

## บทที่ 3

### เกมบริหารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในเกมบริหารผู้เล่นแต่ละคนจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ต้องการให้เขาทำการตัดสินใจและกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของผู้เล่นอาจจะกลายเป็นประสบการณ์ที่ดีหรือไม่ดีก็ได้ แต่จากวงจรของการกระทำนี้จะทำให้ผู้เล่นได้มีโอกาสได้เรียนรู้ เกมบริหารจะถูกสร้างขึ้นเพื่อสร้างโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เล่น แต่หัวข้อในการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่าต้องการให้ผู้เล่นได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไร โดยทั่วไปแล้วเกมบริหารมักจะถูกออกแบบให้ผู้เล่นได้เรียนรู้เกี่ยวกับ

- 1) การบริหารงานในสถานการณ์ต่างๆ
- 2) กระบวนการตัดสินใจ
- 3) พฤติกรรมของผู้ร่วมงาน

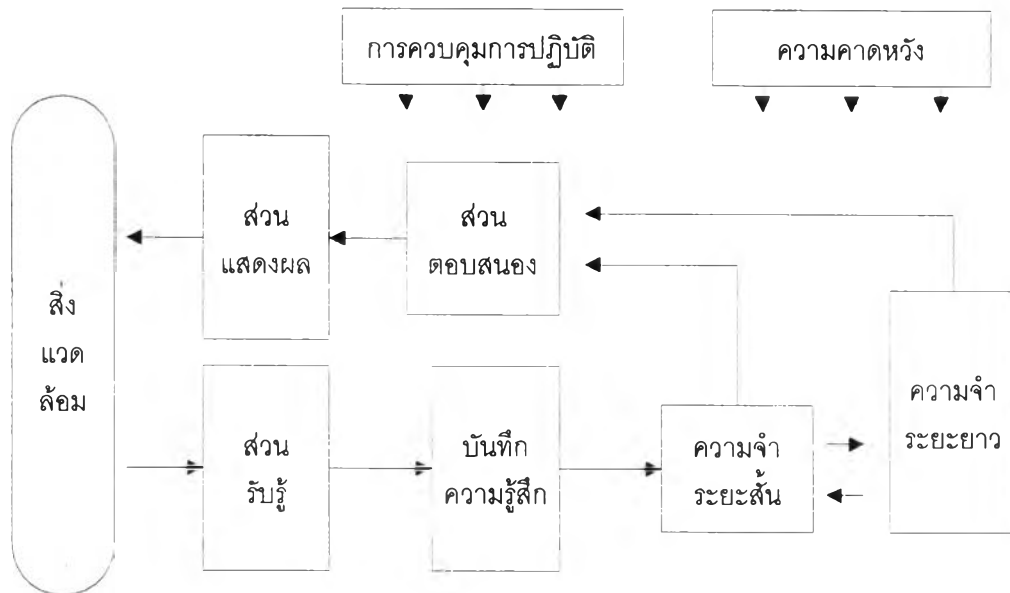
#### 3.1 หลักการเรียนรู้

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าประสบการณ์ในสถานการณ์ที่เหมาะสมจะช่วยกระตุ้นให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ สำหรับกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้นจะเรียกว่า การเรียนรู้ (Learning) และสถานการณ์ที่ทำให้เกิดกระบวนการและให้ผลออกมาเรียกว่า สถานการณ์การเรียนรู้ (Learning Situation) ซึ่งสถานการณ์การรู้อย่างกล่าวจะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ สถานการณ์การเรียนรู้ภายใน (The internal part of the learning situation) กับสถานการณ์การเรียนรู้ภายนอก (The external part of the learning situation)

สถานการณ์การเรียนรู้ภายในจะได้รับมาจากกระบวนการความจำที่เก็บสะสมไว้ในตัวผู้เรียนที่ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากสถานการณ์การเรียนรู้ภายนอก ในเรื่องกระบวนการเรียนรู้ลักษณะนี้ กาย (Gagne, 1985) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า ในเรื่องนี้ได้มีนักการศึกษา นักจิตวิทยา หรือนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษามาหลายปี โดยผู้ศึกษาทั้งหมดได้พยายามที่จะหาคำอธิบายที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไรกับสถานการณ์การเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ในที่สุด สำหรับคำตอบที่ผู้ศึกษาได้ค้นพบอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์กับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้มีการอธิบายไว้ในประเด็นที่เรียกว่า เงื่อนไขการเรียนรู้ (Conditions of learning) ซึ่งเงื่อนไขจะเป็นหลักการเรียนรู้ที่สำคัญที่ผู้สอนควรจะไปพิจารณาในการวางแผนการสอน

### 3.2 กระบวนการเรียนรู้

เพื่อความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับเงื่อนไขของการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ขอเสนอโมเดลพื้นฐานการเรียนรู้และความจำ (A Basic Model of Learning and Memory) ของ กายเอ และ ดริสโคลล์ (Gagne & Driscoll, 1988) ดังปรากฏในรูปที่ 3.1

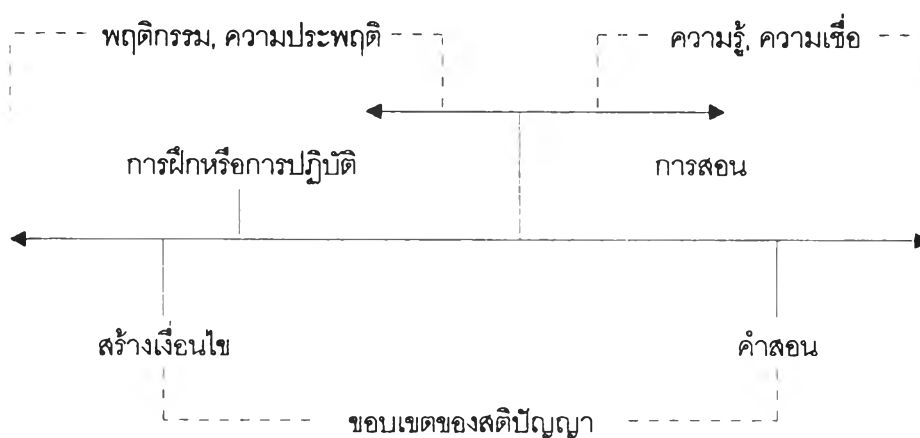


รูปที่ 3.1 โมเดลพื้นฐานการเรียนรู้และความจำโดย กายเอ และ ดริสโคลล์

ตามโมเดลดังกล่าวจะแสดงให้เห็นว่าถ้าผู้เรียนรู้ได้เห็นสิ่งหนึ่งที่เป็นสิ่งแวดล้อมภายนอกตัวผู้เรียน การมองเห็นสิ่งนั้นจะถูกส่งเข้าไปยังส่วนรับรู้ที่อยู่ในสมองส่วนกลางและจะมีการบันทึกไว้ในส่วนของความรู้สึก หลังจากนั้นจะถูกแปลงเข้าไปสู่รูปแบบของการยอมรับในส่วนความจำระยะสั้น (Short-term memory) การเคลื่อนย้ายที่จุดนี้เรียกว่า การรับรู้ที่ได้รับเลือกแล้ว (selective perception) ซึ่งในความทรงจำระยะสั้นนี้การเก็บข้อมูลจะทำได้ไม่เกิน 20 วินาทีแม้ว่าจะได้มีการกระทำซ้ำแล้วก็ตาม ในทำนองเดียวกันถ้าผู้เรียนต้องการให้มีความจำยาวนานออกไปในกรณีนี้จะต้องมีการกระทำซ้ำภายใน (internal rehearsal) หลายๆ ครั้งและสิ่งนี้จะถูกส่งไปเก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาว (Long-term memory) ในหน่วยนี้จะเป็นหน่วยที่มีความสำคัญมากที่สุดที่ผู้เรียนสามารถแนะนำข้อมูลไปใช้เมื่อใดก็ได้ โดยอาจจะนำข้อมูลไปใช้ในคราวที่จำเป็น นำข้อมูลไปใช้ในการเปรียบเทียบ พยากรณ์ ฯลฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลในส่วนนี้จะถูกเปิดออกมาใช้เมื่อมีข้อมูลเดิมหรือข้อมูลใหม่เข้ามากระทบเมื่อข้อมูลไม่ว่าจะอยู่ในส่วนความจำระยะสั้น หรือความจำระยะยาวถูกนำออกมาใช้ ข้อมูลนั้นจะถูกส่งไปยังส่วนตอบสนองและส่วนแสดงผลให้ปรากฏต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

โมเดลนี้ในปัจจุบันได้มีการกล่าวถึงกันมากในชื่อที่เรียกว่า Information Processing และได้มีการตั้งชื่อทฤษฎีขึ้นมาว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัย (Contemporary learning theories) ถ้าหากเราได้มีการพิจารณาโมเดลนี้อย่างละเอียด และได้นำเอามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนแล้วจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กรีน (Green, 1969) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของความต่อเนื่องในการสอนระหว่างการสอนกับการฝึกปฏิบัติไว้เป็นไปรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ความสัมพันธ์ของความต่อเนื่องในการสอนโดย กรีน

จากรูปที่ 3.2 ความต่อเนื่องในการสอนที่นำเสนอโดยกรีนได้แสดงให้เห็นว่าความรู้ในทางทฤษฎีจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการปฏิบัติ โดยที่ขอบเขตของสติปัญญาจะเกิดขึ้นได้นั้นจะต้องเป็นผลมาจากคำสอนที่มีวิธีการถ่ายทอดที่เหมาะสมจากผู้สอน และคำสอนเหล่านี้จะให้ผลในด้านความรู้และความเชื่อกับผู้เรียน ในทำนองเดียวกันการสร้างพฤติกรรมหรือความประพฤติจะต้องเป็นผลมาจากการฝึกปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ ดังนั้นในการพัฒนาสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพผู้สอนควรจะต้องคำนึงถึงแนวคิดที่เป็นความต่อเนื่องในการสอนนี้ด้วยเช่นกัน

### 3.3 รูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนที่ได้มีการนำมาใช้ในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่เหมาะสมมีหลายรูปแบบ รูปแบบหนึ่งที่เป็นที่ทราบกันอย่างกว้างขวางจะเป็นรูปแบบของ ดิคค์และคาเรย์ (Dick and Carey, 1990) ซึ่งมีระบบของการสอนอยู่ 9 ขั้นตอนและมีจุดเน้นอยู่ 3 ประการคือ 1) พิจารณาผลผลิตจากการสอน 2) พัฒนาการสอน และ 3) ประเมินประสิทธิภาพของการสอน สำหรับกิจกรรมการสอนที่เกิดขึ้นทั้ง 9 ขั้นเรียงลำดับจากขั้นที่ 1 ไปถึงขั้นที่ 9 เป็นดังนี้

- 1) เป้าหมายของการสอน (Instructional Goals)
- 2) การวิเคราะห์การสอน (Instructional Analysis)
- 3) การจัดพฤติกรรมและลักษณะของผู้เรียน (Entry Behaviors and Learner Characteristics)
- 4) วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติ (Performance Objectives)
- 5) ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Test Items)
- 6) กลยุทธ์การสอน (Instructional Strategy)
- 7) สื่อวัสดุอุปกรณ์การสอน (Instructional Materials)
- 8) การประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative Evaluation)
- 9) การประเมินผลรวม (Summative Evaluation)

### ขั้นที่ 1 : เป้าหมายของการสอน

ในขั้นนี้เป้าหมายที่ถูกจัดทำขึ้นมาส่วนมากจะแสดงออกมาทางข้อเขียนหรือ ข้อความ ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ทั้งเป้าหมายระดับชาติ ระดับเขต ระดับพื้นที่(กลุ่มโรงเรียน) ระดับโรงเรียน ระดับหมวดวิชา ระดับรายวิชาฯ เป้าหมายดังกล่าวจะต้องมีการจัดทำขึ้นมาก่อนเริ่มทำการสอน ความรับผิดชอบประการหนึ่งของนักวางแผนหรือนักออกแบบหลักสูตรที่จะต้องทราบก็คือเป้าหมายใดที่น่าจะทำให้บรรลุได้ และในทำนองเดียวกันเป้าหมายใดจะสามารถใช้เป็นตัวแทนของข้อความที่เขียนขึ้นมาทั้งหมด ในเรื่องนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่ผู้สอนหรือผู้วางแผนการสอนจะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนเสียก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติการสอน

### ขั้นที่ 2: การวิเคราะห์การสอน

ในขั้นนี้ กาเย (Gagne, 1977) ได้อธิบายไว้ว่า จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์การสอนในขั้นนี้ก็เพื่อพิจารณาทักษะที่จะเป็นองค์ประกอบของการเรียนที่จะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมาย ในขั้นนี้ผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนจะต้องวิเคราะห์งาน (Task Analysis) วิเคราะห์ภารกิจการเรียน (Learning-task Analysis) จำแนกงาน (Task Classification) หรือวิเคราะห์กระบวนการ (Procedural Analysis) ในแต่ละทักษะของแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังจะเป็นการวิเคราะห์กระบวนการข้อมูล (Information-processing Analysis) ที่มีความซับซ้อนอยู่ภายในตัวของผู้เรียนโดยรวมไปถึงทัศนคติของผู้เรียนได้อีกด้วย

### ขั้นที่ 3 : การจัดพฤติกรรมและลักษณะของผู้เรียน

จุดมุ่งหมายในขั้นนี้ก็คือ เพื่อ พิจารณาทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนจะต้องทราบจะต้องสอนที่ใด มีจุดอ่อนใดบ้างของการสอนที่ไม่เหมาะสมกับผู้เรียนที่ผู้เรียนจะต้องมีการซ่อมเสริมเพื่อให้เรียนรู้ได้ทันกับผู้เรียนคนอื่นๆ นอกจากนี้ผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนจะต้องทราบถึงลักษณะของผู้เรียนมาบ้างเพื่อจะได้ออกแบบการสอนได้อย่างเหมาะสม

### ขั้นที่ 4 : วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติ

ในขั้นนี้เป็นขั้นสำคัญที่จะต้องแปลความหมายของความต้องการและเป้าหมายที่ตั้งไว้ไปสู่วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติที่มีลักษณะเฉพาะและรายละเอียดที่จะแสดงความก้าวหน้าต่อเป้าหมายทั้งหมด มีเหตุผลอยู่ 2 ประการสำหรับการทำงานจากเป้าหมายโดยทั่วไปไปยังวัตถุประสงค์ที่มีลักษณะเฉพาะ ประการแรกนั่นก็คือเป็นการสื่อสารจากระดับที่แตกต่างกันไปสู่มนุษย์ที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น บุคคลบางประเภท(ผู้ปกครอง หรือคณะกรรมการอำนวยการ) จะให้ความสนใจในประเด็นที่เกี่ยวกับเป้าหมาย (Goals) เท่านั้นบุคคลประเภทนี้ส่วนมากมักจะไม่ต้องการทราบรายละเอียดสำหรับใช้ในการวางแผนและพัฒนาสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับระบบการสอนในแต่ละวันหรือแต่ละคาบของการสอน ในขั้นนี้ผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนควรจะต้องมีความสามารถในการพิจารณาเงื่อนไขของการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับการได้มาซึ่งทักษะและข้อมูลใหม่ซึ่งเงื่อนไขดังกล่าวอาจจะพิจารณาจากการวิเคราะห์ลำดับ (Sequence) ความสมบูรณ์ (Completeness) และความต้องการทักษะที่จำเป็นเบื้องต้นก่อนถึงระดับที่ยากขึ้น (requirements of prerequisite skills) เงื่อนไขดังกล่าวจะช่วยอำนวยความสะดวกในการวางแผนการทำงานในแต่ละวันให้มีประสิทธิภาพ สำหรับขนาดของระบบที่ต้องการสามารถประมาณได้จากตารางเวลาการพัฒนาที่ได้มีการจัดทำขึ้นมาเพื่อวางแผนการปฏิบัติงานของกลุ่มออกแบบการสอน ผู้สอน กลุ่มผู้ผลิตสื่อการสอน และผู้นิเทศการสอน ฯลฯ เป็นต้น

### ขั้นที่ 5 : ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์

การดำเนินการในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญก็เพื่อวินิจฉัยสิ่งที่มีอยู่ในหลักสูตรหรือโปรแกรมการเรียนรู้ว่าผู้เรียนแต่ละคนได้รับสิ่งที่จำเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนทักษะใหม่ไปมากน้อยแล้วเพียงใด แบบทดสอบแบบนี้ได้ให้สิทธิ์กับผู้สอนพิจารณาผู้เรียนแต่ละบุคคลว่าผู้เรียนยังขาดความรู้ความสามารถหรือทักษะตรงจุดใด ผลของการทดสอบจะทำให้ผู้สอนสามารถจัดการซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนได้อย่าง

เหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ที่ยังดำเนินอยู่ และหาทางแก้ไขจุดบกพร่องของการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งแจ้งผลการตรวจสอบให้กับผู้ปกครองหรือผู้บริหารได้รับทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นระยะๆ ไป

## ขั้นที่ 6 : กลยุทธ์การสอน

ในขั้นนี้ผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนจะต้องทราบว่าการสอนในแต่ละครั้งนั้นจะเป็นไปในรูปแบบใด จะใช้ครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางหรือจะใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและกลยุทธ์การสอนในตอนนี้จะหมายถึงแผนการที่จะให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติในแต่ละข้อ และถ้าในกรณีที่ใช้ครูผู้สอนเป็นจุดศูนย์กลางของอาจจะทำอยู่ในรูปของแผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ระยะสั้น (Lesson Plan) หรือในรูปชุดการเรียนรู้ถ้าหากว่าเป็นการสอนโดยใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์สำหรับจุดมุ่งหมายของการพัฒนากลยุทธ์การสอนก่อนพัฒนาสื่อการสอนนั้นก็เพราะต้องการแนวทางที่พิจารณาว่า กิจกรรมการสอนมีส่วนเกี่ยวข้องกับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างไร

เมื่อผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนตัดสินใจเลือกวิธีสอนที่ใช้ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการสอนและผลิตสื่อการสอนให้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรม เวลาที่ใช้ และการประเมินทั้งหมด โดยแผนการสอนจะต้องมีทิศทางที่ชัดเจน มีการอ้างอิงต่อผู้เรียนให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมมีการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน ฯลฯ ในทางตรงกันข้ามถ้าผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนตัดสินใจที่จะใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การสอนที่เหมาะสมควรมีการวางแผนการเรียนรู้ไปในลักษณะของการใช้โมดูลการสอนหรือการเรียนรู้ ซึ่งในโมดูลนั้นจะต้องประกอบไปด้วยเอกสารต่างๆที่จะใช้สำหรับบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เอกสารสิ่งพิมพ์หรือตำราสำหรับใช้อ่านแบบฝึกหัดสำหรับฝึกปฏิบัติและแบบทดสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในกรณีนี้เอกสารสิ่งที่มีอยู่จะเป็นเอกสารที่ได้มีการจัดทำขึ้นมาสำหรับให้ผู้เรียนใช้มากกว่าให้ผู้สอนใช้

การวางแผนกลยุทธ์การสอนเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการออกแบบการสอน ผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนจะต้องมีความสามารถที่จะรวมเอาความรู้ซึ่งเป็นทฤษฎีกับประสบการณ์และวัตถุประสงค์ของการเรียนเข้าไว้ด้วยกัน นอกจากนี้ยังจะต้องมีความสามารถในการทำงานร่วมกับคนอื่นๆ ที่มีความสามารถในการเขียนและสื่อสารกับคนอื่น และมีความสามารถในการผลิตสื่อต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

## ขั้นที่ 7 : สื่อวัสดุอุปกรณ์การสอน

คำว่า “สื่อวัสดุอุปกรณ์การสอน” ในที่นี้จะหมายถึง เอกสารสิ่งพิมพ์ ของจริง ของจำลอง หรือ ส่วนประกอบอื่นๆ ที่อยู่ในการเรียนการสอน ในระบบของการสอนตามปกติที่มีผู้สอนเป็นศูนย์กลาง สื่อที่นำมาใช้ประกอบการสอนอาจจะถูกจัดทำขึ้นมาโดยครูผู้สอนเองหรือผู้สอนอาจจะหาจากแหล่งอื่นๆก็ได้ ทั้งนี้สิ่งที่นำมาใช้ประกอบการสอนที่เราเรียกว่าสื่อ นั้นจะต้องมีความเหมาะสมกับบทเรียนใน แต่ละบทที่ครูผู้สอนได้จัดทำขึ้นมา ถ้าหากผู้สอนจัดสื่อที่หามาได้ไม่สอดคล้องกับเรื่องที่สอนแล้วผู้เรียน อาจจะได้รับความรู้หรือทักษะการเรียนรู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของการสอนซึ่งในที่สุดการเรียนการสอนในครั้งนั้นก็ด้วยคุณค่าลงไป

## ขั้นที่ 8 : การประเมินผลเพื่อพัฒนา

การประเมินผลในขั้นนี้กระทำเพื่อนำข้อมูลที่ได้รับจากการประเมินไปใช้ทบทวนและปรับปรุง กระบวนการเรียนการสอน(สำหรับผู้เรียนและผู้สอน)ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดิกค์และคาเรย์ (Dick & Carey, 1990) ได้แบ่งกระบวนการประเมินผลเพื่อพัฒนานี้ออกเป็น 3 ระดับคือ

1) การประเมินแบบ 1:1 วิธีการนี้ผู้ประเมินหนึ่งคนนั่งสัมภาษณ์อยู่กับตัวแทนคนหนึ่งของผู้เรียนทั้งหมด(คนอื่นๆเป็นผู้ฟัง)เกี่ยวกับประเด็นของโครงสร้างและปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ดิกค์และคาเรย์พบว่าถ้าผู้สอนใช้การประเมินวิธีนี้ประสิทธิภาพของการสอนจะเพิ่มมากขึ้นอีกร้อยละ 50

2) การประเมินกับกลุ่มย่อย (กลุ่มย่อยที่จะทำการประเมินกลุ่มหนึ่งจะมีอยู่ประมาณ 6 – 8 คน) และจุดเน้นของการประเมินกับกลุ่มย่อยนี้จะเป็นการพิจารณาถึงกระบวนการที่ได้ดำเนินการมาแล้วรวมทั้งสื่ออุปกรณ์ว่าได้มีการใช้อย่างไร และมีจำนวนการร้องขอความช่วยเหลือต่างๆมาน้อยเพียงใด

3) การประเมินกับกลุ่มใหญ่ จะเป็นการพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์และทัศนคติในภาพรวมทั้งหมดของผู้เรียนทั้งกลุ่ม ผลการศึกษาทั้งหมดจะช่วยให้มีข้อมูลย้อนกลับไปสู่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนให้ทราบสถานภาพและปัญหาทั้งหมดสำหรับใช้ในการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## ขั้นที่ 9 : การประเมินผลรวม

การประเมินผลรวมในขั้นนี้ เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของระบบในขั้นสุดท้ายในภาพรวมของการประเมินผลการพัฒนาที่ได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วในทุกขั้นตอน ซึ่งผลของการประเมินในขั้นนี้จะถูกนำมาใช้สำหรับพิจารณาว่ากิจกรรมที่ได้ดำเนินการมาแล้วทั้งหมดหรือบางส่วนสมควรที่จะยกเลิก เผยแพร่ หรือดำเนินการต่อไป

### 3.4 การใช้เกมบริหารในการสอน

เกมบริหารนับเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งสำหรับใช้ในการสอน แต่การใช้เกมบริหารให้มีประสิทธิภาพเป็นเรื่องยาก และเราจะรู้ได้อย่างไรว่าเกมที่เรานำมาใช้นั้นประสบความสำเร็จหรือไม่ ผู้เล่นได้รับทักษะอะไรบ้างจากการเล่นเกมบริหาร คำตอบก็คือ เกมบริหารที่ดีจะต้องสร้างจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบเกมบริหาร โดยเกมบริหารที่ดีจะต้องสามารถจูงใจให้ผู้เล่นอยากที่จะทำ การศึกษาและเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้สร้างเกมได้นำเสนอ การสอนด้วยเกมจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากขึ้นเพราะว่าธรรมชาติของมนุษย์ชอบที่จะต่อสู้ สถานการณ์ของเกมจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยเกมจะสร้างสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เล่นได้แก้ปัญหา และสร้างโอกาสใหม่ให้ผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จเช่นกัน เกมจะยอมให้ผู้รับการฝึกฝน (Trainee) เป็นเจ้าของสถานการณ์การฝึกฝนในแนวทางที่เขาต้องการซึ่งจะไม่สามารถทำได้ด้วยวิธีอื่น สำหรับขอบเขตของการเรียนรู้เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องกำหนดขึ้นมา

การจูงใจผู้เข้ามารับการฝึกอบรมได้ดีเป็นทั้งจุดแข็ง และจุดอ่อนของเกมบริหาร ผู้สอนมีหน้าที่จะต้องใช้แรงจูงใจนี้ในการเพิ่มการเรียนรู้ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม คำถามเกิดขึ้นว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับอะไร วัตถุประสงค์ของผู้สอนคือ ต้องการให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์เอาความรู้ที่ได้รับจากเกมไปใช้แก้ปัญหาของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ไม่ใช่แค่เพียงเล่นเพื่อชนะเกมเท่านั้น ซึ่งก็เรื่องยากที่จะทำให้สำเร็จเนื่องจากความคิดของผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะถูกนำมาใช้เพื่อไปบรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการโดยเร็วที่สุด มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะนำเอาสิ่งที่เขาได้รับจากเกมไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับโลกภายนอก



### 3.5 ประเภทของเกมบริหาร

ในการแบ่งประเภทของเกมบริหารนั้นสามารถแบ่งได้หลายประเภท เลิฟลักค์ (Loveluck) ได้แบ่งประเภทของเกมไว้ดังนี้

- 1) Functional game is one that cover only one(or possibly two or three) functions performed within simulated company.
- 2) Company game is one where most of the functions of a company are simulated but the participants are only concern with the internal operation and consequences of competing and interacting companies.
- 3) Business game is one that involves the simulation of competing and interacting companies
- 4) Environment game is one which concerns itself with the interaction between a business and its socio-economic environment.

