

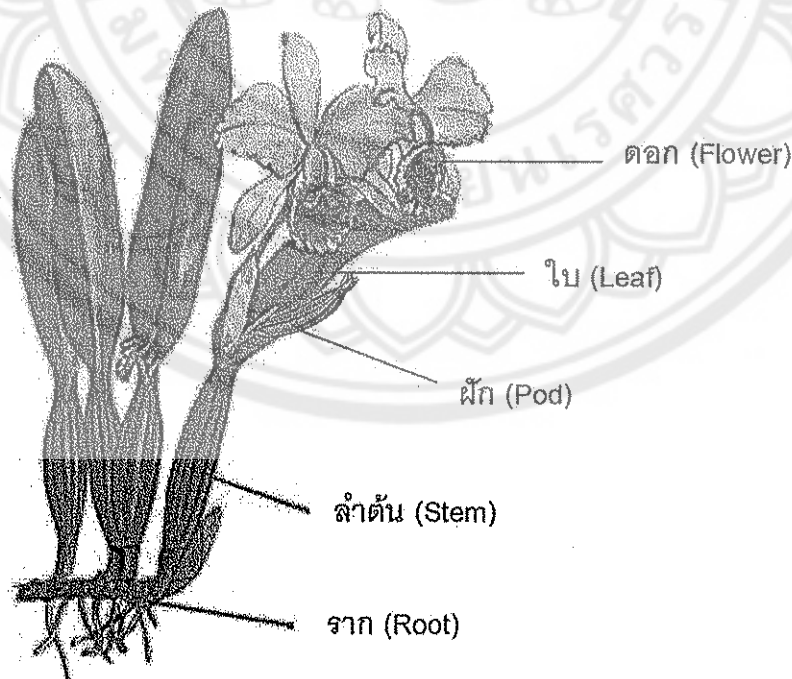
บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่อง สารสนเทศกล้วยไม้ไทย ประกอบด้วยลักษณะของกล้วยไม้ การจำแนกกล้วยไม้ตามหลักอนุกรมวิธาน การแทนความรู้ในรูปแบบกฎเกณฑ์ ระบบการจัดการเนื้อหา และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานตามวิธีการแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Scale) ซึ่งแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดต่อไปนี้

ลักษณะกล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นพืชที่มีความหลากหลายของรูปลักษณ์ ทั้งในเรื่องขนาด มีตั้งแต่ขนาดใหญ่เกือบเท่าต้นอ้อย หรือต้นยาวได้หลายเมตร หรือขนาดที่เล็กกว่าหัวไม้ขีด ยิ่งในเรื่องความสวยงามแปลกประหลาดของดอกด้วยแล้ว จึงทำให้กล้วยไม้ได้รับความสนใจ โดยส่วนประกอบทั่วไปของกล้วยไม้แสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 ส่วนประกอบของกล้วยไม้

ส่วนประกอบของกล้วยไม้ ประกอบด้วย ลำต้น ราก ใบ ดอก และฝัก (ฉบับที่ ไทยทอง, 2543)

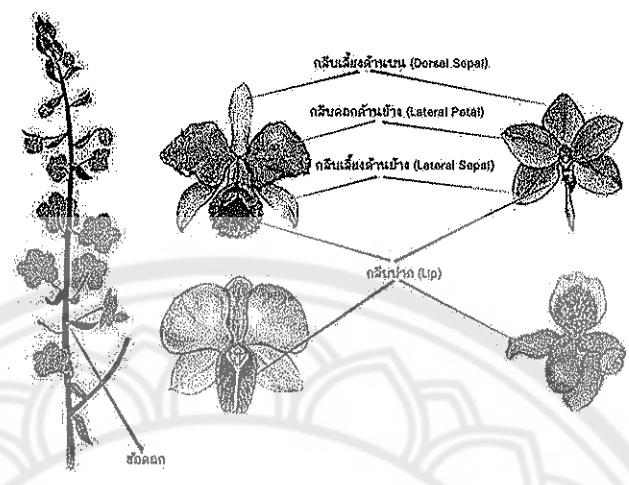
1. ลำต้นของกล้วยไม้มีความแตกต่างกันหลายแบบ พวกที่มีลำต้นป่องพองคล้ายผลกล้วย เรียกว่าลำลูกกล้วย หรือหัวเทียม (Pseudobulb) หรือหัว แต่ยังมีกล้วยไม้อื่นๆอีกมากที่มีลักษณะของต้นแตกต่างไปจากนี้ ซึ่งจะมีส่วนของต้น มีลักษณะกลมยาวเป็นเส้นค่อนข้างเล็ก แต่มักจะแข็งและเหนียว ซึ่งเรียกว่าเหง้า (Rhizome) เหง้าของกล้วยไม้จะทอดไปตามเปลือกไม้มีรากสั้นยืดยาว ถ้าเป็นพวกกล้วยไม้ดินส่วนหัวมักจะอยู่บนดินหรือกึ่งใต้ดิน และบางชนิดอาจมีส่วนโคนของกาบใบคลุม ลำต้นที่เป็นลำหรือมีลักษณะคล้ายหัวนี้ ทำหน้าที่เก็บน้ำและอาหารสะสม กล้วยไม้บางชนิดมองไม่เห็นลำต้น เนื่องจากมีขนาดเล็กและมีใบปกคลุมตลอด หรือมีขนาดสั้นและเล็กมาก บางชนิดลำต้นขนาดเล็กมาก แต่มีส่วนรากเจริญได้ดี

2. รากของกล้วยไม้อาจจะเกิดเฉพาะที่โคนต้นหรือตามข้อ มีขนาดและจำนวนต่างกันตามชนิด บางพวกส่วนของรากนอกจากจะทำหน้าที่ยึดเกาะแล้ว ในกล้วยไม้หลายชนิดยังช่วยในการสังเคราะห์แสงด้วย

3. ใบกล้วยไม้มีความหลากหลายมากเช่นกัน หลายชนิดใบลดรูป ส่วนพวกที่มีใบ ยังแยกได้เป็นพวกที่ไม่ทิ้งใบและพวกทิ้งใบ พวกทิ้งใบมักจะมีแผ่นใบบาง พวกที่ไม่ทิ้งใบ มีทั้งพวกใบกลมคล้ายต้นและใบแผ่เป็นแผ่นแบน พวกหลังนี้แผ่นใบมักจะหนาค่อนข้างอวบน้ำและแข็ง หรือถ้าแผ่นใบไม่หนาก็จะเหนียว ผิวใบมักจะมัน

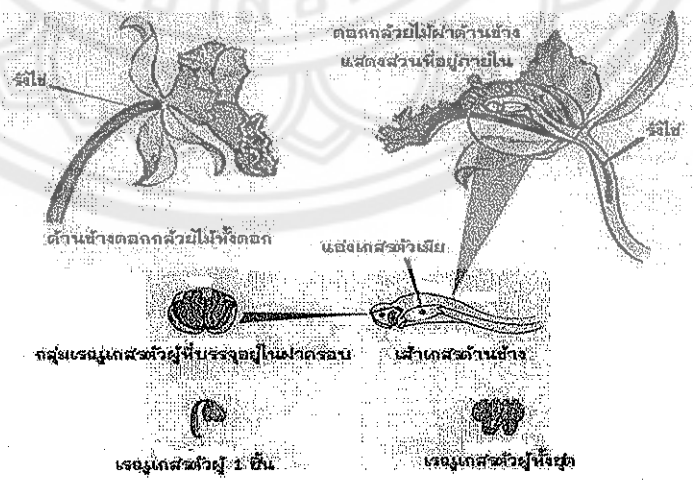
4. ดอกกล้วยไม้แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนดอกด้านนอก และ ส่วนดอกด้านใน

4.1 ส่วนดอกด้านนอกนั้นดอกกล้วยไม้มี 6 กลีบ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (Sepal) 3 กลีบ และกลีบดอก (Petal) 3 กลีบ ตรงกลางดอกเป็นเส้าเกสร (Staminal column) กลีบเลี้ยง (Sepal) เรียงตัวอยู่รอบนอกสุด จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อคร่ำดอกดู บางชนิดกลีบเลี้ยงทั้งสามมีลักษณะคล้ายกัน และหลายชนิดมีกลีบเลี้ยงที่มีลักษณะแตกต่างกัน คือ แยกเป็นกลีบเลี้ยงบน (Dorsal Sepal) อยู่ในตำแหน่งหลังเส้าเกสร และกลีบเลี้ยงด้านข้าง (Lateral Sepal) 2 กลีบ กลีบดอก (Petal) เรียงตัวเป็นชั้นถัดเข้าไปจากชั้นกลีบเลี้ยง ประกอบด้วยกลีบดอกด้านข้าง (Lateral Petals) ซึ่งมีลักษณะเหมือนกัน ส่วนกลีบดอกอีก 1 กลีบนั้น มีลักษณะที่แตกต่างจากรากกลีบดอกด้านข้างอย่างชัดเจน นิยมเรียกกันว่า กลีบปาก (Lip) จะเป็นส่วนเด่นที่สุดของดอก มีความหลากหลายหรือวิจิตรพิสดารต่างๆกันไปตามสกุล ดังภาพ 3



