

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของการใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โรงเรียนบ้านทวดทอง จังหวัดนครศรีธรรมราช  
ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหลักการ ทฤษฎี เอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทาง  
ในการทำวิจัย ดังนี้

#### 1. ชุดกิจกรรม

- 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
- 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
- 1.3 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
- 1.4 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
- 1.5 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

#### 2. ความคิดสร้างสรรค์

- 2.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
- 2.2 ประโยชน์ของความคิดสร้างสรรค์
- 2.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
- 2.4 ประเภทของความคิดสร้างสรรค์
- 2.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
- 2.6 กระบวนการของการคิดสร้างสรรค์
- 2.7 ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์
- 2.8 การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
- 2.9 อุปสรรคของการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
- 2.10 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

#### 3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

- 3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- 3.2 การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- 3.3 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ชุดกิจกรรม

### ความหมายของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

อัจฉรา ชีวพันธ์ และคณะ (2532, 102) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมไว้ว่า หมายถึง สิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจ และเพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วนที่ช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติ และนำเอาความรู้ไปใช้อย่างแม่นยำ ถูกต้องและคล่องแคล่ว

ปริญญ์ พวงนัคดา (2544, 5) กล่าวว่าไว้ว่าชุดการสอนหมายถึง ชุดของสื่อการสอนหลายๆ ชนิดที่นำมาใช้ร่วมกันในเนื้อหาเดียวกัน วัตถุประสงค์เดียวกัน โดยที่สื่อแต่ละชนิดทำหน้าที่ต่างกัน บางชนิดใช้เร้าความสนใจ บางชนิดใช้เสนอเนื้อหาข้อเท็จจริง บางชนิดสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เมื่อนำสื่อแต่ละชนิดมาใช้ให้สัมพันธ์กัน

นิภา เพชรสม และคณะวิจัยของครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบุรี (2545, 28) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้อาจหมายถึง การนำสื่อหลายๆ อย่างในรูปของสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม ตามขั้นตอนที่กล่าวไว้ในชุด และตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษา

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, 12) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม และเป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกัน โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเรื่องและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเป็นชุดในกล่อง กระเป๋า ชุดกิจกรรมอาจประกอบขึ้นด้วยเนื้อหาสาระ คำสั่ง ใบงานในการทำกิจกรรม วัสดุ อุปกรณ์ เอกสารความรู้ เครื่องมือ หรือสื่อจำเป็นสำหรับกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งแบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จากความหมายที่กล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดของสื่อการสอนที่ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์หลายชนิดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์หนึ่งซึ่งครูผลิตขึ้นใช้สำหรับการสอนเพื่อลดบทบาทการพูดของครูหรือเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษา เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

### ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมเป็นสื่อ นวัตกรรมการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยพัฒนา ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ โดยนำสื่อประสมมารวมกันสอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของเรื่องนั้นๆ ได้มีนักการศึกษาแบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, 94-95) ได้แบ่งชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยายสำหรับผู้สอนใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ผู้สอนใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของผู้สอนให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้นชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาหน่วยเดียวใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ชุดกิจกรรมนี้จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับ ศูนย์กิจกรรมนั้นผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะที่เริ่มเท่านั้น ในขณะที่ทำกิจกรรมหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามผู้สอนได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาจะปรึกษากัน ได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง

วาสนา ชาวหา (2543, 32-33) กล่าวว่าไว้ว่าชุดกิจกรรมมี 3 ประเภทดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียนซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนใช้สอนความรู้ให้นักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกันประกอบด้วย

1.1 คู่มือการสอนซึ่งเปรียบเหมือนแผนการสอนหรือบันทึกการสอนของผู้สอน

1.2 สื่อการเรียนการสอน ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายมีหลายชนิด

เช่น รูปภาพ แผนภูมิ เทป สไลด์ หรืออื่นๆ ซึ่งเลือกสรรให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

1.4 แบบทดสอบที่ใช้การทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเรียนตามลำพัง เป็นกลุ่มเล็กๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับการเรียนไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษ หรือสิ่งอื่นๆ ที่ระบุในบัตรคำสั่ง

3. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ เหมือนประเภทที่ 2 แต่มีบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งที่สำคัญอยู่

จากที่กล่าวมาการจะเลือกผลิตชุดกิจกรรมชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับครูผู้สอนซึ่งแต่ละประเภทจะกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันไป ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมสำหรับครูเพื่อจัดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมด้วยตนเองทั้งคนเดียวและแบบกลุ่ม ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สอนและชี้แนะแนวทาง

## ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551, 53-54) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้

### 11 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อจัดชุดกิจกรรม อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเนื้อหาจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดกิจกรรมนั้นๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาแลประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมู่วิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย แต่ละหน่วยจะใช้เวลาเท่าไรนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน
4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 – 6 หัวข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนยังไม่รู้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะให้ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่นๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งการกำหนดเกณฑ์ การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียน ต้องกำหนดให้สอดคล้องวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนเป็นกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น
8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มี การนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด
9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวข้อเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ในกล่องแฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้ เราเรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่าชุดกิจกรรม

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นกรอบความรู้สำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากก่อนไปแต่ควรเน้นกรอบความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อยหรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมกัน

11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วคือนำชุดกิจกรรมนั้นๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา

บัทส์ (Butts, 1997; อ้างถึงใน อรสา เอี่ยมสะอาด, 2548) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมไว้ว่า

1. ก่อนที่จะสร้างจะต้องกำหนดโครงร่างคร่าวๆก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร

2. ศึกษางานด้วยวิทยาศาสตร์และเอกสารงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน

4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม

7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินก่อนหรือหลังเรียน

จากหลักในการสร้างชุดกิจกรรมที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมควรศึกษาเนื้อหาการวางแผนการกำหนดเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้การสอน จุดประสงค์การสอน จัดลำดับกิจกรรมเวลาในการสอน กำหนดสื่อและอุปกรณ์ สร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการประเมินผล มีการทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่อง และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

#### ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่ถูกสร้างขึ้นได้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ทักษะกระบวนการและด้านอื่นๆ ตามที่ผู้สอนจะพัฒนาให้เกิดกับผู้เรียน จนได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่ได้มีการนำมาใช้ในรูปแบบต่างๆ ไว้ดังนี้ สุมาลี โชติชุ่ม (2544, 29-30)

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัธยาศัยการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ และบุคลิกภาพของครูผู้สอน

5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน

6. ได้รับความสนใจของผู้เรียน ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุกๆ ด้าน  
เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2545, 6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีคุณลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่นการทำงานของเครื่องจักรกล ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

2. ทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะผู้ผลิตเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น

3. นักเรียนได้ความรู้ในแนวเดียวกันไม่ว่าครูคนใดสอน

4. ได้รับความสนใจผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง

5. สร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน

6. ประหยัดเวลา แรงงาน และรายจ่าย

7. แก้ปัญหาโรงเรียนที่มีครูน้อย

8. ใช้ได้ทุกระดับการศึกษา

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมจะสนองความแตกต่างของบุคคล ส่งเสริมการเรียนของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมต่างๆ ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่จะมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

#### การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม จะต้องดำเนินหลังจากได้สร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแล้ว

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, 357-361) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงหลักการที่ว่า “การเรียนรู้เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล” ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงกระบวนการและผลลัพธ์ ซึ่งเกณฑ์นี้ก็คือ “เกณฑ์ประสิทธิภาพ”

หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้วชุดการเรียนการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ

1. การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆพฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานกลุ่ม) และรายงานของบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ การประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1 / E_2$

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

$E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน เช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำข้อสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

นอกจากนี้การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเป็นเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ซึ่งโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ เช่น ภาษาไม่สามารถเปลี่ยนและวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จไปแล้วเพราะการเปลี่ยนพฤติกรรมคิดตามระยะเวลา หรือเนื้อหาที่เป็นเจตคติศึกษา อาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้คือ 75/75 สอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545, 64) ซึ่งกล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คือ ด้านความรู้ความจำ  $E_1/E_2$  มีค่า 80/80 ขึ้นไป ด้านทักษะปฏิบัติ  $E_1/E_2$  มีค่า 70/70 ขึ้นไป โดยที่ค่า  $E_1/E_2$  ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, 494-496) ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการงาน แต่ก่อนที่จะเกิดประสิทธิภาพได้นั้นต้องผ่านการทดสอบหลายขั้นตอนด้วยกัน การทดสอบหาประสิทธิภาพ ของชุดการเรียนการสอนหรือชุดฝึกนั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการเรียน

หรือชุดฝึกไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริงนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ในการผลิตสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของสิ่งนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพตามความมุ่งหวัง การทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อชุดการสอนหรือชุดฝึกนั้นมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการคือ

1. สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชุดการสอนหรือชุดฝึกเป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนหรือชุดฝึกว่า อยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะผลิตออกมา
2. สำหรับผู้ใช้ชุดการสอนหรือชุดฝึก ชุดการสอนหรือชุดฝึกจะทำหน้าที่สอนโดยสร้างภาพการเรียนรู้ เปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอน ต้องมีความมั่นใจในสื่อที่สอนนั้น
3. สำหรับผู้ผลิตชุดการสอนหรือชุดฝึก การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงไปมีความเหมาะสมง่ายต่อความเข้าใจ

#### การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอน หรือชุดฝึกที่จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนหรือชุดฝึก จะพึงพอใจว่า หากชุดการสอน หรือชุดฝึกมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดฝึกนั้นก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าต่อการลงทุนผลิตออกมาจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น

$E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดฝึกจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่างเช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอน หรือชุดฝึกแล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%



### ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ขั้นการทดสอบแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง และเก่ง กำหนดหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากกว่าก่อน ในขั้นนี้ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

ขั้นการทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน โดยการละผู้เรียนเก่งกับอ่อน กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีก เกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

ขั้นการทดสอบแบบภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึกใหม่ โดยยึดสภาพจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดการสอนหรือชุดฝึกนั้น มีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้

### ความคิดสร้างสรรค์

#### ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ได้มีผู้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้หลายทัศนะ ดังนี้

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2544, 7) ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนยากต่อการให้นิยามที่แน่นอนตายตัว ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์โดยยึดผลงานเป็นหลักผลงานต้องเป็นผลงานที่แปลกใหม่และมีคุณค่าโดยมีคนยอมรับ ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์โดยยึดกระบวนการเป็นหลัก กระบวนการนั้นต้องเป็นกระบวนการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งของหรือความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างกันอย่างมากระหว่างกันเข้าด้วยกันได้ ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์โดยยึดคุณลักษณะของบุคคลนั้นต้องเป็นตัวของตัวเอง มีความคิดคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

อารี พันธุ์ณี (2544, 154) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัยซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ด้วยการตัดแปลงจากความคิดเดิมผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ รวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในการสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

ทอเรนซ์ (Torrnce, 1962; อ้างถึงในอารี พันธุ์ณี, 2544, 154) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์สิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่ไม่เคยรู้จักมาก่อนซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้อาจเกิดจากการรวบรวมความรู้ต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์แล้วรวบรวมความคิดเป็นสมมติฐานแล้วทำการทดสอบสมมติแล้วรวบรวมผลที่ได้

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2546, 3) ได้ให้ความหมายความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หมายถึง การสร้างการกระทำให้เกิดขึ้น ซึ่งเป็นได้ทั้งกระบวนการ วิธีการ รวมถึงลักษณะทางผลผลิต หรือชิ้นงาน

อารี พันธุ์ณี (2547, 6) ได้ประมวลสรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ในเอกสารงานวิจัยเรื่องความคิดสร้างสรรค์ของเด็กๆ ไทยในระดับชั้นอนุบาล – ป. 4 ได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ลักษณะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Process)
2. ลักษณะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ (Creative Person)
3. ลักษณะผลผลิตสร้างสรรค์ (Creative Product)

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, 186) ได้ให้ความหมาย ความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า หมายถึงความสามารถในการจินตนาการ และรวบรวมความรู้ ความคิดเดิมอย่างหลากหลายและรวดเร็วแล้วสร้างเป็นความรู้ ความคิดใหม่ๆ ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ มีผลงานการคิด สามารถริเริ่มและสร้างสรรค์ผลงาน หรือสิ่งใหม่ๆ ได้ เช่น งานเขียน งานศิลปะ งานสร้างสรรค์ผลงานอื่นๆ

จากความคิดของหลายๆ ความหมายดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ ความสามารถทางสมองของบุคคลที่มีลักษณะการคิดนอกกรอบในการสร้าง การกระทำให้เกิดขึ้น จากความคิดเดิมจนเกิดสิ่งใหม่ในรูปของกระบวนการ วิธีการ และชิ้นงานที่มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้

#### ประโยชน์ของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ดังนี้ คือ

ประโยชน์ต่อตนเอง

1. เป็นการผ่อนคลายอารมณ์ ลดความเครียด ความคับข้องใจ ความก้าวร้าว เพราะได้แสดงออกอย่างอิสระทั้งด้านความคิดและการปฏิบัติ
2. มีความสนุก ความสุข ความเพลิดเพลิน และความภูมิใจในการได้คิดได้ทำงานหรือผลิตชิ้นงานที่แปลกใหม่จากความสามารถของตนจนประสบความสำเร็จสร้างนิสัยในการทำงานที่ดี
3. ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเป็นผู้ที่มีความพยายาม ไม่ท้อถอย มีความอดสาหะ ขวนขวายในการสร้างสรรค์ตนเองและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสม

### ประโยชน์ต่อสังคม

1. ทำให้การดำเนินชีวิตของคนมีความสะดวกสบายมากขึ้น เพราะมีงานสร้างสรรค์ของมนุษย์อยู่ตลอดเวลา มีสิ่งประดิษฐ์อันเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ เช่น รถยนต์เครื่องบิน เครื่องจักร รถแทรกเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องเก็บผลไม้ โทรศัพท์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ

2. มีคุณภาพชีวิตที่ดี จากการค้นพบในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้ได้ผลผลิตสิ่งที่เป็นประโยชน์ ต่อการมีชีวิตอยู่ เช่น ด้านการแพทย์ การศึกษา การเกษตร โภชนาการ การดูแลสุขภาพอนามัย ฯลฯ