เลิฟลักค์ ได้กำหนดให้ เกมบริหารเท่ากับเกมธุรกิจ แต่ เอลกู๊ด (Elgood,1976) ได้ให้ความเห็นว่า เกมบริหารน่าจะหมายถึง เกมทุก ๆ ประเภทที่ Loveluck กล่าวมา

สำหรับ โซโลมอน (Solomon,1984) ได้แบ่งประเภทของเกมบริหารไว้ 3 ประเภทดังนี้

- 1) เกมการค้า(Trading game) ผู้เล่นจะต้องทำการสั่งซื้อและขายสินค้า
- 2) เกมธุรกิจ(Business game) ผู้เล่นจะต้องลงทุนในธุรกิจเพื่อผลิตสินค้า วิจัยและพัฒนา และทำการประชาสัมพันธ์สินค้า
- 3) เกมเศรษฐศาสตร์(Economic game) ผู้เล่นจะต้องกำหนดอัตราการจับเก็บภาษี

### 3.6 วัตถุประสงค์ของการใช้เกมบริหาร

การเลือกเล่นเกมบริหารสำหรับการฝึกอบรม ผู้สอนต้องทำความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการใช้เกมเสียก่อนว่าต้องการใช้เกมเพื่ออะไร สำหรับวัตถุประสงค์ของการเลือกเล่นเกมบริหารนั้นสามารถจำแนกออกได้ 7 ประการคือ

- 1) ใช้เพื่อความสนุกสนาน(Causing enjoyment)
- 2) ใช้เพื่อถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่(Releasing knowledge )
- 3) ใช้เพื่อนำเสนอความรู้ใหม่(Present new knowledge)
- 4) ใช้เพื่อพัฒนาทักษะในการทำงาน(Encouraging the practice of skills)
- 5) ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการทำการตัดสินใจ(Development decision Making)

- 6) ใช้เพื่อกระตุ้นพฤติกรรมการทำงาน(Provoking behavior)
- 7) ใช้เพื่อพัฒนาความคิด(Stimulating thought)

แต่การเลือกใช้เกมบริหารเพื่อวัตถุประสงค์ใด วัตถุประสงค์หนึ่งก็ไม่ได้หมายความว่าเกมจะไม่ช่วยสนองวัตถุประสงค์อื่นด้วย และในการเลือกใช้เกมเกมหนึ่งอาจจะเลือกใช้เพราะว่าสามารถตอบสนองความต้องการได้หลายอย่างนั่นเอง

### 3.6.1 ใช้เพื่อความสนุกสนาน (Causing Enjoyment)

การใช้เกมบริหารเพื่อความสนุกสนานนั้นถือเป็นความถูกต้องอย่างยิ่งสำหรับกระบวนการฝึกอบรม สำหรับผู้ที่อยู่ในวัยทำงานที่ต้องเผชิญกับการแก้ปัญหาจะพบว่าบุคคลเหล่านี้มักมีความเครียดอยู่เสมอ ในการฝึกอบรมควรจะทำให้ให้เกิดการผ่อนคลาย ดังนั้นการใช้เกมเพื่อให้เกิดความบันเทิงจึงเป็นเรื่องที่ดี เกมลักษณะนี้ควรเป็นเกมที่สามารรถทำความเข้าใจได้ง่ายด้วยการอ่าน ทำการตัดสินใจได้อย่างง่ายและรวดเร็ว ให้ผลลัพธ์ของการตัดสินใจเป็นเรื่องราว และสามารถกำหนดได้ว่าใครเป็นผู้ชนะ กติกาการเล่นเกมนั้นสั้น ๆ และง่าย สำหรับระยะเวลาในการทำทำความเข้าใจก่อนเริ่มเล่นเล่นเกมควรจะใช้เวลาไม่มากนัก

การตัดสินใจผลลัพธ์และการบริหารควรจะทำให้สะดวกและมีประสิทธิภาพ เรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่งเพื่อช่วยให้เกิดความบันเทิงในเกมคือ ความไม่แน่นอนในเกม เพราะถ้าเกมถูกกำหนดให้ผู้เล่นประสบความสำเร็จได้ด้วยทักษะการเล่นเกมอย่างเดียวก็ว่าจะไม่เกิดความบันเทิงในเวลาเล่น ความตื่นเต้นในการเล่นเกมนั้นใหญ่เกิดจากความไม่แน่นอนที่สามารถเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ของเกมได้

### 3.6.2 ใช้เพื่อถ่ายทอดความรู้ (Releasing Knowledge)

เมื่อผู้สอนต้องการจะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวนหนึ่งแต่เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมมีมาก ผู้สอนส่วนใหญ่จะใช้วิธีแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่ต้องการสอนออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งมักจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมไม่เข้าใจความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนที่ได้เรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญการฝึกอบรมได้พยายามอาศัยการใช้กรณีศึกษา (Case study) หรือการใช้กลุ่มสัมมนา (Group discussion) มาช่วยเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจถึงสัมพันธ์ของเนื้อหาที่สอน แต่บ่อยครั้งที่ทั้งสองวิธีการไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้ฝึกอบรมสนใจที่จะเปิดรับความรู้หรือรับทราบถึงความสัมพันธ์ต่างๆได้อย่างเพียงพอ การใช้เกมบริหารน่าจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จได้มากที่สุด เพราะเกมบริหารถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการฝึกอบรมและเสริมสร้างประสิทธิภาพให้กับผู้เล่น ผู้เล่นคนหนึ่งสามารถช่วยเหลือทีมของเขา

ให้ได้ผลการเล่นที่ดีกว่าหรืออาจจะมีข้อบกพร่องน้อยกว่าทีมอื่นได้โดยการนำเสนอแนวคิด หรือให้การสนับสนุนด้านอื่นแก่ทีม การถอนตัวจากการเป็นสมาชิกของกลุ่มโดยการไม่ออกความคิดเห็นหรือการไม่ช่วยเหลือในการเล่นเกมนั้น ถือเป็นการเล่นที่เอาเปรียบผู้เล่นคนอื่นภายในทีม

โดยส่วนใหญ่การใช้เกมลักษณะนี้ก็เพื่อต้องการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จำเพาะเจาะจง คำถามที่สำคัญคือ เกมที่จะเล่นเป็นเกมเกี่ยวกับอะไร และผู้เล่นควรจัดลำดับในการพิจารณาการเล่นอย่างไรในขณะที่พวกเขากำลังเล่นเกม เกมควรมีขอบเขตของการพิจารณาแคบๆ เพื่อให้ผู้เล่นในทีมได้สนทนาในปัญหาเดียวกัน เกมที่นำมาเล่นควรมีภูมิหลังของบริษัทจำลองที่คล้ายกับภูมิหลังในชีวิตจริงของผู้เล่น เช่นถ้าเกมกำลังพูดถึงปัญหาเกี่ยวกับการจัดจำหน่าย และผู้เล่นมาจากอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป ถ้าการตัดสินใจภายในเกมเป็นเรื่องเกี่ยวกับการจัดจำหน่ายของอาหารสำเร็จรูป การอ้างเหตุผลและการโต้แย้งกันภายในกลุ่มจะช่วยให้เกิดมุมมองที่ดีขึ้นในการบริหารงาน บ่อยครั้งนักเรียนที่ทำการฝึกอบรมต้องการแนวคิดในการแก้ปัญหาจากผู้มีประสบการณ์ในการทำงานจริง เนื่องจากคนเหล่านี้จะสามารถมองเห็นปัญหาเล็กๆน้อยๆในการทำงานได้ดีกว่า

สำหรับการใช้เกมเพื่อถ่ายทอดความรู้ก็เพื่อนำเสนอวิธีการที่เหมาะสมให้กับผู้ซึ่งยังไม่เคยฝึกฝนในการเอาหลักทฤษฎีที่ได้เรียนรู้มาวิเคราะห์สถานการณ์ หรือ ใช้ในการสอบไล่ของนักเรียน เกม Power station ของ Robert Gordon Institute of Technology ซึ่งถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสอบไล่วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนในประเทศสกอตแลนด์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับการสร้างโรงไฟฟ้า ซึ่งผู้เล่นจะต้องทำการพิจารณาว่าต้องการกำลังไฟฟ้าจำนวนเท่าไร พลังงานที่นำมาใช้ในการสร้างพลังงานไฟฟ้าคืออะไร ราคาเท่าไร ผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างไร สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องที่ต้องพิจารณา

เกมลักษณะนี้ต้องมีการเปรียบเทียบผลการเล่นอย่างง่าย ไม่ใช้เวลาในการเล่นนาน และไม่เป็นเกมที่ตัดสินใจผิดพลาดครั้งเดียวแล้วทำให้แพ้ ในการเล่นเกมแต่ละรอบต้องสามารถตรวจสอบผลการเล่นได้

### 3.6.3 ใช้เพื่อนำเสนอความรู้ใหม่ (Present New Knowledge)

การนำเสนอความรู้ใหม่ หมายถึง การนำเสนอความจริงหรือความสัมพันธ์ที่แน่นอน ให้ปรากฏแก่นักเรียน โดยการกระทำการเล่นเกม หรือ ผ่านการดำเนินงานในการตัดสินใจผลการเล่น เกมที่ถูกนำมาใช้เพื่อนำเสนอความรู้ใหม่จำเป็นต้องมีความรู้เหล่านี้รวมอยู่ภายในเกม

แนวทางหนึ่งที่ใช้ในการนำเสนอคือการนำเสนอผ่านความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรของการตัดสินใจและผลลัพธ์ เช่นถ้าผู้เล่นถูกถามให้ตัดสินใจในการตั้งราคาสินค้า งบประมาณค่าโฆษณาทั้งหมด และเงื่อนไขการชำระเงินให้กับลูกค้า ผลลัพธ์ที่ออกมาคือ จำนวนสินค้าที่สามารถขายได้ ผู้เขียนเกมนี้เชื่อว่าปัจจัยทั้งสามสิ่งนี้ที่ผู้เล่นต้องทำการตัดสินใจนั้นมีผลต่อปริมาณการขาย ผู้เล่นสามารถ

ประมาณค่าของตัวแปรที่มีผลต่อผลลัพธ์ได้จากข้อมูลภายในเกม แนวทางนี้เป็นแนวทางในการเสริมสร้างความเข้าใจในคุณสมบัติของตัวแปรแต่ละตัวที่มีผลต่อผลลัพธ์

ผลจากการตั้งราคาขายต่ำ คือ ปริมาณการผลิตสินค้าจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากสามารถขายสินค้าได้มากขึ้น แต่ถ้าผู้เล่นตั้งราคาสินค้าต่ำมากยอดขายจะไม่สูงขึ้นแต่จะลดลงแทน เนื่องจากสาเหตุที่ว่าเมื่อสิ่งของใดถูกตั้งราคาไว้ต่ำมาก ลูกค้าจะไม่มีควมไว้วางใจในสินค้านั้น ซึ่งเป็นอีกบทเรียนหนึ่งที่ควรทราบ ในทางกลับกัน ก็มีลูกค้าจำนวนหนึ่งที่นิยมซื้อสินค้าที่มีราคาสูงมากในตลาดเสมอ และเป็นไปได้ที่จะสามารถทำกำไรจากการขายสินค้าที่มีราคาสูงได้ในตลาด

อีกแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการนำเสนอคือการนำเสนอผ่านการคำนวณบัญชี ซึ่งผู้เล่นส่วนใหญ่ต้องใช้ความรู้ในการเล่นที่จะมีผลต่อผลลัพธ์ทางบัญชี เราสมมติว่าผู้เล่นเข้าไปทำการตัดสินใจเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดของสินค้า 2 ประเภทที่แตกต่างกัน ค่าเสียหายของบริษัทคงที่ ตัวแปรของการตัดสินใจในการคำนวณหาผลลัพธ์ทางบัญชี คือ จำนวนที่ต้องผลิตของแต่ละรายการ และ จำนวนที่สามารถขายได้ ตัวแปรเหล่านี้กำหนดต้นทุนของการผลิตในแต่ละรายการและรายได้ที่ได้รับจากการขายสินค้า เกมสามารถดำเนินการสินค้าทั้ง 2 ชนิดได้พร้อมกัน ผู้เล่นต้องทำการควบคุมต้นทุนรวมที่มีผลต่อผลตอบแทนของบริษัท ผู้เล่นสามารถแยกต้นทุนการผลิตสินค้าออกเป็นต้นทุนการผลิตสินค้า ก. และต้นทุนการผลิตสินค้า ข. ผู้เล่นสามารถเปรียบเทียบต้นทุนเหล่านี้กับรายได้จากสินค้าแต่ละรายการ และกำหนดการจัดจำหน่ายของสินค้าแต่ละรายการเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายคงที่ของโรงงาน ซึ่งหมายความว่าผู้เล่นกำลังใช้แนวคิดของการคิดค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อหน่วยที่เพิ่มขึ้นจากที่ได้วางแผนไว้ (Marginal costing)

สิ่งที่สำคัญในการเลือกใช้เกมในวัตถุประสงค์นี้ คือ แนวทางในการนำเสนอเกมควรเป็นอย่างไร ผู้เล่นต้องทำอะไรบ้างภายในเกม และบทเรียนที่ผู้เล่นได้รับจากเกมคืออะไร

### 3.6.4 ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการทำงาน (Encouraging The Practice of skills)

เกมที่ประกอบด้วยปัญหาเกี่ยวกับทักษะในการทำงานจะถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานของผู้เล่นเช่น ถ้าต้องการให้นักเรียนนำเอาเทคนิคการพยากรณ์ที่ได้เรียนมาใช้ในการพยากรณ์ในการทำงานจริง ผู้เล่นต้องสามารถหาข้อมูลที่เป็นในการพยากรณ์ได้ภายในเกม เกมที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในลักษณะนี้ควรจะเป็นเกมที่มีขอบเขตของการเล่นกว้างและมีความซับซ้อนของปัญหา มาก สำหรับการหาเกมเพื่อใช้สำหรับวัตถุประสงค์นี้มีวิธีหนึ่งที่ประหยัดและสามารถใช้ได้ดี คือการมองหาจากเกมบริหารทั่วไปที่นำเอาเทคนิคการพยากรณ์มาใช้เป็นประเด็นในการสอน และตรวจสอบเกมทดสอบเกมที่นำมาได้ว่ามีความสามารถเพียงพอกับที่ต้องการหรือไม่ วิธีนี้ถึงแม้จะต้องเสียเวลาอย่างมาก

ในการค้นหาเกมเหล่านี้จากเกมจำนวนมาก แต่มันจะช่วยในการลดเวลาพัฒนาเกมขึ้นมาใช้เอง เช่น ในเกมการตลาดจำเป็นต้องมีการใช้การพยากรณ์เช่นกัน

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ เทคนิคบางอย่างสามารถใช้กับได้มากกว่า 1 สถานการณ์ด้วย เช่น แบบฝึกหัดที่ดีเกี่ยวกับปัญหาของการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง (ปัญหาของการสั่ง และการทบทวนการสั่งซื้อ) เมื่อคุณมองหาปัญหานี้ในในเกมการผลิตปัญหานี้จะเป็นปัญหาเรื่องความเพียงพอของชิ้นส่วนหรือวัสดุเพื่อมาใช้สนับสนุนการผลิต แต่เมื่อคุณมองหาในเกมการตลาดปัญหาก็คือควรมีปริมาณสินค้าคงคลังในแต่ละรายการจำนวนเท่าไรจึงจะเพียงพอต่อการขายในแต่ละช่วงเวลา และถ้าคุณหาจากเกมการเงินก็จะมองในส่วนของปัญหาของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการหาเกมประเภทนี้จากเกมทั่วไปจะช่วยประหยัดเวลาได้มากกว่าการพัฒนาเกมขึ้นมาใช้เอง ความยากของการที่จะทำให้มีทักษะใหม่ๆ คือ การหาโอกาสที่จะนำมาใช้ ทั้งในการทำงาน และในการฝึกอบรม

### 3.6.5 ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการทำการตัดสินใจ (Develops Decision Making)

สิ่งหนึ่งที่คุณต้องการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับคือ ทักษะการทำการตัดสินใจ และทักษะการแก้ปัญหาใจหาย ในการทำการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพผู้เล่นควรที่จะต้องตั้งคำถามขึ้นมาก่อน คำถามแรกก็คือ เกมเหล่านี้จำลองกรณีแวดล้อมของการตัดสินใจไว้อย่างไร การตัดสินใจทำได้อย่างไร อะไรคือส่วนประกอบของการตัดสินใจ ลักษณะที่ดีของเกมที่จะนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์นี้ควรจะสามารถทำให้ผู้เล่นสามารถสร้างกระบวนการทำการตัดสินใจที่ถูกต้องได้ กระบวนการวิเคราะห์การตัดสินใจเริ่มมาจากในสถานศึกษา กระบวนเหล่านี้จะช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาว่าอะไรคือสิ่งที่คนๆหนึ่งไม่สามารถทำได้ในขณะนั้นแต่จะสามารถทำได้หลังจากได้รับการฝึกอบรม กระบวนการในการวิเคราะห์นี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของหรือการแจกแจงปัญหา
- 2) การรวบรวมและหรือวิเคราะห์สารสนเทศ
- 3) การนิยามและหรือการเปรียบเทียบทางเลือกของการตัดสินใจ
- 4) การปฏิบัติ
- 5) การตรวจสอบผลลัพธ์

เกมที่ดีจะทำให้ผู้ศึกษาสามารถที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ และนำความคิดนั้นๆที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นรูปแบบของเกมลักษณะนี้ควรจะเป็นเกมที่มีลักษณะกระตุ้นให้ผู้เล่นอยากที่จะค้นคว้าเพื่อหาทักษะในการทำงานที่ดีขึ้น และเป็นเครื่องบำรุงขวัญในการพัฒนาพลังในการตัดสินใจให้กับผู้เล่น โดยช่วยให้ผู้เล่นได้รับการฝึกฝนว่า เขาทั้งหลายทำการตัดสินใจ

ได้อย่างไร การเรียงลำดับของปัญหาในเกมเป็นอย่างไร และอะไรเป็นขอบเขตของการตัดสินใจของเกม และสุดท้ายอะไรเป็นผลสะท้อนของประสิทธิภาพของบุคคลคนหนึ่ง

### 3.6.6 ใช้เพื่อกระตุ้นพฤติกรรมการทำงาน (Provoking Behavior)

การกระตุ้นพฤติกรรมหมายถึง การสร้างสถานการณ์ขึ้นมาเพื่อให้บุคคลได้แสดงอารมณ์ที่เป็นธรรมชาติของแต่ละบุคคลออกมา และในการแสดงออกถึงลักษณะอาการนี้ก็คล้ายกับกริยาอาการเมื่อเกิดขึ้นในการทำงานจริง สิ่งนี้เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งเพราะความสำเร็จของการทำงานไม่ได้ขึ้นอยู่กับการทำงานของคนเพียงคนเดียว เป็นเรื่องยากที่จะให้บุคคลอื่นทำในสิ่งที่เราปรารถนา สำหรับสาเหตุของความผิดพลาดเกี่ยวกับพฤติกรรมของการทำงานอาจจะเกิดจากสาเหตุต่างกัันดังนี้

- 1) เกิดจากความไม่เข้าใจในคำสั่งที่ได้รับ
- 2) เกิดจากการพิจารณาที่ไม่เพียงพอหรือความรู้ไม่เพียงพอ
- 3) เกิดจากความสามารถของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน
- 4) เกิดจากการตัดสินใจผิดพลาด
- 5) เกิดจากความเข้าใจผิดระหว่างบุคคล หรือ กลุ่มบุคคล

ปัญหาเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการพัฒนาเกมเพื่อให้ผู้เล่นได้ผ่านประสบการณ์การปฏิบัติของคนที่แตกต่างกัน ถ้าไม่มีการพัฒนาการสื่อสารกันทางโทรจิตแล้ววิธีนี้ถือเป็นหนทางเดียว ในการทำให้กลุ่มของมนุษย์สามารถพัฒนาให้สามารถร่วมมือกันทำงานได้ ยกตัวอย่างเช่น ให้ผู้เล่นคนหนึ่งเข้าไปเล่นเกมหนึ่ง โดยผู้เล่นคนนี้ทำการตัดสินใจแตกต่างกับผู้เล่นคนอื่น ได้แก่ แบบแผนของการทำงาน การจัดสรรทรัพยากรในการทำงาน และ การจัดลำดับความสำคัญในการทำงาน

วัตถุประสงค์ของการทำให้เกิดสถานการณ์เหล่านี้ ก็เพื่อให้ผู้เล่นได้ทำการศึกษาพฤติกรรมของพวกเขาในการทำงาน และ พฤติกรรมของผู้ร่วมงาน และ ทำความเข้าใจกับมุมมองของพวกเขา โดยหวังว่าเมื่อพวกเขาได้เรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ร่วมงานแล้วจะทำให้เขาสามารถประสานงานในการทำงานได้ดีกว่า ลักษณะของเกมชนิดนี้ คือ เกมจะแบ่งงานออกได้เป็นส่วน ๆ แต่ในแต่ละส่วนจะมีความรับผิดชอบของงานร่วมกัน ตัวอย่างของการแบ่งงานได้แก่ 1)แบ่งตามหน้าที่ (Function) เช่น ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ ผู้จัดการฝ่ายขาย หรือ 2)แบ่งตามอำนาจ (Authority) เช่น กรรมการผู้จัดการ หัวหน้าแผนก หัวหน้าคนงาน แนวคิดในการที่ต้องการให้ผู้เล่นแต่ละคนแสดงพฤติกรรมในการทำงานออกมาในช่วงเวลาอันสั้นนี้ ถือเป็นนิยามของ เกมพฤติกรรม (Behavior game)

### 3.4.7 ใช้เพื่อพัฒนาความคิด(Stimulating thought)

วัตถุประสงค์หนึ่งของเกมบริหารที่ไม่ค่อยได้เขียนไว้คือ การทำให้ผู้เล่นได้พัฒนาความคิด เพราะว่ามันเป็นไปได้ที่จะแสดงความสำเร็จของวัตถุประสงค์นี้ ในโลกของการฝึกอบรมกำลังพยายามอย่างหนักในการปรับปรุงการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับสถานะความเป็นจริงและผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ความรู้ไปมากที่สุด ดังนั้นการพิสูจน์ว่าเกมบริหารที่จะนำมาเล่นนั้นเป็นเกมที่มีประโยชน์จึงกลายเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการที่ช่วยให้ผู้เล่นได้พัฒนาความคิด และได้นำเอาความคิดนั้นไปใช้ถือเป็นเรื่องที่ดี เกมบริหารสามารถทำให้ตรงกับวัตถุประสงค์นี้ได้โดยการให้โอกาสกับผู้เล่นในการประยุกต์เอาความคิดที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เล่นก็จะสามารถเก็บเกี่ยวความรู้ได้จากการเล่นเกม และ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล

เกมที่ใช้ในการกระตุ้นการพัฒนาความคิดไม่จำเป็นต้องให้ผู้เล่นมีความรู้ในเรื่องที่ต้องเล่นมาก่อน เพราะวัตถุประสงค์ของการเล่นก็เพื่อปรับปรุงกระบวนการให้เหตุผล ดังนั้นผู้เล่นจึงไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับภูมิหลังเกมมากนัก การวัดประสิทธิภาพของเกมเพื่อวัตถุประสงค์นี้ จะวัดจากเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจ เมื่อผู้เล่นได้รับตัวแปร ซึ่งเขาสามารถทำการปรับเปลี่ยนค่าได้ และทราบความสัมพันธ์ที่แน่นอนของตัวแปรแล้ว

#### บัญชีตรวจสอบสำหรับการประเมินความเป็นประโยชน์ของเกมบริหารเกมหนึ่ง

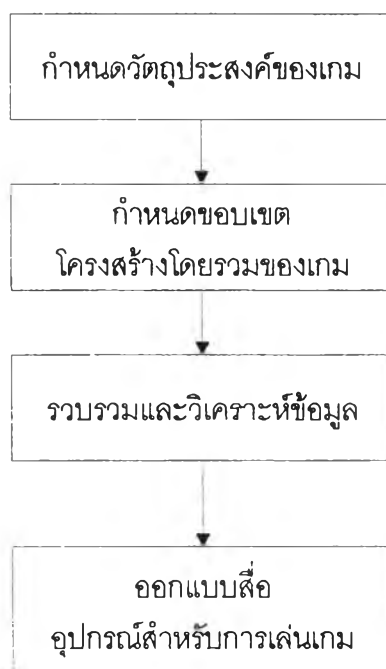
คำถามที่จะช่วยให้ได้รับสารสนเทศเกี่ยวกับความมีประโยชน์จากเกมบริหาร ที่ควรตั้งขึ้นมาถามก่อนที่จะเลือกใช้เกมเพื่อวัตถุประสงค์นี้ คือ

- 1) ผู้เล่นต้องทำการตัดสินใจเกี่ยวกับอะไร มีหัวข้อการตัดสินใจทั้งหมดจำนวนเท่าไรและมีหัวข้ออะไรบ้าง
- 2) ผลลัพธ์ที่ผู้เล่นได้รับหลังจากที่ทำการตัดสินใจคืออะไร
- 3) ตัวแปรของการตัดสินใจที่ทำให้เกิดผลลัพธ์มีจำนวนเท่าไร(มีตัวแปรอะไรบ้างที่มีผลต่อผลลัพธ์ของการตัดสินใจ จำนวนของตัวแปรนี้เป็นเครื่องมือที่จะวัดความซับซ้อนของเกมได้เป็นอย่างดี จำนวนตัวแปรยิ่งมากจะทำให้เกมมีความยากมากขึ้น)
- 4) มีขั้นตอนอะไรบ้างที่ผู้เล่นจะต้องนำมาใช้ในการนำเอาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมาทำการวัดผลการได้รับชัยชนะหรือแพ้ ?
- 5) มีปัญหาเพียงปัญหาเดียวที่ต้องการให้หาคำตอบ หรือว่ามีปัญหาย่อยด้วย
- 6) มีกติกาทั้งหมดเท่าไรภายในเกม
- 7) มีขอบเขตภายในเกมสำหรับการพัฒนาลักษณะโครงสร้างหรือไม่
- 8) ผู้เล่นต้องใช้เวลาเท่าไรในการทำความเข้าใจเกมก่อนเริ่มการเล่นครั้งแรก

- 9) มีความชัดเจนและความอ่อนไหวของการตัดสินใจผู้ชนะหรือไม่
- 10) มีการเรียงลำดับการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบต่าง ๆ หรือไม่
- 11) เกมมีรายละเอียดเกี่ยวกับหน้าที่ต่าง ๆ เพียงพอหรือไม่
- 12) ผู้เล่นต้องการคำนวณทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงไร

### 3.7 กระบวนการพัฒนาเกมบริหาร

ในการพัฒนาเกมบริหาร ผู้ออกแบบจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้งานขึ้นมาก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา หลังจากนั้นก็จะเริ่มกำหนดขอบเขตของเกม โครงสร้างโดยรวมของการเล่น และเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของเกม เมื่อได้เรื่องราวที่ต้องการพัฒนาแล้ว ก็จะทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องราวนั้นเพื่อมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนา เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับเกมแล้วก็จะเริ่มจำแนกส่วนที่ต้องการให้ผู้เล่นทำการตัดสินใจ ส่วนที่เกมต้องสร้างให้กับผู้เล่น จากนั้นก็เริ่มพัฒนาเอกสาร สื่ออุปกรณ์ต่างสำหรับการเล่นเกม และวิธีการเล่นเกม



รูปที่ 3.3 กระบวนการพัฒนาเกมบริหาร



### 3.7.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของเกม

ขั้นตอนแรกของการพัฒนาเกมบริหารคือ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้เกมว่าต้องการนำไปใช้ทำอะไรตามที่ได้นำเสนอไว้ในหัวข้อที่ 3.6 ตัวอย่างเช่น The Power Station Games ถูกพัฒนาขึ้นตามความต้องการของคณะกรรมการการศึกษาของประเทศสกอตแลนด์เพื่อนำไปใช้ในการสอบวัดผลสำหรับนักเรียนระดับมัธยมปลายที่เรียนวิชาฟิสิกส์ หรือ The Bradford Games ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดที่นำเสนอกระบวนการและปัญหาที่เกิดขึ้นในการบริหารการผลิต ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเกมนั้นนอกจากที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้งานยังรวมถึงการกำหนดคุณสมบัติของผู้เล่นเกมและ เลือกหัวข้อที่จะใช้เป็นเรื่องราวของเกมที่จะพัฒนา

### 3.7.2 กำหนดโครงสร้างโดยรวมของเกม

ขั้นตอนต่อมาคือการกำหนดโครงสร้างโดยรวมของเกม ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องทำการกำหนดลักษณะการเล่น เกม การดำเนินการเล่นเกม และการตัดสินใจในการเล่น สำหรับลักษณะการเล่นเกมที่นี้จะหมายถึงการปรับปรุงผลการเล่นเกม โดยทั่วไปของลักษณะการเล่นเกมจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ 1) การเล่นเกมแบบเหมือนจริง (Real-time) ลักษณะการเล่นแบบนี้ผู้เล่นสามารถตัดสินใจได้ตลอดเวลาของการเล่นเกมและเกมจะปรับปรุงผลการตัดสินใจของผู้เล่นตลอดเวลาที่ทำการเล่นเกม สำหรับเกมที่มีลักษณะการเล่นแบบจะต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวดำเนินการเล่นเกม 2) แบบรอบการตัดสินใจ (Turn) ลักษณะการเล่นแบบนี้ผู้เล่นต้องทำการตัดสินใจเป็นรอบๆ เมื่อผู้เล่นยืนยันการตัดสินใจเกมก็จะประมวลผลการเล่นและปรับปรุงรายงานเพื่อให้ผู้เล่นเกมทำการตัดสินใจในรอบต่อไป เกมลักษณะนี้สามารถดำเนินการเล่นด้วยมือ หรือ คอมพิวเตอร์ก็ได้

### 3.7.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อกำหนดลักษณะของการเล่นเกมได้แล้ว กระบวนการต่อมาก็คือการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องราวของเกมที่ต้องการพัฒนา ข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมขึ้นมาจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อจำแนกหาสารสนเทศที่จำเป็นต่อกระบวนการในการดำเนินการเกม จากนั้นก็จะทำการวิเคราะห์เพื่อหาว่าสารสนเทศใดที่ผู้เล่นจะต้องเป็นผู้กำหนดและสารสนเทศใดบ้างที่เกมจะต้องกำหนดให้กับผู้เล่น

### 3.7.4 การออกแบบสื่ออุปกรณ์สำหรับการสอน

ขั้นตอนต่อมาก็คือ การออกแบบสื่ออุปกรณ์สำหรับการสอน สื่ออุปกรณ์การสอนสำหรับเกมบริหารจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเกมที่จะพัฒนา โดยทั่วไปแล้วเอกสารที่ใช้ในการดำเนินการเล่นเกมประกอบด้วย เรื่องราวของสถานการณ์ภายในเกม คำศัพท์แปรต่างๆ วิธีการเล่นเกม เอกสารช่วยการตัดสินใจ ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาสื่อการสอนอย่างมาก ประกอบกับราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันต่ำลงเมื่อเทียบกับความสามารถ ดังนั้นผู้ออกแบบเกมบริหารในปัจจุบันจึงหันมาพัฒนาเกมบริหารที่ดำเนินการเล่นบนคอมพิวเตอร์ แต่ถึงอย่างไรผู้เล่นก็ยังจำเป็นต้องมีคู่มือการเล่นและคู่มือการใช้โปรแกรมเกมบริหารเพื่อช่วยทำความเข้าใจเกม ดังนั้นผู้ออกแบบเกมก็ต้องมีการวางแผนในการสร้างคู่มือการเล่นให้กับเกมที่เล่นบนคอมพิวเตอร์ด้วย

### 3.8 การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับเกมบริหาร

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการดำเนินการในเกมบริหารจะต้องมีตรวจสอบอย่างถี่ถ้วนก่อนนำมาใช้ เพื่อให้แน่ใจได้ว่ากระบวนการตัดสินใจที่สร้างขึ้นของผู้เล่นแต่ละทีมจะไม่เกิดขึ้นจากความเข้าใจผิด ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ คือ

- 1) ความรวดเร็วและความถูกต้อง เนื่องจากการคำนวณด้วยมือจะเกิดความเสี่ยงที่จะมีข้อผิดพลาดเนื่องจากความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) คอมพิวเตอร์จะช่วยลดความผิดพลาดนี้ได้ และในการตัดสินใจผลการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ก็สามารถช่วยให้การตัดสินใจเป็นไปได้อย่างรวดเร็วทำให้ประหยัดเวลา
- 2) การดำเนินการเล่นเกม คอมพิวเตอร์จะช่วยให้การตัดสินใจผลการเล่น ปรับปรุงรายงาน และนำเสนอรายงานได้อย่างรวดเร็วทำให้ผู้เล่นไม่รู้สึกอึดอัดในการเล่น
- 3) การทำการตัดสินใจอย่างเป็นลำดับขั้น (Heuristic decision making) คอมพิวเตอร์จะช่วยให้การตรวจสอบผลการตัดสินใจอย่างเป็นลำดับขั้น

ส่วนข้อเสียของการใช้คอมพิวเตอร์ก็คือ การทำความเข้าใจกับผู้เล่น เนื่องจากถ้าโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้น ไม่สามารถทำให้ผู้เล่นเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการเล่น หรือ ไม่เข้าใจวิธีการเล่นเกม จะทำให้ผู้เล่นไม่ได้รับความรู้จากการเล่นเกมหรือ เข้าใจผิดได้

### 3.9 การสร้างโปรแกรมเกมบริหาร

เมื่อผู้ออกแบบเกมต้องการสร้างเกมบริหารที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการดำเนินเกม ผู้ออกแบบก็จำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของโปรแกรมที่จำเป็น ได้แก่ กิจกรรมที่เกิดขึ้นในเกมบริหาร การเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการโปรแกรมเกมบริหาร เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบและประมวลผลการเล่นของผู้เล่นซึ่งก็คือ แผนผังความรู้ (Knowledge Diagram) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ดำเนินการเล่นเกม และสุดท้ายการสร้างค่าอนุกรมเวลาให้กับเกมบริหาร

#### 3.9.1 กิจกรรมจำลองภายในเกมบริหาร

กิจกรรมจำลองภายในเกมบริหารการผลิตโดยทั่วไป ประกอบไปด้วยกิจกรรม ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) การทำการตัดสินใจ
- 2) การซักถามข้อมูล
- 3) การอ่านรายงาน
- 4) การวิเคราะห์แนวโน้ม
- 5) การประมวลผลข้อมูล

กิจกรรมต่างๆในแต่ละช่วงเวลานี้จะขึ้นอยู่กับเรื่องราวของเกมที่ได้กำหนดขึ้นอาจจะครบรอบการตัดสินใจได้ภายใน 1 วันสำหรับโรงงานขนาดเล็กหรือ อาจจะเป็นภายใน 1 สัปดาห์ของโรงงานขนาดใหญ่ โดยแต่ละกิจกรรมอาจสามารถสรุปได้ดังนี้

##### 3.9.1.1 การตัดสินใจ

การตัดสินใจของผู้เล่นจะสื่อสารโดยผ่านทางโปรแกรมในช่วงเวลาที่เกมสมมติให้ผู้เล่นต้องทำการตัดสินใจให้กับเกม ผู้เล่นมักจะต้องตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ดังนี้

