

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าการใช้กิจกรรมสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### 1. การคิดวิเคราะห์

- 1.1 ความหมาย
- 1.2 แนวคิดและหลักการคิดวิเคราะห์
- 1.3 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
- 1.4 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
- 1.5 ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์
- 1.6 เทคนิควิธีการสอนการคิดวิเคราะห์
- 1.7 การประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 1.8 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
- 1.9 งานวิจัยที่นำเทคนิคการสอนมาพัฒนาการคิดวิเคราะห์

#### 2. สถานการณ์จำลอง

- 2.1 ความหมายของสถานการณ์จำลอง
- 2.2 หลักการและแนวคิดของสถานการณ์จำลอง
- 2.3 องค์ประกอบและลักษณะของสถานการณ์จำลอง
- 2.4 การออกแบบสถานการณ์จำลองเพื่อพัฒนาการสอน
- 2.5 ขั้นตอนการสอนสถานการณ์จำลอง
- 2.6 งานวิจัยที่นำกระบวนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง
- 2.7 บทบาทของผู้สอนในการสอนสถานการณ์จำลอง
- 2.8 ผลการใช้สถานการณ์จำลอง
- 2.9 นิติวิทยาศาสตร์

### 3. เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

#### 3.1 ความหมาย

#### 3.2 ความสำคัญ

#### 3.3 เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอกับการจัดการเรียนรู้อชีววิทยาศาสตร์

### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 4.1 งานวิจัยในประเทศ

#### 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## การคิดวิเคราะห์

### 1. ความหมาย

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ไว้หลายท่าน ดังนี้

ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2542, หน้า 14) ให้ความหมายว่าการคิดวิเคราะห์ คือ การแสวงหาข้อเท็จจริงด้วยการระบุ จำแนก แยกแยะ ข้อมูลในสถานการณ์ที่เป็นแหล่งคิดวิเคราะห์ ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น หรือจุดเด่น จุดด้อย ในสถานการณ์เป็นการจัดข้อมูลให้เป็นระบบเพื่อไปใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, หน้า 3) ให้ความหมายว่า การคิดวิเคราะห์หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่ามาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เพิ่มโยงความสัมพันธ์อย่างไรเชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549, หน้า 67) ให้ความหมายว่าการคิดวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าว่าทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร และเชื่อมโยงสัมพันธ์กันได้อย่างไรเพียงไร

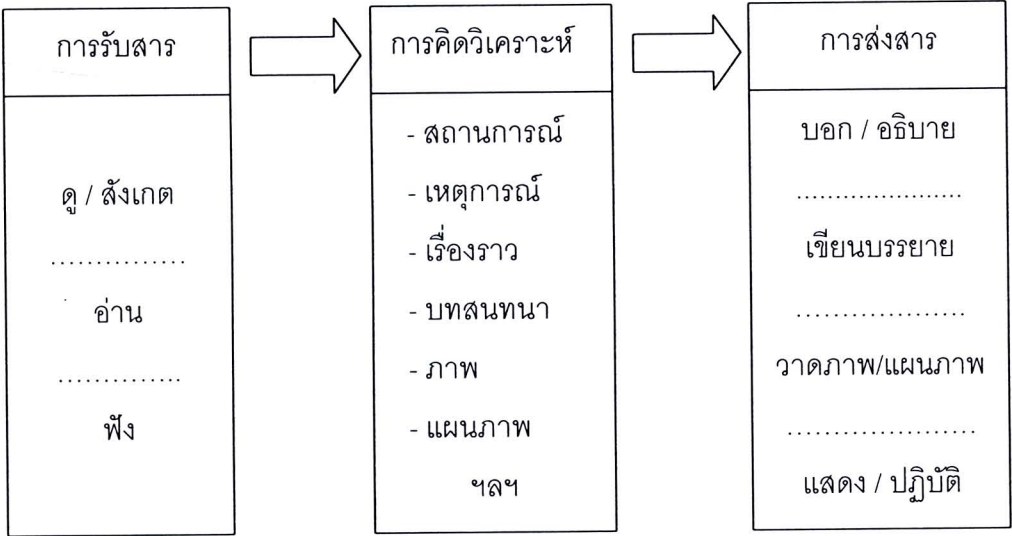
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, หน้า 5) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 21) ให้ความหมายว่าการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดโดยสมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการคิดเชิงลึก คิดอย่างละเอียด จากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลและผลความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ต่างๆ ที่คลุมเครือไม่ชัดเจน ว่าประกอบด้วยอะไร ที่ไหน อย่างไร และส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอะไร เพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจปัญหา จนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. แนวคิดและหลักการคิดวิเคราะห์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, หน้า 4-5) มีใจความสำคัญว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของบุคคลจะต้องมีความสามารถในการสื่อสาร เพราะการคิดวิเคราะห์จะต้องผ่านกระบวนการสื่อสาร คือการรับสาร และการส่งสาร ดังแผนภาพ 1



ภาพ 2 แสดงหลักการของการคิดวิเคราะห์

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2549, หน้า 5

3. ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, หน้า 15-16) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ประกอบเป็นการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันไปตามทฤษฎี การเรียนรู้ โดยทั่วไปสามารถแยกแยะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ได้ดังนี้

1. การสังเกต จากการสังเกตข้อมูลมากๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้
2. ข้อเท็จจริง จากการรวบรวมข้อเท็จจริง และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขาดหายไป สามารถทำให้มีการตีความได้
3. การตีความ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อดทกลงเบื้องต้น
4. การตั้งข้อดทกลงเบื้องต้น ทำให้สามารถมีความคิดเห็น
5. ความคิดเห็น เป็นการแสดงความคิดจะต้องมีหลักและเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์

ลักษณะ สรวิธณ์ (2549, หน้า 72-73) กล่าวถึงลักษณะการคิดวิเคราะห์ว่าจะต้องมีลักษณะเป็นการกำหนดขอบเขตของสิ่งที่วิเคราะห์ โดยกำหนดจุดมุ่งหมายลงไปว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไรด้วยการใช้ทฤษฎีใดๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมมาเป็นกรอบในการคิดวิเคราะห์ และต้องสรุปผลงานให้ชัดเจน สำหรับการคิดวิเคราะห์จำเป็นต้องมีพื้นฐานหลายประการในการที่จะนำมาสู่การคิดวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่

1. ลักษณะการคิดที่เป็นหัวใจของการคิด คือ เป้าหมายของการคิด ไม่ว่าจะเป็นการคิดเกี่ยวกับเรื่องใดๆ ก็ตาม การตั้งเป้าหมายของการคิดให้ถูกทางเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากการคิดนั้นหากเป็นไปในทางที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ถึงแม้จะมีความคิดที่มีคุณภาพดีเพียงไรอาจจะมีการคิดให้เกิดความเสียหายและมีผลก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ส่วนรวมได้ ยิ่งคุณภาพของการคิดสูงผลเสียหายก็จะสูงตามไปด้วย ดังนั้นหากไม่มีทิศทางที่ถูกต้องคอยกำกับหรือควบคุมไว้ ความคิดนั้นก็ไร้ประโยชน์ การคิดที่เหมาะสมและถูกทางจึงเป็นการคิดที่คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและประโยชน์ในระยะยาวด้วย

2. ลักษณะการคิดระดับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกระดับ ได้แก่ การคิด 4 ลักษณะ ประกอบด้วย

- 2.1 การคิดคล่อง หมายถึงให้กล้าที่จะคิด และให้มีความคิด หลั่งไหลออกมาได้อย่างรวดเร็ว

- 2.2 การคิดหลากหลาย หมายถึงให้ได้ความคิดในหลายลักษณะหลายประเภท หลายรูปแบบ หรือหลายชนิด

- 2.3 การคิดละเอียดลออ หมายถึงการคิดเพื่อให้ได้ข้อมูลในอันที่จะส่งผลให้ความคิดมีความรอบคอบขึ้น



2.4 การคิดให้ชัดเจน หมายถึงการคิดให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่คิด สามารถอธิบายขยายความได้ด้วยคำพูดของตนเอง โดยสรุปลักษณะทั้ง 4 ลักษณะนี้เป็นลักษณะเบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในการคิดที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

### 3. ลักษณะการคิดระดับกลาง 4 ลักษณะ ประกอบด้วย

3.1 การคิดกว้าง หมายถึงคิดให้ได้หลายด้าน หลายแง่มุม

3.2 การคิดลึกซึ้ง หมายถึง การคิดให้เข้าใจถึงสาเหตุที่มาที่ไปของสิ่งนั้น

3.3 การคิดไกล หมายถึง การประมวลข้อมูลในระดับกว้าง และระดับลึก เพื่อทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3.4 การคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึง การคิดโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย

4. ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดที่ต้องมีกระบวนการ มีขั้นตอนที่มากและซับซ้อนขึ้นที่เรียกว่า กระบวนการคิด และกระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็นมาก คือ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งหากบุคคลใดสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณก็จะได้สถานความคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้วและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้ เช่นการนำไปใช้แก้ปัญหาการตัดสินใจทำหรือไม่ทำ การริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ หรือการปฏิบัติการสร้างและการผลิตสิ่งต่างๆ รวมทั้งการที่จะนำไปใช้ในการด้านการศึกษาวิจัยด้วย

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 23-24) กล่าวถึง ลักษณะการคิดวิเคราะห์ อาจจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความ หรือเหตุการณ์ เป็นต้น ตัวอย่างคำถามเช่น ส่วนประกอบของพืชมีอะไรบ้าง

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยการระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถามเช่น การเกิดภัยธรรมชาติมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบภาษาที่ใช้ ตัวอย่างคำถามเช่นหลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้แก่อะไร



ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 70-72) ได้เสนอลักษณะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม ไว้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะ สิ่งที่กำหนดให้มาว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด สิ่งไหนเป็นเหตุ สิ่งไหนเป็นผล ประกอบด้วย

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้นเหตุการณ์นั้นๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่นข้อความนี้ (ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว) เป็นข้อความชนิดใด ผักชีเป็นพืชชนิดใด น้ำเป็นพืชหรือสัตว์

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญสิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย และสิ่งต่างๆ

1.3 วิเคราะห์เจตนา เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บอกตรงๆ แต่มีร่องรอย ของความจริงซ่อนเร้นอยู่

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสัมพันธ์ย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบและสิ่งของเรื่องราวและการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งนั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงยึดถือหลักการใด การวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่สำคัญมากที่สุด การที่จะวิเคราะห์ได้ดี จะต้องมีความรู้ ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่างๆ

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่างๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้



สรุปได้ว่าลักษณะการคิดวิเคราะห์นั้น จะต้องอาศัยลักษณะการคิดพื้นฐานอื่น เป็นองค์ประกอบช่วยด้วย และการคิดวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ

#### 4. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

วนิช สุธารัตน์ (2547, หน้า 125) กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 2 เรื่อง คือ

1. ความสามารถในการใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง
2. เทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์ความสามารถในการใช้เหตุผล

อย่างถูกต้อง ประกอบด้วย รายละเอียด ดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการให้เหตุผลต้องชัดเจนสอดคล้องกับ เป้าหมายและวัตถุประสงค์

2.2 ความคิดเห็นหรือกรอบความจริงที่นำมาอ้างอิงต้องมีลักษณะกว้างมีความ ยืดหยุ่น มีความชัดเจน เที่ยงตรงและมีเสถียรภาพ

2.3 ความถูกต้องของสิ่งที่อ้างอิงต้องมีความชัดเจน มีความสอดคล้องและมีความ ถูกต้องแน่นอน ถ้าสิ่งที่นำมาอ้างอิงผิดพลาด การสรุปผลหรือการสร้างกฎเกณฑ์ต่างๆ ย่อมผิดพลาดไปด้วย

2.4 การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด การให้เหตุผลต้องอาศัยความคิด รวบยอด ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎ หลักการ ซึ่งเป็นตัวประกอบที่สำคัญของการสร้างความคิด รวบยอด

2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับสมมติฐาน การให้เหตุผลขึ้นอยู่กับสมมติฐาน โดยสมมติฐานต้องกำหนดขึ้นจากสิ่งที่เป็นความจริงและจากหลักฐานที่ปรากฏมีความชัดเจน สามารถตัดสินได้และมีเสถียรภาพ

2.6 การลงความเห็น โดยการสรุปและให้ความหมายของข้อมูลการสรุปนั้นต้อง สอดคล้องกับสมมติฐาน

2.7 การนำไปใช้ เมื่อสรุปแล้วจะต้องมีการนำไปใช้หรือมีผลสืบเนื่องจะต้องมีความ คิดเห็นประกอบข้อสรุปที่เกิดขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้มากนักน้อยเพียงใดควรนำไปใช้ในลักษณะใด จึงจะถูกต้อง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, หน้า 74) กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิด วิเคราะห์ออกเป็น 4 ประการ คือ



1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลปรากฏ เริ่มแรกเราจึงต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไร ด้วยการตีความ การตีความ (Interpretation) หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้นเป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ปรากฏโดยตรงคือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ เกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินหรือเป็นไม้เมตรที่แต่ละคนสร้างขึ้นในการตีความนั้น ย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล ตัวอย่าง เช่น

1.1 การตีความจากความรู้ บุคคลที่มีความรู้ด้านจิตวิทยาย่อมเกิดความเข้าใจได้ว่าทำไมถึงมีการเกณฑ์ทหารบุคคลเพศชายที่อยู่ในช่วงวัยรุ่น ด้วยเหตุที่วัยรุ่นเป็นช่วงที่อยู่ในระหว่างการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ในทุกๆ ด้านทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมในการอบรม และการฝึกฝนให้ชายวัยรุ่นมีความรู้ วินัย ความรักชาติ และการปกป้องรักษาชาติบ้านเมืองยามมีข้าศึกมารุกรานก็จะได้ทุ่มเทกำลังรบได้โดยไม่ลังเลใจนั่นเอง

1.2 การตีความจากประสบการณ์ การตีความจากประสบการณ์เป็นการคิดโดยอาศัยการระลึกถึงเหตุการณ์ที่เป็นผลที่ได้รับจากประสบพบเห็นด้วยตนเองโดยตรง ถ้าเป็นผลดีจะคงไว้แต่ถ้าเป็นผลเสียจะไม่คิดเช่นนั้นอีกต่อไป เช่น การยิ้มแย้มแจ่มใสแสดงถึงความรักที่มีอารมณ์ดี ดังนั้นถ้าจะเข้าพบหัวหน้างานในเรื่องที่เป็นปัญหาก็จะเข้าพบได้ แต่ถ้าเขาแสดงถึงภาวะอารมณ์เสียก็จะไม่เข้าพบเวลานั้น เป็นต้น

1.3 การตีความจากค่านิยม ค่านิยมเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคลในลักษณะที่เป็นว่าดีเหมาะสมและจะปฏิบัติตาม เช่น เด็กวัยรุ่นมักชอบแต่งกายตามแบบอย่างกันใช้ภาษาแปลกๆ ใหม่ๆ และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตามกระแสของวัฒนธรรมต่างชาติ เป็นต้น

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยให้ในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้างมีกี่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร การวิเคราะห์ของเราในเรื่องนั้นจะไม่สมเหตุสมผลเลยหากเราไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น เราจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการคิด ถ้าเราขาดความรู้ เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ตัวอย่างเช่น มีคำถามว่าในขณะที่มีการชุมนุมวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ตัวอย่างเช่น มีคำถามว่าในขณะที่มีการชุมนุม