ภาพ 3 ส่วนประกอบดอกด้านนอก

4.2 ส่วนดอกด้านในเส้าเกสร (Staminal Column) ส่วนที่สำคัญและเป็นลักษณะเฉพาะของกล้วยไม้คือ เส้าเกสร ซึ่งเป็นที่รวมของวงหรือชั้นเกสรเพศผู้และส่วนของเกสรเพศเมียเข้าไว้ด้วยกัน มีลักษณะเป็นแท่งอยู่ตรงกลางดอก อับเรณู (Anther) ติดอยู่ที่ส่วนบนสุดของเส้าเกสรมีฝักครอบกลุ่มเรณูที่มักจะหลุดร่วงง่าย อับเรณูในแต่ละสกุลมีจำนวนกลุ่มละของเรณูต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 2 ไปจนถึง 8 กลุ่ม มีทั้งแบบที่ละของเรณูแต่ละกลุ่มเป็นอิสระ และแบบที่ยึดติดกันแน่นกับแผ่นบางใต รังไข่ (Ovary) ส่วนล่างสุดต่ำกว่าเส้าเกสร คือ รังไข่ซึ่งอยู่ใต้ชั้นวงกลีบและต่อเนื่องไปกับก้านดอกแต่ มักจะเห็นขอบเขตได้ค่อนข้างชัดเจน ดังภาพ 4

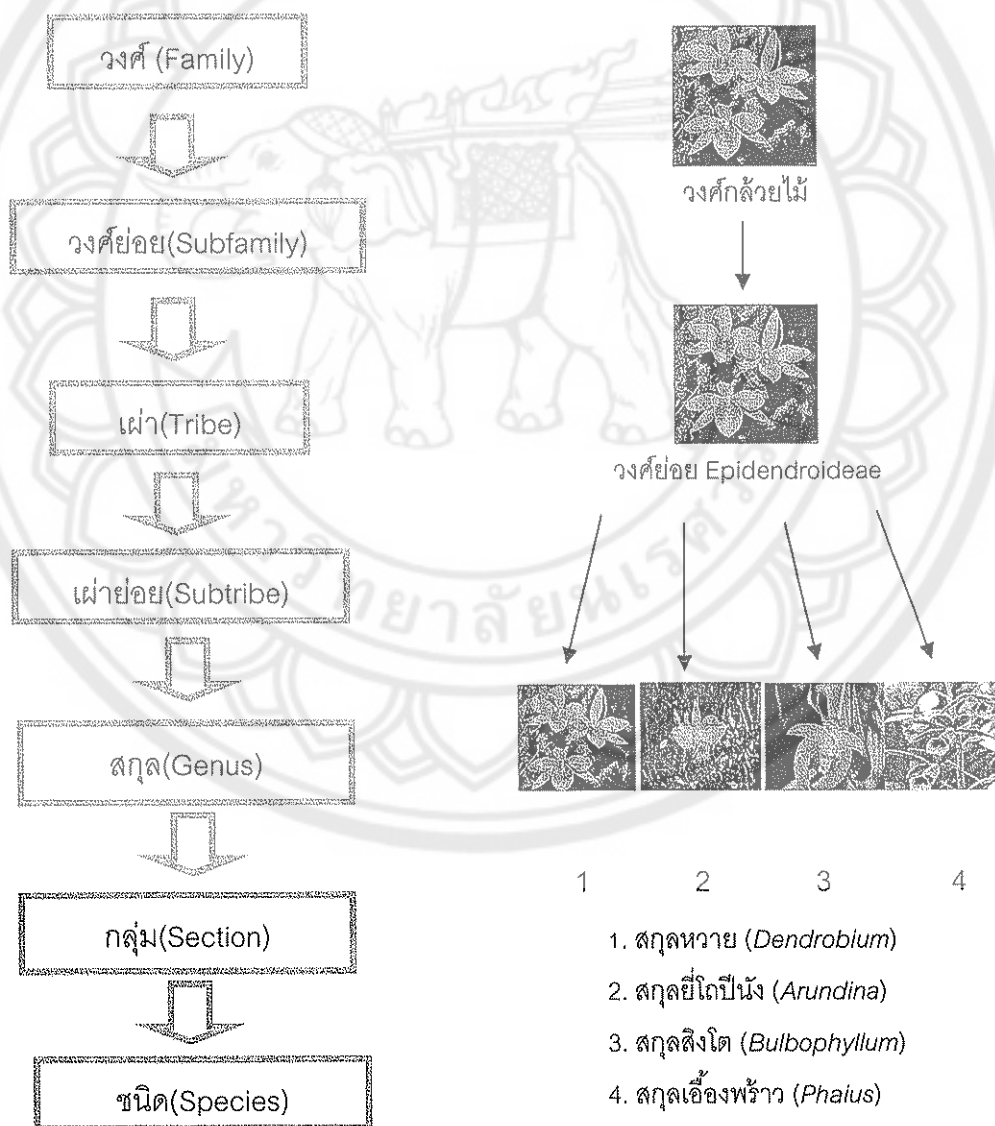


ภาพ 4 ส่วนประกอบดอกด้านใน

5. ผลหรือฝักและเมล็ดในกล้วยไม้เป็นพันธุ์ไม้ที่แต่ละผลหรือฝักมีขนาด ลักษณะรูปร่าง ต่างๆกัน ภายในมีเมล็ดที่มีขนาดเล็กมาก ลักษณะเป็นผงละเอียดจำนวนมาก

การจำแนกกล้วยไม้ตามหลักอนุกรมวิธาน

กล้วยไม้จำแนกได้หลายหลักเกณฑ์ ทั้งการจำแนกโดยอาศัยลักษณะของการดำรงชีพ รูปแบบของการเจริญเติบโต ลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัย และการจำแนกตามหลักของอนุกรมวิธาน (อบฉันทน์ ไทยทอง 2543; สลิล สิริสุทธิธรรม, 2549) การจำแนกตามอนุกรมวิธานเป็นการจำแนก โดยพิจารณาจากลักษณะทางสัณฐาน (Morphology) ของกล้วยไม้ดังตัวอย่างในภาพ 5



ภาพ 5 ลำดับอนุกรมวิธานกล้วยไม้

เมื่อพิจารณาลักษณะพื้นฐานที่เหมือนกันของกล้วยไม้ (ภาพ 5) จะพบว่ากล้วยไม้ทั้ง 4 ประเภทจัดอยู่ในวงศ์เดียวกัน วงศ์ย่อยเดียวกัน แต่คนละสกุลเนื่องจากกล้วยไม้มีความหลากหลายของลักษณะในส่วนประกอบสูงถึงลักษณะบางอย่างจะมีเหมือนกันแล้วอยู่ในระดับเดียวกันแต่ก็มีบางส่วนนั้นต่างกัน ในการพิจารณาองค์ประกอบที่แตกต่างกันเพื่อแบ่งประเภทของกล้วยไม้ตามหลักอนุกรมวิธานนั้นนิยมใช้รูปวิธาน (Key) ซึ่งเป็นการนำเอาลักษณะที่แตกต่างกันหรือตรงกันเข้ามาเข้าคู่กัน แล้วพิจารณาเปรียบเทียบรูปพรรณสัณฐานของกล้วยไม้ตามลักษณะในคู่หนึ่งๆว่าจะเข้าลักษณะไหน (Xinqiet, et al., 2009) เรียกรูปวิธานที่ถูกใช้ในกระบวนการนี้ว่า ไดโคโตมัสคีย์ (Dichotomous Keys)

การทำงานของไดโคโตมัสคีย์ จะมีลักษณะพื้นฐานให้เลือกสองลักษณะหรืออาจเรียกว่ามีทางเลือกสองทาง ถ้าเลือกยอมรับลักษณะหนึ่ง จะต้องปฏิเสธอีกลักษณะอีกอย่างหนึ่ง จะเป็นอย่างไรไปเรื่อยๆจนกว่ารูปวิธานของกล้วยไม้นั้นถูกเปรียบเทียบจนครบและได้ผลลัพธ์ตัวอย่างของการจำแนกกล้วยไม้โดยใช้รูปวิธานแสดงในภาพ 6, ภาพ 7 และภาพ 8 (สมราน สุดดี, 2546)

1. เจริญเติบโตขึ้นไปทางส่วนยอด (Monopodial) ต้นจะเจริญเติบโตไปทางส่วนยอดได้เรื่อยๆ
 2. ก้านเรณูมี 2 ก้าน
 3. กลีบปากมีเดือยโค้งงอหันไปทางด้านหน้า.....*Aerides*
 3. กลีบปากไม่มีเดือย
 4. ใบกลมช่อดอกเกิดที่ด้านข้าง.....*Luisia*
 4. ใบแบนเป็นสันแคบช่อดอกเกิดที่ปลายยอด.....*Bromheadia*
 2. ก้านเรณูมี 4 ก้าน
 5. กล้วยไม้อิงอาศัยช่อดอกเกิดด้านข้าง โคนกลีบปากมีเดือย ไม่มีรยางค์ที่โคนกลีบปาก
 6. ใบกลมเดือยและปากเดือยแคบ ภายในเดือยมีแผ่นเยื่อบาง ๆ กั้นตามยาว ..*Cleisostoma*
 6. ใบแบนเดือยเป็นแฉงลึกคล้ายถ้วย ปากเดือยกว้าง ภายในเดือยไม่มีแผ่นเยื่อบาง ๆ กั้นตามยาว.....*Thrixspermum*
 5. กล้วยไม้ดิน หรือขึ้นบนก้อนหินช่อดอกเกิดที่ปลายยอด โคนกลีบปากไม่มีเดือยแต่มีรยางค์เล็กแคบ 2 อัน.....*Doritis*