- 1) การสั่งซื้อวัตถุดิบ
- 2) ปริมาณการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์
- 3) นโยบายด้านราคา (การกำหนดราคาสินค้า)
- 4) การขยายหรือการติดต่อสื่อสารระหว่างสำนักงานกับโรงงาน
- 5) ค่าใช้จ่ายสำหรับการโฆษณา

การตัดสินใจจะถูกกำหนดโดยนโยบายการผลิตของผู้เล่นแต่ละทีม การบริหารงานในเกมจะสามารถกระทำได้อย่างง่ายดาย ถ้าคำสั่งในแต่ละวันของวัตถุดิบและการจัดการวัสดุคงคลังเป็นไปโดยอัตโนมัติ ปัญหาของเกมบริหารคือ การสื่อสารของคำสั่งแบบรวมศูนย์

### 3.9.1.2 การซักถามข้อมูล

การซักถามข้อมูล คือ การที่ผู้เล่นสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลที่ผู้เล่นต้องการทราบ ผู้เล่นแต่ละคนอาจต้องการสารสนเทศเกี่ยวกับวัตถุดิบและวัสดุคงคลัง พื้นที่ของคลังสินค้า เงินทุนที่สามารถนำมาใช้ได้ และการทำนายอุปสงค์-อุปทาน และข้อมูลอื่นๆเท่าที่โปรแกรมจะสามารถนำเสนอได้ เพื่อให้ผู้แข่งขันแต่ละทีมสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ไปใช้ในการพิจารณาตัดสินใจต่างๆ เช่น การตั้งราคา การพยากรณ์อุปสงค์

### 3.9.1.3 การอ่านรายงาน

สารสนเทศเกี่ยวกับปริมาณการขายล่าสุดและราคาขายปัจจุบันของสินค้า ผู้เล่นจะสามารถหาอ่านได้ในเอกสารประกอบการเล่นเกมเกี่ยวกับสถานการณ์ของเกม หรือจากข้อมูลในอดีตที่เกมได้เตรียมไว้ให้ ในโปรแกรมเกมบริหารกระบวนการอ่านรายงานเป็นอีกส่วนการติดต่อหนึ่งที่ผู้เล่นต้องการได้รับข้อมูลจากเกม

### 3.9.1.4 การคำนวณหาแนวโน้ม

วัตถุดิบที่นำมาใช้ ต้นทุนของวัตถุดิบ ความต้องการของตลาด ปริมาณแรงงานที่หาได้ และผลจากการโฆษณาจะเปลี่ยนแปลงทุกช่วงเวลาของเกม ข้อมูลเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงเป็นแบบฤดูกาล แบบมีแนวโน้มหรือเป็นแบบสุ่มตามประสบการณ์ สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญต่อการคาดการณ์ของผู้เล่นแต่ละทีม ซึ่งแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงนี้มีมากมายหลายแนว

### 3.9.1.5 กระบวนการประมวลผลข้อมูล

ในกระบวนการนี้ในโปรแกรมจะทำการคำนวณหาผลจากการตัดสินใจของผู้เล่น ตามวิธีการคำนวณที่ผู้ออกแบบเกมได้สร้างไว้ ผลลัพธ์ของการตัดสินใจจะนำเสนอผ่านรายงานภายในเกมที่ผู้เล่นสามารถหาอ่านได้

### 3.9.2 ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างโปรแกรมเกมบริหาร

สำหรับภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมเกมบริหารควรจะเป็นภาษาที่มีโครงสร้างของภาษาเหมาะสมที่ใช้ในการจำลองเกม เกมบริหารเกมหนึ่งจะสามารถสร้างโปรแกรมขึ้นมาเพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆตามที่ต้องการได้ ภาษาที่ใช้ในการโปรแกรมเกมควรจะสามารถต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) สามารถกำหนดความหมายให้กับเครื่องหมายคำสั่งของผู้เล่นได้
- 2) สามารถให้ข้อมูลของเรื่องราวในแต่ละระดับความยากของเกมได้
- 3) สามารถที่จะใช้ฟังก์ชันที่สามารถประมวลผลข้อมูลของโปรแกรมเกี่ยวกับกราฟแนวโน้มของสถานการณ์และการวัดผลของการเล่นได้

### 3.9.3 การสร้างแผนผังความรู้ (Knowledge Diagram) ให้กับโปรแกรม

ในการพิจารณาส่วนประกอบพื้นฐานของเกมต่างๆจะพบว่ามีส่วนที่สามารถมองเห็นได้ของเกม ซึ่งอาจจะแสดงพื้นที่การเล่นและการกำหนดค่าของตัวแปรต่างๆ และส่วนประกอบที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ตัวอย่างเช่น เกมไพ่เกมหนึ่ง ส่วนที่ผู้เล่นสามารถเห็นได้ คือ ไพ่ที่มีอยู่บนมือของผู้เล่น ส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นคือไพ่ที่อยู่ในกอง ข้อกำหนดของสิ่งเหล่านี้ ควรกำหนดให้ชัดเจนในแต่ละช่วงเวลา

อีกเรื่องหนึ่งที่เราต้องแบ่ง คือ ลักษณะคงที่ (static aspect) กับ ลักษณะแปรผัน (dynamic aspect) 1) ลักษณะคงที่ คือ ข้อกำหนดเริ่มต้นที่เกมได้กำหนดไว้ในกติกาที่ของเกม เช่น การเรียงตัวของตารางกระดานในการเล่นหมากรุก ลักษณะความสามารถของหมากแต่ละตัว และระยะเวลาในการเล่น 2) ลักษณะแปรผัน ถูกควบคุมโดยกฎของเกมเช่น ลักษณะการเดินหมากแต่ละตัว หรือจำนวนของการขอเปลี่ยนไพ่ในการเล่นโป๊กเกอร์

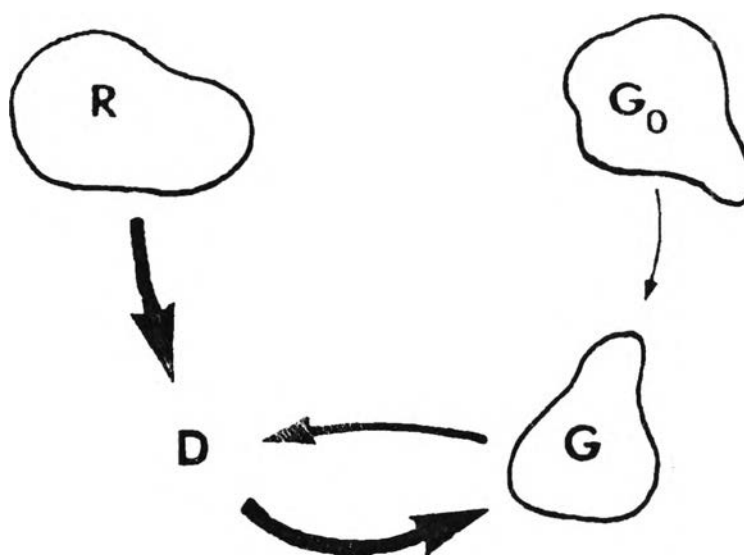
ในการตัดสินใจแต่ละรอบของผู้เล่น ผู้เล่นย่อมหวังว่าผลการตัดสินใจนั้นมีผลก่อให้เกิดชัยชนะในการเล่น และเมื่อผู้เล่นทำการเดินหมากหรือแก้งทำอย่างอื่นเพื่อไม่ให้คู่แข่งรู้ความคิดของเขา ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะพบได้บ่อย ๆ ในการเล่นหมากรุก

โดยทั่วไปผู้เล่นจะเลือกตัดสินใจจากกลุ่มของการตัดสินใจ (decision set) ที่เป็นไปได้ แต่การแบ่งกลุ่มของการตัดสินใจก็ไม่มีสำคัญมากนัก เราสมมติว่าผู้เล่นได้ทำการตัดสินใจ พร้อมทั้งได้แสดงการตัดสินใจโดยอาจจะเป็นการเดินหมาก หรือสิ่งอื่นๆแล้ว เมื่อเรามาพิจารณาถึง อัลกอริทึม (algorithm) ของการเล่นเกม รูปแบบของกลุ่มการตัดสินใจเป็นเรื่องที่สำคัญมากแต่ตอนนี้เราจะพิจารณาเฉพาะการตัดสินใจในแต่รอบของการตัดสินใจเท่านั้น

โดยใช้สัญลักษณ์ แทนความหมายต่าง ๆ ดังนี้

- $G_0$  แทน สถานการณ์เริ่มต้นของเกม
- $G$  แทน สถานการณ์ในปัจจุบันของเกม
- $R$  แทน กลุ่มของกติกาที่ใช้ในเกม
- $D$  แทน การตัดสินใจ
- $D_0$  แทน การตัดสินใจครั้งแรกของเกม
- $D'$  แทน การตัดสินใจอื่น ๆ จากการตัดสินใจ  $D$

เส้นแสดงอิทธิพลของ  $G_0$ ,  $R$  และ  $D$  ในเกมส่วนใหญ่ สามารถอธิบายในรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ ได้ดังแสดงในรูปที่ 3.4

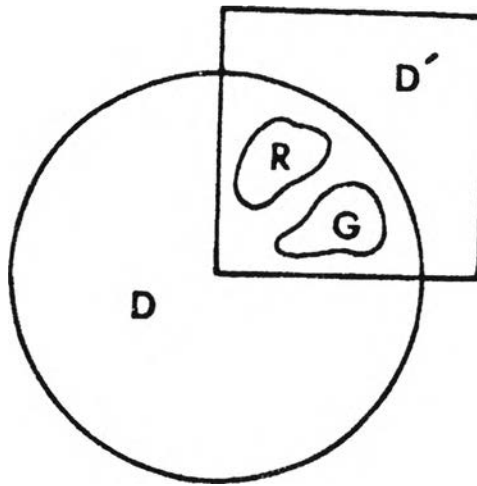


รูปที่ 3.4 โครงสร้างของแผนผังความรู้

ที่มา : Solomon, E. Games programming. Cambridge University press, 1984. pp. 13.

ในรูปที่ 3.4 จะเห็นได้ว่า กติกาของเกม  $R$  สถานการณ์เริ่มต้นของเกม  $G_0$  และสถานการณ์ของเกมในปัจจุบัน  $G$  ต่างถูกกำหนดให้อยู่ในขอบเขตที่ไม่ตายตัว ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มของตัวแปรเหล่านี้ประกอบด้วยตัวประกอบหลายตัว เช่น  $R$  อาจจะประกอบด้วยกติกาจำนวน 20 ข้อ และ  $G$  อาจจะเท่ากับ 30 ชิ้นจากช่องกระดานทั้งหมด 100 ช่อง ลูกศรที่เชื่อมโยงแสดงอิทธิพลของตัวแปร ลูกศรที่หนากว่าหมายถึงมีอิทธิพลมากกว่า ผู้เล่นเกมต้องทำการตัดสินใจ  $D$  ตามกติกาเสมอ ดังนั้นลูกศรจาก  $R$  ไป  $D$  จึงเป็นลูกศรที่หนาที่สุด และเมื่อผู้เล่นต้องต้องเล่นตามกติกาที่กำหนด ดังนั้นลูกศรจาก  $R$  ไปหา  $D$  จึงเป็นลูกศรหนา ในกรณีเดียวกันลูกศรจาก  $D$  ไปหา  $G$  เป็นลูกศรหนาเพราะ  $G$  จะเปลี่ยนแปลงตามการตัดสินใจ  $D$  เสมอ แต่  $D$  ซึ่งเป็นสถานการณ์ของเกมสามารถเปลี่ยนไปจากความคิดของผู้เล่นได้

