัญญาประดิษฐ์เข้ามาใช้ [15,16,17] และมีบางงานวิจัยที่ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้วิธีการแทนความรู้ในรูปแบบของกฎ นำมาพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ที่เป็นรายบุคคล [10] ซึ่งในมาตรฐานของ SCORM นั้นได้เห็นความสำคัญของเรื่องดังกล่าว และจัดให้มีการกำหนดมาตรฐานรูปแบบและคุณลักษณะของกฎซึ่งใช้ในระบบจัดการการเรียนรู้ ซึ่งโดยทั่วไปเส้นทางการเรียนในระบบจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน้าใดก็ได้ โดยไม่มีการควบคุม ทำให้การเรียนค่อนข้างตายตัว กล่าวคือผู้เรียนสามารถเรียนตามลำดับไปข้างหน้าหรือย้อนกลับเท่านั้น โดยไม่สามารถสร้างเส้นทางการเรียนตามขีดความสามารถของผู้เรียนได้ SCORM จึงได้กำหนดมาตรฐานในส่วนของเส้นทางการเรียนหรือ Sequencing ทำให้เกิดการควบคุมเส้นทางการเรียน เช่น เรียนบทเรียนนั้นซ้ำจนกว่าจะสอบผ่าน บทเรียนที่เรียนแล้วไม่สามารถเรียนซ้ำอีก นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้เพียงครั้งเดียว กำหนดให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาที่ยากขึ้นตามลำดับ หรือ ถ้านักเรียนสอบแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านแล้วให้สามารถไปเรียนบทเรียนสุดท้ายได้ เป็นต้น โดย SCORM ได้กำหนดกลไกในการสร้างเส้นทางการเรียนผ่านโมเดลการกำหนดเส้นทางการเรียน (Sequencing Definition Model) ซึ่งเป็นกลไกที่ใช้ในการควบคุมการจัดการกับเส้นทางการเรียนตามที่กำหนดว่าจะทำกิจกรรมการเรียนรู้ใดในต้นไม้มากิจกรรมซึ่งสามารถกำหนดเงื่อนไขในการสร้างเส้นทางการเรียน (Sequencing Rule) จากกฎ (If-Then Rule) ที่ฝังในบทเรียน เพื่อให้เกิดเส้นทางการเรียนตามที่ย่อออกมาแบบบทเรียนต้องการ ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 เงื่อนไขและการดำเนินการในการกำหนดเส้นทางการเรียนของมาตรฐาน SCORM [4]

ในระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้วิธีการแทนความรู้ในรูปแบบของกฎนั้น หลักสูตรของแต่ละบุคคล ถูกสร้างบนพื้นฐานของกฎที่ได้รับการพัฒนาจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยที่การบริหารจัดการกลุ่มของกฎจำนวนมาก ก็ต้องใช้ความพยายามในการจัดการอย่างมากจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งหากความซับซ้อนของกฎนั้นมีมากขึ้น ระบบก็จะเป็นไปได้สูงที่จะสร้างหลักสูตรซึ่งไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากอาจเกิดความผิดพลาดในระหว่างการสร้างกฎจำนวนมากที่เชื่อมโยงกัน และมีความเป็นไปได้ที่ระบบจะไม่สามารถหาข้อสรุปออกมาได้ อีกทั้งกฎที่สร้างนั้น ล้วนมาจากผู้เชี่ยวชาญ จึงอาจถูกวิเคราะห์ได้ว่ายังมีความลำเอียงของผู้เชี่ยวชาญอยู่

การสร้างเนื้อหาในการสอนอาจพิจารณาว่าเป็นการดึงความรู้ออกจากผู้สอน (Knowledge Acquisition) โดยวิธีดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาข้อขัดข้องในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญด้วยกฎ เนื่องจากองค์ความรู้ที่ใช้ในการสร้างระบบล้วนมาจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นผลให้วิศวกรองค์ความรู้จำเป็นต้องรอคอยของค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อป้อนเข้าสู่ระบบ หากผู้เชี่ยวชาญมีภาระงานมากจนไม่มีเวลาให้กับการทำงานก็จะทำให้ระบบที่พัฒนาขึ้นมานั้นล่าช้าออกไป วิธีการอ้างเหตุผลด้วยกรณี (Case-Based Reasoning) จึงถูกพิจารณานำมาใช้เพื่อช่วยลดภาระของผู้เชี่ยวชาญที่สร้างหลักสูตร อีกทั้งกรณีต่างๆก็เป็นประสบการณ์ที่เก็บมาจากผู้เรียนที่เรียนประสบความสำเร็จในอดีต ทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกที่หลากหลายในการเรียกใช้วัตถุการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิธีการสอนแบบให้เด็กเป็นศูนย์กลาง (Child Center) โดยผู้เรียนสามารถเรียนเนื้อหาบทเรียนตามความเหมาะสมของผู้เรียนเอง