3. ช่วยแก้ปัญหาสังคม การที่สภาพสังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น สภาพแวดล้อมเป็นพิษ ปัญหาขาดที่อยู่อาศัย ความยากจน การผลิตเครื่องมืออุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งในการช่วยแก้ปัญหา

4. ทำให้สังคมมีความเจริญก้าวหน้าในด้านต่างๆ อาทิ ด้านการศึกษา ด้านเศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง สังคมและวัฒนธรรม ฯลฯ ความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์จะช่วยให้การดำเนินกิจการในด้านต่างๆ ดังกล่าวเป็นไปในทางที่มีประโยชน์ (สุคนธ์ สนิธพานนท์, วรรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สนิธพานนท์, 2551, 31)

ถ้าศึกษาให้ดีจะพบว่าประเทศหรือชาติใดที่มีบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จำนวนมาก ประเทศหรือชาตินั้นๆ ก็สามารถที่จะแสวงหาและดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของประชาชนในชาติออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มาก ก่อให้เกิดการพัฒนาและก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เยอรมนี เป็นต้น เพราะประเทศดังกล่าวมีประชาชนที่มีความคิดสร้างสรรค์สามารถสร้างผลงานที่แปลกใหม่เป็นประโยชน์ เอื้ออำนวยความสะดวก เหมาะสมกับสภาพการณ์ตัวอย่างผลงานสร้างสรรค์ได้แก่ เครื่องบิน เครื่องบินไอพ่น ยานอวกาศ พลังงานแสงเลเซอร์ ตลอดจนความคิดเกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ ทั้งในวงการแพทย์ ธุรกิจ การศึกษา จนบรรดาประเทศเหล่านี้ได้รับการยกย่องและยอมรับในความสามารถสร้างสรรค์ดังเป็นที่ประจักษ์ในปัจจุบัน (อารี พันธุ์ณี, 2547, 1)

จากประโยชน์ข้างต้น การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่เด็กหรือผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์มาใช้ โดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถพิเศษยิ่งต้องส่งเสริมการสอนในลักษณะที่ท้าทายเพื่อให้เกิดประโยชน์กับตัวผู้เรียนและสังคมต่อไป

### องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

มีผู้ให้รายละเอียดถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967; อ้างถึงใน สุคนธ์ สนิธพานนท์, วรรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สนิธพานนท์, 2551, 32) ความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบคือ

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มหรือที่เรียกว่า Wild Idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดคัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็น สิ่งใหม่ขึ้น เช่น การคิดประดิษฐ์เครื่องบินได้สำเร็จได้แนวคิดจากการทำเครื่องร่อน เป็นต้น เป็นความคิด ที่คนทั่วไปมองว่าสำคัญ และโดดเด่นที่สุดของความคิดสร้างสรรค์ ความคิดริเริ่ม ไม่เพียงแต่แปลก ใหม่จากความคิดธรรมดา แต่ต้องมีประโยชน์ต่อตนเองและสังคมด้วย ดังนั้นความคิดริเริ่มจึงเป็น ความกล้าแสดงออกกรอบที่ก่อประโยชน์ให้ตนเองและสังคม

2. ความคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

2.1 ความคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถ ที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถ ในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยค ที่ต้องการ จากการวิจัยพบว่าบุคคลที่มีความคล่องแคล่วทางการแสดงออกสูงจะมีความคิด สร้างสรรค์

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิด สิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐมาให้ได้มากที่สุดภายใน เวลาที่กำหนดให้ ซึ่งสอดคล้องกับ อารี พันธุ์มณี (2547, 38) กล่าวว่า ความคล่องแคล่ว หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน ดังนั้นความคิดคล่องแคล่วจึงเป็นการคิดที่ได้ปริมาณ คำตอบที่ไม่ซ้ำกันในเวลาการคิดอันจำกัดซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาที่ต้องการ มีคำตอบหลายวิธี

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบ เป็นการคิดได้ไกล คิดได้หลายทิศทาง หลายแง่มุม หลายรูปแบบในคำถามเดียวกันสามารถ มีคำตอบหลายอย่าง ทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพของความคิด (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, 188) ซึ่งความคิดยืดหยุ่นดังกล่าว อารี พันธุ์มณี (2547, 40) ได้แบ่งเป็นประเภทหรือแบบของความคิดไว้ 2 ประเภทได้แก่

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้หลายประเภทอย่างอิสระ เช่น คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้ว่าประโยชน์ของก้อนหินมีอะไรบ้างหลายประเภท ในขณะที่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงประเภทเดียวหรือสองประเภทเท่านั้น

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้ไม่ซ้ำกัน ดังนั้นความคิดยืดหยุ่นจึงสามารถเป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของการคิดคล่อง สามารถคิดได้หลายทิศทาง

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเพื่อขยายความคิดหลักหรือความคิดครั้งแรก ให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อธิบายให้เห็นภาพชัดเจนหรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดลออเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่ให้สำเร็จความคิดละเอียดลออจึงเป็นความคิดในลักษณะของการตกแต่งรายละเอียดให้ได้ผลผลิตทางความคิดสมบูรณ์ และต้องตระหนักถึงความสำเร็จอย่างสร้างสรรค์ของสิ่งแปลกใหม่นั้น ความคิดละเอียดลออจึงเป็นการมองรายละเอียด และเชื่อมโยงความสมบูรณ์กับสิ่งอื่นอย่างมีความหมาย

ดังนั้นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ จึงประกอบด้วยลักษณะของความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

#### ประเภทของความคิดสร้างสรรค์

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2537 ข, 86) แบ่งความคิดสร้างสรรค์ไว้ 4 ประเภท ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทความเปลี่ยนแปลง (Innovation) คือ แนวคิดที่เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้น เช่น ทฤษฎีใหม่ การประดิษฐ์ใหม่ เป็นต้น เป็นการคิดโดยภาพรวมมากกว่าแยกเป็นส่วนย่อย บางครั้งเรียกว่า “นวัตกรรม” ที่เป็นการนำเอาสิ่งประดิษฐ์ใหม่มาใช้ เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เช่น การใช้สมอกลเป็นต้น

2. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทการสังเคราะห์ (Synthesis) คือ การผสมผสานแนวคิดจากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกัน แล้วก่อให้เกิดแนวคิดใหม่อันมีคุณค่า เช่น การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เช่น การใช้หลักการคำนวณของลูกคิดและหลักทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มาผสมผสานเป็นคอมพิวเตอร์ ซึ่งกลายเป็นศาสตร์อีกสาขาหนึ่ง

3. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทต่อเนื่อง (Extension) เป็นการผสมผสานกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์ประเภทเปลี่ยนแปลงกับความคิดสร้างสรรค์ประเภทสังเคราะห์ คือ เป็นโครงสร้างหรือกรอบที่ได้กำหนดไว้กว้างๆ แต่ความต่อเนื่องเป็นรายละเอียดที่จำเป็นในการปฏิบัติงานนั้น เช่น งานอุตสาหกรรมการสร้งรถยนต์ ซึ่งในแต่ละปีจะมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจากต้นแบบเดิม