ภาพ 6 ตัวอย่างรูปวิธาน

1. เจริญเติบโตแบบแตกกอหรือเจริญทางด้านข้าง (Sympodial) ซึ่งเกิดจากตาของลำต้นหรือหัวเดิม

7. ก้อนเรณูมี 8 ก้อน

8. กล้วยไม้ดินลำลูกกล้วยกลมแบน มีความกว้างมากกว่าความสูง ใบมีรอยพับตามยาวคล้ายพัด

9. ดอกมีก้อนนูน 2 ก้อนที่โคนแฉกกลางของกลีบปาก ใบมี 2-3 ใบ.....*Spathoglottis*

9. ดอกไม่มีก้อนนูนดังกล่าว ใบมี 1 ใบ.....*Tainia*

8. กล้วยไม้อิงอาศัยหรือกล้วยไม้ดินลำลูกกล้วยมีความสูงมากกว่าความกว้าง หรือไม่มีลำลูกกล้วย

10. กล้วยไม้อิงอาศัยไม่มีลำลูกกล้วย มีเหง้าเลื้อย เกือบทุกส่วนมีขนปกคลุมหนาแน่น..... *Trichostia*

10. กล้วยไม้อิงอาศัยหรือขึ้นบนก้อนหิน มีลำลูกกล้วยชัดเจน มีขนหนาแน่นเป็นบางส่วน.....*Eria*

7. ก้อนเรณูมี 2 หรือ 4 ก้อน

11. ก้อนเรณูมี 2 ก้อน

12. ก้อนเรณูแยกกันอยู่ก่อนละช่อง ไม่มีฝักอับเรณู

13. พูด้านข้างยอดเกสรเพศเมียไม่ยื่นออกไปหน้าเส้าเกสร

14. ทั้งพูด้านข้างยอดเกสรเพศเมียและอับเรณู ไม่ยื่นออกไปหน้าเส้าเกสรเด็ดขั้วก้านดอกตั้งแนบชิดกับแกนช่อดอก.....*Peristylus*

14. โคนของอับเรณูยื่นออกมาหน้าเส้าเกสร เดี่ยวค่อนข้างยาวก้านดอกไม่แนบชิดกับแกนช่อดอก.....*Pecteilis*

13. พูด้านข้างยอดเกสรเพศเมียมีก้านยื่นออกไปจากเส้าเกสร.....*Habenaria*

12. ก้อนเรณูรวมกันอยู่ที่ปลายยอดมีฝักอับเรณู

15. ใบมีรอยพับตามยาวคล้ายพัด มีหัวใต้ดิน.....*Eulophia*

15. ใบเรียบ ไม่มีรอยพับดังกล่าวไม่มีหัวใต้ดิน.....*Cymbidium*

11. ก้อนเรณูมี 4 ก้อน

16. กลีบเลี้ยงคู่ข้างเชื่อมติดกันโดยตลอดความยาว อยู่ใต้กลีบปากกล้วยไม้อิงอาศัย มีข้อหลายข้อ.....*Acriopsis*
16. กลีบเลี้ยงคู่ข้างแยกจากกันหรือมีฐานของกลีบเชื่อมกับฐานของเส้าเกสรเกิดเป็นเดือย กล้วยไม้อิงอาศัยหรือขึ้นบนก้อนหิน มีข้อเดียวหรือหลายข้อ
17. กลีบปากมีรูปร่างคล้ายลิ้น เคลื่อนไหวได้ ลำลูกกล้วยมี 1 ข้อ มีใบ 1 ใบ.....*Bulbophyllum*
17. กลีบปากไม่มีลักษณะดังกล่าว ลำลูกกล้วยมี 1 หรือหลายข้อ มีใบ 1 หรือหลายใบ
18. ดอกไม่มีเดือย
19. กลีบเลี้ยงมักกว้างกว่ากลีบดอก โคนกลีบปากไม่โค้งเป็นแอ่งดอกออกที่ฐานหรือปลายลำลูกกล้วยมักเป็นช่อมีหลายดอก
20. ลำลูกกล้วยมี 1 ข้อ ขนาดใหญ่ช่อดอกออกด้านข้างที่ฐานหรือที่ปลายลำลูกกล้วย.....*Coelogyne*
20. ลำลูกกล้วยมีหลายข้อ ลำใหม่เกิดจากตาข้างใกล้ปลายของลำเก่า เกิดต่อกันไปเรื่อย ๆ ช่อดอกออกที่ปลายลำลูกกล้วย.....*Pholidota*
19. กลีบเลี้ยงและกลีบดอกกว้างเท่า ๆ กัน โคนกลีบปากโค้งเป็นแอ่งดอกออกที่ฐานลำลูกกล้วยมีจำนวนน้อย 1 - 2 ดอก.....*Panisea*
18. ดอกมีเดือย
21. ปลายเดือยชี้ขึ้น ทำให้กลีบปากอยู่ด้านบน.....*Polystachya*
21. ปลายเดือยชี้ลง กลีบปากอยู่ด้านล่าง.....*Dendrobium*

ภาพ 6 (ต่อ)

ตัวอย่างรูปวิธานข้างต้นได้ถูกนำมาใช้จริงกับการจำแนกกล้วยไม้ในอุทยานแห่งชาติป่าหินงาม อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ (สมราน สุดดี, 2546) ซึ่งผลปรากฏว่าการจำแนกดังกล่าวสามารถระบุสกุลของกล้วยไม้ในอุทยานแห่งชาติป่าหินงามได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ได้กับกล้วยไม้พื้นเมืองในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศจีน Chen Xinqi, et al. (2009) ได้จัดทำรูปวิธาน

กล้วยไม้ของจีนโดยทำรูปวิธานในระดับวงศ์ย่อย (Subfamily) ระดับสกุล (Genera) ไปจนถึงระดับชนิด (Species) รวมทั้งหมด 193 สกุล 1350 ชนิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกกล้วยไม้นี้ เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกชนิดพันธุ์กล้วยไม้ โดยใช้ลักษณะต่างๆของกล้วยไม้ในการจำแนกชนิดพันธุ์และงานวิจัยที่มีการพัฒนาระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับกล้วยไม้โดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการ เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมที่อาศัยระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดการข้อมูลและประมวลผลสามารถทำการจำแนกกล้วยไม้ รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้โดยมีการออกแบบโปรแกรมทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความเหมาะสมกับงานทางด้านอนุกรมวิธาน

ธีระวัฒน์ วรคามินทร์ (2545) ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในการจำแนกกล้วยไม้ โดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นต้นแบบ เครื่องมือในการจำแนกกล้วยไม้ ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้มีส่วนประกอบหลักอยู่ 4 ส่วน คือ การจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานมีลักษณะการใช้ เลียนแบบการจำแนกแบบต้นไม้ ส่วนการจำแนกโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ อาศัยระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความถูกต้องในการจำแนก ใช้วิธีการอนุมานไปข้างหน้า ทำการค้นหาคำตอบในแนวกว้าง ฐานข้อมูลทำหน้าที่จัดเก็บและเป็นฐานความรู้ของระบบและส่วนประมวลผลศัพท์ ใช้ค้นหาคำศัพท์เฉพาะเพื่อใช้ในการจำแนกกล้วยไม้ ตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษา คือ กล้วยไม้สกุลหวายของไทยบางชนิด ระบบถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาวิซวลเบสิก ส่วน วัชรวิ เลาหะวิวัฒน์ (2545) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศพันธุ์กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย เพื่อเก็บรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลพันธุ์กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายที่ปลูกเลี้ยงในประเทศไทย โดยทำการศึกษาข้อมูลลักษณะพันธุ์ ลักษณะทางกายภาพและประวัติที่มาของพันธุ์ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากสวนกล้วยไม้และรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารต่างๆ โดยระบบนี้ได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้ทั่วไปที่ใช้ระบบในการสืบค้น ส่วนอีกกลุ่มเป็นเจ้าหน้าที่ที่นอกจากจะใช้ระบบในการสืบค้นแล้วยังสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลและดูแลระบบฐานข้อมูล ระบบถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาวิซวลเบสิก และสาริศา รอดปราณี (2549) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศการเลี้ยงกล้วยไม้ในบ้านพักอาศัย เพื่อ เป็นประโยชน์ต่อบุคคลทั่วไปที่นิยมเลี้ยงกล้วยไม้เป็นงานอดิเรก ได้มีระบบ สำหรับไว้ติดตามการเลี้ยงกล้วยไม้ รวมทั้ง ทำเป็น ฐานข้อมูลขนาดเล็กสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้ และสามารถเผยแพร่ ให้ความรู้แก่บุคคลที่นิยมเลี้ยง แบ่งส่วนต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้ เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล (ฐานข้อมูลขนาดเล็ก) ที่ได้