ประวัตรของประชาชนบางกลุ่มที่ท้องสนามหลวง มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศหรือไม่ ถ้าเราไม่มีความรู้หรือข้อมูล และความสามารถในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพียงพอ เราก็ไม่สามารถตอบได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้น

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วยคือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติไม่ละเลยไปแต่หยุดพิจารณา ขบคิดไตร่ตรอง และต้องเป็นคนที่ช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบๆ ข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ สำหรับขอบเขตคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก 5W 1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) และอย่างไร (How) คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า

- 4.1 อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้ขึ้น
- 4.2 เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร
- 4.3 เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร
- 4.4 เมื่อเกิดเรื่องนี้แล้ว จะส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง
- 4.5 สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้
- 4.6 องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น
- 4.7 วิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้
- 4.8 สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- 4.9 แนวทางแก้ปัญหาที่มีอะไรบ้าง
- 4.10 ถ้าทำเช่นนั้น จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549, หน้า 52) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม

2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับความคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5 W I H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไหร่ (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นเหตุ ให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบอย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ไข ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรเราทำสิ่งนี้ได้หรือไม่ สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างไร

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์นั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างจึงจะทำให้การคิดวิเคราะห์เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ที่จะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจต่างอย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นสมรรถนะของการคิดที่จะอยู่กับตัวบุคคลที่ฝึกฝนการคิดวิเคราะห์จนเป็นนิสัยแล้ว

## 5. ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์

มันโร และสลาเตอร์ (Munro and Slater, 1985, p.284 อ้างอิงใน มาลินี ศิริจารี, 2545, หน้า 40) ได้แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการเรียนรู้ ซึ่งจะก่อให้เกิดขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. กระบวนการตัดสินใจ เป็นกระบวนการที่ใช้ค่านิยม และหลักฐานที่ได้มาจากระบวนการแก้ปัญหาที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1.1 ทักษะพื้นฐาน เป็นประสบการณ์เดิมที่ใช้ในการจัดการ ข้อมูลข่าวสาร ประกอบด้วยทักษะ ดังนี้

1.1.1 การเปรียบเทียบ คุณสมบัติของสิ่งที่เหมือนกัน

1.1.2 การจัดกลุ่ม ของข้อมูลที่มีอยู่

1.1.3 การจำแนก ตัวอย่างของข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น

1.2 ทักษะการบูรณาการ เป็นการจัดการของจิตใจที่ต้องอาศัยพื้นฐานต่างๆ มาใช้ขณะเมื่อเกิดเหตุการณ์จริง

1.3 ทักษะพื้นฐานจากโรงเรียน เป็นทักษะที่ได้รับการพัฒนาจากโรงเรียน

1.4 การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ตอบคำถามหรือปัญหาที่เกิดขึ้น

1.5 การตัดสินใจ เป็นกระบวนการของการใช้ค่านิยมและหลักฐานที่ได้มาจากระบวนการแก้ปัญหา

1.6 การวิเคราะห์ เป็นทักษะที่ใช้สำหรับการพิจารณาที่เข้าไปอยู่ในทุกขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจเป็นทักษะที่ต้องการให้เกิดความถูกต้องแม่นยำ ในการตัดสินใจแก้ปัญหา

2. กระบวนการเกิดความรู้ เป็นข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ในตัวบุคคลที่เกิดจากประสบการณ์ และกระบวนการที่ได้มาของข่าวสารข้อมูล เกิดจากขั้นตอน ดังนี้

2.1 ข้อมูลและข้อเท็จจริงที่ได้รับ

2.2 เกิดมโนทัศน์

2.3 สรุปย่อ เกิดจากการที่ได้รับข้อมูลและมโนทัศน์ต่างๆ เป็นข่าวสารข้อมูลเชิงปริมาณ

2.4 การสรุป เป็นข้อความรู้ที่ได้รับและเป็นคำตอบขั้นสุดท้ายของปัญหา

2.5 การวางหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการวางกฎทั่วไปซึ่งบุคคลได้รับการพัฒนาและประยุกต์มโนทัศน์ต่างๆ เข้าด้วยกัน

3. กระบวนการเกิดเจตคติ เป็นกระบวนการของความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่ได้รับการพัฒนาจากประสบการณ์ ทำให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ ทศนคติ ค่านิยม

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, หน้า 105) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์เพื่อการจำแนกแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนๆ โดยจำแนกรายละเอียดของข้อมูลออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้เห็นองค์ประกอบของเรื่องนั้น เห็นภาพรวมทั้งหมด การเห็นภาพรวมทั้งหมดจะช่วยให้เกิดความเข้าใจ เห็นข้อบกพร่อง เห็นทางออกของปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

2. การวิเคราะห์ความน่าจะเป็น ในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ แต่ละคน สื่อสารตามความเข้าใจ ความรู้และประสบการณ์ของตน ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะเข้าใจไม่ตรงกันในเรื่องเดียวกัน ดังนั้นถ้าเรารับข้อมูลอย่างไม่วิเคราะห์อาจเข้าใจและตีความผิดพลาดให้เกิดการแก้ปัญหาผิดได้

3. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ โดยพิจารณาองค์ประกอบของข้อมูลเหตุการณ์ให้ละเอียดและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้น

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549, หน้า 79-80) ได้กล่าวถึง การจัดลำดับขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วย

1. กำหนดขอบเขตหรือนิยามสิ่งที่เราจะวิเคราะห์ ให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์อะไร

2. กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไร



3. พิจารณาหลักความรู้หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องว่าใช้หลักใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

4. ใช้หลักความรู้ให้ตรงกับเรื่องที่จะวิเคราะห์ เป็นกรณีๆ ไป และจะต้องรู้ว่าควรวิเคราะห์อย่างไร

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 19-21) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดวิเคราะห์ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือ เหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้การวิเคราะห์เช่น พืช สัตว์ ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าวของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุ หรือความสำคัญเช่น ภาพนี้ บทความนี้ ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจ พิจารณาทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 4W 1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) และ How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์อะไร เพื่ออะไร ต้องมีความรู้ หลักการ ทฤษฎีในสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ กำหนดเกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์ ใช้หลักความรู้ที่เกี่ยวข้องทำการวิเคราะห์ แจกแจงแยกแยะข้อมูล และทำการสรุปคำตอบ

## 6. เทคนิควิธีการสอนการคิดวิเคราะห์

ชาติ แจ่มนุช (2545, หน้า 54-55) กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนให้ผู้เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ไว้เป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งสำเร็จรูปสิ่งหนึ่งขึ้นมาเป็นตัวต้นเรื่อง เช่น ดิน น้ำ โคลง กลอนบทหนึ่ง รูปภาพ กราฟ บทความ เหตุการณ์ต่างๆ

2. กำหนดถามหรือปัญหาเพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญต่างๆ เช่น ภาพนี้หรือกราฟนี้ต้อง สื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

2.1 พินิจวิเคราะห์แยกแยะกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ

2.2 ค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่กำหนด

2.3 สรุปเป็นคำตอบ หรือตอบปัญหานั้นๆ

สรุปได้ว่าแนวการสอนเพื่อพัฒนาความคิดวิเคราะห์วิจารณ์กระทำได้ ดังนี้

1. เสนอสถานการณ์ที่กระตุ้นให้คิด

2. คิดอย่างเป็นระบบใช้เหตุผล

3. นำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในกระบวนการคิดบนพื้นฐานของความจริง ความดีงาม

ความถูกต้อง

4. คิดและตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ

5. ตรวจสอบ วัด และประเมินผลการปฏิบัติรวมทั้งการประเมินผลของตนเอง

วนิช สุธาร์ตน์ (2547, หน้า 125) กล่าวว่าเทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถามที่ดีจะทำให้สิ่งที่คลุมเครืออยู่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น การตั้งคำถามที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้การใช้เหตุผลเป็นไปด้วยความสะดวก มีความยุ่งยากน้อย มีความเป็นระบบ และช่วยในการแก้ปัญหาได้ลักษณะของคำถามที่ดีต้องมีคุณสมบัติ 8 ประการ

1. ความชัดเจน ความชัดเจนของปัญหาต้องสามารถยกตัวอย่างอ้างอิงได้อธิบายได้ ขยายความได้

2. ความเที่ยงตรง เป็นคำถามที่ทุกคนสามารถตรวจสอบได้ถูกต้องตรงกัน

3. ความกระชับ ความพอดี มีความกะทัดรัด ความเหมาะสมความสมบูรณ์ของข้อมูล

4. ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง เป็นการตั้งคำถามเพื่อคิดเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์

5. ความลึก หมายถึง ความหมายในระดับลึก ความลึกซึ้ง การตั้งคำถามที่สามารถเชื่อมโยงไปยังการคิดหาคำตอบที่ลึกซึ้ง ถือว่าคำถามนั้นมีคุณค่า

6. ความกว้างของการมอง เป็นการทดลองเปลี่ยนมุมมอง โดยให้ผู้อื่นช่วยและให้ความสำคัญต่อความคิดเห็นของคนอื่น

7. หลักตรรกวิทยา มองในด้านความคิดเห็น และการให้เหตุผลว่าทุกเรื่องที่เราเข้าใจตรงกันหรือไม่

8. ความสำคัญ เป็นการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบว่าสิ่งเหล่านั้นมีความสำคัญอย่างแท้จริงหรือไม่

ลักขณา สริวัฒน์ (2549, หน้า 46-47) ได้กล่าวถึง แนวความคิดของแบรนด์ (BRAND) เกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนคิด ดังนี้

1. การสอนเพื่อให้คิด ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ชักชวนให้ผู้เรียนใช้ความคิดด้วยวิธีการ ต่อไปนี้

1.1 การถกเถียงหรือการโต้เถียงในหัวข้อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น เกี่ยวกับจริยธรรม ความดีความชั่ว

1.2 การแก้ปัญหา โดยสร้างตัวอย่างปัญหาขึ้นมาให้ช่วยกันแก้ปัญหาการหนีโรงเรียน การไม่เชื่อฟังพ่อแม่

1.3 การเขียนรายงาน อาจเขียนเป็นใบปลิวโฆษณา จดหมายธุรกิจ ข้อเสนอเพื่อขอรับทุนช่วยเหลือ

1.4 การทดลอง เพื่อดูผลของวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาพฤติกรรมต่างๆ

1.5 การเผชิญสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ได้ประสบการณ์ใกล้เคียงประสบการณ์จริง

2. การสอนวิธีการคิด โดยผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนทราบวิธีการใช้ทักษะพื้นฐานสำหรับการคิดก่อนที่จะให้ผู้เรียนหาทางประยุกต์นำเอาวิธีการนั้นๆ ไปใช้ในงานที่ซับซ้อนขึ้นซึ่งอาจเป็นงานที่ผู้สอนมอบหมายให้หรืองานที่ผู้เรียนคิดขึ้นเอง

3. การสอนเกี่ยวกับการคิด การสอนในส่วนนี้ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือให้เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับหน้าที่ของสมอง เรื่องขอบเขตของความรู้หรือความรู้เพิ่มขึ้นได้อย่างไร และการตรวจสอบความคิดตนเอง (meta - cognition)

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค 5 W 1 H ซึ่งมีลักษณะการสอน ดังนี้

What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

เกิดอะไรขึ้นบ้าง

มีอะไรที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้

หลักฐานที่สำคัญที่สุดคืออะไร

สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร



Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดขึ้น

เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน

เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

When (เมื่อใด) เวลาที่เหตุการณ์นั้นเกิดหรือจะเกิดขึ้น

เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด

เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น

เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เวลานี้ สถานที่นี้

เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น

ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบทั้ง

ด้านบวกและด้านลบ

ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง

ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง

ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดมากที่สุด

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็น

ไปได้ในลักษณะใด

เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร

ลำดับเหตุการณ์นี้ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง

เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร

มีหลักในการพิจารณาคนได้อย่างไรบ้าง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 72-88) กล่าวถึงการใช้คำถามพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สามารถกระทำได้โดยใช้ลักษณะการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom, 1956) ทั้ง 3 ลักษณะมาเป็นกรอบในการตั้งคำถามให้เด็กคิด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด สิ่งไหนเป็นเหตุ สิ่งไหนเป็นผล

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้นๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด ตัวอย่างเช่น

1.1.1 “อย่าชิงสุกก่อนห่าม” เป็นข้อความชนิดใด

1.1.2 “ภาวะโลกร้อน” เป็นปัญหาด้านใด

1.1.3 คนเป็นเอดส์มากขึ้น เพราะเหตุใด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่างๆ เช่น

1.2.1 สาระสำคัญของเรื่องที่อ่านคืออะไร

1.2.2 ควรตั้งเรื่องนี้อย่างไร

1.2.3 การปฏิบัติการของผู้ก่อการร้ายในภาคใต้ทำอะไรเพื่ออะไร

1.3 วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บอกตรงๆ แต่มีร่องรอย ของความจริงซ่อนเร้นอยู่ เช่น

1.3.1 ภาพนี้หมายถึงใคร

1.3.2 ข้อความนี้หมายถึงสถานการณ์ใด

1.3.3 ไทยเสียดินแดนอีกแล้ว ควรดำเนินใคร

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความสัมพันธ์ย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด มีสิ่งใดสอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้ เช่น

2.1.1 ความเชื่อในข้อใด ไม่สมเหตุสมผล

2.1.2 การตัดสินใจในการกระทำใด ในเหตุการณ์พฤษภาทมิฬไม่ถูกต้อง

2.1.3 งานศิลปะสองชิ้นนี้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

2.2.1 สิ่งใดเกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนมากที่สุด

2.2.2 การกระทำใดที่ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนน้อยที่สุด

2.2.3 สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ภาคใต้มากที่สุด

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์

2.3.1 ถ้าน้ำแข็งขั้วโลกละลาย แล้วจะเกิดผลอะไรกับโลกตามมาบ้าง

2.3.2 ให้เรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์วันวิปโยค 14 ตุลาคม 2516

2.3.3 ผลสุดท้ายของการไม่ป้องกันตนเองจากไข้หวัดใหญ่ 2009 จะเป็น

อย่างไร

## 2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ

2.4.1 การกระทำของผู้ก่อการร้ายในภาคใต้เพื่ออะไร

2.4.2 เมื่อเขาทำอย่างนั้นแล้วจะเกิดผลอะไร

2.4.3 การกระทำอย่างนั้นมีจุดมุ่งหมายอะไรแอบแฝงอยู่

## 2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล

2.5.1 สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องการพูดภาษาอังกฤษไม่ได้ของคนไทย

2.5.2 หากไม่ปลูกฝังจิตสำนึกให้แต่เด็กผลจะเป็นอย่างไร

2.5.3 ข้อความในเรื่องที่อ่าน ตอนใดเป็นเหตุผลต่อกัน หรือตอนใดขัดแย้งกัน

## 2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย

2.6.1 ให้นักเรียนวิเคราะห์ความหมายของข้อความว่า “กินบนเรือนซัลด

หลังคา”

2.6.2 ถ้าคุณ: อาชญากรรม แล้ว...