4. ความคิดสร้างสรรค์ประเภทลอกเลียน (Duplication) เป็นลักษณะจำลอง หรือลอกเลียนแบบ จากความสำเร็จอื่นๆ โดยอาจจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้แปลงไปจากเดิมเพียงเล็กน้อยแต่ส่วนใหญ่ ยังคงแบบเดิมอยู่

### ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

เดวิส (Davis; อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2535, 6-7) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาที่ได้กล่าวถึงทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์ นักจิตวิทยาวิเคราะห์หลายคน เช่น Freud และ Kris ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการเกิดของความคิดสร้างสรรค์ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากความขัดแย้งภายในจิตใต้สำนึกระหว่างแรงขับทางเพศ (Libido) กับโนสำนึกทางสังคม (Social Conscience) ส่วน Kubie และ Rugg ซึ่งเป็นนักจิตวิเคราะห์แนวใหม่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเกิดขึ้นระหว่างการรู้จากจิตใต้สำนึกซึ่งอยู่ในขอบเขตของจิตที่เรียกว่าจิตก่อนสำนึก

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวความคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเน้นที่ความสำคัญของการเสริมแรง การตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะหรือสถานการณ์นอกจากนี้ยังได้เน้นความสัมพันธ์ทางปัญญา คือการโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังสิ่งต่างๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่หรือสิ่งใหม่เกิดขึ้น

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมนุษยนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์ เป็นสิ่งที่มนุษย์มีติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด ผู้ที่สร้างสามารถนำความคิดสร้างสรรค์ออกมาใช้ได้ คือผู้ที่มีสติการแห่งตน คือ รู้จักตนเอง พอใจตนเอง และใช้ตนเองเต็มศักยภาพของตน มนุษย์จะแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนออกมาได้อย่างเต็มที่นั้นขึ้นอยู่กับการสร้างสภาวะหรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวย นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ได้กล่าวถึงบรรยากาศที่สำคัญในการสร้างสรรค์ว่า ประกอบด้วยความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยา ความมั่นคงของจิตใจ ความปรารถนาที่เล่นกับความคิด และการเปิดกว้างที่จะรับประสบการณ์ใหม่

4. ทฤษฎี AUTA ทฤษฎีสุดท้ายนี้เป็นรูปแบบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลโดยมีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่ในมนุษย์ทุกคนและสามารถพัฒนาให้สูงได้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบ AUTA ประกอบด้วย

4.1 การตระหนัก (Awareness) คือ ตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง สังคม ทั้งในปัจจุบันและอนาคตและตระหนักถึงความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตนเองได้

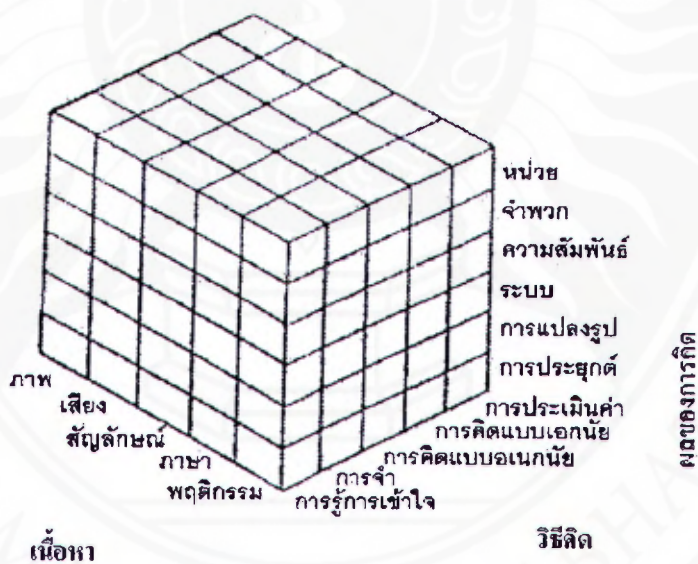
4.2 ความเข้าใจ (Understanding) คือ มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

4.3 เทคนิค (Techniques) คือ การรู้เทคนิควิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้งที่เป็นเทคนิคส่วนบุคคลและเทคนิคที่เป็นมาตรฐาน

4.4 การตระหนักในความจริงของสิ่งต่างๆ (Actualization) คือการรู้จัก และตระหนักในตนเอง พอใจในตนเอง และพยายามใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพ รวมทั้งการเปิดกว้างรับประสบการณ์ต่างๆ โดยมีการปรับตัวได้อย่างเหมาะสม การตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน การผลิตผลงานด้วยตนเอง และมีความคิดที่ยืดหยุ่นเข้ากับทุกรูปแบบของชีวิตองค์ประกอบทั้ง 4 นี้ ผลักดันให้บุคคลสามารถดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของตนเองออกมาใช้ได้

**ทฤษฎีของ กิลฟอร์ด**

กิลฟอร์ด (Guilford, 1950; อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2547, 30-36) นักจิตวิทยาชาวอเมริกา เสนอโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ซึ่งมีความเชื่อว่าสติปัญญาเป็นสิ่งที่เกิดจากการร่วมกันของมิติทั้ง 3 มิติ คือ เนื้อหา (Content) วิธีการคิด (Operation) และผลของการคิด (Products) โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา Guilford ได้แบ่งสมรรถภาพสมองดังนี้



ภาพที่ 2 โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองของกิลฟอร์ด  
ที่มา: อารี พันธุ์มณี (2547, 30)

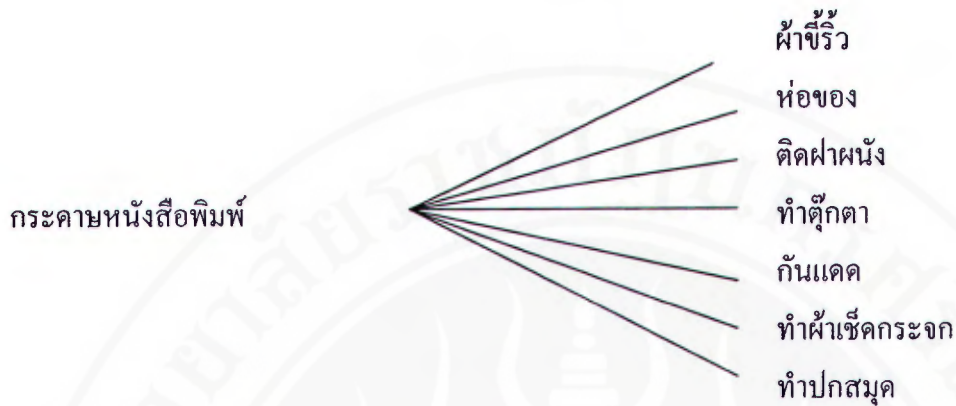
**มิตินี้ 1 เนื้อหา (Content)** หมายถึง เนื้อหาข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิด ที่สมองรับเข้าไปคิด แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ภาพ (Figural เขียนย่อว่า F) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรม หรือรูปที่แน่นอน ซึ่งบุคคลสามารถรับรู้และทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดได้ เช่น ภาพ เป็นต้น
2. สัญลักษณ์ (Symbolic เขียนย่อว่า S) หมายถึง ข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญลักษณ์ต่างๆด้วย
3. ภาษา (Semantic เขียนย่อว่า M) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปของถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ กัน สามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้ เช่น พ่อแม่ เพื่อน ชอบ โกรธ เสียใจ เป็นต้น
4. พฤติกรรม (Behavior B) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก กิริยา อากักร การกระทำที่สามารถสังเกตเห็น รวมทั้งทัศนคติ การรับรู้ การคิด เช่น การยิ้ม การหัวเราะ การสั่นศีรษะ การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