จัดทำไว้ เพื่อการสืบค้น เกี่ยวกับพันธกิจด้วยไม้ที่ต้องการเลี้ยง และส่วนของการติดตามการเลี้ยง
กล้วยไม้ และการแนะนำการเลี้ยง ซึ่งระบบถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาวิซวลเบสิก

งานวิจัยที่กล่าวไปข้างต้นมีทั้งที่สามารถจำแนก เก็บรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลพันธุ์
กล้วยไม้โดยอาศัยระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการและประมวลผลข้อมูลทำให้สะดวกต่อ
ผู้ใช้งานแต่ในการพัฒนาจะพบว่าแอปพลิเคชันที่ได้มีข้อจำกัดเฉพาะกล้วยไม้ไทยสกุลหวายเท่านั้น
ถึงแม้ว่าจะเป็นสกุลที่มีจำนวนกล้วยไม้มากที่สุด แต่ในประเทศไทยก็ยังมีกล้วยไม้ประเภทอื่นๆ ที่
น่าที่สนใจอีกมากมาย อีกทั้งแอปพลิเคชันนี้ยังเป็นแบบสแตนด์อะโลน (Stand Alone) ส่งผลให้ผู้
ไม่แพร่หลาย อยู่ในวงจำกัด ถ้ามีงานวิจัยที่สามารถระบุสกุลของกล้วยไม้ได้มากขึ้นได้
นอกเหนือจากการให้ข้อมูลกล้วยไม้ ผู้ที่มีความสนใจในกล้วยไม้ก็จะได้ประโยชน์มากขึ้น การ
จำแนกกล้วยไม้นั้นต้องอาศัยผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านอนุกรมวิธานทางด้านกล้วยไม้จึง
สามารถระบุสกุลของกล้วยไม้ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้การพิจารณาส่วนประกอบต่างๆของกล้วยไม้
เป็นหลักในการพิจารณา ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับบุคคลทั่วไปที่ไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน
อนุกรมวิธานทางด้านกล้วยไม้ ในการวิเคราะห์สกุลของกล้วยไม้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะ
จัดทำสารสนเทศสกุลกล้วยไม้ไทยเพื่อใช้ในการจำแนกสกุลกล้วยไม้ไทยโดยใช้รูปแบบการ
แสดงความรู้แบบกฎเกณฑ์เข้ามามีส่วนร่วมช่วยในการจัดสกุลกล้วยไม้

การแทนความรู้หรือการแสดงความรู้ (Knowledge Representation)

การแทนความรู้ (Knowledge Representation) เป็นวิธีการแทนความรู้ให้อยู่ในรูปแบบที่
เหมาะสมเพื่อสะดวกในการนำไปใช้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาจำเป็นต้องมี
รูปแบบการแทนความรู้ที่สอดคล้องกับกลไกการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นก็ไม่รู้
ว่าความรู้เหล่านี้ถูกเก็บอยู่ในสมองในโครงสร้างรูปแบบใด แต่เพื่อที่จะทำให้คอมพิวเตอร์สามารถ
ใช้ความรู้ได้ จำเป็นจะต้องบันทึกความรู้ในรูปแบบโครงสร้างใดโครงสร้างหนึ่งเข้าไปใน
คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า การแทนความรู้ ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างระบบฐานความรู้
รูปแบบการแทนความรู้โดยทั่วไป แบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ รูปแบบการแทนความรู้แบบ
กฎเกณฑ์(Rule-based Representation) รูปแบบการแทนความรู้โดยใช้ตรรกศาสตร์ (Logical
Representation) รูปแบบการแทนความรู้แบบเครือข่าย (Network Representation) และ รูปแบบ
การแทนความรู้แบบโครงสร้าง (Structural Representation) (รุจกา, 2551; สมอแซ สมหอม,
2553 ; Mylopoulos, 1981)

การใช้รูปแบบการแทนความรู้โดย Davis, Shrobe and Szolovits (1993) ได้กล่าวถึงรูปแบบการแทนความรู้คืออะไร รูปแบบการแทนความรู้ได้เชื่อว่าเป็นการหาคำตอบที่เข้าใจดีที่สุดโดยแบ่งออกเป็น 5 บทบาทที่แตกต่างกัน ซึ่งจะชี้ให้เห็นมุมมองที่สำคัญเกี่ยวกับการแทนความรู้

1. การแทนความรู้เป็นพื้นฐานที่ตัวแทน แทนสิ่งที่ใช้เพื่อตรวจสอบผลโดยการคิดมากกว่าการกระทำ ซึ่งก็คือการใช้เหตุผลมากกว่าการดำเนินการที่จะทำอยู่ในสิ่งนั้น

2. เป็นชุดของออนโทโลยี (Ontology) ซึ่งก็คือคำตอบสำหรับคำถาม

3. เป็นทฤษฎีของการใช้เหตุผลแสดงในรูปของ 3 องค์ประกอบ

3.1 พื้นฐานความคิดการแทนความรู้ของการใช้เหตุผล

3.2 ชุดของการหาข้อสรุปในการแทนความรู้

3.3 ชุดของการหาข้อสรุปในการแนะนำ

4. เป็นสื่อกลางในการคำนวณที่มีประสิทธิภาพในทางปฏิบัติ ซึ่งก็คือการคำนวณในสภาพแวดล้อมที่สามารถทำให้บรรลุผลสำเร็จ

5. เป็นสื่อในการแสดงออกของมนุษย์ ซึ่งก็คือภาษาที่พูดกันทั่วโลก

ส่วน Schmoize and Lipkis (1983) ได้กล่าวถึงการจัดหมวดหมู่ในระบบการแทนความรู้ KL-ONE ในระบบการแทนความรู้ KL-ONE กำหนดและใช้ระดับของคำอธิบายที่เรียกว่า Concept ซึ่งหมายถึงการจัดหมวดหมู่ในแต่ละชุดคำสั่งของวัตถุนั้นๆ KL-ONE จะจัดหมวดหมู่ทั้งหมดเป็นอนุกรมวิธานที่สะท้อนให้เห็นถึงคำสั่ง การจัดหมวดหมู่นั้นเป็นกระบวนการที่ใช้ Concept และกำหนดในอนุกรมวิธานที่ได้รับ ซึ่งลักษณะของการแทนความรู้ที่คล้ายกับการใช้รูปแบบการแทนความรู้ของ Davis, Shrobe and Szolovits

1. รูปแบบการแทนความรู้โดยใช้ตรรกศาสตร์เป็นวิธีแทนความรู้รูปแบบหนึ่ง โดยอาศัยหลักทฤษฎีทางตรรกศาสตร์ เป็นการให้ความสำคัญเป็นเหตุผลที่เลียนแบบความคิดของมนุษย์ในการค้นหาคำตอบของปัญหา ขั้นตอนการใช้หลักตรรกศาสตร์นี้จะเริ่มจากการเปลี่ยนข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบของข้อความทางตรรกศาสตร์แล้วนำไปเก็บเป็นฐานความรู้ จากนั้นจึงอาศัยขั้นตอนวิธีทางหลักตรรกศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ

2. รูปแบบการแทนความรู้แบบเครือข่ายเป็นการแทนความรู้โดยใช้กราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งสองสิ่งโดยให้หนดแทนวัตถุหรือองค์ประกอบ และให้เส้นเชื่อมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น

3. รูปแบบการแทนความรู้แบบโครงสร้างเป็นการเน้นแทนข้อมูลของวัตถุที่เกี่ยวข้อง ขณะเดียวกันก็ยังสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุได้ การแทนความรู้แบบโครงสร้างนี้

เป็นการประหยัดเนื้อที่หน่วยความจำในการเก็บความรู้และเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา เพราะความรู้ส่วนใหญ่จะถูกจัดอย่างมีโครงสร้างโดยเน้นวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สำคัญเป็น ศูนย์กลางของการแทนความรู้ รวมทั้งยังมีตัวแสดงความสัมพันธ์ไปยังความรู้ที่เกี่ยวข้อง

4. รูปแบบการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์เป็นการจัดความรู้ในรูปแบบกฎเกณฑ์ อาศัยรูปแบบ ประโยค IF-THEN ประโยคที่ตามหลัง IF คือการแสดงเงื่อนไข ประโยคที่ตามหลัง THEN คือการ แสดงสรุปผล

การแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์ (Rule-based Representation)

การแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์ (รูกา, 2551; เสมอแซ สมหอม, 2553) นั้นเก็บความรู้ใน รูปแบบกฎเกณฑ์ อาศัยรูปแบบประโยค IF-THEN มีการนำรูปแบบกฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้ที่ หลากหลายเช่น การจำแนกหมวดหมู่โดยการกำหนดน้ำหนักกฎกับการเปรียบเทียบวิธีการที่มีอยู่ ได้เปรียบเทียบกฎเกณฑ์สองวิธีการคือซิงเกิ้ลวินเนอร์ (Single winner method) กับ เวทโหวต (Weighted Vote Method) (Ishibuchi and Yamamoto, 2005), การจำแนกแบบ Fuzzy Reasoning Method (FRM) วิธีนี้ช่วยให้สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบในการจำแนก รูปแบบใหม่ของกฎเกณฑ์ (Cordon, Jesus and Herrera, 1999), การจำแนกโดยใช้ Rule-based Tagger สำหรับ Speech Tagger เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการภาษารธรรมชาติ ประกอบไปด้วย กฎมากมายในการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็น (Brill, 1992), การใช้ทฤษฎี Fuzzy Set และ Fuzzy Logic แสดงให้เห็นว่า Fuzzy Rule-based มาจากการวัดความถูกต้องแม่นยำและความโปร่งใสของ กฎเกณฑ์ (Setnes, Babuska and Verbruggen, 1998), การใช้ Multi-criteria Classification ใน ปัญหาขั้นสุดของ IF-THEN กฎการตัดสินใจถูกใช้ในรูปแบบการตั้งค่าเพื่อแบ่งประเภทวัตถุและประ เมิลการเรียนรู้ (Błaszczyński, Greco and Slowinski, 2006) และนวัตกรรมวิธีการ Pattern-oriented Associative Rule-based สร้าง TRIZ-based Patent Classification System โดย อัดโนมิตีมาจาก Associative Rule-based Text Categorization (Cong and Tong, 2010) เป็นต้น โดยมีไวยากรณ์พื้นฐานของกฎเกณฑ์เขียนได้ดังนี้

IF <เงื่อนไข>

THEN <ผล>

โดยทั่วไปแล้วกฎเกณฑ์สามารถมีได้หลายเงื่อนไขโดยจะเชื่อมต่อกันด้วยคำเชื่อม AND (Conjunction) หรือ OR (Disjunction) หรือทั้งสองอย่างอย่างไรก็ดีเป็นการดีที่จะไม่ควรถ้าให้มีการใช้ทั้ง AND และ OR ในกฎเกณฑ์เดียวกัน

```

IF <เงื่อนไข 1>
AND <เงื่อนไข 2>
...
AND <เงื่อนไข N>
THEN <ผล>
IF <เงื่อนไข 1>
OR <เงื่อนไข 2>
...
OR <เงื่อนไข N>
THEN <consequent>

```

ในทำนองเดียวกันผลลัพธ์ของกฎเกณฑ์สามารถมีได้หลายข้อความดังนี้

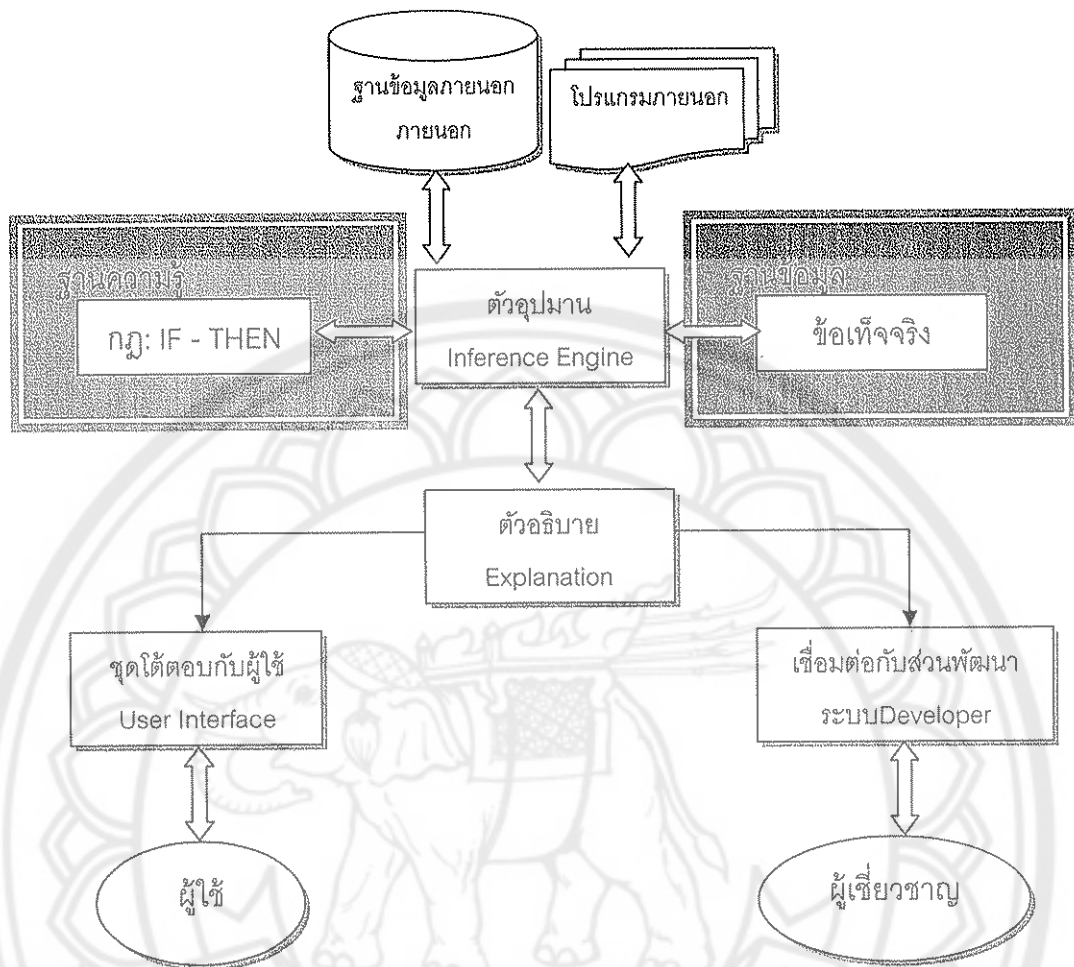
```

IF <เงื่อนไข >
THEN <ผล 1>
<ผล 2>
...
<ผล M>

```

1. โครงสร้างระบบแบบกฎเกณฑ์

โครงสร้างของระบบโดยใช้รูปแบบการแสดงความรู้แบบกฎเกณฑ์ (จุจกา สติรางกูร, 2551; อาทิตย์ ศรีแก้ว, 2552; บุญเจริญ ศิรินาวกุล, 2543) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบดังภาพ 7



ภาพ 7 โครงสร้างระบบแบบกฎเกณฑ์

1.1 ฐานความรู้ (Knowledgebase) ประกอบไปด้วยข้อมูลความรู้เฉพาะด้านที่ใช้ในการแก้ปัญหาของระบบและเก็บความรู้ของผู้เชี่ยวชาญรวมทั้งเก็บข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลความรู้จะเก็บความรู้ในรูปกฎเกณฑ์อาศัยรูปประโยคของ IF-THEN เก็บความรู้ของระบบ ใช้ระบบ DBMS ในการจัดการระบบ

1.2 ฐานข้อมูล (Database) ประกอบไปด้วยเซตของข้อเท็จจริง สำหรับใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไขในส่วน IF ของกฎเกณฑ์ในฐานความรู้

1.3 ตัวอุปมาน (Inference Engine) เป็นส่วนการคำนวณเชิงเหตุผลเพื่อนำไปสู่คำตอบทำหน้าที่ในการเชื่อมกฎเกณฑ์จากฐานความรู้ กับข้อเท็จจริงจากฐานข้อมูล

1.4 ตัวอธิบาย (Explanation Facility) เป็นส่วนที่ช่วยทำให้ผู้ใช้ระบบเข้าใจว่าระบบได้มาอย่างไร และทำไมจึงต้องใช้ข้อเท็จจริงนั้นๆ ระบบต้องสามารถอธิบายถึงเหตุผลในการทำงานของระบบและจัดคำแนะนำ การวิเคราะห์หรือข้อสรุปได้

1.5 ชุดโต้ตอบกับผู้ใช้ (User Interface) เป็นส่วนโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบ การโต้ตอบควรมีประสิทธิภาพและง่ายต่อการใช้งานมากที่สุด

2. ข้อดีและข้อเสียของการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์

การแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์มีข้อดีและข้อเสียสรุปได้ดังนี้ จากการศึกษาพบว่าการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์มีข้อเสียที่ไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกฎได้อย่างชัดเจน ถึงแม้ว่าแต่ละกฎจะมีความเข้าใจง่ายและมีการอธิบายตัวมันเองความสัมพันธ์ระหว่างกฎหลายๆ กฎยังไม่มีความชัดเจน ไม่มีกลวิธีการค้นหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพในขั้นตอนการค้นหาคำตอบ ข้อเท็จจริงตัวอุปมาอุปไมยทำการค้นหาทุกๆ กฎถ้าระบบมีกฎเป็นจำนวนมากขั้นตอนดังกล่าวจะกินเวลามากทำให้ระบบทำงานได้ช้าไม่เหมาะแก่การใช้งานในระบบเวลาจริง ไม่มีความสามารถในการเรียนรู้เพราะไม่มีกลไกในการเรียนรู้จากประสบการณ์ซึ่งแตกต่างไปจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์จะมีการเรียนรู้จากประสบการณ์ และไม่สามารถทำการปรับแต่งข้อมูลความรู้ได้ด้วยตนเอง แต่ถึงอย่างไรการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์ก็มีข้อดีที่มีการนำเสนอข้อมูลความรู้อย่างธรรมชาติ เป็นไปตามหลักการแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญมนุษย์ มีโครงสร้างเพียงรูปแบบเดียว นั่นคือโครงสร้าง IF - THEN ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและการสร้าง มีการแยกข้อมูลความรู้จากการประมวลผลทำให้สะดวกในการสร้างระบบรวมไปถึงลดความยุ่งยากในการขยายระบบ และมีความสามารถในการจัดการข้อมูลความรู้ที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่แน่นอนได้

3. ระบบผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบกับการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์

ระบบผู้เชี่ยวชาญ คือ สาขาย่อยสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งใช้ช่วยในการสรุปหาคำตอบแก้ไขปัญหาเฉพาะด้าน ซึ่งเป็นปัญหาที่ยุ่งยากขนาดที่ต้องใช้ประสบการณ์ความชำนาญของมนุษย์จึงจะแก้ได้ ระบบผู้เชี่ยวชาญจะมีการทำงานเหมือนกับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ได้ดีขนาดไหนหรือมีความน่าเชื่อถือขนาดไหนขึ้นอยู่กับความถูกต้องและปริมาณความรู้ที่ใส่เข้าไปในระบบ ยิ่งมีปริมาณความรู้มาก การวิเคราะห์ปัญหาก็จะมีความแม่นยำและใกล้เคียงกับผู้เชี่ยวชาญมากขึ้น ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีโครงสร้างและเทคนิคที่ใช้ในการสร้างหรือพัฒนาต่างจากโปรแกรมอื่นๆ และเป้าหมายในการประยุกต์ใช้งานก็แตกต่างกัน ปัญหาที่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะแก้ส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาที่ยุ่งยากและไม่ค่อยมีโครงสร้าง คำตอบที่ได้อาจจะไม่ได้หลายคำตอบขึ้นอยู่กับสภาพของปัญหาในขณะนั้นและข้อมูลที่

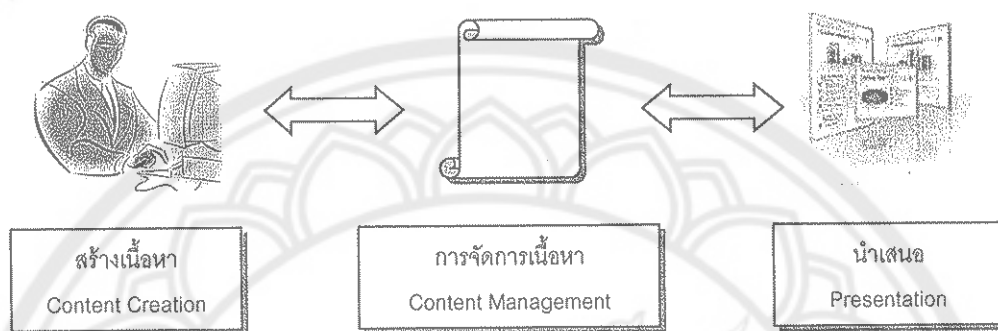
เข้ามา อีกทั้งระบบผู้เชี่ยวชาญทุกระบบต้องเป็นระบบฐานความรู้แต่ระบบฐานความรู้ไม่จำเป็นต้องเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญ ส่วนการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์เป็นวิธีการแทนความรู้ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อสะดวกในการนำไปใช้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาจำเป็นต้องมีรูปแบบการแทนความรู้ที่สอดคล้องกับกลไกการแก้ปัญหา การแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์นั้นเก็บความรู้ในรูปแบบกฎอาศัยรูปประโยค IF-THEN มีการนำรูปแบบกฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้ที่หลากหลายและการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของระบบฐานความรู้ เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่จะใช้แก้ปัญหาในงานวิจัยนี้มากกว่าระบบผู้เชี่ยวชาญเนื่องจากการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์มีโครงสร้างเพียงรูปแบบเดียวนั้นคือโครงสร้าง IF - THEN ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและการสร้าง มีการแยกข้อมูลความรู้จากการประมวลผลทำให้สะดวกในการสร้างระบบ ส่วนระบบผู้เชี่ยวชาญมีโครงสร้างที่จะนำมาใช้หลายรูปแบบทำให้ยุ่งยากต่อการเข้าใจและการสร้างรวมถึงอาจจะได้คำตอบที่มีหลายคำตอบไม่เฉพาะเนื่องจากระบบผู้เชี่ยวชาญจะอาศัยสภาพของปัญหาในการวิเคราะห์ซึ่งทำให้ได้คำตอบไม่แน่นอน แต่การแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์สามารถหาคำตอบที่เฉพาะได้อย่างแม่นยำ

สำหรับในงานวิจัยนี้ได้ใช้ระบบการแทนความรู้แบบกฎเกณฑ์จากการวิจัยพบว่าการแสดงความรู้รูปแบบกฎเกณฑ์นั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายโดยใช้รูปประโยค IF-THEN ในการกำหนดการกระทำของกฎเกณฑ์หรือเป็นเงื่อนไขของกฎเกณฑ์ โดยในส่วนของ IF จะใช้เป็นเงื่อนไขในเงื่อนไขสามารถมีได้หลายเงื่อนไขโดยใช้ตัวเชื่อม AND กับ OR และ THEN เป็นผลลัพธ์ที่ได้ ดังได้กล่าวไว้ข้างต้นซึ่งสามารถนำรูปแบบนี้ประยุกต์และแสดงให้อยู่ในรูปแบบสารสนเทศบนเว็บไซต์โดยใช้ระบบการจัดการเนื้อหาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาระบบต่อไป

ระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS)

ระบบจัดการเนื้อหา(พงศ์ศักดิ์ อภิลักขิตพงศ์, 2552) เป็นระบบที่เขียนขึ้นด้วยภาษาโปรแกรมเพื่อใช้ในการจัดเนื้อหาของเว็บไซต์ให้ง่ายต่อการจัดการการทำงานระบบจัดการเนื้อหา ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยโปรแกรมสำหรับสร้างหน้าเว็บด้วยสคริปต์ที่ทำงานบนฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ และโปรแกรมที่ใช้จัดเก็บข้อมูลเนื้อหาและองค์ประกอบต่างๆบนเว็บไซต์อย่างครบถ้วน ระบบการจัดการเนื้อหานี้มีคุณสมบัติในการจัดการกับเนื้อหาของเว็บไซต์ในปริมาณมากๆได้อย่างยืดหยุ่นตามความต้องการของผู้ดูแลเว็บไซต์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับภาษาสคริปต์ที่นิยมใช้กันทั่วไป (เช่น Personal Home Page (PHP), Active Server Pages (ASP) และ Java เป็นต้น)

โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล (เช่น MySQL, และ Microsoft SQL เป็นต้น) และ Extensible Language (XML) (สาธิต ชัยวิวัฒน์ตระกูล และ วิทยา ตอศรีเจริญ, 2551)



ภาพ 8 กระบวนการทำงานของระบบการจัดการเนื้อหา

1. องค์ประกอบของระบบการจัดการเนื้อหา มี 3 ส่วน (พงศศักดิ์ อภิลักขิตพงศ์, 2552) ดังต่อไปนี้

1.1 เครื่องมือจัดการเนื้อหา (Content Management Application: CMA) มีหน้าที่จัดการเนื้อหาทุกชนิดบนหน้าเว็บเพจเริ่มตั้งแต่การสร้าง การรักษา และการลบทิ้งออกไปจากที่จัดเก็บข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นในไฟล์ฐานข้อมูล หรือแยกออกมาเป็นไฟล์ต่างหาก อย่างเช่น รูปประกอบต่างๆก็ได้ กระบวนการจัดการเนื้อหาโดยธรรมชาติแล้วจะอยู่ในแบบที่เป็นลำดับขั้นตอนและสำเร็จลงได้ด้วยการทำงานตามลำดับงาน

1.2 เครื่องมือจัดการข้อมูลของเนื้อหา (Meta-content Management Application: MMA) มีหน้าที่แสดงรายละเอียดการใช้งานของเนื้อหาเช่น เนื้อหาถูกสร้างขึ้นเมื่อไหร่ โดยใคร ถูกจัดเก็บไว้ที่ไหน ถูกใช้งานบนหน้าเว็บเพจไหน และจัดวางบนหน้าเว็บเพจนั้นอย่างไร เป็นต้น

1.3 เครื่องมือนำเสนอเนื้อหา (Content Delivery Application: CDA) คือการดึงชิ้นส่วนเนื้อหา (Content) ออกมาจากที่จัดเก็บและจัดเรียงลงบนหน้าเว็บเพจด้วยรายละเอียดจาก MMA เพื่อนำเสนอต่อผู้เข้าชมเว็บไซต์