ก. ผู้พิพากษา: อาชญากร

ข. นักโทษ: ซโมย

ค. ป้าข้า: ความตาย

ง. อีสระภาพ: นก

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบและสิ่งของเรื่องราวและการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งนั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงยึดถือหลักการใด การวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่สำคัญมากที่สุด การที่จะวิเคราะห์ได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่างๆ เช่น

3.1.1 การทำวิจัยในชั้นเรียนมีกระบวนการอย่างไร

3.1.2 การนำเสนอเรื่องราวแบบนี้บ่งบอกเจตนาอะไร

3.1.3 คุณลักษณะสำคัญของการเป็นแพทย์ที่ดี มีอะไรบ้างอะไร

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่างๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้ เช่น



3.2.1 หลักการของการทดลองครั้งนี้เป็นอย่างไร

3.2.2 หลักการสอนที่ดีควรเป็นอย่างไร

3.2.3 นักเรียนที่เรียนเก่ง เขามีเทคนิคอย่างไร

ผู้สอนสามารถใช้คำถามถามผู้เรียนให้วิเคราะห์ได้ 3 ลักษณะ คือ

(1) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ชนิด การวิเคราะห์สิ่งสำคัญ การวิเคราะห์เลขศูนย์ (2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ วิเคราะห์สาเหตุและผล วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย (3) การวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย การวิเคราะห์โครงสร้าง การวิเคราะห์หลักการ ซึ่งผู้สอนสามารถใช้คำถามที่หลากหลายดังกล่าวเพื่อฝึกผู้เรียนบ่อยๆ ซึ่งจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เก่งในการคิดวิเคราะห์ได้

ศักดิ์ศรี ปาณะกุล (2549, หน้า 134-137) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การสร้างผังมโนทัศน์ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่นักเรียนสามารถแสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีระบบและมีชั้น โดยอาศัยคำหรือข้อความเป็นตัวเชื่อมให้ความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่างๆ เป็นไปอย่างมีความหมาย ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์

2. การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม โดยใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด

3. การทัศนศึกษา เป็นกิจกรรมที่นักเรียนออกไปศึกษาการเรียนรู้

5. การสาธิต

6. การทำโครงงาน

7. การอภิปราย

8. การระดมสมอง

9. การโต้เถียง

10. การใช้แหล่งการเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ

11. การพยากรณ์

สรุปได้ว่าการสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์นั้น มีหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับผู้สอนจะพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกใช้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติเนื้อหา วิชา วัยของผู้เรียน จึงจะทำให้การสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์นั้นประสบความสำเร็จ

## 7. การประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

กิตติ กิตติศัพท์ (2547, หน้า 16-17) ได้สรุปไว้นำสนใจว่าเป้าประสงค์หลักที่สำคัญที่สุดของกระบวนการเรียนการสอน ก็คือ การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งการที่จะทราบได้ว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปจนเกิดเป็นทักษะ ความรู้ ความสามารถ รวมทั้งคุณธรรมที่ต้องการหรือไม่นั้นจำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง หากการวัดผลใช้ “แบบทดสอบ” หรือ “ข้อสอบ” (ทั้งอัตนัยและปรนัย) เป็นเครื่องมือ การทดสอบที่เกิดขึ้นก็จะสามารถวัดความรู้ในเชิงความจำ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในระดับต้นได้เท่านั้น ส่งผลย้อนกลับให้ ผู้เรียนที่ต้องการประสบความสำเร็จมีพฤติกรรม การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่การท่องจำเป็นหลัก หรือเรียนรู้ที่จะฝึกคิดตามแนวทางที่คาดว่าจะพบในข้อสอบ ก่อให้เกิดการกวดวิชาเพื่อป้อนความรู้ในลักษณะสำเร็จรูปและวิธีคิดลัด เทคนิคการคิดต่างๆ เกิดขึ้น แต่ในท้ายที่สุดสิ่งเหล่านั้นก็ล้วนเป็นเพียง “ความจำ” ที่ผู้เรียนจะลืมในที่สุด ในท่ามกลางการแข่งขัน บุคคล จำเป็นจะต้องมีทักษะอื่นๆ เกิดขึ้นร่วมด้วย ได้แก่ ทักษะการแสวงหาและได้มาซึ่งความรู้ (ซึ่งต้องอาศัยทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและภาษาอังกฤษเป็นพื้นฐาน) ทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าไปจนถึง การประยุกต์ และการสังเคราะห์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ การประเมินผลที่หลากหลาย และมีวิธีการที่เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้ เนื้อหา สภาพของผู้เรียน ที่สามารถเรียกรวมๆ ได้ว่าเป็น “การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)”

ชาติ แจ่มนุษ (2545, หน้า 91) กล่าวถึง หลักในการวัดและประเมินความสามารถทางการคิด จะมี 4 องค์ประกอบ คือ

1. สิ่งที่มีมุ่งจะวัด จะเป็นจุดมุ่งหมาย หรือจุดประสงค์ของการวัด เช่น การวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ สิ่งที่มีมุ่งจะวัดเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นนามธรรม ที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้
2. ตัวชี้วัด หรือพฤติกรรมเฉพาะของสิ่งที่มีมุ่งวัด หรือคุณลักษณะของการคิดนั้นๆ ว่ามีการกระทำ หรือสามารถทำอะไรได้บ้าง เช่นสามารถเปรียบเทียบของสองสิ่งว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
3. เครื่องมือสำหรับใช้วัด อาจเป็นข้อคำถาม สถานการณ์ หรือสภาพปัญหาให้ผู้เรียนตอบ เช่นใช้คำถามว่าแกงส้มกับแกงเผ็ดเหมือนหรือต่างกัน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544, อ้างอิงใน อิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์, ม.ป.ป.) ได้เสนอแนวทางการวัดความสามารถในการคิดออกเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ แนวทางการวัดของนักวัดกลุ่มจิตมิติ





เฉลย: ข้อ ก เพราะเรื่องเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย หรือการตรวจดูแลสุขภาพ ผู้เป็นแพทย์ถือว่าเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเฉพาะทาง และมีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ คำพูดของนายแพทย์จึงน่าเชื่อถือมากกว่า และมีข้อมูลรองรับการพูด

## 2. การวัดความสามารถในการคิดตามแนวทางจากการปฏิบัติจริง

แนวทางการวัดนี้เป็นทางเลือกใหม่ที่เสนอขึ้นให้สอดคล้องกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน ที่เน้นให้นักเรียนแสดงออกถึงทักษะการปฏิบัติ (Performance) ดังนั้น ครูสามารถใช้แนวทางการวัดของนักจิตมิติมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินได้ โดยกำหนดเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของคุณลักษณะที่มุ่งวัด

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดชิ้นงาน/ภาระงานที่สอดคล้องกับนิยาม

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric Scoring)

ตัวอย่าง: การสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

1. คุณลักษณะที่มุ่งวัด การคิดวิเคราะห์

2. การนิยามเชิงทฤษฎี การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการจำแนกเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ ตามแต่ละองค์ประกอบ และสามารถหาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การออกแบบชิ้นงาน/ภาระงาน ให้นักเรียนสำรวจใบไม้บริเวณสวนหย่อมของโรงเรียนจำนวน 10 ชนิดแล้วบอกความแตกต่างของใบไม้ที่ตนเองนำมาได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542, หน้า 184-193) ได้แบ่งเครื่องมือในการประเมินผล ดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการที่ดีมากวิธีหนึ่งในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านการใช้ความคิดการปฏิบัติงาน และโดยเฉพาะด้านอารมณ์ ความรู้สึก และลักษณะนิสัยสามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือในสถานการณ์อื่นนอกโรงเรียนวิธีการสังเกตทำได้โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ การสังเกตโดยตั้งใจหรือมีโครงสร้างหมายถึงครูกำหนดพฤติกรรมที่ต้องสังเกต ช่วงเวลาสังเกตและวิธีการสังเกต (เช่น สังเกตคนละ 3-5 นาทีเวียนไปเรื่อยๆ) อีกวิธีหนึ่ง คือ การสังเกตแบบไม่ตั้งใจ หรือไม่มีโครงสร้าง ซึ่งหมายถึงไม่มีการกำหนดรายการสังเกตไว้ล่วงหน้า ครูอาจมีกระดาษแผ่นเล็กๆ ติดตัวไว้ตลอดเวลาเพื่อบันทึกเมื่อพบพฤติกรรม การแสดงออกที่มีความหมาย หรือสะดุดความสนใจของครู การบันทึกอาจทำได้โดยย่อก่อนแล้วขยายความสมบูรณ์ภายหลังวิธีการสังเกตที่ดีควรใช้ทั้งสองวิธี ข้อเตือนใจสำหรับการใช้วิธีสังเกต

คือ ต้องสังเกตหลายๆ ครั้งในหลายๆ สถานการณ์ เมื่อมีเวลาผ่านไประยะหนึ่งๆ (2-3 สัปดาห์) จึงนำข้อมูลเหล่านี้มาเพื่อพิจารณาสักครั้งหนึ่งเครื่องมืออื่นๆ ที่ใช้ประกอบการสังเกต ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกกระบวนสัมผัส เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านต่างได้ดี เช่น ความคิด (สติปัญญา) ความรู้สึก กระบวนการขั้นตอนในการทำงาน วิธีแก้ปัญหา ฯลฯ อาจใช้ประกอบการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มั่นใจมากยิ่งขึ้น

3. การตรวจงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลการประเมินไปใช้ทันที ใน 2 ลักษณะ คือ เพื่อการช่วยเหลือนักเรียนและเพื่อปรับปรุงการสอนของครู จึงเป็นการประเมินที่ควรดำเนินการตลอดเวลา เช่น การตรวจแบบฝึกหัด ผลงานภาคปฏิบัติ โครงการ/โครงการต่างๆ เป็นต้นงานเหล่านี้ควรมีลักษณะที่ครูสามารถประเมินพฤติกรรมระดับสูงของนักเรียนได้ เช่น แบบฝึกหัดที่เน้นการเขียนตอบ เรียบเรียง สร้างสรรค์ งาน โครงการ โครงการงาน ที่เน้นความคิดขั้นสูง ในการวางแผนจัดการดำเนินการและแก้ปัญหาสิ่งที่ควรประเมินควบคู่ไปด้วยเสมอในการตรวจงาน (ทั้งงานเขียนตอบและปฏิบัติ) คือ ลักษณะนิสัยและคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน

4. การรายงานตนเอง เป็นการให้นักเรียนเขียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้นๆ หรือตอบแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้น เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งความรู้ ความเข้าใจ วิธีคิด วิธีทำงานความพอใจในผลงาน ความต้องการพัฒนาดตนเองให้ดียิ่งขึ้น

5. การใช้บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนผลงานนักเรียน โดยเฉพาะความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนจากแหล่งต่างๆ เช่น จากเพื่อนครู-โดยประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน

6. การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง ในกรณีที่ครูต้องการใช้แบบทดสอบข้อเสนอแนะให้ใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่เน้นการปฏิบัติจริง ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

6.1 ปัญหาต้องมีความหมายต่อผู้เรียน และมีความสำคัญเพียงพอที่จะแสดงถึงภูมิความรู้ของนักเรียนในระดับชั้นนั้นๆ

6.2 เป็นปัญหาที่เลียนแบบสภาพจริงในชีวิตของนักเรียน

6.3 แบบสอบต้องครอบคลุมทั้งความสามารถและเนื้อหาตามหลักสูตร

6.4 นักเรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถ ความคิดหลายๆ ด้านมาผสมผสาน และแสดงวิธีคิดได้เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน

6.5 ควรมีคำตอบถูกได้หลายคำตอบ และมีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี

6.6 มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของคำตอบอย่างชัดเจน

ทิวต์ มณีโชติ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติ เป็นการวัดความสามารถในการทำงานของบุคคลภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยจะวัดทั้งวิธีการ (Process) และผลงาน (Product) ที่ผู้ทดสอบแสดงการกระทำออกมา

ในการวัดภาคปฏิบัติ ครูผู้สอนต้องกำหนดงาน (Tasks) ให้ผู้เรียนกระทำ หรือปฏิบัติและกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rubric) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. งานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำ

งานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำงาน แบ่งได้เป็น 5 ลักษณะ คือ การปฏิบัติโดยข้อเขียน (Paper and pencil performance) การระบุชื่อและกระบวนการปฏิบัติ (Identification test) การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulated performance) การกำหนดงานให้ปฏิบัติ (Work sample) และการปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริง (Authentic performance)

#### 2. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

วิธีกำหนดเกณฑ์การประเมินมี 3 แบบ คือ

2.1 การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม (Holistic score) เป็นการให้ระดับคะแนนเดียวสำหรับงานนั้น เช่น การประเมินการเขียน จะได้ระดับคะแนนออกมาเป็นระดับคะแนนเดียว แต่จะมีบรรยายคุณภาพของการเขียนทั้งฉบับเป็นระดับคุณภาพ

2.2 การกำหนดเกณฑ์โดยแยกเป็นด้านๆ (Analytic score) เป็นการแบ่งคะแนนเป็นส่วนๆ จากความสามารถที่จะต้องปฏิบัติงาน หรือผลผลิตนั้น แจกแจงรายละเอียดออกเป็นด้านๆ และแต่ละด้านมีคุณภาพอย่างไร เช่น การประเมินการเขียน แบ่งเกณฑ์การประเมินเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสำนวนภาษา ความคิดสร้างสรรค์ การเขียนถูกหลักไวยากรณ์ เป็นต้น

#### 2.3 แนวการกำหนดเกณฑ์ (Rubric)

ระดับ 1: ขั้นปรับปรุง-ผลงานมีข้อบกพร่อง หรืองานไม่สำเร็จ

ระดับ 2: ขั้นพอใช้-ผลงานยังเป็นไปตามแบบ ไม่สมบูรณ์ มีจุดบกพร่องอยู่บ้าง

ระดับ 3: ขั้นปานกลาง (ผ่าน)-ผลงานมีมาตรฐานค่อนข้างสมบูรณ์

ระดับ 4: ขั้นดี-ผลงานอยู่ในระดับมาตรฐาน มีความสมบูรณ์

ระดับ 5: ขั้นดีเยี่ยม-ผลงานอยู่ในระดับมาตรฐานดีเยี่ยม มีความคิด

สร้างสรรค์



7. การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน แฟ้มสะสมงานหมายถึง สิ่งที่ใช้สะสมงานของนักเรียนอย่างมีจุดประสงค์ อาจเป็นแฟ้ม กล้อง แผ่นดิสก์ อัลบั้ม ฯลฯ ที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถ ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ในเรื่องนั้นๆ หรือหลายๆ เรื่อง การสะสมนั้นนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา เกณฑ์การเลือก เกณฑ์การตัดสิน ความสามารถ/คุณสมบัติ หลักฐานการสะท้อนตนเองการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานเป็นวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง เพราะใช้การประเมินให้ผูกติดอยู่กับการสอนและมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอนที่ชัดเจนวิธีการประเมินตามสภาพจริงที่ได้กล่าวแล้วนั้น การที่จะได้มาซึ่งผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน ครูควรใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลายๆ วิธีผสมผสานกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้านและมีจำนวนมากเพียงพอที่จะประเมินผลที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนอย่างมั่นใจหลักเกณฑ์ วิธีการให้คะแนนตามแนวทางการประเมินตามสภาพจริง

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 144-147) เสนอว่าการประเมินการวิเคราะห์เป็นการใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรอง การแยกแยะพิจารณาดูรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องต่างๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้น
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ว่าส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปไมย
3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึงการให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือ ส่วนปลีกย่อยต่างๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไรหรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

สรุปได้ว่า รูปแบบการประเมินความสามารถการคิด 2 มีแบบ คือ การประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และการประเมินระหว่างเรียนโดยใช้แบบประเมินการปฏิบัติ การสังเกต ผู้วิจัยจึงเลือกการประเมินทั้ง 2 แบบโดยแบบแรกจะใช้แบบทดสอบเลือกตอบแบบผสมกับเขียนอธิบายเหตุผล เป็นการประเมินระดับการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ส่วนในระหว่างเรียนจะประเมินโดยใช้แบบประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์จากปฏิบัติจริงโดยให้คะแนนแบบรูบริค รวมทั้งการสังเกต อนุทินของนักเรียน