**มิตินี้ 2 วิธีการคิด (Operation)** หมายถึง มิตินี้แสดงลักษณะกระบวนการปฏิบัติงาน หรือกระบวนการคิดของสมอง แบ่งออกตามลำดับได้ 5 ลักษณะ คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition เขียนย่อว่า C) หมายถึงความสามารถในการตีความหมายของสมองเมื่อมองเห็นสิ่งเร้าหรือเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้น และบอกได้ว่าเป็นอะไร เช่น เมื่อเห็นของเล่น เด็กรูปร่างกลมทำด้วยยางผิวเรียบก็บอกได้ว่าเป็นลูกบอล
2. การจำ (Memory เขียนย่อว่า M) ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่างๆ ไว้ได้และสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ เช่น การจำสูตรคูณ การจำหน่วยเลขประจำตัว การชี้ตัวคนร้ายได้
3. การคิดแบบอนกนัย หรือความคิดกระจาย (Divergent Thinking เขียนย่อว่า D) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่หลายรูปแบบ หลายแง่มุมแตกต่างกันไป เช่น “หนังสือพิมพ์ที่ใช่แล้วทำประโยชน์อะไรได้บ้าง” ให้บอกมาให้มากที่สุด ผู้ที่คิดได้มาก แปลก มีคุณค่า คือผู้ที่มีความคิดอนกนัย และ Guilford ได้อธิบายความคิดอนกนัยคือความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง จากตัวอย่างแสดงคำตอบโดยใช้แผนผัง ดังนี้



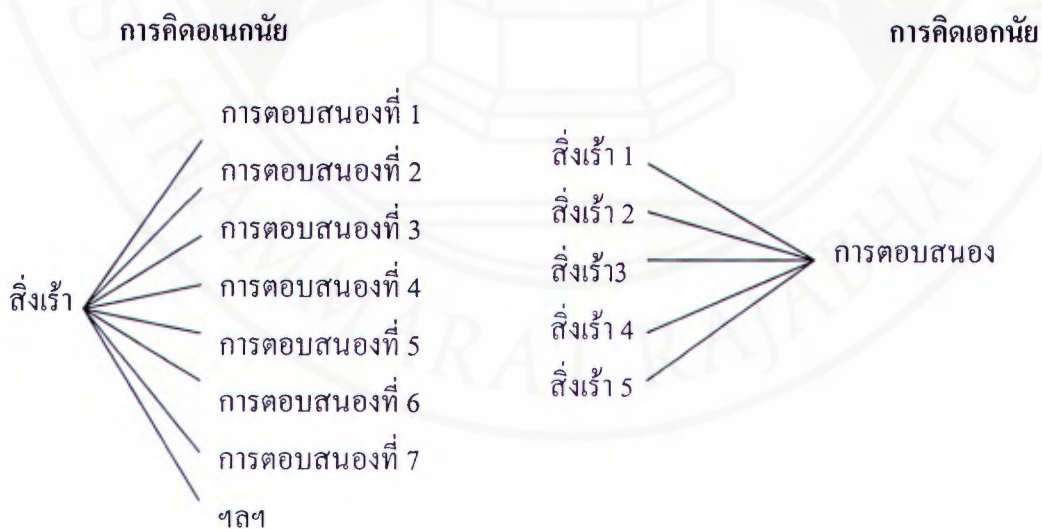


จากแผนผังอธิบายได้ว่า ความคิดแบบเอกนัยหรือคิดแบบกระจาย คือ การคิดตอบสนอง  
ได้หลายรูปแบบ หลายทิศทางจากสิ่งเร้าเดียว

4. การแสดงความคิดแบบเอกนัย หรือความคิดรวม หมายถึง เป็นความคิดหาคำตอบ  
ที่ดีที่สุดจากข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่กำหนด และคำตอบที่ถูกต้องก็มีเพียงคำตอบเดียวจากตัวอย่าง  
แสดงคำตอบโดยเขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้



จากแผนผังอธิบายได้ว่าความคิดแบบเอกนัยหรือการคิดรวมคือการคิดตอบสนองสิ่งที่ดี  
ที่สุดเพียงวิธีเดียวจากสิ่งเร้าหลายวิธี



จากแผนผังแสดงให้เห็นความคิดในรูปแบบที่ตรงข้ามกันของคำตอบที่ต้องการระหว่างการหาคำตอบที่หลากหลายจากสิ่งเร้าเดียว และหาตอบตอบเดียวจากหลายสิ่งเร้า

5. การประเมินค่า หมายถึงความสามารถในการตีราคาลงสรุป โดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด  
**มิตินี้ 3 ผลของการคิด (Products)** หมายถึง มิตินี้แสดงผล (Product) ที่ได้จากการปฏิบัติงานทางสมอง หรือกระบวนการคิดของสมองหลังจากที่สมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าจากมิตินี้ 1 และตอบสนอง และตอบสนองต่อข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับมิตินี้ 2 ผลที่ได้ออกเป็นมิตินี้ 3 หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างว่าผลของการคิดเกิดจากการทำงานของมิตินี้ 1 และมิตินี้ 2 ซึ่งผลของการคิดแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ดังนี้

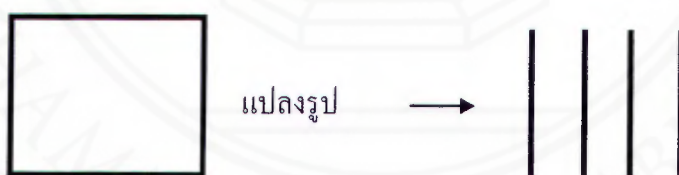
1. หน่วย (Unit เขียนย่อว่า U) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างไปจากสิ่งอื่นๆ เช่น คน แมว สุนัข กระดานดำ บ้าน เป็นต้น

2. จำพวก (Classes เขียนย่อว่า C) หมายถึง ประเภทหรือจำพวกหรือกลุ่มของหน่วยที่มีคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมกัน เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่ คน สุนัข ช้าง หรือประเภทผลไม้ ได้แก่ เงาะ ฝรั่ง ลำไย ลิ้นจี่ เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relation เขียนย่อว่า R) หมายถึง ผลของการเชื่อมโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ ความสัมพันธ์อาจจะอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก หรือระบบกับระบบ เช่น คนคู่กับบ้าน นกคู่กับรัง ปลาคู่กับน้ำ เสือคู่กับป่า เป็นต้น เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่อาศัย

4. ระบบ (System เขียนย่อว่า S) หมายถึง การเชื่อมโยงกลุ่มสิ่งเร้าโดยอาศัยกฎเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนบางอย่าง เช่น 1, 3, 5, 7, 9 เป็นระบบเลขคี่ เป็นต้น