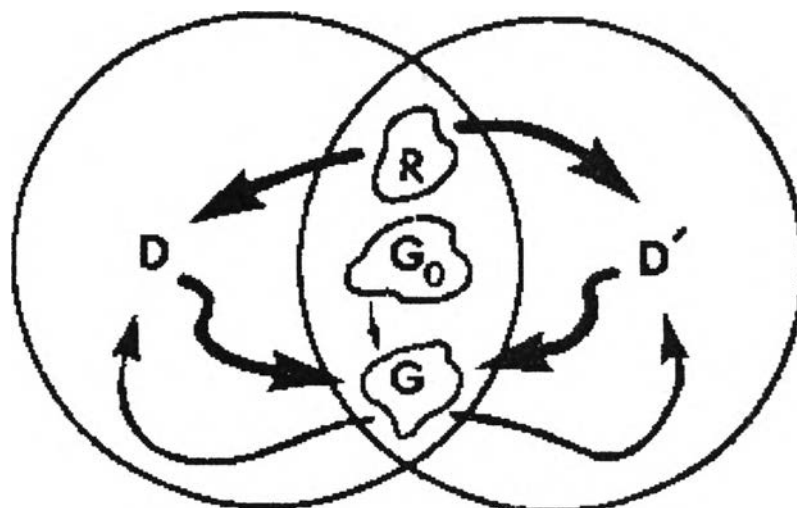
เนื่องจากผู้เล่นไม่สามารถบังคับผู้เล่นคนอื่นให้ทำตามแนวความคิดของเขาได้ ซึ่งแน่นอนถ้าผู้เล่นสามารถรู้ล่วงหน้ายอมเล่นเกมได้ดีกว่า ด้วยเหตุนี้ลูกศรจาก  $G$  ไปหา  $D$  จึงเป็นลูกศรที่บางกว่าจาก  $D$  ไป  $G$  สถานการณ์เริ่มต้นของเกม  $G_0$  มีผลต่อเกมในการกำหนดขอบเขตเริ่มต้นของเกมเท่านั้น ดังนั้นลูกศรจาก  $G_0$  ไป  $G$  จึงเป็นลูกศรบางมาก



รูปที่ 3.5 แผนผังการตัดสินใจของเกมระหว่างผู้เล่นกับคอมพิวเตอร์

สัญลักษณ์ที่ถูกนำมาใช้เพื่อแทนขอบเขตความคิดของคนให้ใช้เป็นวงกลมใหญ่  $D$  และสี่เหลี่ยมใหญ่ใช้แทนขอบเขตความคิดของคอมพิวเตอร์  $D'$  โดยภายในพื้นที่แต่ละรูปจะแทนความรู้ที่มีอยู่ของแต่ละรูป เช่น ผู้เล่นคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ตัดสินใจก็จะแทนค่าด้วยวงกลมวงหนึ่งที่ภายในวงกลมประกอบด้วยกลุ่ม  $R$  ในเกมบางครั้งอาจจะมีกิจกรรมที่ไม่มีผลต่อการเล่นเกม ดังนั้นในส่วนของ  $G$  บางส่วนอาจจะนอกเหนือจากกติกาที่ห้ามไว้ได้

สำหรับความรู้บางอย่างที่ผู้เล่นทราบเหมือนกัน เช่น กติกาของเกม  $R$  หรือ สถานการณ์ของเกม  $G$  ในแผนผังความรู้เราจะแสดงโดยการเขียนซ้อนกัน ส่วนข้อมูลที่มีการส่งถ่ายกันเช่น  $G, G_0, R$  และ  $D$  จะส่งถ่ายภายในพื้นที่ที่กำหนดเพื่อที่จะทำให้เกิดสถานการณ์ถัดไปของเกม รูปที่ 3.6 แสดงขอบเขตความรู้ของผู้เล่นสองคนที่กำลังเล่นเกมที่มีข้อมูลสมบูรณ์ ตัวอย่างของเกมลักษณะได้แก่ เกมหมากรุก ผู้เล่นสองคนจะทำการเคลื่อนย้ายหมาก หมากที่ถูกเคลื่อนย้ายไปก็จะมีผลต่อสถานการณ์ถัดไปของเกม วงกลมสองวงถูกใช้เป็นการหมายแสดงขอบเขตของการตัดสินใจของผู้เล่นแต่ละคนโดย  $D$  เป็นขอบเขตการตัดสินใจของผู้เล่นคนหนึ่ง และ  $D'$  เป็นขอบเขตการตัดสินใจของผู้เล่นอีกคนหนึ่ง เกมลักษณะนี้โดยทั่วไปผู้เล่นจะผลัดกันทำการตัดสินใจในช่วงเวลาต่าง ๆ เราสามารถแสดงกระบวนการกิจกรรมเหล่านี้ได้ด้วยแผนผังความรู้



รูปที่ 3.6 แผนผังความรู้ของเกมที่ผู้เล่นสองคนมีสารสนเทศที่สมบูรณ์

ที่มา : Solomon, E. Games programming. Cambridge University press, 1984. pp. 14.

ในเกมนับการ ผู้เล่นแต่ละคนจะพยายามพยากรณ์สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของเกมให้ใกล้เคียงที่สุด เพื่อที่หลังจากที่ได้ทำการตัดสินใจแล้วจะได้ผลลัพธ์ที่ดี สำหรับเกมบริหารการผลิตนำมาเล่นด้วยมือ (Manual) การแสดงผลกระทบต่างๆของการตัดสินใจในทันทีที่ทำการตัดสินใจจะทำได้ยาก แต่ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยโดยการแบ่งการปฏิบัติการของเกมออกเป็นขั้นตอนย่อยๆกว่าที่ในเกมที่เล่นด้วยมือ ซึ่งแสดงให้เห็นสมมติฐานที่ว่า การตัดสินใจจะไม่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

ในการสร้างแผนผังความรู้ มีกฎ 2 ข้อที่จะช่วยทำให้แผนผังความรู้ที่ได้มีความสมบูรณ์มากขึ้น คือ

- 1) ในการสร้างเกม เราไม่สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงอิทธิพลของลูกศรที่เกิดขึ้นได้ เช่น ถ้าเราลดอิทธิพลของสถานการณ์เริ่มต้นของเกม  $G_0$  ที่มีต่อ  $G$  ผลที่ได้ก็คือจะเกิดการโต้แย้งกันเองภายในเกม และนี่ก็เป็นเหตุผลหนึ่งที่เราต้องแบ่งขนาดของลูกศรตามวัตถุประสงค์ที่ใช้
- 2) ผลจากการเปลี่ยนแปลงวิธีใช้ลูกศร อาจจะทำให้เราละเลยสถานการณ์เริ่มต้นของเกม  $G_0$  ซึ่งจะต้องนำค่านี้มาใช้สร้าง สถานการณ์ของเกมในปัจจุบัน  $G$  ด้วย

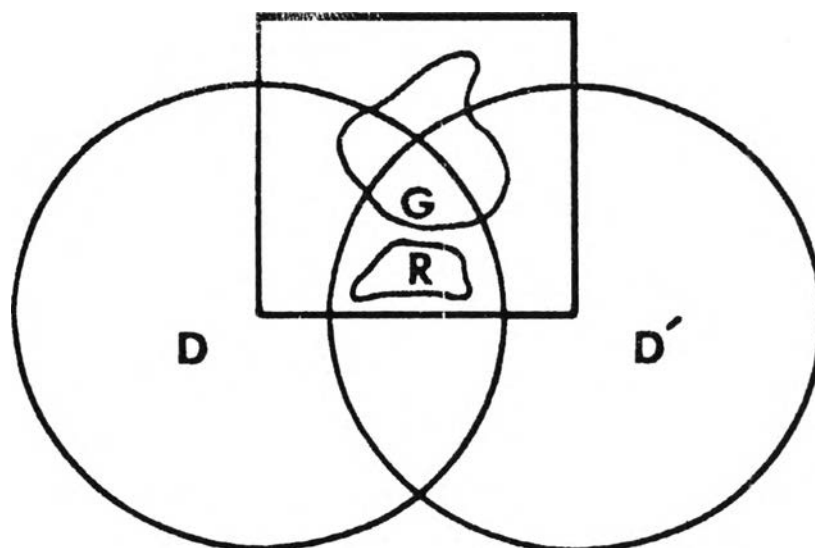


### 3.9.4 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ดำเนินเกม (Computer as moderator)

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ดำเนินเกม หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดสภาพแวดล้อมให้กับเกม สารสนเทศจะถูกนำมาแสดงให้กับผู้ร่วมเล่นเกมตามที่คุณเล่นได้ร้องขอหรือเมื่อสิ่งนั้นมีผลต่อการเล่นเกม เช่น สารสนเทศที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ของเกม หรือกติกาของเกม ส่วนสารสนเทศที่มีลักษณะเป็นการแนะนำผู้เล่นโดยทั่วไปจะไม่มี

#### 3.9.4.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ดำเนินเกมสำหรับเกมบริหาร

เกมบริหารส่วนใหญ่มักจะเป็นเกมในลักษณะของบริษัทที่มีการลงทุนในกิจการค้า โดยผู้เล่นจะลงทุนในกิจการ ทำการผลิตสินค้า ประชาสัมพันธ์ และขายสินค้าเพื่อนำไปพัฒนากิจการของตนเอง การใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการดำเนินเกมก็เพื่อช่วยประหยัดเวลาในการประมวลผล และเพื่อความมั่นใจว่าผลที่ได้จากการคำนวณมีความถูกต้องด้วย ในเกมบางเกมคอมพิวเตอร์ก็จะช่วยในการซ่อนการตัดสินใจจนกว่าจะถึงเวลาที่ต้องใช้การตัดสินใจนั้น รูปที่ 3.7 แผนผังความรู้ของเกมบริหาร ซึ่งโดยทั่วไปจะมีผู้เล่นมากกว่า 2 คน



รูปที่ 3.7 แผนผังความรู้ของเกมบริหาร

ที่มา : Solomon, E. *Games programming*. Cambridge University press, 1984. pp. 22.

### 3.9.5 การสร้างอนุกรมเวลาของเกมบริหาร

ในการที่จะพยากรณ์ค่าในอนาคตของผู้เล่นเกมบริหารจำเป็นต้องพิจารณาถึงข้อมูลในอดีตที่สัมพันธ์กับอุปสงค์ อุปทาน ระดับของวัสดุคงคลัง ปริมาณการผลิตและองค์ประกอบอื่นๆ การพยากรณ์จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เล่นนั้นๆ

กลุ่มของตัววัดในแต่ละกระบวนการซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามเวลาถูก เรียกว่า อนุกรมเวลา (Time Series) เพื่อแบ่งแยกระหว่างอนุกรมเวลาของข้อมูลที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้เล่นออกจากอนุกรมเวลาของข้อมูลซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจของผู้เล่นออกจาก โดยอนุกรมเวลาของข้อมูลที่ไม่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้เล่นเรียกว่า อนุกรมเวลาภายนอก (External Time Series) และอนุกรมเวลาที่มีผลต่อการตัดสินใจเรียกว่า อนุกรมเวลาภายใน (Internal Time Series)

สถานการณ์และขนาดของแบบจำลอง สถิติสำหรับวัสดุที่ต้องใช้ทั้งหมด ความต้องการผลิตภัณฑ์ทั้งหมด อัตราการเข้ามาของคนไข้ที่เข้ามาใช้บริการในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง แนวโน้มจำนวนผลผลิตต่อไร่ในฟาร์ม สิ่งต่างๆเหล่านี้มองว่าเป็นอนุกรมเวลาภายนอก ตัวอย่างของอนุกรมเวลาภายในอาจเป็นค่าต่างๆดังต่อไปนี้ สถิติของราคาขายของสินค้า ปริมาณการผลิต อัตราการให้บริการของโรงพยาบาล และพื้นที่ของฟาร์มที่สามารถเพาะปลูกได้

สิ่งที่ผู้เล่นแต่ละคนต้องพยายามทำ คือ การพยากรณ์ตัวแปรที่มีอยู่ในปัจจุบันในอนาคตว่าควรจะมีค่าเป็นเท่าใด ถ้าในส่วนนี้เป็นเรื่องยากสำหรับการพยากรณ์อนุกรมภายนอก ในการหาค่าอนุกรมภายในจะยากกว่าเป็นทวีคูณเพราะผู้เล่นแต่ละทีมต้องประมาณผลกระทบของการตัดสินใจของตัวเองซึ่งบางเกมมีผลกับผู้เล่นทีมอื่นๆอนุกรมเวลาภายนอกอาจจะนำเสนอข้อมูลทุกคาบเวลา ส่วนอนุกรมเวลาภายในจะแสดงผลเฉพาะเวลาที่ต้องการตรวจสอบเท่านั้น ดังนั้นผู้เล่นควรจะทำกานียามค่าภายนอกด้วยตัวเราเองก่อนจะช่วยในการตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

ในชีวิตจริงอนุกรมเวลาภายนอกอาจหามาได้โดยการสำรวจหาค่าที่แท้จริงขององค์ประกอบแต่ละตัวในช่วงเวลาที่ค่าเหล่านั้นมีเสถียร แต่ในการสร้างเกมบริหารเกมหนึ่งผู้ออกแบบเกมต้องกำหนดค่าเหล่านี้เอง นั่นคือผู้ออกแบบเกมต้องพยายามสร้างสูตรที่ผู้เล่นเกมยอมรับว่า ค่าที่กำหนดมานั้นใกล้เคียงกับค่าที่เป็นจริงจากการทำงาน สูตรที่ใช้ในการสร้างอนุกรมเวลาควรจะเป็นสูตรเดียวกันที่ใช้ในการสร้างเกมบริหารโดยการแยกแยะวิเคราะห์องค์ประกอบที่ละตัว