ซึ่งสอดคล้องรูปแบบการวิจัยที่ใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

## 8. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

วนิช สุธาร์ตน์ (2547, หน้า 135) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการและเหตุผลและได้งานที่มีประสิทธิภาพ
2. สามารถประเมินงานโดยใช้กฎเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถในการตัดสินใจได้

อย่างดียิ่งด้วย

4. ช่วยให้ผู้สามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

5. ช่วยให้ผู้สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหาความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย ตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี

6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องจนถึงขั้นมีความสามารถเป็นนายของภาษาได้

7. ช่วยให้ผู้คิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างกว้างขวางคิดอย่างลึกและคิดอย่างสมเหตุสมผล

8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตาและมีบุคลิกภาพในทางสร้างประโยชน์ต่อสังคม

9. ช่วยให้ผู้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศ

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้รู้ข้อเท็จจริง ข้อเท็จจริงเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยในการสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยให้ผู้ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่ายๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, หน้า 32-46) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา ซึ่งคนเราจะฉลาดได้ต้องประกอบไปด้วยความฉลาด 3 ด้าน คือ ความฉลาดด้านสร้างสรรค์ (Creative intelligence) ความฉลาดในการวิเคราะห์ (Analysis intelligence) และความฉลาดในการปฏิบัติจริง (Practical intelligence) ความคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยเสริมจุดอ่อนด้านอื่นๆ ของมนุษย์ ดังเช่น

1. ช่วยให้อำนาจถึงความสมเหตุสมผลของเรื่องที่สรุป
2. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไปได้ การมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ช่วยให้บุคคลไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่ายๆ เกินไป
3. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก การคิดวิเคราะห์จะช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่
4. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนพื้นฐานความรู้เดิม การคิดวิเคราะห์ช่วยในการประมาณการความน่าจะเป็นโดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามี วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยให้สามารถคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผล
5. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริง จากประสบการณ์ส่วนบุคคลการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยมีได้ฟังฟังอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้สามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริง
6. การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ ช่วยวินิจฉัยแยกแยะสิ่งที่จริงออกจากสิ่งที่ไม่จริง สิ่งที่มีแนวโน้มจริงออกจากสิ่งที่ไม่จริง สิ่งที่น่าจะเป็นออกจากสิ่งที่จะต้องเป็น
7. การคิดวิเคราะห์ช่วยในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาใดๆ นั้นจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาเสียก่อนว่ามีปัญหาอะไรบ้าง แยกแยะว่ามีกี่ประเภท แต่ละประเภทมีรายละเอียดอย่างไร เพื่อให้คิดต่อได้ว่าแต่ละประเภทจะป้องกันและแก้ไขอย่างไร
8. การคิดวิเคราะห์ช่วยในการประเมินและตัดสินใจช่วยให้มองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการคาดการณ์อนาคต และหากลงมือปฏิบัติตามนั้นโอกาสสำเร็จย่อมมีความเป็นไปได้
9. การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผลช่วยสร้างสรรค์งานให้เกิดขึ้นในโลกปัจจุบันและอนาคต
10. การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เข้าใจแจ่มแจ้ง ช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ซับซ้อน หากมีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จะทำให้ค้นพบความจริงที่เป็นประโยชน์



จากประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่ช่วยในการกรองข้อมูลข่าวสาร รู้จักวิเคราะห์ มีเหตุผล การตัดสินใจจะอยู่บนพื้นฐานความเป็นจริง ทำให้เป็นผู้ที่มีความคิด รอบคอบ รู้เท่าทันข่าวสาร สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

#### 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการนำเทคนิคการสอนมาพัฒนาการคิดวิเคราะห์

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2537) ได้สรุปแนวทางการสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทำได้ดังนี้

1. เสนอสถานการณ์ที่กระตุ้นให้คิด
2. คิดอย่างเป็นระบบใช้เหตุผล
3. นำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในกระบวนการคิดบนพื้นฐานของความจริงความดีงามและความถูกต้อง

#### 4. คิดตัดสินใจลงมือปฏิบัติ

5. ตรวจสอบ วัด และ ประเมินผลการปฏิบัติ รวมทั้งการประเมินของตนเอง

ประยูร จุลม่วง (2552) ใช้เกมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์รายวิชา เศรษฐศาสตร์ ของนักศึกษาระดับ ปวช. โดยมีขั้นตอนการใช้เกมในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 พิจารณาและคัดเลือก

สร้างเกมขึ้นมาใหม่

คัดเลือกและปรับเกมที่มีผู้สร้างไว้แล้ว

#### ขั้นที่ 2 อธิบายและสาธิต

ทำความเข้าใจร่วมกันกับผู้เรียน และอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการเล่นเกม

#### ขั้นที่ 3 ดำเนินกิจกรรม

ดำเนินกิจกรรมเล่นเกมตามลำดับขั้นตอน

ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเล่นเพื่อการเรียนรู้

#### ขั้นที่ 4 อภิปรายและสรุปผล

ผู้สอนและผู้เล่น ร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการดำเนินกิจกรรม

จริยา ภูสีฤทธิ์ (2550) พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ John Dewey มีขั้นตอนการสอน ดังนี้

#### ขั้นนำ ระบุปัญหา

ขั้นสอน ตั้งสมมติฐาน การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นสรุป สรุปและนำไปใช้

ฉันทนา สัตย์เชื้อ (2552) นำการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม TAI ซึ่งมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา

ให้นักเรียนอ่านบทความหรือข่าว

ขั้นที่ 2 ขั้นพิจารณาปัญหา

ครูกระตุ้นนักเรียนให้เกิดคำถาม

ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผน

แบ่งกลุ่มและวางแผนทำงาน

ขั้นที่ 4 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน

แยกย้ายไปค้นหาข้อมูลตามแหล่งต่างๆที่ได้วางแผนไว้ รวมถึงใบความรู้

ของครู

ขั้นที่ 5 ขั้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลงาน

ขั้นที่ 6 ขั้นทบทวนและเชื่อมโยงปัญหาใหม่

วิไลลักษณ์ วงศ์วัจนสุนทร (2550) ได้นำเทคนิค เค ดับเบิลยู แอล พลัส เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ครูกระตุ้นความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
2. ให้นักเรียนระดมพลังสมองและอภิปรายสิ่งที่ตนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน
3. ให้นักเรียนประมวลความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยเขียนลงในช่อง K
4. ให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และพิจารณาความสำคัญของเรื่องว่าใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และผลเป็นอย่างไร แล้วเขียนคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการรู้เพิ่มเติมลงในช่อง W (Want to know)
5. ให้นักเรียนดูภาพยนตร์ วิดีทัศน์ เว็บไซต์ หรืออ่านบทความเพื่อค้นหาคำตอบสงสัยตั้งคำถามเพิ่มเติมได้
6. ให้นักเรียนประมวลความรู้ที่ได้จากการดูภาพยนตร์ วิดีทัศน์ เว็บไซต์หรืออ่านบทความ โดยเขียนลงในช่อง L
7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องช่วยกันเขียนผังมโนทัศน์ (Concept Map)
8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานของตน
9. ให้นักเรียนเขียนสะท้อนความคิด โดยครูและนักเรียนร่วมกันวางกรอบในการเขียน

สรุปได้ว่า การสอนให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์มีเทคนิคและรูปแบบการสอนหลายวิธีขึ้นอยู่กับนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา วัสดุเรียนแล้ว ก็จะประสบความสำเร็จด้วยดี

## สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์

### 1. ความหมายของสถานการณ์จำลอง

สุวิทย์ มูลคำ (2546, หน้า 74) ได้ให้ความหมายของสถานการณ์จำลองว่า หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนผู้เรียนเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมา ซึ่งสถานการณ์นั้นจะมีความคล้ายคลึงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุดทั้งสภาพแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์โดยมีการกำหนดบทบาท ข้อมูลและกติกาไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจจากสถานการณ์ที่เขากำลังเผชิญอยู่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับประกอบกับวิจารณญาณของตนเองให้ปฏิบัติหน้าที่ตามสถานการณ์นั้นให้ดีที่สุด ซึ่งการเรียนรู้แบบสร้างสถานการณ์จำลองนี้จะช่วยผู้เรียนถ่ายโยงความรู้ได้ดี และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

ลำเรียง เวชสุนทร (2548, อ้างอิงใน อัญชลี ยิ่งรักพันธุ์, 2550, หน้า 31) กล่าวว่า สถานการณ์จำลองเป็นการเลียนแบบสถานการณ์หรือสภาพนั้น จำลองมาจากสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือคล้ายคลึงกับสิ่งที่เป็จริงในสังคมมากที่สุดแล้วให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ แสดงความเห็นหรือหาทางแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้นๆ เสมือนว่าเราได้อยู่ในสถานการณ์นั้นจริงๆ ซึ่งสถานการณ์จำลองนี้จะไม่ทำให้ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดอยู่ในสภาพที่อันตรายหรือได้รับเสียหายใด อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในสภาพที่ใกล้เคียงกับกับความเป็นจริงมากที่สุด มีโอกาสตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาและเลือกหลักการหรือทฤษฎีมาใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาของเขา

ทิศนา แฉมมณี (2552, หน้า 370) ได้ให้ความหมายของสถานการณ์จำลองว่า คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนลงไปเล่นในสถานการณ์ที่มีบทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่น ที่สะท้อนความเป็นจริง และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจนั้นจะส่งผลถึงผู้เล่นในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

สรุปได้ว่า สถานการณ์จำลองเป็นการจัดกิจกรรมโดยการเลียนแบบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคม เพื่อให้ผู้เรียนที่เข้าร่วมในสถานการณ์จำลองนั้นได้เผชิญกับปัญหาที่กำหนดให้ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และตัดสินใจด้วยตนเองตามข้อมูลที่ได้รับมาอย่างถูกต้องและสมบูรณ์



## 2. หลักการและแนวคิดของสถานการณ์จำลอง

Standsklev (1974, อ้างอิงใน ทราวยทอง ตั้งถาวรกิจ 2537, หน้า 11) ได้เสนอหลักการ EAIG (E-Experience, I-Identify, A-Analyze, G-Generalize) และกระบวนการเรียนรู้ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการจัดกระทำข้อมูล (Information processing) และกระบวนการเรียนรู้โดยประสบการณ์ (Experiential processing) ดังรายละเอียด

หลักการ EIAG รูปแบบพื้นฐานของการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองหลักการ EIAG นี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมของสถานการณ์จำลองให้เป็นไปอย่างเป็นระบบ และสามารถนำประสบการณ์ที่เกิดขึ้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยโครงสร้างดังนี้ คือ

1. E- Experience “Do” การกระทำกิจกรรมอันเป็นประสบการณ์ตรง
2. I – Identify “Look” การจำแนกแยกแยะและการสังเกต โดยเป็นการพรรณนาหรือการอธิบายกระบวนการ สัญลักษณ์ ความรู้สึก ความคิด และพฤติกรรมที่นักเรียนได้กระทำระหว่างการกระทำสถานการณ์จำลอง
3. A – Analyze “Think” การวิเคราะห์โดยเป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อที่จะทำให้มองเห็นสาเหตุและ เพื่อทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการของสถานการณ์จำลอง หรือการวิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์การตัดสินใจที่ได้กระทำลงไป วิเคราะห์ความคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้น ซึ่งผลจากการคิดวิเคราะห์นี้จะนำมาซึ่งความเข้าใจ ความเป็นไปและต่อสู้กับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้
4. G – Generalize “Learn” การลงความเห็นสรุปและการเกิดการเรียนรู้เป็นหลักการสุดท้ายหลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านประสบการณ์ ผ่านการอธิบาย และผ่านการวิเคราะห์ซึ่งทำให้ได้รับข้อมูล และความเข้าใจในสิ่งที่ได้เกิดขึ้นจากสถานการณ์จำลองครบถ้วนแล้วจึงพร้อมที่จะลงความเห็นหาข้อยุติเกี่ยวกับความคิดรวบยอด หลักการ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ หรือวิธีการที่จะเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของสถานการณ์จำลองที่ได้กระทำไปแล้วได้

สรุปได้ว่าหลักการและแนวคิดสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ใกล้เคียงกับสภาพจริง ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์จากบทบาท เหตุการณ์ในสถานการณ์จำลอง ทำให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ จนนำไปสู่การเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้

## 3. องค์ประกอบและลักษณะของสถานการณ์จำลอง

Standsklev (1974, อ้างอิงใน ทราวยทอง ตั้งถาวรกิจ 2537, หน้า 15) กล่าวว่าสถานการณ์จำลองมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ผู้เล่น หรือผู้แสดง ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละคนต้องพยายามทำให้ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์

2. กฎเกณฑ์ จะเป็นตัวกำหนดขอบเขตและคำจำกัดความในการกระทำที่ถูกต้องตามธรรมชาติของผู้เล่น และกฎเกณฑ์ยังสร้างคำสั่ง เหตุการณ์และโครงสร้างพื้นฐานในขอบเขตของการกระทำหรือการแสดงที่ถูกจัดขึ้น

3. เวลา จะเกี่ยวข้องกับความต้องการของเวลาในการเล่นและการจบสถานการณ์

4. กิจกรรมของชีวิตจริงและกฎของพฤติกรรมซึ่งจะถูกกำหนดโดยกฎเกณฑ์ กิจกรรมนี้ จะทำหน้าที่แทนสถานการณ์จำลอง และเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ในสถานการณ์

Jones (1982, หน้า 10 อ้างอิงใน กฤษณพงษ์ พรหมปิงรำ, 2550, หน้า 25) กล่าวว่า สถานการณ์จำลองทุกชนิดจะมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. การยอมรับความจริงในหน้าที่ (Acceptance of Reality of Function) หมายความว่าสมาชิกจะต้องรับหน้าที่ทั้งภายในใจ และพฤติกรรมที่แสดงออก เพื่อปฏิบัติหน้าที่ตามที่ตนประสบอยู่

2. สถานการณ์จำลองขึ้น (Simulated Environment) เป็นสถานการณ์ที่สร้างขึ้นให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทั้งสภาพแวดล้อมและการปฏิสัมพันธ์

3. โครงสร้าง (Structure) เป็นโครงสร้างของสถานการณ์ที่สร้างขึ้นจากปัญหาที่ต้องแสดงให้เห็นถึงความเป็นจริงในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ของสมาชิกภายในกลุ่มในการดำเนินการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

ทิตินา แชมมณี (2552, หน้า 370) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถานการณ์จำลอง ดังนี้

1. มีผู้สอนและผู้เรียน

2. มีสถานการณ์ ข้อมูล บทบาทและกติกาที่สะท้อนความเป็นจริง

3. ผู้เล่นในสถานการณ์มีปฏิสัมพันธ์กัน หรือมีปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ในสถานการณ์นั้นๆ

4. ผู้เล่นหรือผู้สวมบทบาทมีการใช้ข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ

5. การตัดสินใจส่งผลต่อผู้เล่นในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

6. มีการอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ ข้อมูล และกติกาของสถานการณ์ วิธีการเล่น พฤติกรรมการเล่น และผลการเล่นเพื่อการเรียนรู้

7. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบและลักษณะของสถานการณ์จำลอง จะต้องมีส่วนเล่น บทบาท กติกา สื่อ อุปกรณ์ เหตุการณ์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และผลการปฏิบัติการเรียนรู้