5. การแปลงรูป (Transformation เขียนย่อว่า T) หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง ดัดแปลง ดีความ ขยายความ ให้นิยมใหม่หรือการจัดองค์ประกอบของสิ่งเร้าหรือข้อมูลออกมาในรูปแบบใหม่ เช่น การเปลี่ยนรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรงสี่เส้น



ภาพที่ 3 การแปลงรูป

ที่มา : อารี พันธุ์มณี (2547 , 35)

6. การประยุกต์ (Implication เขียนย่อว่า I) หมายถึงการคาดคะเนหรือทำนายจากข้อมูลสิ่งที่กำหนดไว้

จากลักษณะ โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง 3 มิตินี้รวมกันแล้วได้ความสามารถทางสติปัญญาของ Guilford แบ่งออกเป็น 120 แบบ หรือ 120 เซลล์ ความสามารถแต่ละแบบอย่างประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ ที่มาจากมิติทั้ง 3 มิติ รวมกัน สำหรับโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford กับความคิดสร้างสรรค์พบว่าวิธีการคิดที่เน้นเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ คือ เนื้อหา-วิธีการคิด-ผลของการคิด (Content-Operation-Product)

### พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962, pp , 84-103) ได้ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กในวัยต่างๆ ดังนี้

#### 1. วัยก่อนเข้าเรียน

อายุตั้งแต่เกิด-2 ปี เด็กจะเริ่มมีจินตนาการในระยะนี้พ่อแม่สามารถเสริมสร้างพัฒนาการให้แก่เด็กได้ด้วยการหาเกมต่างๆ ให้เด็ก และควรระมัดระวังความปลอดภัยของเด็กระหว่างที่เล่นด้วย

อายุ 2 ปี-4 ปี เด็กจะเริ่มเรียนรู้สิ่งต่างๆ มีช่วงเวลาความสนใจสั้น และเริ่มเอาแต่ใจตนเองต้องการทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองซึ่งเป็นการพัฒนาความเชื่อมั่นตนเอง เด็กจะอยากรู้อยากเห็นและถามปัญหาให้ผู้ใหญ่รำคาญได้บ่อย ๆ เด็กวัยนี้ควรมีของเล่นชนิดที่เปลี่ยนแปลงได้หลายรูปแบบ เช่น รูปสี่เหลี่ยมสำหรับต่อหรือดินน้ำมัน จะทำให้เด็กมีจินตนาการได้ดีกว่าของเล่นที่มีรูปแบบแน่นอนตายตัว ผู้ใหญ่ควรชักจูงให้เด็กปลุกต้นไม้หรือสัตว์เลี้ยง ให้เด็กทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง เด็กจะรู้สึกยินดีเมื่อทำได้สำเร็จควรให้ความช่วยเหลือเล็กๆ น้อยๆ หรือคอยปลอบโยนเมื่อเด็กทำไม่สำเร็จ

อายุ 4 ปี-6 ปี เด็กวัยนี้มีจินตนาการดี เริ่มเรียนรู้ถึงทักษะในการวางแผนการเล่น เรียนรู้ถึงหน้าที่ของผู้ใหญ่โดยผ่านการเล่น สามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์เข้าด้วยกัน แม้ว่าจะไม่เข้าใจเหตุผลเริ่มรับรู้ถึงอารมณ์ของผู้อื่น และเริ่มคิดได้ว่าการกระทำของตนเองจะทำให้ผู้อื่นรู้สึกอย่างไร ผู้ใหญ่ควรนำความคิดของเด็กมาใช้ประโยชน์บ้าง แม้ว่าจะไม่ดีเท่าของผู้ใหญ่ควรยอมให้เด็กทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง และคอยให้คำแนะนำ ควรตอบคำถามของเด็ก หรือร่วมรับรู้ในสิ่งที่เด็กคิดเด็กวัยนี้เป็นวัยที่ควรส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

## 2. ประถมศึกษา

อายุ 6 ปี-8 ปี ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะลดลงในระยะของการเรียนชั้นประถม แต่เด็กวัยนี้จะรักการเรียน อยากรู้ อยากเห็นมากขึ้น เอาแต่ใจตนเอง ใช้ตนเองเป็นศูนย์กลาง ระยะเวลาที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ผ่านบทเรียน นิทาน หรือการอภิปรายผู้ใหญ่ ควรช่วยให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง และคอยตอบคำถามต่างๆ ของเด็ก

อายุ 8 ปี-10 ปี เด็กวัยนี้ความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นและสามารถนำความคิดไปใช้ได้จริงๆ เด็กมักจะเลียนแบบวีรบุรุษ สามารถกระตุ้นให้ใช้ความคิดสร้างสรรค์หรือทักษะอื่นๆ เพื่อช่วยเพื่อนฝูง เด็กสามารถทำงานที่ยากขึ้นได้ รู้จักถามคำถาม ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น รู้จักคิดมากขึ้น มีความกังวลใจในสิ่งที่ตนเองไม่ได้ทำ และจะรู้สึกเสียใจถ้าไม่ได้รับความยุติธรรม เด็กวัยนี้ต้องการโอกาสที่จะได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ผู้ใหญ่ควรให้โอกาสนี้แก่เด็ก พร้อมทั้งแสดงให้เด็กเห็นว่าความคิดของเขามีประโยชน์ แต่เด็กก็ต้องการคำแนะนำสนับสนุนและปลอบโยนด้วย เมื่อต้องทำงานที่ยากมากๆ วัยนี้เป็นวัยที่เด็กควรเรียนรู้ว่าตนเองไม่สามารถทำทุกสิ่งทุกอย่างได้

อายุ 10 ปี-12 ปี เด็กชอบอ่านหนังสือและสามารถอ่านหนังสือหรือใช้ความคิดได้ที่ละนานๆ เป็นวัยที่มีพัฒนาการด้านศิลปะ และดนตรี ได้อย่างรวดเร็ว เด็กวัยนี้มักจะชอบลองทำทุกสิ่งทุกอย่างด้วยตนเอง มีความคิดละเอียดลึกซึ้งถึงข้อปลีกย่อยต่างๆ ได้ ถ้าเป็นงานที่ทำทนาย เด็กสามารถแปลงหลักเกณฑ์ต่างๆ ได้ ลงความคิดเห็นประดิษฐ์สิ่งต่างๆ เด็กควรมีโอกาสได้แสดงความสามารถด้านต่างๆ ที่มีอยู่ ระยะเวลาเป็นระยะที่ควรกระตุ้นให้เด็กหัดทำงานยากๆ และหัดตัดสินใจ

## 3. มัธยมศึกษา

อายุ 12 ปี-14 ปี เด็กวัยนี้จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมมาก และยังไม่มีการวางแผนสำหรับอนาคตตนเอง รักสนุกไม่คำนึงเหตุผล เด็กที่มีพรสวรรค์จะมีการแสดงออกถึงจินตนาการของตนเองในด้านต่างๆ เช่น ศิลปะ ดนตรี หรือเครื่องดนตรี เป็นต้น เด็กจะเริ่มต่อต้านระเบียบกฎเกณฑ์ต่างๆ ต้องการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เด็กวัยนี้มักมีความรู้สึกไม่มั่นใจตนเอง เพราะการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและอารมณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนฝูงก็เปลี่ยนแปลงไปเพราะเด็กมักจะกลัวว่าเพื่อนฝูงจะไม่ยอมรับเด็กควรมีโอกาสเรียนรู้ถึงการเลือกอาชีพ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังก็ตาม มีโอกาสทำงานที่ยากๆ น่าสนใจ ฝึกการตัดสินใจ และที่สำคัญคือ ไม่ทำให้เด็กแตกต่างออกไปจากกลุ่มเพื่อน แต่ควรใช้วิธีดึงกลุ่มเพื่อนๆ ไปในทางที่ถูกต้อง ต้องการ ควรฝึกให้เด็กรู้จักสังเกต ความต้องการของคนอื่นและรู้จักเคารพความเห็นของผู้อื่นด้วย