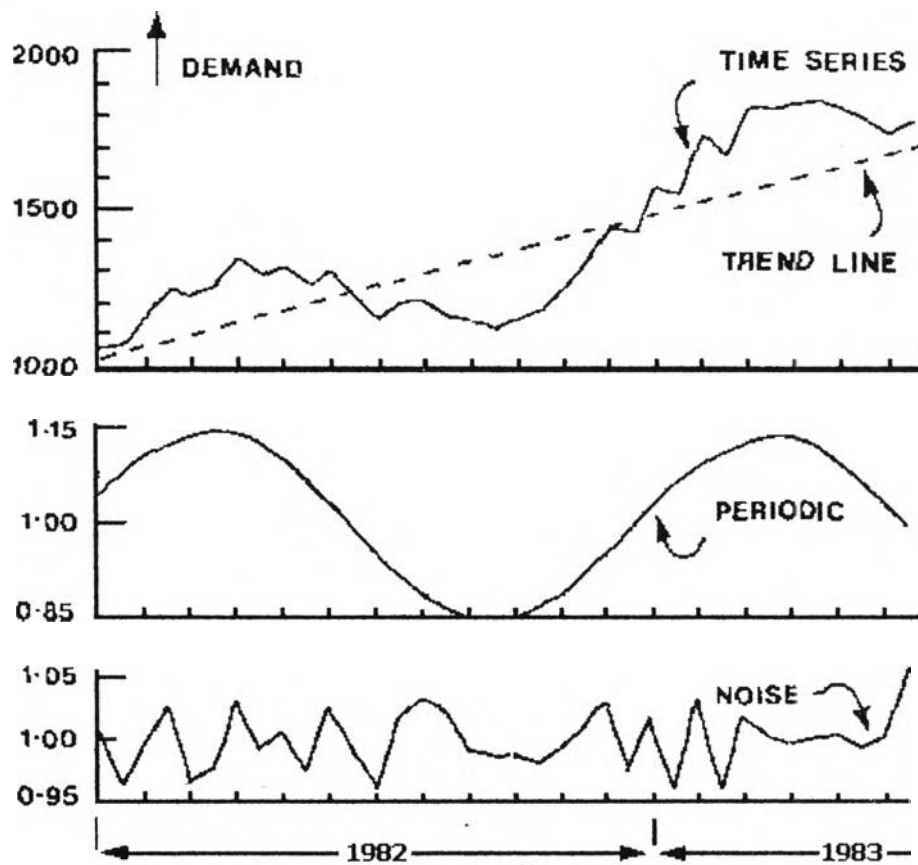
มีโมเดลที่ใช้ในการสร้างอนุกรมเวลามีด้วยกัน 2 รูปแบบคือ โมเดลการบวก (Additive models) และโมเดลการคูณ (Multiplicative models) สำหรับในการสร้างอนุกรมเวลาภายนอกโมเดลการคูณเป็นโมเดลที่มีความเหมาะสมมากกว่า

อนุกรมเวลานั้นประกอบด้วยส่วนที่เป็นค่าแนวโน้ม (Trend component : T) ส่วนที่เป็นค่าของช่วงเวลา (Periodic component : P) และส่วนที่เป็นค่าตัวแปรสุ่ม(Random component : R) ในโมเดลการคูณที่กำหนดให้เท่ากับตัวแปร (M) ค่าที่ได้จะเท่ากับ

$$M(t) = T(t)P(t)R(t)$$

โดยที่  $t$  เท่ากับ ช่วงเวลาที่ทำการอ่านค่านั้น

ตัวอย่างเช่น ให้เราสร้างอนุกรมเวลาขึ้นมาค่าหนึ่ง เพื่อที่จะแทนค่าความต้องการทั้งหมดสำหรับโปรแกรมท่องเที่ยวในช่วงวันหยุดซึ่งอาจจะวัดค่าจากยอดขายทั้งหมดภายในแต่ละช่วงเวลา ในรูปที่ 3.6 เวลา ( $t$ ) จะแสดงค่าตามแนวแกนนอนโดยเป็นค่ารหัสตัวเลขของคู่เดือนแต่ละรอบบัญชี ณ จุดกึ่งกลางของเดือนสุดท้าย 31 ธันวาคม 1981 ตรงกับ  $t$  ที่มีค่าเท่ากับ 1 จุดกึ่งกลางของเดือนแรก มกราคม 1982 ตรงกับ  $t$  มีค่าเท่ากับ 2 อนุกรมเวลาถูกสร้างโดยการระบุฟังก์ชันแนวโน้ม ฟังก์ชันคาบเวลา และ ฟังก์ชันตัวแปรสุ่ม ตามที่จะได้นำเสนอต่อไปและการหาค่าปริมาณสินค้าสำหรับแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 3.8 ตัวอย่างรูปแบบของอนุกรมเวลาต่าง ๆ

ที่มา : Solomon, E. *Games programming*. Cambridge University press, 1984. pp. 191.

ฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้างค่าอนุกรมเวลานั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ

- 1) ฟังก์ชันแนวโน้ม (The trend function) ฟังก์ชันแนวโน้มเชิงเส้น เช่น

$$T(t) = 20t + 1000$$

ฟังก์ชันนี้ถูกใช้และแสดงด้วยเส้นประที่เขียนทับไปบนเส้นของอนุกรมเวลาที่เป็นเส้น ค่า  $t$  ที่ใช้ในสมการนี้กำหนดให้เท่ากับ 2 สัปดาห์

- 2) ฟังก์ชันคาบเวลา (The periodic function) ฟังก์ชันตามฤดูกาล เช่น

$$P(t) = 1.0 + 0.15\sin(2\pi t / 24)$$

ฟังก์ชันนี้เป็นฟังก์ชัน sin ช่วงเวลาใน 1 ปี หรือ 24 ครั้งเดือน

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าแบบจำลองของเราเป็นแบบการคูณ  $P(t)$  จึงเป็นค่าไม่คงที่ ประมาณ 1.0 จากเทอมแรกของสมการ และให้ค่า แอมปีจูด (amplitude) เท่ากับ 0.15 ถ้าเราต้องการเลื่อนฟังก์ชันด้วยแกนเวลา เราสามารถเพิ่มค่าคงที่ให้กับ  $t$  ได้

3) ฟังก์ชันสุ่ม (The random function) ผลของค่าสุ่มหรือ noise เกิดขึ้นจากข้อมูลที่มีจำนวนมากมายจำนวนหนึ่ง ซึ่งอยากเสนอว่าเราควรสุ่มตัวอย่างจากการกระจายข้อมูลแบบปกติ ในแบบจำลองการคูณหมายถึง เป็น 1.0 แต่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการสร้างสุ่ม เลือกราคา 0.03 ซึ่งให้ความน่าเชื่อถือเกี่ยวกับความสามารถในการแปรผันกับ ค่าผลลัพธ์ของอนุกรมเวลาในรูปแบบของ  $T$ ,  $P$ , และ  $R$

ส่วนประกอบเหล่านี้ถูกแสดงอยู่ในแผนภาพ แต่ได้ให้ข้อสังเกตค่าแตกต่างกันในแนวแกนตั้งถูกใช้ในแต่ละกราฟ

### 3.9.5.1 การสร้างอนุกรมเวลา

ตัวอย่างสมการด้านบนแสดง อนุกรมเวลาชุดหนึ่งอาจสร้างโดยผู้ดำเนินการเล่นเกมบริหารได้ ค่าของอนุกรมเวลาสามารถสุ่มเลือกจากพารามิเตอร์เช่น ค่าความชันของเส้นแนวโน้ม แอมปีจูด (Amplitude) ระยะเวลาของแต่ละช่วงเวลา และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ noise ในการสร้างโมเดลเพื่อใช้ในการสร้างค่าอนุกรมเวลา ผู้เขียนโปรแกรมต้องดูวัตถุประสงค์ของค่าที่ต้องการก่อนว่าต้องการค่าแบบใด จากนั้นก็ทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆเพื่อให้เกิดเป็นโมเดล จากนั้นก็เป็นวิธีการสั่งให้โปรแกรมสร้างค่าอนุกรมเวลานี้ ในเวลาที่ต้องการเช่น ค่าความต้องการซื้อในแต่ละเดือน เมื่อถึงกำหนดระยะเวลาในการเล่นเกมนาน 1 เดือน โปรแกรมต้องสร้างค่า ความต้องการซื้อในช่วงเวลานั้นออกมา โดยอาศัยโมเดลสร้างค่าที่ผู้เขียนโปรแกรมได้กำหนดไว้ได้ การสร้างค่าอนุกรมเวลาในเวลาที่ต้องการเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง ถ้าไม่สามารถสร้างค่าได้ในเวลาที่ต้องการเกมที่สร้างขึ้นมาก็ไม่สามารถเล่นได้เลย

### 3.10 เทคนิคการประเมินผล

ในการวัดและประเมินผลโปรแกรมการเรียนรู้ รายวิชา หรือ สื่ออุปกรณ์การสอนนั้น ควรจะต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบ มีเวลาพอสมควรที่จะเน้นการ สำหรับเทคนิคที่นำมาเสนอในงานวิจัยนี้ คือ เทคนิคการใช้แบบสอบถาม (Questionnaires)

การใช้แบบสอบถามเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้วัดทัศนคติ การทดสอบความรู้และการศึกษาเหตุผลสำหรับสื่อการสอน โดยเฉพาะการการสร้างแบบสอบถามจะรวมไปถึงการเขียนคำถามตามวัตถุประสงค์หรือคำถามปลายเปิด

ในการใช้แบบสอบถามมีข้อที่ควรคำนึงก่อนนำไปใช้ดังนี้ คือ

- 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจะอย่างไร
- 2) แบบสอบถามนี้จะมีไปถึงผู้ตอบหรือประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างประชากรได้อย่างไร
- 3) พื้นที่หรือภาคใดหรือเขตใดที่จะทำการสำรวจ และขั้นตอนในการส่งแบบสอบถามตามพื้นที่หรือภาคเหล่านั้นเป็นอย่างไร
- 4) การเรียงลำดับพื้นที่หรือภาคที่จะใช้หรือส่งแบบสอบถามเป็นอย่างไร
- 5) ลักษณะหรือโครงสร้างของแบบสอบถามเป็นอย่างไร เช่น ตอบแบบอิสระหรือมีรหัส ถ้าเป็นแบบมีรหัสรหัสนั้นปรากฏอยู่ในแบบสอบถามแล้วหรือยัง ฯลฯ

การหลีกเลี่ยงมิให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการเขียนแบบสอบถาม ควรจะต้องมีการพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- 1) แนใจหรือไม่ว่าผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบตรงตามข้อเท็จจริง สำหรับคำถามที่น่าสนใจเมื่อ 6 เดือนที่แล้ว หรือ 6 เดือนก่อนคำตอบที่ได้ไม่น่าจะมีความถูกต้องเท่าใดนัก
- 2) แนใจหรือไม่ว่าคำถามที่ถามไป ผู้ตอบจะตอบด้วยความจริงใจ (ถ้ามีการให้ผู้ตอบเขียนชื่อสกุลลงไปแบบสอบถามส่วนมากมักจะไม่ได้รับคำตอบที่จริงใจเสมอ)
- 3) เขียนคำถามให้เฉพาะตรงประเด็นเท่าที่จะทำได้
- 4) เขียนคำถามให้ผู้ตอบอ่านและเข้าใจง่าย
- 5) คำถามควรเป็นคำถามสั้นๆมากกว่าคำถามที่ยืดยากซับซ้อน
- 6) อย่าใช้คำถามที่กำกวมหรือต้องมีการตีความได้หลายแบบ
- 7) อย่าใช้คำถามที่เป็นสำนวน หรือที่ทำให้ผู้ตอบมีแนวคิดเพียงแนวคิดเดียว
- 8) อย่าถามคำถามที่เป็นคำถามสมมติ
- 9) อย่าทำให้ผู้ตอบคำถามรู้สึกกังวลใจหรืออึดอัดใจที่จะตอบ
- 10) จงถามคำถามเฉพาะที่จำเป็นและต้องการเท่านั้น