#### 4. การออกแบบสถานการณ์จำลองเพื่อพัฒนาการสอน

สุพิน บุญชู (2531, หน้า 85-87 อ้างอิงใน อัญชลี ยิ่งรักพันธุ์, 2550, หน้า 34) ได้ระบุ ขั้นตอนของการสร้างสถานการณ์จำลอง ไว้ดังนี้

1. ขั้นสำรวจและวิเคราะห์ก่อนสร้างสถานการณ์จำลองต้องศึกษาและสำรวจ จุดประสงค์ว่า ต้องการให้ผู้เรียนรู้เรื่องใดบ้าง ศึกษาสถานการณ์ต่างๆ เมื่อได้พิจารณาและศึกษา มาเป็นอย่างดีแล้ววิเคราะห์ว่าสถานการณ์นั้นจะมีผลต่อการเรียนรู้อะไรและจะได้ผลเสียอะไร สถานการณ์ที่นำมาวิเคราะห์นั้นใกล้เคียงกับความเป็นจริงแค่ไหนเพื่อให้สถานการณ์นั้นมีประโยชน์ ต่อการเรียนรู้มากที่สุด

2. ขั้นการกำหนดจุดประสงค์ ในการกำหนดจุดประสงค์นั้นเน้นให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมอะไร เมื่อผู้เรียนรู้จากสถานการณ์และผู้เรียนจะเป็นอะไร การสร้างสถานการณ์จำลอง นั้นก็ต้องสร้างให้ตรงกับวัตถุประสงค์

3. ขั้นตอนเลือกสถานการณ์ สถานการณ์ที่เป็นจริงและสามารถนำมาใช้ในชั้นเรียน ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ข้างต้น พิจารณาเลือกและสามารถนำสถานการณ์ที่เป็น จริงนั้นมาดัดแปลงใช้ให้เหมาะสมกับการใช้ในชั้นเรียน โดยสถานการณ์จำลองนั้นได้เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ตัดสินใจ ก่อให้เกิดการเรียนรู้และทักษะที่ต้องการใกล้เคียงกับความเป็นจริง มากที่สุด

4. ขั้นกำหนดโครงสร้างของสถานการณ์จำลอง การกำหนดโครงสร้างของ สถานการณ์จำลองประกอบด้วยสิ่งสำคัญ ดังนี้

- 4.1 การกำหนดจุดประสงค์ของสถานการณ์จำลอง
- 4.2 กำหนดบทบาทของผู้ร่วมกิจกรรมแต่ละคน
- 4.3 เตรียมข้อมูล ข่าวสารที่จำเป็น เนื้อหา
- 4.4 กำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เห็นเหมือนจริงในสังคม
- 4.5 ลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ เวลา และปัญหาจากสถานการณ์
- 4.6 จบเหตุการณ์ สรุป อภิปราย

5. ขั้นตอนการสร้างและออกแบบสื่อการเรียนและสร้างกฎเกณฑ์ การสร้างและ ออกแบบสื่อการเรียนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการผลิตกิจกรรม เช่น บัตรคำ รูปภาพและบัตรคำสั่ง



เป็นต้น สื่อการเรียนจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดในกิจกรรม ควรวางแผนเนื้อหาแต่ละขั้นตอนของการแสดงว่า ต้องกำหนดการเล่นตามลำดับเหตุการณ์นั้นๆ อย่างไร

6. ขั้นการทดลองใช้เมื่อสร้างสถานการณ์เสร็จแล้ว ควรนำสถานการณ์นั้นไปใช้กับผู้อื่น เพื่อตรวจสอบความพร้อม วิธีการ ภาษา ตลอดจนการใช้สื่อและเงื่อนไขต่างๆ ว่าควรแก้ไขปรับปรุงในด้านใดบ้าง เพื่อให้ได้สถานการณ์จำลองที่สมบูรณ์เหมาะสมที่จะนำไปใช้กับผู้เรียนแต่ละวัยได้อย่างเหมาะสม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 76-78) กล่าวถึงการออกแบบสถานการณ์จำลองเพื่อพัฒนาการสอน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผนขอบเขตปัญหาการสอน สิ่งที่จะต้องรู้ในการกำหนดปัญหาอย่างหนึ่งอย่างใดแล้ว ควรจะใช้อะไรมาเป็นเครื่องมือหรือสื่อที่จะมาพัฒนาการเรียนรู้หรือการแก้ปัญหาเหล่านั้น หรือจะใช้อะไรเป็นแรงจูงใจ และผู้กำหนดปัญหาจะต้องรู้ลึกซึ้งว่าปัญหาคืออะไร ปัญหาเกิดขึ้นมานั้นมีความมุ่งหมายอย่างไร เราจะอาศัยอะไรเป็นสภาวะแวดล้อมที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหา

2. พิจารณาสภาพของระบบที่จะนำมาใช้ในสถานการณ์ ต้องพิจารณาว่าจะใช้กับผู้เรียนกี่คนและใช้กำลังคนเท่าไร ใช้เครื่องมืออะไรช่วย ใช้วิธีการอย่างไร วัสดุอุปกรณ์อะไร หลักการดำเนินงานจะเป็นไปในรูปใด และจะสร้างปรัชญาการสอนแนวใด หรือกล่าวโดยสรุปก็คือ จะต้องคำนึงถึงส่วนประกอบต่างๆ ที่จะมีส่วนช่วยในการวางแผนของเขตของปัญหาได้เหมาะสมและถูกต้องวัตถุประสงค์

3. ปรับสภาพการเข้าสู่ปัญหา เพื่อที่จะให้ปัญหานั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เราจะต้องอาศัยสภาพการณ์ที่พิจารณาแล้วว่าเหมาะสมกับปัญหา หรือเลือกวิธีการที่จะช่วยนำปัญหาไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้

4. กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะพฤติกรรมที่วัดได้

5. กำหนดเกณฑ์ในการวัดผล เนื่องจากเกณฑ์ในการวัดผลแบบนี้จะต้องใช้วัดพฤติกรรมของผู้เรียนจึงต้องสร้างเกณฑ์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

5.1 วัดผลขั้นสุดท้ายในการเรียนรู้

5.2 วัดขีดความสามารถที่เปลี่ยนแปลงไป

6. เสนอผลของสถานการณ์จำลอง ผลของสถานการณ์จำลองมีข้อได้เปรียบวิธีการสอนแบบอื่นอีกหลายอย่าง คือ

6.1 สามารถสร้างอารมณ์และทัศนคติให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

6.2 สถานการณ์จำลองสามารถรวบรวมพฤติกรรมที่จะชี้ความสามารถของผู้เรียนและความจำไว้ด้วยกันได้คือ ผู้เรียนจะมีพัฒนาการทั้งด้านความจำและพัฒนาขีดความสามารถ

6.3 สถานการณ์จำลองจะจูงใจให้ผู้เรียนประกอบกิจได้นาน

6.4 ผู้เรียนสามารถเลือกตอบสนองต่อสถานการณ์ทางสังคมจากสถานการณ์จำลองได้

6.5 สถานการณ์จำลองจะช่วยปรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้เข้ากันได้เป็นอย่างดีและเป็นไปตามที่ต้องการ

6.6 สถานการณ์จำลองจะดึงความสนใจของผู้เรียนไว้ได้ทั้งในการทำแบบฝึกหัดและแม้แต่ในการเรียนเนื้อหาหลายอย่าง

6.7 สถานการณ์จำลองสามารถชักจูงผู้เรียนให้เข้าสู่พฤติกรรมที่ต้องการได้

7. กำหนดชนิดของเครื่องมือ ที่จะนำมาสร้างเป็นส่วนของสถานการณ์จำลอง เช่น ใช้เครื่องมือช่วยสอน หรือสื่ออย่างอื่นๆ เช่น เกมสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

8. เลือกสื่อหลายๆ อย่างเข้ามาใช้ เลือกเอาสื่อที่มีประสิทธิภาพที่สุดเป็นเครื่องมือพัฒนาสถานการณ์จำลอง

9. พัฒนาระบบสถานการณ์จำลอง แกะไขข้อบกพร่องในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ได้สถานการณ์ที่สมบูรณ์ที่สุด

10. ทดลองใช้สถานการณ์จำลอง เพื่อหาข้อจำกัดของสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น อาจทดลองกับกลุ่มเล็ก หรือแบบหนึ่งต่อหนึ่งก็ได้ การทดลองอาจทำได้ทั้งแบบเปิดและแบบปิดคือให้ผู้รับการทดลองทำเครื่องหมายในที่ๆ เป็นปัญหา และอาจใช้วิธีอภิปรายกับผู้สร้างโดยตรง

11. เปลี่ยนแปลงแก้ไขสถานการณ์จำลอง หลังจากการทดลองหากพบข้อบกพร่องต้องนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมและเป็นไปตามที่ต้องการ

12. ใช้สถานการณ์จำลอง เป็นส่วนหนึ่งในการสอนจริงเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ

13. ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในอนาคต ซึ่งมักจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เมื่อเป็นเช่นนี้เราจึงต้องเตรียมปรับปรุงสถานการณ์ให้ทันสมัย

สรุปได้ว่า จากขั้นตอนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีขั้นตอนดังนี้ คือ สำรวจสภาพปัญหาและจุดประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีพฤติกรรมใด เลือกสถานการณ์จำลองให้เหมาะสมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

สร้างและออกแบบสถานการณ์จำลอง สื่อการเรียนรู้ เนื้อหา จากนั้นนำสถานการณ์จำลองไปทดลองใช้เพื่อตรวจหาข้อบกพร่องและปรับเครื่องมือต่างๆให้เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป

### 5. ขั้นตอนการสอนสถานการณ์จำลอง

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2533, อ้างอิงใน อัญชลี ยิ่งรักพันธุ์, 2550, หน้า 36) กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง วิธีเสนอสถานการณ์จำลอง ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูเสนอสถานการณ์โดยเล่าเรื่องอย่างสรุป บอกวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ แล้วจึงแบ่งให้นักเรียนทำความเข้าใจกฎเกณฑ์ กติกา และบอกบทบาทที่จะแสดง
2. ขั้นดำเนินกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มแสดงบทบาทหน้าที่ในสถานการณ์ที่สมมุติขึ้นให้นักเรียนซักถามให้เข้าใจก่อนเริ่มแสดง
3. ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผลการปฏิบัติและหาเหตุผลในสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา โดยครูเป็นผู้ดำเนินการอภิปราย
4. ขั้นสรุปกิจกรรม เปรียบเทียบเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์จำลองกับเหตุการณ์จริงเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติในชีวิตจริง

สาวิตรี แยมศรีบัว (2540, หน้า 26) กล่าวว่าขั้นตอนและเทคนิคการใช้สถานการณ์จำลอง มีดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้เรียนเป็นการเล่าเรื่องสรุปของสถานการณ์ที่นำมาใช้ บอกวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รู้ แนะนำรูปแบบของสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น ประสพการณ์ ข้อมูลความเข้าใจเบื้องต้น การแบ่งกลุ่มการทำงาน ความเข้าใจกับเกณฑ์กติกาต่างๆ และภาษาการแสดง
2. ขั้นดำเนินกิจกรรม ในขั้นนี้ผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายตามบทบาทที่ได้รับ
3. ขั้นวิเคราะห์อภิปรายผล เมื่อสิ้นสุดกิจกรรม ความสัมพันธ์ระหว่าง กฎเกณฑ์ กติกา การเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาร่วมกัน
4. ขั้นสรุป เน้นให้ผู้เรียนเปรียบเทียบเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้กับชีวิตจริง การประยุกต์เชื่อมโยงเหตุการณ์จริงกับสถานการณ์จำลองให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริงต่อไป

ทิตนา แชมมณี (2552, หน้า 371) กล่าวถึงขั้นตอนในการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ดังนี้

1. ผู้สอนเตรียมสถานการณ์จำลอง
2. ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์จำลอง บทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่น



สร้างและออกแบบสถานการณ์จำลอง สื่อการเรียนรู้ เนื้อหา จากนั้นนำสถานการณ์จำลองไปทดลองใช้เพื่อตรวจหาข้อบกพร่องและปรับเครื่องมือต่างๆให้เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป

### 5. ขั้นตอนการสอนสถานการณ์จำลอง

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2533, อ้างอิงใน อัญชลี ยิ่งรักพันธุ์, 2550, หน้า 36) กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง วิธีเสนอสถานการณ์จำลอง ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูเสนอสถานการณ์โดยเล่าเรื่องอย่างสรุป บอกวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ แล้วจึงแบ่งให้นักเรียนทำความเข้าใจกฎเกณฑ์ กติกา และบอกบทบาทที่จะแสดง
2. ขั้นดำเนินกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มแสดงบทบาทหน้าที่ในสถานการณ์ที่สมมุติขึ้นให้นักเรียนซักถามให้เข้าใจก่อนเริ่มแสดง
3. ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผลการปฏิบัติและหาเหตุผลในสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา โดยครูเป็นผู้ดำเนินการอภิปราย
4. ขั้นสรุปกิจกรรม เปรียบเทียบเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์จำลองกับเหตุการณ์จริงเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติในชีวิตจริง

สาวิตรี แย้มศรีบัว (2540, หน้า 26) กล่าวว่าขั้นตอนและเทคนิคการใช้สถานการณ์จำลอง มีดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้เรียนเป็นการเล่าเรื่องสรุปของสถานการณ์ที่นำมาใช้ บอกวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รู้ แนะนำรูปแบบของสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น ประสพการณ์ ข้อมูลความเข้าใจเบื้องต้น การแบ่งกลุ่มการทำงาน ความเข้าใจกับเกณฑ์กติกาต่างๆ และภาษาการแสดง
2. ขั้นดำเนินกิจกรรม ในขั้นนี้ผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมที่ได้ระบุไว้ตามบทบาทที่ได้รับ
3. ขั้นวิเคราะห์หรืออภิปรายผล เมื่อสิ้นสุดกิจกรรม ความสัมพันธ์ระหว่าง กฎเกณฑ์ กติกา การเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาร่วมกัน
4. ขั้นสรุป เน้นให้ผู้เรียนเปรียบเทียบเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้กับชีวิตจริง การประยุกต์เชื่อมโยงเหตุการณ์จริงกับสถานการณ์จำลองให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริงต่อไป

ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 371) กล่าวถึงขั้นตอนในการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ดังนี้

1. ผู้สอนเตรียมสถานการณ์จำลอง
2. ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์จำลอง บทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่น

สิริยากร สิริอำไพพงศ์ (2547) ใช้สถานการณ์จำลองในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของพนักงานผู้ช่วยดูแลผู้ป่วยโรงเรียนฝึกพนักงานโรงพยาบาลกล้วยน้ำไท โดยมีขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

1. ผู้สอนนำเข้าสู่กิจกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ของการใช้สถานการณ์จำลอง แล้วนำเข้าสู่ประเด็นปัญหาในแต่ละสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกันในการทำกิจกรรม
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนอาสาสมัครรับบทบาทตัวละครในสถานการณ์จำลอง โดยหมุนเวียนเป็นอาสาสมัครครบทุกคน ตลอดทั้งหมดของกิจกรรม สำหรับผู้ที่ไม่ได้รับบทบาทเป็นผู้แสดงในกิจกรรมนั้นๆ ก็จะเป็นผู้สังเกตการณ์ ผู้สังเกตการณ์จะมีหน้าที่ดูผู้แสดงบทบาทคิดวิเคราะห์ตามและหลังจากจบการแสดง ผู้แสดงและผู้สังเกตการณ์จะช่วยกันระดมความคิดเพื่ออภิปรายถึงกิจกรรมที่เพิ่งแสดงจบ รวมทั้งช่วยกันตอบคำถามผู้สอน (ทุกคนมีโอกาสผลัดกันเป็นผู้แสดงและผู้สังเกตการณ์)

#### ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการ

1. ครูผู้สอนแจกเอกสารสถานการณ์จำลองและบทบาทให้กับผู้เรียนที่เป็นผู้แสดง
2. ผู้เรียนที่เป็นผู้แสดงศึกษาบทบาทให้เข้าใจและซักซ้อมบทบาทของตนก่อนการแสดง
3. ผู้เรียนที่รับบทบาทการแสดง แสดงบทบาทตามลำดับเหตุการณ์ที่เตรียมไว้ใช้เวลาตามที่ครูกำหนด

#### ขั้นที่ 3 ขั้นการวิเคราะห์และอภิปรายผล

1. เมื่อกิจกรรมสิ้นสุดลง ผู้วิจัยให้ผู้เรียนที่เป็นผู้แสดงได้ทบทวนและวิเคราะห์ประสบการณ์ต่างๆ ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม โดยการแสดงความรู้สึกต่อเรื่องราวและบทบาทที่ตนได้รับ จนเกิดความเข้าใจแล้วนำไปปฏิบัติได้
2. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5 คน แล้วให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเลือกคำถามที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยให้เลือกกลุ่มละ 1 คำถาม สมาชิกในกลุ่มสามารถร่วมกันระดมความคิด แล้วส่งตัวแทนในการตอบคำถามตามหัวข้อที่กลุ่มตนได้รับ (บางสถานการณ์อาจถามเป็นรายบุคคล เพื่อดูการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน)

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันและช่วยสรุปข้อคิดที่ได้จากสถานการณ์จำลอง แล้วครูสรุปเพิ่มเติม

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองนั้นสามารถปรับเปลี่ยนตามบริบทความเหมาะสมของผู้ที่นำไปใช้ แต่คงขั้นตอนที่สำคัญเอาไว้ดังนี้คือ ขั้นตอนการเตรียมสถานการณ์จำลอง ขั้นตอนดำเนินกิจกรรมสถานการณ์จำลอง และขั้นตอนสรุปผลการเรียนรู้

## 7. บทบาทของผู้สอนในการสอนสถานการณ์จำลอง

Jones (1996, อ้างอิงใน ศศิพงษ์ ศรีสวัสดิ์, 2552 หน้า 21-22) ได้กล่าวถึง บทบาทของผู้สอนก่อนทำสถานการณ์จำลองว่า

1. ดูแลและจัดเตรียมสื่อเอกสารฯ รวมถึงควบคุมเรื่องการใช้เวลาในการเตรียมและทำกิจกรรมสถานการณ์จำลอง
2. ไม่รบกวนผู้เรียน แต่ปล่อยให้ผู้เรียนหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ดังนั้นการจัดกลุ่มผู้เรียนที่เหมาะสมจะช่วยให้มีระเบียบวินัยมากขึ้น
3. คำนึงถึงและยอมรับการเปลี่ยนแปลงในเรื่องเวลาก่อนทำกิจกรรมสถานการณ์จำลองของนักเรียน
4. จัดลำดับการเตรียมสถานการณ์และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนรู้ว่าพวกเขาต้องทำอะไร ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด แบ่งหน้าที่แก่ผู้เรียน

นอกจากนี้ Jones ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนขณะดำเนินกิจกรรมสถานการณ์จำลอง ไว้ดังนี้ว่า

1. เรียนรู้พฤติกรรมการใช้ภาษาของผู้เรียนในระหว่างการทำสถานการณ์จำลอง
2. ไม่รบกวนหรือขัดขวางการตัดสินใจและการแสดงออกของกิริยาท่าทาง เช่น การยิ้มการทำหน้าบึ้งของผู้เรียน แต่ถ้าต้องเข้าไปให้การแนะนำเมื่อเกิดความผิดพลาด ผู้สอนต้องใช้วิธีที่นุ่มนวลที่สุด โดยการทำท่าทางเพื่อให้นักเรียนที่กำลังทำกิจกรรมรู้ตัว
3. จัดกระบวนการเรียนให้ดำเนินไปด้วยดี โดยวางกิจกรรมไว้ว่า ใครนั่งที่ไหน เวลาเท่าไร แจกจ่ายเอกสารตอนไหน และสิ่งสำคัญผู้สอนผู้สอนจะต้องตระหนักและชัดเจนว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการเรียนมากน้อยเพียงใด ยอมรับในการทำกิจกรรมได้หรือไม่ รวมทั้งต้องสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า ใครทำ หรือไม่ทำกิจกรรม เพราะอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากการไม่เข้าใจเนื้อหา ผู้สอนต้องหาแนวทางแก้ไข
4. สังเกตการใช้ภาษาในการแก้ปัญหาว่าผู้เรียนสามารถใช้ภาษาได้ถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่ ทั้งกิจกรรมเดี่ยวหรือกลุ่ม และต้องมีการปรึกษา สรุปผลหลังการแสดงสถานการณ์ หรือสิ่งเกี่ยวกับการทำกิจกรรมสถานการณ์จำลองนั้นๆ



สรุปได้ว่าบทบาทผู้สอนต้องเป็นผู้เตรียมสถานการณ์จำลอง อธิบายบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนให้ทราบและช่วยอำนวยความสะดวก อาจเข้าไปช่วยผู้เรียนเท่าที่จำเป็นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมสถานการณ์จำลองจนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

## 8. ผลการใช้สถานการณ์จำลอง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2545, หน้า 263-264) สรุปถึงคุณค่าและผลของการใช้สถานการณ์จำลอง ดังนี้

1. ให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การวางแผน การควบคุมสถานการณ์ การทำงานเป็นกลุ่มๆ ซึ่งเหล่านี้ต้องอาศัยกระบวนการวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว ซึ่งพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดในระดับสูงๆ เหล่านี้ผู้เรียนมักไม่ได้รับการพัฒนาด้านเทคนิคการสอนแบบอื่นๆ ดังนั้นสถานการณ์จำลองจึงสามารถช่วยพัฒนาพฤติกรรมเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี

2. การสอนแบบสถานการณ์จำลอง ส่วนใหญ่มักเน้นกระบวนการมากกว่าการให้ข้อเท็จจริง ซึ่งจะช่วยให้ปัญหาและความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนจนไม่สามารถจะจัดสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ด้วยวิธีใช้แบบเรียนและวิธีบรรยายหรือวิธีอื่นๆ ง่ายขึ้น

3. ช่วยเสริมความเข้าใจของผู้เรียนโดยผ่านประสบการณ์และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มองเห็นคุณค่าของการมีส่วนร่วมในสถานการณ์เรียนรู้

4. สถานการณ์จำลอง จะช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้เข้าร่วมสถานการณ์อย่างกระตือรือร้น เพราะสถานการณ์จำลองสะท้อนให้เห็นสถานการณ์จริงที่ตรงกับชีวิตของเขามากกว่าประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดในห้องเรียน อย่างไรก็ตามสถานการณ์จำลองเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนได้มากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้น ถ้าสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้นไม่ดีพอก็จะไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าร่วมอย่างกระตือรือร้นได้ ดังนั้นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพิจารณาประเด็นที่จะนำมาสร้างเป็นสถานการณ์จำลองจึงเป็นสิ่งสำคัญด้วยเหมือนกัน

5. สถานการณ์จำลองเป็นสถานการณ์ที่แทนกระบวนการชีวิตจริง ดังนั้นนักเรียนได้รับประสบการณ์ต่างๆ จากสถานการณ์ที่จัดให้แปลกออกไปจากประสบการณ์ที่เคยได้รับในห้องเรียน และสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ก็สามารถถ่ายโยง ผสมผสาน และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้มากขึ้น

6. การจำลองสถานการณ์ประหยัคกว่าสถานการณ์ในชีวิตจริงทั้งในด้านการเตรียมและผลที่ที่ได้รับ เช่น ผลของการตัดสินใจของนักเรียนที่ไม่มีประสบการณ์มาก่อนจะคลั้งเปลืองมาก และบางครั้งผลที่เกิดขึ้นอาจทำให้เกิดอันตรายยากแก่การแก้ไข เป็นต้น

7. การจำลองสถานการณ์สามารถแสดงซ้ำได้ในขณะที่ชีวิตจริงในบางเรื่องกระทำซ้ำไม่ได้

สรุปได้ว่า ผลการใช้สถานการณ์จำลอง ให้ประสบการณ์กับผู้เรียนได้เรียนรู้จากเหตุการณ์คล้ายจริง มีความปลอดภัย ประหยัด สามารถแสดงซ้ำได้ อีกทั้งนักเรียนสามารถถ่ายโยงความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตจริงและช่วยพัฒนาพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดได้

## 9. นิติวิทยาศาสตร์

Funkhouser and Deslich (2000, อ้างอิงใน พัทธพล เกษธรรมพิทักษ์, 2550, หน้า 52) ได้กล่าวถึงข้อดีของการนำเอานิติวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอนนิติวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนว่า

1. นิติวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นวิชาบูรณาการ เป็นการรวบรวมเอาแนวคิดหลากหลายแนวคิด เช่น ชีววิทยา เคมี สัตววิทยา กายวิภาคศาสตร์ พันธุศาสตร์ ฟิสิกส์ แพทยศาสตร์และสถิติวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับโลก สังคมวิทยา จิตวิทยา การสื่อสาร และกฎหมายมารวบรวมเข้าไว้ด้วยกัน

2. บทเรียนนิติวิทยาศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับวิทยาศาสตร์หลากหลายแขนง เพื่อการพิสูจน์ปัญหา ที่เป็นปัญหาที่มักเกิดขึ้นบ่อยๆ ในคดีอาชญากรรม

3. นิติวิทยาศาสตร์ได้มีส่วนในการดึงเอาความรู้ลึกซึ้งอย่างสืบสวนสอบสวนในบุคคลที่มีความสนใจในนิติวิทยาศาสตร์ และทำให้พวกเขาเหล่านั้นมีความชื่นชอบที่จะพิสูจน์ และหาคำตอบของปมปัญหา

4. นิติวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมกับคนทุกวัย บางแนวคิดเช่น การตรวจสอบลายนิ้วมือ สามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาได้ ซึ่งทำให้นักเรียนเหล่านั้นได้ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รู้จักการแก้ปัญหา และยังทราบว่ามันสามารถให้ประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน และยังทำให้เกิดความสนุกสนานกับการเรียนวิทยาศาสตร์อีกด้วย

Smith (2006) ได้นำนิติวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเลือกในโรงเรียน Sun Valley high school ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้รับความสนใจมาก นิติวิทยาศาสตร์นั้นมีความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชีวิตประจำวัน เช่นการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ เคมียาเสพติด ปืน ระเบิด และรอยนิ้วมือ เป็นหัวข้อทั้งหมดเพื่อนำมาใช้วิทยาศาสตร์มาในชีวิต ซึ่งในความจริงก็ไม่เหมือนกับทีวีที่มีความพร้อมสมบูรณ์ทั้งหมด นักนิติวิทยาศาสตร์ ไม่พกปืน ไม่สามารถจับใครได้ เป็นเพียงผู้พิสูจน์หลักฐานเพื่อค้นหาความจริงเท่านั้น ในกิจกรรมการสอนในโรงเรียนจะเป็นการจำลองสถานการณ์ โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายทดแทนของจริงที่ใช้ซึ่งมีราคาแพง



เช่น ใช้ผงหมึกสีดำจากเครื่องพิมพ์เอกสารมาใช้โรยหลายนิ้วมือ ใช้แผ่นเทปใสลอกลายนิ้วมือ ใช้น้ำผลไม้สกัดดีเอ็นเอแทนจากของจริง และใช้สารเคมีง่ายๆ ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมนิติวิทยาศาสตร์เป็นเกี่ยวกับคดีฆาตกรรม นักเรียนได้รับความสนุกสนาน เมื่อเรียนจบไปแล้วเขาสามารถที่จะตัดสินใจเลือกเรียนนิติวิทยาศาสตร์ต่อได้

Duncan and Daly-Enget (2006) เป็นครูสอนในมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดศึกษาการให้นักเรียนเกิดความคิดทางวิทยาศาสตร์จากปัญหาจริง โดยนำนิติวิทยาศาสตร์มาสอนโดยเริ่มบทเรียนเกี่ยวกับเลือดที่ใช้ปฏิกิริยาของโปรตีนนมและน้ำส้ม เพื่อจำลองการเกิดปฏิกิริยาระหว่างแอนติบอดีและแอนติเจนในเลือด จากนั้นนำเสนอแล้วด้วยปัญหา: ทารกสามคนเพศเดียวกัน (สองคนเป็นพี่น้องกันอีก 1 คนไม่ใช่) ถูกสลับกันช่วงโรงพยาบาลเกิดไฟไหม้สามารถนำเลือดผู้ปกครองและลูกน้อยไปตรวจสอบสายเลือด ว่าเด็กน้อยเป็นลูกใครและให้นักเรียนได้ตอบคำถามในสี่เหลี่ยม Punnett และการถ่ายทอดลักษณะ โดยการใช้ปัญหา เช่น การปลูกถ่ายอวัยวะ การถ่ายเลือดหลักฐานการเกิดอาชญากรรมและให้นักเรียนสกัดดีเอ็นเอจากผลไม้กีวี เพราะปริมาณของดีเอ็นเอสูงและมีความปลอดภัยสำหรับนักเรียนที่จะสัมผัส จากนั้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ พาไปดูงานของหน่วยนิติวิทยาศาสตร์ และเชิญผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้ ปรากฏว่าได้รับการตอบรับอย่างดีของนักศึกษา

Hyun-Jung Choi, Minsu Ko and Jung Hoon Ahn (2008) ศึกษาผลของละครชุดการสืบสวน CSI ฉายทางโทรทัศน์ในอเมริกา ในมุมมองนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยม เกรด 7 พบว่ามีผลต่อภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากเดิมที่มีมีโนภาพว่านักวิทยาศาสตร์จะมีบุคลิกภาพที่มีลักษณะบ้า เพี้ยน เปลี่ยนเป็นเหมือนคนปกติทั่วไปจากการดูละคร CSI โดยเฉพาะนักเรียนหญิงและมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ (Jones, et al., 2006) และกิจกรรมการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอเพื่อหาตัวคนร้าย ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นการฝึกนักเรียนในการวิเคราะห์หาตัวคนร้ายจากข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอจากเลือดหรือรากผม ที่ตกในที่เกิดเหตุเทียบกับของผู้ต้องสงสัย พบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สูงและเกิดการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดว่านิติวิทยาศาสตร์สามารถฝึกให้นักเรียนมีลักษณะการคิดขั้นสูงได้ โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งนิติวิทยาศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้

อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2545, หน้า 2) ได้ให้ความหมายนิติวิทยาศาสตร์ (Forensic Science) ว่ามาจากคำว่า “นิติ” + “วิทยาศาสตร์” ฉะนั้น นิติวิทยาศาสตร์ คือ “การนำ



วิทยาศาสตร์ทุกสาขามาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ทางกฎหมาย" ประโยชน์แห่งกฎหมายที่กล่าวถึงนี้ได้แก่

1. ประโยชน์ทางนิติบัญญัติในเรื่องการออกกฎหมาย
2. ประโยชน์ของการคลี่คลายปัญหาและการพิสูจน์ข้อเท็จจริงในคดีความเพื่อผลในการบังคับใช้กฎหมายและการลงโทษ