อายุ 14 ปี-16 ปี ทั้งเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายจะชอบสนุก ผจญภัย เริ่มสนใจงานอาชีพ ในอนาคต เด็กจะมีพัฒนาการเร็วมากทางด้านความสามารถและความสนใจ แต่ก็ยังเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เด็กมักจะกังวลเรื่องการยอมรับของเพื่อนๆ และเริ่มเรียนรู้ปัญหาบางอย่างไม่สามารถหาคำตอบที่แน่นอนได้ ผู้ใหญ่ควรช่วยให้เด็กได้มีโอกาสคิดถึงความสามารถของตนเอง และวิธีการนำไปใช้ให้ประสบความสำเร็จในอาชีพการงาน ควรกระตุ้นให้เด็กทราบถึงความต้องการของสังคม ระยะเวลาสำหรับการฝึกฝนทักษะในการตอบปัญหาอย่างสร้างสรรค์

อายุ 16 ปี-18 ปี เด็กวันนี้ต้องการช่วยชักจูงจินตนาการให้มีความทะเยอทะยานในทางที่ดีสำหรับชีวิต ความสนใจของเด็กวัยนี้จะมั่นคงพอๆกับความต้องการของเด็ก เพราะเด็กสามารถที่จะคิดหาข้อสรุปได้แล้ว ได้เรียนรู้ที่จะใช้ความสามารถที่มีอยู่แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และสามารถเข้ากับกลุ่มเพื่อนได้เป็นอย่างดี ในระหว่างวัยนี้ผู้ใหญ่ต้องคอยดูแลและกระตุ้นด้วย “อาหารความคิด” ในห้องเรียน เสริมสร้างทักษะความชำนาญ และความสนใจในสุนทรียภาพ ผู้ใหญ่ควรร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กวัยนี้ แต่หลีกเลี่ยงการแข่งขันกับเด็ก ควรใช้ประโยชน์จากแบบทดสอบความสนใจ ความสามารถและทัศนคติในเรื่องต่างๆเด็กต้องการพบกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ และต้องการความช่วยเหลือแนะแนวทางที่ควรยึดถือ สร้างความเชื่อมั่นต่อตนเองและความคิดเห็นที่มีต่อสังคม

#### 4. หลังมัธยมศึกษา

จากการวิจัยพบว่าระดับความคิดสร้างสรรค์ของวัยนี้ลดลง เพราะสาเหตุหลายประการ เช่น พัฒนาการของร่างกายไม่ต่อเนื่อง การทำงานของต่อมต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป ร่างกาย ไม่แข็งแรง มีการเจ็บป่วยบ่อยๆ ตลอดจนความแตกต่างทางสังคม และความกังวลหนักใจในอาชีพ

จะเห็นได้ว่าแนวคิด ทฤษฎี ของนักการศึกษาแต่ละท่านมีความเหมือนหรือต่างกันไปตามทัศนะของแต่ละบุคคลอยู่ที่จะเลือกนำมาใช้ประยุกต์ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติจริงให้มากที่สุด

#### กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์

เป็นวิธีการคิดของสมองที่เป็นระบบทำให้เกิดการทำงานอย่างมีขั้นตอนมีผู้กล่าวไว้ดังนี้ ไรลีและเลวิส (Riley and Lavis; อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ, 2544, 19-22) ได้เสนอกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเห็นซึ่งปัญหา (Perceiving Problem) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเห็นปัญหาอย่างที่คนทั่วไปไม่เห็น เช่น จากสิ่งธรรมดาในชีวิตประจำวัน เขาอาจมองเห็นปัญหาที่ดูแปลกประหลาด เขามองสิ่งเหล่านี้โดยปราศจากสิ่งจำกัดที่คนทั่วไปมี โดยจะมองไปอีกแบบหนึ่ง

เห็นความสัมพันธ์กันที่เราดูว่าไม่น่าจะสัมพันธ์กันได้ ลงเล่นกับปัญหาอย่างสนุกสนาน หรือแม้แต่เล่นแบบเด็กเล็กๆ ลักษณะเหล่านี้ล้วนเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตงานสร้างสรรค์

ขั้นที่ 2 การขยายปัญหา (Modifying the Problem) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้มองเห็นปัญหาแง่เดียว แต่มองดูปัญหาในแง่ต่างๆ กล่าวคือ เขาอาจขยายขอบเขตของปัญหาให้กว้างไกลออกไปจากที่เห็นจริง (Expanding) อาจดูปัญหาในทางตรงกันข้าม (Reversing) เช่นมองจากข้างในออกมาข้างนอก มองจากด้านตรงกันข้าม ดูสาเหตุและผลที่เกิดในหลายๆ แง่มุม เขาอาจทำปัญหาให้เล็กลง (Compacting) เปลี่ยนปัญหาให้อยู่ในรูปอื่น ๆ หรือเน้นไปในจุดอื่น หรือเพิ่มเติมรายละเอียดให้มากขึ้นในแต่ละปัญหา (Elaborating) การขยายปัญหาในแบบดังกล่าวทำให้บุคคลมีทัศนะกว้างไกลต่อปัญหา เห็นหนทางต่างๆ ซึ่งอาจไม่ปรากฏ ถ้าไม่มีกระบวนการคิดในขั้นนี้

ขั้นที่ 3 การประวิงคำตัดสิน (Suspending Judgement) คือ การประวิงคำตัดสินความถูกต้องเหมาะสม โดยการเปิดใจยอมรับในทุกสิ่ง การประวิงคำตัดสินทำได้ยาก อย่างไรก็ตามกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์บ่งว่า บุคคลต้องทิ้งเสียซึ่งกฎข้อบังคับ ข้อจำกัดต่างๆ ทางสังคมและนำความคิดใหม่ๆ มาทดลอง ซึ่งความคิดนี้อาจเป็นประโยชน์ได้ในที่สุด คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต้องเปิดใจให้กว้าง และขณะเดียวกันต้องมีอารมณ์ขันและสามารถจินตนาการออกมาในรูปที่สนุกสนานและจินตนาการนั้นต้องเป็นสิ่งแปลกใหม่ด้วย