2. ประโยชน์ของ CMS (พงศศักดิ์ อภิลักขิตพงศ์, 2552)

2.1 ควบคุมรูปแบบของเว็บไซต์ได้ดีด้วย ผู้ดูแลเว็บไซต์สามารถกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเว็บไซต์ได้ง่าย

2.2 อัปเดตเว็บไซต์ได้จากทุกๆที่ เครื่องมือเนื่องจากผู้ดูแลเว็บไซต์สามารถเข้าถึงเครื่องมือจัดการเว็บไซต์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

2.3 การเข้าใช้งาน CMS ต้องการเพียงแค่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่วิ่งไปกับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้น ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม ไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ลงบนคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะหน้าตาของ CMS ก็อยู่ในรูปแบบฟอร์มของภาษา HTML ที่สามารถแสดงผลได้บนคอมพิวเตอร์ทุกแพลตฟอร์ม

2.4 ไม่ต้องมีความรู้ภาษา HTML และ Script เนื่องจากเครื่องมือ CMS จะแยกส่วนของชิ้นส่วนเนื้อหาเช่น ข้อความ รูปภาพ แอนิเมชัน เป็นต้น กับส่วนที่กำหนดว่าชิ้นส่วนของเนื้อหาเหล่านั้น จะแสดงผลอย่างไรบนหน้าเว็บเพจออกจากกัน

2.5 CMS เป็นเว็บแอปพลิเคชันแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์จึงรองรับกับการเข้าใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์จากผู้ใช้งานหรือไคลเอนต์หลายๆคนได้ในเวลาเดียวกัน

2.6 เพิ่มศักยภาพในการร่วมมือกันทำงาน ข้อนี้เป็นคุณสมบัติมาตรฐานของCMS ตัว เพราะใน CMS จะมีเครื่องมือควบคุมรุ่นของชิ้นส่วนเนื้อหาและมีระบบผังลำดับงานอยู่ใน ดังนั้นจึงสามารถรองรับระบบการทำงานร่วมกันของผู้ดูแลเว็บไซต์ และผู้ใช้งานเว็บไซต์จำนวนหลายๆคนได้อย่างราบรื่น

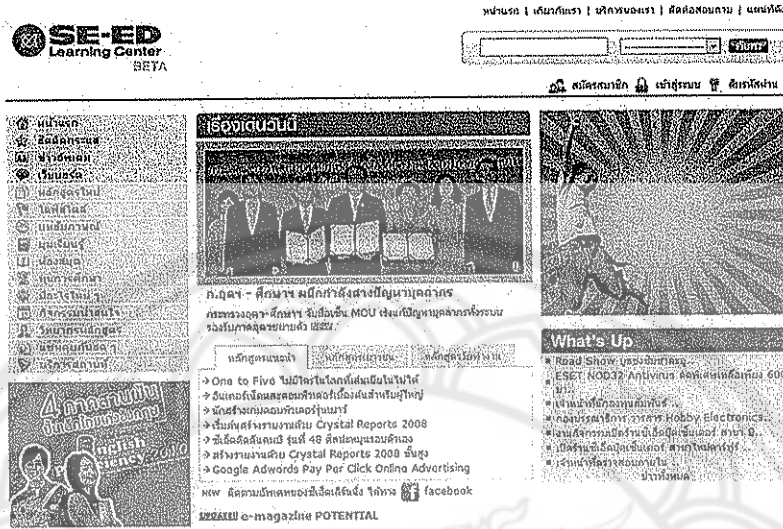
2.7 การนำชิ้นส่วนเนื้อหากลับมาใช้ใหม่ เป็นแนวคิดที่ดีในการนำชิ้นส่วนของเนื้อหาบางชิ้น ที่ยังสามารถใช้งานได้ เนื้อหาส่วนอื่นๆกลับมาใช้งานใหม่และด้วยระบบการจัดการของ CMS ที่แยกชิ้นส่วนของเนื้อหาออกจากกัน ทำให้การนำกลับมาใช้งานใหม่เป็นเรื่องที่ง่าย

เนื่องจากปัจจุบันมี CMS จำนวนมากที่ออกแบบมาเฉพาะในรูปแบบต่างๆเช่น บล็อก (Blog), เว็บท่า (Portal), กระดานข่าว (Webboard) เป็นต้น รวมทั้งมีโปรแกรม CMS มากมายให้เลือกใช้ตัวอย่างเช่น Joomla, Wordpress, Drupal เป็นต้น และการเปรียบเทียบ CMS ในการทำเว็บไซต์ทั่วไปดังตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบ CMS ในการทำเว็บไซต์

ด้าน	ชื่อ CMS / รายละเอียด		
	Joomla	Wordpress	Drupal
การติดตั้ง	การติดตั้งง่ายเพราะกรอกข้อความไม่กี่หน้าก็ได้เว็บไซต์	การติดตั้งง่ายและสะดวก รวดเร็ว	การติดตั้งง่ายตาย และมีเครื่องมือแนะนำเรื่องต่าง ๆ และช่วยเหลือในกรณีผิดพลาด
การเรียนรู้การใช้งาน	จัดการทุกอย่างได้ง่าย	ไม่ได้มีส่วนแยกแยะระหว่างเมนูผู้เข้าชมและผู้ดูแลระบบอย่างชัดเจน แต่สามารถลงโมดูลเสริมได้ จึงจัดการไม่ค่อ่งง่าย	จัดการทุกอย่างได้ง่าย
การจัดการเนื้อหา	จัดการเนื้อหาทำได้เพียง 3 ชั้น และไม่สามารถคัดลอกเนื้อหาได้	จัดการเนื้อหาทำได้แต่ไม่เจียง่ายนัก และต้องลงมอดูลเพิ่ม	จัดการเนื้อหาหลายชั้นได้ตามต้องการแต่ไม่สามารถคัดลอกเนื้อหาของแต่ละหน้า
การปรับแต่งเว็บไซต์	เครื่องมือพร้อมแต่บางอย่างต้องเสียเงินเพิ่ม	อยากทำอะไร ก็ต้องลงโมดูลเพิ่ม	อยากทำอะไร ก็ต้องลงโมดูลเพิ่ม

คุณสมบัติอย่างหนึ่งที่ทำให้จoomlaโดดเด่นกว่า CMS ใดๆก็คือ การวางโครงสร้างของระบบให้เปิดกว้างต่อการนำโปรแกรมเสริมใหม่ๆเข้ามาติดตั้งใช้งาน โปรแกรมเสริมนี้เทียบได้กับปลั๊กอินของโปรแกรมต่างๆ และไม่จำกัดว่าผู้พัฒนาโปรแกรมเสริมจะต้องเป็นโอเพ่นซอร์สหรือเป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์จึงทำให้เกิดผู้พัฒนาโปรแกรมเสริมการทำงานให้กับจoomlaมากขึ้นตัวอย่างเว็บไซต์และเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ CMS ในการจัดการ เช่น seminar.se-ed.com และ micro.se-ed.com



ภาพ 9 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ใช้ CMS

จากภาพ 9 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่สร้างด้วยจุมล่า seminar.se-ed.com เป็นแหล่งสัมมนาทางวิชาการของบริษัท SE-ED มีการจัดการเนื้อหาบนหน้าเว็บกับเมนูได้อย่างลงตัวและสะดวกต่อผู้ใช้งาน



ภาพ 10 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ใช้ CMS



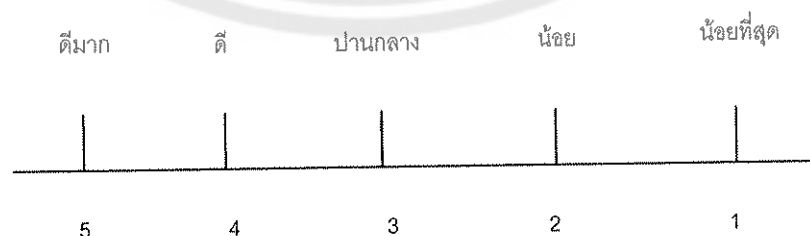
จากภาพ 10 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่สร้างด้วยจoomla micro.se-ed.com เว็บไซต์ของนิเทศสาร
ไมโครคอมพิวเตอร์ มีการจัดการเนื้อหาพร้อมทั้งมีการโฆษณาที่มีลักษณะเป็นวิดีโอ และข้อมูล
ข่าวสารที่มีการปรับปรุงและพัฒนาให้ทันสมัย

แต่การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าจoomla (Joomla) มีความเหมาะสมมากที่สุดในการ
นำมาใช้พัฒนาสารสนเทศให้ออกมาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยในตัวจoomlaมีเครื่องมือสำหรับ
บริหารจัดการเนื้อหาเว็บไซต์ไว้ให้กับผู้ใช้งาน ได้ตั้งแต่เว็บไซต์เล็ก จนกระทั่ง เว็บไซต์ภายในองค์กร
ขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างซับซ้อน นอกจากนี้ยังมีเอกสารคู่มือการใช้งานที่สามารถเข้าใจง่าย

แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert)

แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Scale) (ธีรวิทย์ เอกะกุล, 2542) เป็นวิธีการ
ประเมินที่คิดค้นขึ้นโดย เรนิส ลิเคอร์ท (Rensis Likert) ด้วยการนำข้อความที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้
กับกลุ่มตัวอย่าง และกำหนดการให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ความเบี่ยงเบนมาตรฐานให้คะแนนช่วง
ความรู้สึกเท่าๆกันเป็น 5 ช่วงแบบต่อเนื่อง เรียกว่า Arbitrary Weighting Method ได้แก่ เห็นด้วย
อย่างยิ่ง, เห็นด้วย, ไม่แน่ใจหรือเฉยๆ, ไม่เห็นด้วย และ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรืออาจจะเป็น ดีมาก,
ดี, ปานกลาง, น้อย และน้อยที่สุด ให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1 สำหรับข้อความทางบวก ส่วน
ข้อความทางลบนั้นในระดับความคิดเห็นเดียวกัน ให้คะแนนเป็น 1, 2, 3, 4, 5 ซึ่งได้ผลไม่แตกต่าง
กัน ดังนั้นการกำหนดคะแนนของแต่ละระดับในแบบวัดเจตคติแบบลิเคอร์ทในเวลาต่อมา จึง
กำหนดเป็นคะแนนจำนวนเต็มเรียงกันไป อาจเริ่มจาก 1 ไป แทนที่จะเริ่มด้วย 0 ก็ได้

ดังนั้นอัตราส่วนเจตคติของลิเคอร์ท จึงประกอบด้วยข้อความความคิดเห็นหลายๆ ข้อแต่ละมี
คุณค่าเจตคติตามสเกลระดับของความต่อเนื่องจากมากที่สุด มาก ดี พอใช้ และควรปรับปรุง
ปรากฏดังภาพ 11



ภาพ 11 สเกลตามแบบวัดเจตคติของลิเคอร์ท

ป.
OK
495
064
0678
2564



วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติต้องกำหนดเรื่องที่จะศึกษาว่ามีโครงสร้างลักษณะใด ศึกษา
เจตคติต่อสิ่งใด ให้นิยามเจตคติต่อสิ่งนั้นอย่างชัดเจนการเลือกคำถามและรวบรวมข้อความคิดเห็น
การเก็บรวบรวมข้อความคิดเห็นที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงปฏิกิริยาได้ตอบออกมา ข้อความ
นั้นควรมีลักษณะดังนี้

1. คำถามทุกข้อต้องเป็นข้อความเกี่ยวกับเจตคติ ไม่ใช่เป็นการถามเรื่องราวของ
ข้อเท็จจริง เพราะคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงนั้นไม่สามารถบอกได้ว่าผู้ตอบมีเจตคติเป็นอย่างไร คือ
จะไม่สามารถวัดความแตกต่างของเจตคติได้
2. คำถามทุกข้อต้องชัดเจน รัดกุม และตรงประเด็นที่ต้องการศึกษา การเรียนคำถามควร
ถามครั้งละหนึ่งประเด็นเท่านั้น เพราะถ้าเขียนคำถามครั้งละหลายประเด็น จะทำให้ผู้ตอบเกิด
ความสับสน เพราะผู้ตอบอาจจะเห็นด้วยกับคำถามเพียงประเด็นเดียว ส่วนประเด็นอื่นผู้ตอบอาจ
ไม่เห็นด้วย
3. ข้อความนั้นควรใช้คำและศัพท์ง่ายๆที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกันพยายามหลีกเลี่ยง
คำที่มีความหมายหลายแง่หลายมุม
4. ผลจากการตอบคำถาม ควรจะกระจายพอสมควร ตามแนวของเจตคติคือ มีทั้งกลุ่มที่
เห็นด้วยและกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย
5. ในมาตราวัดชุดหนึ่งๆควรมีคำถามประเภทบวก หรือนิมาน (Favorable Statement)
และประเภทลบ หรือนิเสธ (Unfavorable Statement) อย่างละเท่าๆกัน
6. ถ้าใช้คำถามประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice Statement) ตัวเลือกแต่ละตัว
จะต้องสามารถแยกเจตคติได้ และไม่มีหลายตัวแปรในแต่ละคำตอบ
7. คำถามควรมีลักษณะที่สามารถจำแนกเจตคติของบุคคลในแง่ต่างๆได้ กล่าวคือ
บุคคลที่มีเจตคติต่างกันควรมีแนวคำตอบปรากฏให้เห็นแตกต่างกัน ส่วนแนวคำถามใดที่บุคคล
ทุกๆ คนมีแนวโน้มที่จะตอบเหมือนกัน ทั้งที่มีเจตคติต่างกัน ข้อนั้นควรตัดทิ้งไป
สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะทั้ง 2 ทาง คือทางบวกและทางลบการกำหนดตัวแปรของ
เจตคติเมื่อได้ตั้งคำถามไว้เรียบร้อยแล้ว นำคำถามเหล่านั้นมากำหนดค่าเจตคติว่าควรมีค่า
ตั้งแต่เท่าใด ถึงเท่าใด ซึ่งจะพิจารณาได้โดยยึดหลักดังนี้ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงคำถาม 2 ประเภท

ข้อความคำถามประเภททางบวก Favorable Statement	ข้อความคำถามประเภททางลบ Unfavorable Statement
มากที่สุด	น้อยที่สุด
มาก	น้อย
ปานกลาง	ปานกลาง
น้อย	มาก
น้อยที่สุด	มากที่สุด

การเลือกคำถาม คำถามทุกข้อที่สร้างขึ้นในตอนแรกนี้ จะนำไปใช้เป็นแบบสอบถามเจตคติยังไม่ได้จะต้องนำคำถามเหล่านี้ไปทดลองก่อนว่า คำถามแต่ละข้อนั้นจะเชื่อถือได้หรือไม่สามารถวัดเจตคติที่ต้องการจะวัดได้หรือไม่อย่างไร ในการเลือกคำเพื่อคัดไว้เป็นแบบสอบถามต้องทำดังนี้

1. นำคำถามที่สร้างขึ้นมานี้ไปให้ผู้รู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นอ่านดู เพื่อวิจารณ์ก่อนว่าข้อความเหล่านั้น ข้อไหนดีไม่ใช่อะไร ถ้าไม่ดีควรจะปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้งไป หรือบางครั้งคำถามเหล่านั้นอาจจะไม่ครอบคลุมเนื้อหาก็ได้ จะได้เพิ่มเติมคำถามลงไปอีกเพื่อให้ครอบคลุมปัญหานั้นให้ได้มากที่สุด

2. นำคำถามที่ได้ไปทดลองกับกลุ่มบุคคล ซึ่งมีลักษณะเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคำตอบเหล่านั้นมาวิเคราะห์ เพื่อเลือกเอาคำถามเฉพาะข้อที่ดีไปใช้

แบบวัดความพึงพอใจตามเทคนิคของลิเคิร์ท (Likert Technique) ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจของสื่อที่สร้างขึ้น เช่น การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องคำศัพท์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (อัญชริกา จันจุฬา พฤตมิพงษ์ เล็กศิริรัตน์ และเอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2553) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องคำศัพท์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาอังกฤษเรื่องคำศัพท์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์รวมทั้งความพึงพอใจในการเรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสถิตย์ชลธารจำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้

ในการศึกษา คือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องคำศัพท์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้แบบวัดความพึงพอใจตามเทคนิคของลิเคิร์ตโดยประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน 5 ด้าน ได้แก่ ในด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา เสียง ด้านตัวอักษร สี ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์ จำนวน 15 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจตามเทคนิคของลิเคิร์ตยังนำไปใช้ในการเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจของครู นักเรียนต่อสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 (สุชาติ วงศ์ยิ่งศิลป์, 2551) โดยรวมและรายด้าน 5 ด้านคือ ด้านการเรียนการสอน ด้านบริหาร ด้านสังคมในสถานศึกษา ด้านอาคารสถานที่ และด้านการดูแลช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครู และนักเรียนจาก 11 สถานศึกษาโดยแบ่งเป็นครู 361 คน และนักเรียน 394 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามเทคนิคของลิเคิร์ต จำนวน 53 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.05 - 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t

จากการศึกษาข้างต้นพบว่าแบบวัดความพึงพอใจตามเทคนิคของลิเคิร์ตถูกนำไปใช้เกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆรวมถึงด้านสื่อ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้นำการแสดงความรู้ในรูปแบบกฎเกณฑ์มาประยุกต์ใช้กับการจำแนกสกุลกล้วยไม้ไทยเพื่อจัดทำเป็นสารสนเทศสกุลกล้วยไม้ไทยในลักษณะของเว็บไซต์ที่เป็นเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับกล้วยไม้ไทยรวมทั้งสามารถระบุสกุลกล้วยไม้ให้มีความสะดวกต่อผู้ใช้และทำการประเมินทั้งระบบด้วยแบบวัดความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิร์ต เพื่อวัดความพึงพอใจของสารสนเทศสกุลกล้วยไม้ไทยในด้านต่างๆ ให้สารสนเทศสกุลกล้วยไม้ไทยมีความสมบูรณ์มากขึ้น