วิทยาศาสตร์จำแนกกว้างๆ ออกได้เป็น 2 ประเภท

1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural Sciences) เป็นเรื่องของสิ่งที่มีความแท้จริงตลอดเวลา วิชาที่อยู่ในวิทยาศาสตร์ธรรมชาตินี้จะเป็นพวกวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ เช่น เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ เป็นต้น

2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Apply Sciences) เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ นำมาประยุกต์พัฒนาเพื่อประโยชน์แก่มวลมนุษย์

ดังนั้น นิติวิทยาศาสตร์จึงอาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ตามการจำแนกประเภทของวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ

1. นิติวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ได้แก่ วิชาพิสูจน์หลักฐาน (Criminalistics) รวมถึงการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุและเก็บรวบรวมวัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุ

2. นิติวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่างๆ มาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการยุติธรรม ดังนั้น นิติวิทยาศาสตร์ในประเภทนี้ประกอบด้วยกันหลายสาขา ยกตัวอย่าง เช่น

นิติเวชศาสตร์ (Legal Medicine หรือ Forensic Medicine) หมายถึงวิชาแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายและยังรวมถึงวิชากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ และการประกอบวิชาชีพของแพทย์ด้วย ขอบเขตของวิชานิติวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันกว้างขวางมาก อาจแบ่งออกได้เป็นกลุ่มวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ธรรมศาสตร์คลินิก (Clinical Jurisprudence) เป็นการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับการตรวจรักษาผู้ป่วยที่เป็นคดีความ เช่น การตรวจบาดแผลถูกทำร้าย อุบัติเหตุจราจร การตรวจร่างกายผู้เสียหายในคดีข่มขืน การตรวจผู้ป่วยหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เป็นต้น

2.2 นิติพยาธิวิทยา (Forensic Pathology) เป็นการตรวจคดีรวมถึงเป็นการตรวจวัตถุพยานที่เกี่ยวข้องด้วยทั้งหมด

2.3 นิติพิษวิทยา (Forensic Toxicology) เป็นการตรวจวิเคราะห์หาพิษหรือสารพิษ

2.4 นิติซีโรโลยี (Forensic Serology) เป็นการตรวจหาหมู่เลือด หมู่ น้ำเหลือง หมู่ของโปรตีนในน้ำเหลือง น้ำคั่งหลัง เช่น น้ำอสุจิ น้ำลาย การตรวจ D.N.A. ตรวจความเป็น พ่อ-แม่-ลูก เป็นต้น

2.5 นิติจิตเวชศาสตร์ (Forensic Psychiatry) เป็นการตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยโรคจิต ที่เกี่ยวข้องกับคดีต่างๆ

2.6 เวชศาสตร์การจราจร (Traffic Medicine) เป็นการตรวจวิเคราะห์สาเหตุ ของอุบัติเหตุที่เกิดจากปัจจัยของคนเจ็บ คนเมา หรือหลับใน ปัจจัยของรถ เช่นรถเบรกแตก หรือ จากปัจจัยจากสภาพแวดล้อม มีการตรวจร่างกายผู้ขับขี่ยานพาหนะ การตรวจหา ความเมาโดยการวิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด ในคดีจราจร เป็นต้น

2.7 การตรวจพิสูจน์หลักฐาน (Criminalistics หรือ Evidentce Examination) เป็นการตรวจวัตถุพยานที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุ (Crime Scene) จากตัวผู้เสียหาย จากตัว ผู้ต้องหา ซึ่งมีทั้งวัตถุพยานที่มาจากสิ่งมีชีวิต (Biological Evidence) เช่น คราบเลือด คราบอสุจิ เส้นผม ขน ลายพิมพ์มือและวัตถุพยานที่ไม่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต (Nonbiological Evidence) เช่น ปลอกกระสุน หัวกระสุนปืน เศษสี เศษแก้ว

2.8 นิติวิศวกรรมศาสตร์ (Forensic Engineering) การใช้ความรู้และประสบการณ์ ทางวิศวกรรมศาสตร์มาใช้เป็นประโยชน์ด้านกฎหมาย เช่นการศึกษาสาเหตุของเพลิงไหม้ ลักษณะ การลุกลามและสาเหตุของการระเบิด เป็นต้น

2.9 นิติทันตวิทยา (Forensic Odontology) เป็นการนำความรู้ทางทันตวิทยาใช้ ในกระบวนการยุติธรรมตรวจพิสูจน์พื้นที่พบในสถานที่เกิดเหตุเครื่องบินตก โดยนำมาเปรียบเทียบกับฟิล์มเอกซเรย์จากประวัติการทำฟัน เพื่อยืนยันว่าผู้เสียชีวิตเป็นใคร

2.10 นิติเภสัชวิทยา (Forensic Phamacology) เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับยามา ใช้ในการพิสูจน์หลักฐานเพื่อช่วยกระบวนการยุติธรรม เช่น ยาพิษ ยาที่มีผลต่อจิตและประสาท ยาที่เป็นอันตราย เป็นต้น

2.11 นิติมานุษยวิทยา (Forensic Anthropology) เป็นการนำความรู้ทาง มนุษยวิทยามาตรวจหาโครงกระดูกของผู้ตาย เพื่อระบุอายุ เพศ เชื้อชาติ

2.12 นิติกีฏวิทยา (Forensic Entomology) เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับแมลงและ หนอนเรื่องวงจรชีวิตเพื่อมาใช้หาเวลาตายโดยประมาณของศพ

ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นิติวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเอาแขนงความรู้ทางนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ของหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2544 แต่เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนไม่สามารถใช้สถานการณ์จริงทางนิติวิทยาศาสตร์ได้ จึงจำเป็นต้องสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

## เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

### 1. ความหมาย

เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอคือการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต หรือที่เรียกว่า ดีเอ็นเอเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ (ภรณ์เพชร พิสุทธิ, 2541) และเป็นเทคโนโลยีชีวภาพแขนงหนึ่ง ซึ่งนำความรู้เกี่ยวกับดีเอ็นเอ และความรู้เกี่ยวกับตัดต่อยีนด้วยเอนไซม์ เช่นการทำพันธุวิศวกรรม การโคลนนิ่ง นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่นทางการแพทย์ เกษตร อาหาร เป็นต้น (ธวัชชัย จำรัสแสง และอำรงรัตน์ สิทธิชัย, 2546)

### 2. ความสำคัญ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, หน้า 100) กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ DNA นำมาใช้ในทางด้านการแพทย์และเภสัชกรรมในการวินิจฉัยโรค นอกจากนี้ ยังนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ทางเภสัชกรรม ส่วนในด้านนิติวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการสร้างลายพิมพ์ DNA ซึ่งแต่ละบุคคลมีรูปแบบของ DNA แตกต่างกันไปพิสูจน์ตัวบุคคล ความสัมพันธ์ทางสายเลือด และคดีอาญาต่างๆ การประยุกต์ใช้ในเชิงการเกษตร การประยุกต์ใช้เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยการสร้างสายพันธุ์จุลินทรีย์หรือพืชที่สามารถย่อยสลายสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีการสร้าง DNA สายผสม และการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมเป็นไปอย่างกว้างขวาง ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตลักษณะใหม่ๆ ขึ้นมาอย่างมากมาย ซึ่งอาจมีผลเสียจากการใช้เทคโนโลยีได้โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (GMOs) สังคมกังวลว่าอาจทำให้เกิดเชื้อโรคสายพันธุ์ใหม่ๆ ที่ดื้อยาปฏิชีวนะ อาจเป็นภัยต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และจริยธรรมในการใช้ข้อมูลของจีโนมโดยเฉพาะจีโนมมนุษย์

กรเกียรติ วงศ์ไพศาลสิน (2550) กล่าวว่าปัจจุบัน ดีเอ็นเอได้ก้าวเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในกระบวนการยุติธรรม และใช้เป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าเชื่อถือสูง ทำให้รูปแบบการพิจารณาคดีในกระบวนการยุติธรรมมีความถูกต้องมากขึ้น ดังเช่น การตรวจดีเอ็นเอเพื่อยืนยันตัวผู้กระทำผิดทางคดี การตรวจเพื่อพิสูจน์บุคคลในกรณีบุคคลสูญหาย หรือ การตรวจยืนยันความสัมพันธ์ บิดา-มารดา และบุตรในคดีทางแพ่ง ซึ่งเป็นตัวอย่างของการนำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อกระบวนการยุติธรรมนั่นเอง



มรกต ตันติเจริญ และ ศิริพร จำรัสเลิศลักษณ์ (2550) กล่าวว่าเทคโนโลยีดีเอ็นเอ มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกัน ประเทศชาติจำเป็นต้องเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับประเทศต่างๆ ประเทศไทยพร้อมแล้วหรือยังที่จะใช้เทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อแก้ไขปัญหาของประเทศ และจะมีวิธีการอย่างไรในการเผยแพร่ข้อมูลสู่ประชาชนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด มีความสามารถในการจัดการเทคโนโลยี และแน่นอนที่สุด ความพยายามในการรักษาสมดุลระหว่างความรู้ที่จะได้จากการวิจัยและพัฒนา กับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นถ้าผู้ใช้ให้อย่างปราศจากความรับผิดชอบ

Claybourne (2006, p.31) กล่าวว่ายืนอยู่ในทุกเซลล์ที่มีดีเอ็นเอ ทำหน้าที่สร้างโปรตีนทำให้เกิดการสังเคราะห์สารต่างๆแสดงออกมาเป็นลักษณะพันธุกรรม โดยยืนจะถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปยังลูกผ่านเซลล์สืบพันธุ์ ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์สามารถอ่านรูปแบบในดีเอ็นเอของบุคคลได้แล้ว การทดสอบดีเอ็นเอ มีประโยชน์หลายอย่าง ได้แก่ การดูว่าคนสองคนมาจากครอบครัวเดียวกันหรือไม่ ตามรอยอาชญากร โดยใช้ตัวอย่างที่ตกในที่เกิดเหตุ เป็นต้น

โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน (2551) สรุปไว้ว่าความสำคัญของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเออีกด้านที่มีบทบาทมากในปัจจุบันคือ การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอเป็นวิธีการที่ใช้เพื่อบ่งบอกลักษณะที่จำเพาะของแต่ละบุคคลด้วยดีเอ็นเอ ปัจจุบันการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอพัฒนาโดยใช้เทคนิคพีซีอาร์ในการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอที่มีปริมาณน้อย

สรุปได้ว่าเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอมีบทบาทและความสำคัญในด้านต่างๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้านอาหาร และทางนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความรู้ที่ช่วยให้มีการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

### 3. เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากจะมุ่งปลูกฝัง ด้านปัญญา พัฒนาการคิดของผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณแล้วยังมุ่งพัฒนาความสามารถทางอารมณ์ โดยการปลูกฝังให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของตนเอง เข้าใจตนเอง เห็นอกเห็นใจผู้อื่น สามารถแก้ปัญหาข้อขัดแย้งทางอารมณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว ในช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 การจัดการเรียนรู้เริ่มเน้นเข้าสู่เฉพาะทางมากขึ้น มุ่งเน้นความสามารถ ความคิดระดับสูง และความต้องการของผู้เรียน ทั้งในด้านอาชีพ การศึกษาเฉพาะทาง ตลอดจนการศึกษาต่อ เมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดให้การคิดวิเคราะห์เป็นเกณฑ์การจบช่วงชั้น



ในรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ตรงกับในมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6 ระบุว่าผู้เรียนต้องสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตผลของเทคโนโลยีชีวภาพ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม โดยอยู่ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และสาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์

### 3.1 สาระสำคัญเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เป็นการนำเทคโนโลยีและความรู้ทางดีเอ็นเอเพื่อทำให้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมีสมบัติตามที่ต้องการ

พันธุวิศวกรรมเป็นเทคนิคการสร้าง DNA สายผสม หรือรีคอมบิแนนท์ DNA โดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะตัด DNA ทั้งสองสายที่จุดตัดจำเพาะ ทำให้ได้สาย DNA ที่มีปลายเหนียวหรือปลายทุ่ เอนไซม์ตัดจำเพาะแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ถ้าตำแหน่งที่เป็นจุดตัดของสองสายอยู่ตรงกัน จะทำให้เกิดปลายทุ่ แต่ถ้าตำแหน่งบน DNA สองสายอยู่เอียงกัน จะทำให้เกิดปลายเหนียว เมื่อตัดสาย DNA ต่างโมเลกุลกันด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดเดียวกัน ปลายสายของ DNA จะมีลำดับเบสที่เข้าคู่กัน และเชื่อมต่อกันด้วยเอนไซม์ไลเกส ทำให้เกิด DNA สายผสม จากนั้นจึงเพิ่มจำนวนของ DNA สายผสมที่เหมือนกันเป็นจำนวนมาก เรียกว่า การโคลน DNA ถ้า DNA นั้นมี ยีนที่ต้องการก็เรียกว่า การโคลนยีนเพื่อศึกษาว่ามียีนใดและยีนนั้นควบคุมการสร้างโปรตีนชนิดใด การโคลนยีนทำได้โดยอาศัยพลาสมิডของแบคทีเรีย และการโคลนยีนในหลอดทดลองโดยเทคนิค พอลิเมอร์เชนรีแอกชัน หรือพีซีอาร์ (PCR) ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนโมเลกุลของ DNA ที่ต้องการ จาก DNA แม่แบบที่มีปริมาณน้อยมากให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นในเวลาที่รวดเร็ว DNA ที่ได้จากการโคลนจะถูกนำไปวิเคราะห์หาลำดับของนิวคลีโอไทด์ โดยใช้เทคนิคการแยกโมเลกุล DNA ที่มีขนาด ประจุและรูปร่างแตกต่างกันออกจากกันในสนามไฟฟ้าผ่านตัวกลางที่เป็นแผ่นวุ้นเปรียบเทียบกับ การเคลื่อนที่ของโมเลกุล DNA ที่ทราบขนาด เรียกวิธีนี้ว่า เจลอิเล็กโทรโฟรีซิส สิ่งมีชีวิตชนิด



เดียวกันก็ยังมีจีโนมแตกต่างกัน ซึ่งตรวจสอบโดยการตัด DNA ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ แล้วนำไปทำเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส ได้เป็นรูปแบบของแถบ DNA ที่แตกต่างกัน ความแตกต่างของรูปแบบของแถบ DNA นี้เรียกว่า เรสทริกชัน เลจท์ แฟรกเมนต์ พอลิมอร์ฟิซึม หรือ RFLP รูปแบบของแถบ DNA ที่ต่างกันนี้สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ ซึ่งใช้เป็นเครื่องหมายทางพันธุกรรม และสร้างแผนที่เครื่องหมายทางพันธุกรรมบนโครโมโซม

โครงการจีโนมมนุษย์มีวัตถุประสงค์ในการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ทั้งจีโนมของมนุษย์ การศึกษาแผนที่ยีน และแผนที่เครื่องหมายทางพันธุกรรมเพื่อประยุกต์ใช้ประโยชน์

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ DNA นำมาใช้ในทางด้านการแพทย์และเภสัชกรรมในการวินิจฉัยโรค นอกจากนี้ ยังนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ทางเภสัชกรรม ส่วนในด้านนิติวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการสร้างลายพิมพ์ DNA ซึ่งแต่ละบุคคลมีรูปแบบของ DNA แตกต่างกันสามารถนำไปพิสูจน์ตัวบุคคล ความสัมพันธ์ทางสายเลือด และคดีอาญาต่างๆ การประยุกต์ใช้ในเชิงการเกษตร การประยุกต์ใช้เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยการสร้างสายพันธุ์จุลินทรีย์หรือพืชที่สามารถย่อยสลายสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีการสร้าง DNA สายผสม และการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมเป็นไปอย่างกว้างขวาง ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตลักษณะใหม่ๆ ขึ้นมาอย่างมากมาย ซึ่งอาจมีผลเสียจากการใช้เทคโนโลยีได้โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือจีเอ็มโอ (GMOs) สังคมกังวลว่าอาจทำให้เกิดเชื้อโรคสายพันธุ์ใหม่ๆ ที่ดื้อยาปฏิชีวนะ อาจเป็นภัยต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และจริยธรรมในการใช้ข้อมูลของจีโนมโดยเฉพาะจีโนมมนุษย์

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

#### 1.1 งานวิจัยการคิดวิเคราะห์

จรรยา ภูสีฤทธิ์ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ John Dewey รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ชนิด คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลของครู คือแบบบันทึกประจำวัน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอน แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบทดสอบท้ายวงจร 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80



วิไลลักษณ์ วงศ์วิเศษสุนทร (2550) ได้ศึกษาการใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู แอล พลัส เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันทรายวิทยาคมจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ที่เรียนวิชาเหตุการณ์ปัจจุบัน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู แอล พลัส และแบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและนำเสนอด้วยตารางประกอบการบรรยาย ผลการศึกษา พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู แอล พลัส มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในขั้นที่ 3 และ 4 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในขั้นที่ 3 คือ มีความสามารถในการประเมินและสรุปเหตุการณ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 - 5 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในขั้นที่ 4 คือ มีความสามารถในการประยุกต์และนำไปใช้

ฉันทนา สัตยชี้อ (2552) ได้ศึกษาผลการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์เรื่องสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม จำนวน 7 แผน 2) เครื่องมือสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ แบบบันทึกการสอน 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบการวัดการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยใช้รูปแบบ Pre-experiment design โดยรูปแบบการวิจัยเป็นกลุ่มที่มีการทดสอบเฉพาะหลังการทดลอง ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 ทั้งหมด

ประยูร จุลม่วง (2552) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์รายวิชาเศรษฐศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 20 คน รูปแบบการวิจัยแบบเชิงปฏิบัติการ โดยมีเครื่องมือวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) แผนการเรียนรู้โดยใช้เกมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักศึกษา แบบสัมภาษณ์นักศึกษา แบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผลการทดสอบท้าย 3 วงจร นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกม

## 1.2 งานวิจัยด้านการใช้สถานการณ์จำลอง

วนิดา การวิบูลย์ (2545) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการใช้สถานการณ์จำลองเรื่องเงิน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองสรวงวิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการใช้สถานการณ์จำลอง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมความพร้อมของสถานการณ์ที่จัดให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา 2) ขั้นดำเนินการ เป็นการนำแผนการสอนที่กำหนดไว้มาดำเนินการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 2.1) ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านเนื้อหาที่เป็นนิยามหรือเนื้อหาที่สอน 2.2) ขั้นสอน เป็นการนำเสนอสถานการณ์จำลองโดยการทำแบบฝึก 2.3) ขั้นสรุป เป็นการสรุปนิยามหรือเนื้อหาที่ได้จากสถานการณ์จำลอง 2.4) ขั้นวัดผล เป็นการประเมินความรู้ที่ได้จากสถานการณ์จำลองโดยการทำแบบฝึก 3) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินทุกขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอน

จิราภรณ์ อรุณศรีพิมาน (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนหน่วยเศรษฐศาสตร์ในครอบครัว โดยใช้เกมสถานการณ์จำลองกับเทคนิคพยากรณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเบญจมราชูทิศ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 70 คน แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่มกลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้เกมสถานการณ์จำลอง กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ ดำเนินการทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Two Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม(ANCOVA) ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหน่วยเศรษฐศาสตร์ครอบครัวโดยการสอนโดยใช้เกมสถานการณ์จำลองสูงกว่านักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้เทคนิคพยากรณ์ แต่การคิดเชิงมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ชัชชนันท์ ลิระเต็มพงษ์ (2547) ได้ศึกษาพัฒนารูปแบบการสอนแบบสถานการณ์จำลองในวิชาสืบสวนของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนาถึงทดลอง กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาสืบสวน 2 และนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 312 คน เครื่องมือวิจัย 1) เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินความต้องการประเภทคดี เป็นแบบสอบถาม 2) รูปแบบแผนการสอนแบบสถานการณ์จำลองในรายวิชาสืบสวน 3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบประเมินจาก



ครูผู้สอน แบบประเมินจากนักเรียน แบบประเมินตนเอง สถิติที่ใช้ ค่าร้อยละ ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนสามารถประยุกต์การเรียนรู้ทฤษฎีเข้ากับสถานการณ์จำลองได้ในระดับดีถึงดีมาก

สิริยากร สิริอำไพพงศ์ (2547) ได้ศึกษาผลการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของพนักงานผู้ช่วยดูแลผู้ป่วยโรงเรียนฝึกพนักงานโรงพยาบาลกล้วยน้ำไท รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์จำลอง 2) แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบเลือกตอบ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่าหลังจากได้รับการใช้สถานการณ์จำลองพนักงานผู้ช่วยดูแลผู้ป่วยในกลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนได้รับการใช้สถานการณ์จำลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และภายหลังการทดลองพนักงานผู้ช่วยดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการใช้สถานการณ์จำลองมีความสามารถคิดแก้ปัญหาสูงกว่าพนักงานผู้ช่วยดูแลผู้ป่วยที่ทำการกิจกรรมตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

บุรียรัตน์ จินดาศรี (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนภาษาไทย โดยใช้สถานการณ์จำลอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในกลุ่มตำบลสระตะเคียน จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์จำลอง 2) แบบทดสอบวัดทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนภาษาไทยและ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราพัฒนาการ และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสถานการณ์จำลองมีทักษะในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนภาษาไทยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีอัตราการพัฒนาการด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนภาษาไทยเพิ่มขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลองในระดับมากที่สุด

ศศิพงษ์ ศรีสวัสดิ์ (2552) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการเขียนรายงานการประชุมโดยใช้การจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลอง ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 28 คน รูปแบบการวิจัยแบบเชิงปฏิบัติการ โดยมีเครื่องมือวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ บทเรียนและแผนการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบประเมินผลงานนักเรียน แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู และแบบ



สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ จากการศึกษาพบว่า คะแนนที่ได้จากแบบประเมินผลงานนักศึกษา แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนนักเรียนที่ผ่านสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลจากแบบสังเกตพฤติกรรม พบว่านักศึกษาสามารถจับใจความสำคัญและจดบันทึกข้อมูลการประชุม สรุปเขียนเป็นแผนภาพความคิด นำแผนภาพความคิดไปยกร่างการเขียนรายงานการประชุมและพัฒนาการปรับปรุงรายงานการประชุมให้สมบูรณ์ได้

### 1.3 งานวิจัยด้านนิติวิทยาศาสตร์

พัชรพล เกาธรรมพิทักษ์ (2550) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมนิติวิทยาศาสตร์มาพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การวิจัยเป็นกึ่งทดลอง รูปแบบการวิจัยที่ใช้ คือ One Shot Case Study กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 21 คน จากโรงเรียนสหศึกษาแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ เครื่องมือที่ใช้วิจัย มี 2 ส่วนคือ 1) กิจกรรมทางนิติวิทยาศาสตร์ เรื่อง ใครสังหาร 2) เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ประกอบด้วย แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยครู แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม แบบบันทึกผลการทำกิจกรรม การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ผู้วิเคราะห์จำนวน 3 คนเป็นผู้วิจัยเองและผู้ช่วยผู้วิจัย 2 คน สถิติที่ใช้ค่าร้อยละ ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ตลอดจนได้ใช้ความคิดในด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจต่อการเรียนกิจกรรมนิติวิทยาศาสตร์ในระดับมาก

### 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Al-Qahtani (1999) การสอนให้มีทักษะการคิด ในระดับมัธยมศึกษาของประเทศซาอุดีอาระเบีย รายงานฉบับนี้ศึกษาประสิทธิภาพทักษะการคิดที่ได้รับจากการสอนในวิชาสังคม มีการศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษาของประเทศซาอุดีอาระเบีย การเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 วิธี คือ 1) การสังเกตในชั้นเรียนดูกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนการสอนทักษะการคิด 2) การบันทึกและการสัมภาษณ์กับครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบการรับรู้ของพวกเขาในทักษะการคิด พบว่าครูผู้สอนคิดว่าเป็นวิธีที่ดีที่พวกเขาเชื่อว่าพวกเขาประสบความสำเร็จในการเรียนการสอนทักษะการคิดและสิ่งที่พวกเขาเชื่อว่าปัจจัยความช่วยเหลือหรือขัดขวางการเรียนการสอนของทักษะการคิดคือสภาพสังคม ที่สำคัญคือครูสังคมศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนการสอนทักษะการคิด แต่สิ่งที่ขัดขวางทักษะการคิดของนักเรียนก็คือองค์ประกอบทางสังคม

Jones, Richard, Bangert and Arthur (2006) ได้ศึกษาผลของ CSI ที่เปลี่ยนโฉมหน้าของวิทยาศาสตร์ โดยมีการศึกษาผลของละครชุดการสืบสวน CSI ฉายทางโทรทัศน์ในอเมริกา ในมุมมองของนักเรียนมัธยมที่มีต่อนักวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษา

สายวิทยาศาสตร์ เกรด 7-9 จำนวน 388 คน ใน Middle school รัฐ Montana สหรัฐอเมริกา ในการวิจัยให้นักเรียนเข้าร่วม TV Program ในกิจกรรมการทดสอบ Draw - A เก็บข้อมูลและวิเคราะห์โดยการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม การวาดรูปนักวิทยาศาสตร์ การให้นักเรียนได้แสดงเป็นนักวิทยาศาสตร์ การดูชุดนักวิทยาศาสตร์ บุคลิก อุปกรณ์ ที่นักเรียนใช้ในการแสดงและวาดรูป พร้อมถามเหตุผล จากการศึกษาพบว่า ละครโทรทัศน์ เรื่อง CSI มีผลต่อมโนภาพ (mental images) นักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากเดิมที่มีมโนภาพว่านักวิทยาศาสตร์จะมีบุคลิกภาพที่มีลักษณะบ้า เพี้ยน แปรกยจากคนปกติ งานของนักวิทยาศาสตร์ที่ทำไม่น่าสนใจ ห้องทดลองที่รกรุงรัง เปลี่ยนเป็นมโนภาพของคนปกติทั่วไป มีสถานที่ทำงานอย่างดี เครื่องมือที่ใช้มีลักษณะอยู่ในโลกความเป็นจริง โดยวิเคราะห์จากการวาดรูปนักวิทยาศาสตร์ การแสดง การสัมภาษณ์ โดยเฉพาะนักเรียนหญิงจะวาดรูปนักวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้หญิงถึง 9 ใน 11 คน และยังมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ต้องการงานเกี่ยวกับเคมีนิเวศเหมือนกับนักวิทยาศาสตร์หญิงในละครชุด CSI เมื่อถามความคิดเห็นนักเรียนบอกว่ามาจากการรับชมละครชุด CSI สรุปได้ว่า CSI มีผลอย่างใหญ่หลวงต่อมโนภาพทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

Hyun-Jung Choi, Minsu Ko and Jung Hoon Ahn (2008) ศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยใช้ PCR เป็นกิจกรรมปฏิบัตินิติวิทยาศาสตร์ สืบหาตัวคนร้ายโดยใช้ตัวอย่างผู้ต้องสงสัยเทียบกับวัตถุพยานดีเอ็นเอที่ตกในที่เกิดเหตุ โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่เนื่องจากเทคนิคการตรวจหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอมีค่าใช้จ่ายสูงและใช้อุปกรณ์มีราคาแพง ทางโครงการได้รับความช่วยเหลือจากสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งชาติของเกาหลีใต้ในการใช้ห้องปฏิบัติการ การทดลองนี้มีนักเรียนจากหลายประเทศเข้าร่วมโครงการ กิจกรรมจะเป็นการค้นหาตัวคนร้ายโดยการนำรากผม และเลือด (บางกลุ่มใช้เซลล์จากกระพุ้งแก้ม) ของนักเรียนต้องสงสัยในกลุ่ม เทียบกับตัวอย่างเลือดของผู้ร้าย (นักเรียนในกลุ่มจะไม่ว่าใครคือคนร้าย) จากนั้นนำมาสกัดดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค PCR ตรวจหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ นักเรียนจะต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อจำแนกหาตัวคนร้าย ซึ่งกิจกรรมนี้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างมาก ซึ่งน่าจะประยุกต์การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาต่อไป

Çırıkca and Ergül (2009) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในวิชาไฟฟ้าสถิตเครื่องมือที่ใช้คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองเรื่องไฟฟ้าสถิต การประเมินใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าสถานการณ์จำลองทำให้ผลการเรียนประสบความสำเร็จในวิชานี้และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่การใช้สถานการณ์จำลองนี้ไม่สามารถแสดงให้เห็นผลแตกต่างของเจตคติอย่างมีนัยสำคัญต่อการศึกษาคั้งนี้

Harder and Nicole (2010) ศึกษาการใช้สถานการณ์จำลองในการสอนและการเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ พบว่าการใช้สถานการณ์จำลอง ช่วยให้ความรู้กับนักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลสุขภาพแก่ผู้ป่วย และเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนการสอนในสาขานี้

Swanson, et al. (2010) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบกลยุทธ์การสอนของนักศึกษาพยาบาล มหาวิทยาลัยโอไฮโอว่า สหรัฐอเมริกา โดยเปรียบเทียบการสอน 3 วิธี ดังนี้ การสาธิตการปฏิบัติ สถานการณ์จำลอง และกรณีเป็นฐาน โดยให้บทเรียนเรื่องหัวใจ การเต้นของหัวใจ ของผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย มีการทดสอบก่อนและหลังเรียน ด้วยแบบสอบถาม พบว่าหลังเรียนผู้เรียนมีระดับการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และผลจากการสถานการณ์จำลองให้ผลในการเรียนรู้ของนักศึกษาสูงกว่าวิธีอื่น

Tofil, Nancy M, et al. (2010) การออกแบบการสอนและการประเมินการใช้สถานการณ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาเลือกเด็กมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบต่อการเรียนรู้ของการเพิ่มสถานการณ์จำลองผู้ป่วยเด็กมนุษย์ในหลักสูตรเภสัช เภสัชกรนักเรียนที่เข้าเรียนในวิชาเลือกเด็ก ผู้ป่วยนอกผู้ป่วยในโดยใช้การจำลองสถานการณ์ผู้ป่วยเด็ก แต่ละกรณี จำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมในกิจกรรมสถานการณ์จำลอง จำนวน 42 คน เป็นเวลา 2 ปีการศึกษา การประเมินผลก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 4.1 เต็ม 9 คะแนน คิดเป็นเก้าสิบห้าเปอร์เซ็นต์ (40 คนจาก 42 คนมีคะแนนสูงขึ้น) ของคะแนนของนักเรียนดีขึ้น นักศึกษารู้สึกว่าประสบการณ์การเรียนรู้มีค่าเป็นบวกและเป็นสมจริง สรุปผลการวิจัย ความรู้นักศึกษาเภสัชศาสตร์และทักษะการประยุกต์ที่ดีขึ้น