ขั้นที่ 4 ผลที่เกิดจากการฟักตัว (Incubating Effect) หมายถึง ผลก้าวหน้าที่เกิดขึ้นในขณะที่บุคคลไม่ได้ใส่ใจอยู่กับเรื่องนั้น นั่นคือ เมื่อบุคคลยังแก้ปัญหาไม่ได้เขาจะหยุดคิด หรือล้มเลิกความคิด จนกระทั่งหลายวันต่อมาเกิดนึกขึ้นมาได้อย่างที่ไม่ได้นึกถึงมาก่อน นั่นคือ ปัญหา นั้นไปแอบซ่อนตัวหรือฟักตัวอยู่ภายในหัวสมองอย่างเงียบจนสุกงอม และแวบออกมาโดยตนเองไม่รู้ตัวในระยะเวลาต่อมา แม้ว่าเรื่องการฟักตัวนี้จะเป็นการยากที่จะศึกษาเพื่อหาข้อสนับสนุน อย่างไรก็ตาม นักคิดสร้างสรรค์นั้นยังคงไม่ยอมสละจนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้เป็นผลสำเร็จ

ขั้นที่ 5 ความแน่วแน่ในการคิด (Sticking with an Idea) หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นความดีดิ่ง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักใช้แนวทางแก้ปัญหาที่ค้นทั้งหลายสละทิ้งกันหมดแล้ว แต่คนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นยังคงไม่ยอมสละจนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้เป็นผลสำเร็จ

ขั้นที่ 6 การมองเห็นภาพพจน์ในผลงาน (Envisioning Results) ในระยะแรกๆ ของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ บุคคลควรจะสามารถมองเห็นภาพพจน์ของงานประดิษฐ์ของตนได้ อาจอยู่ในรูปภาพฝันซึ่งไม่จำเป็นว่าภาพที่บุคคลเห็นจะต้องเป็นเรื่องจริงในที่สุด แต่สิ่งที่สำคัญคือ บุคคลสามารถสร้างจินตนาการได้ถึงสิ่งที่อาจเป็นจริง

ขั้นที่ 7 สามารถเลือกข้อสรุปที่ดีที่สุด (Selecting the Best Conclusion) สิ่งสำคัญที่มักมองข้ามก็คือความสามารถทางด้านสมองของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ในการเลือกทางที่ดีที่สุด ในหลายๆ ทางที่มีอยู่ ความสามารถนี้อาจคล้ายคลึงกับความสามารถในการประเมินผล และตัดสินใจในงานที่ต้องการวิเคราะห์ต่างๆ แต่ความแตกต่างอยู่ที่ว่าในกระบวนการสร้างสรรค์นั้น การตัดสินใจต้องได้รับการประวิงไว้จนกว่าจะได้สำรวจหนทางอื่นๆ ที่แปลกๆ และแตกต่างออกไป นั่นคือจะตัดสินใจได้ก็ต่อเมื่อได้เปิดใจกว้างรับเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันจนหมดสิ้นแล้ว คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงต้องสามารถทนได้กับความไม่กระจ่าง ความไม่แน่นอน ความสับสนที่เกิดขึ้นจนกว่าจะถึงเวลาตัดสินใจ

ขั้นที่ 8 เต็มใจทำในสิ่งที่ตนตัดสินใจ (Willing to Facilitate a Decision) จินตนาการจะสะดวกหรือมีคุณค่าเพียงไรอาจจะเปล่าประโยชน์ได้ ถ้าผู้สร้างจินตนาการนั้นไม่พยายามทำให้เป็นจริง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริงต้องมีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะเปลี่ยนความฝันให้เป็นความจริง แม้จะมีอุปสรรคหรือมีการคัดค้านต่อต้านจากคนอื่น ๆ ก็ตาม แม้จะผิดหวัง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ก็จะไม่ย่อท้อ และสามารถทนได้กับความผิดหวังครั้งแล้วครั้งเล่า จึงดูประหนึ่งว่าผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสุขอยู่กับการทำงานเพื่อให้ฝันของเขาได้เป็นความจริงเท่านั้น

ขั้นที่ 9 การยอมรับในความไม่แน่นอน (Acceptance Uncertainty) ลักษณะที่สำคัญของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือ ไม่มีความลำบากใจในการเผชิญกับความสับสน ความไม่กระจ่าง เขาเหล่านั้นจะสามารถทนต่อความไม่แน่นอน ได้ตลอดระยะเวลาของการผลิตงานสร้างสรรค์ โดยแท้จริงแล้วสถานการณ์ที่มีโครงสร้างกระจ่างชัดเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจและไม่สนุกสำหรับคนที่มีความคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 10 ความยากลำบากในการจัดระบบของสิ่งที่ไม่มีระบบ (Hazards of Systematizing the Unsystematic) ไม่น่าจะเป็นไปได้ว่าจะเปลี่ยนกระบวนการสร้างสรรค์ให้อยู่ในรูปของทฤษฎีที่แน่ชัดมีระบบระเบียบ เพราะธรรมชาติของงานสร้างสรรค์จะมีลักษณะเฉพาะ มีความแปลกพิศดาร และไม่เหมาะสมกับความเป็นระเบียบตายตัว อย่างไรก็ตาม นักสร้างสรรค์เด่นๆ ได้ให้สัมภาษณ์ว่า ไม่เข้าใจเหมือนกันว่าเขาจัดระบบความคิดได้อย่างไร แต่ก็รู้ว่าเขาไม่สามารถให้คำตอบ คำอธิบายที่แจ่มชัดมีระบบระเบียบได้ ดังนั้นคำแนะนำที่ดีสำหรับครูที่ต้องการกฎเกณฑ์สำหรับความคิดสร้างสรรค์ก็คือ ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวสำหรับความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่เป็นเรื่องของการจำกัดขอบเขตแต่เป็นการค้นพบที่ไม่มีจุดสิ้นสุด

ทอเรนซ์ (Torrance, 1972; อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2547, 7-8) ได้ให้คำอธิบายว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไป แล้วรวบรวมคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ขึ้นต่อไป จึงเป็นการรายงานผลที่ได้รับจากการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเป็นแนวคิดและแนวทางใหม่ต่อไป ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเรียกกระบวนการลักษณะนี้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือ “Creative Problem Solving Process”

ขั้นที่ 1 การค้นพบความจริง (Fact-Finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสน วุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไรจากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติและพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem-Finding) ขั้นนี้ต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้ว จึงสรุปว่าความกังวลใจ ความสับสน วุ่นวายในใจนั้นก็คือการมีปัญหาเกิดขึ้นนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea-Finding) ขั้นนี้ก็ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-Finding) ในขั้นนี้ก็จะพบคำตอบจากการทดลองสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance-Finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว จะแก้ปัญหาได้สำเร็จให้สำเร็จได้อย่างไร และต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ที่ได้จากการค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า New Challenge

ส่วนวอลลาซ (Wallach, 1962; อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2547, 8-9) กล่าวถึงกระบวนการคิดสร้างสรรค์มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation) เป็นขั้นของการเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่มีต่อโลกอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์ความคิดหรือสิ่งของที่มีความแตกต่างกันอย่างมากเข้าด้วยกัน ความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์นี้เสนอขึ้นมาโดย เมดนิค (mednice, 1962) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์



2. **ขั้นความคิดครุ่นหรือระยะฟักตัว (Incubation)** เป็นขั้นของการพยายามลืมเรื่องที่ต้องการคิดเสียให้หมดสิ้น กล่าวคือ หลังจากที่เราได้ผ่านขั้นการเตรียมตัวแล้วบางครั้งต้องอาศัยระยะเวลาในการฟักตัวเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักสร้างสรรค์หลายคน เมื่อให้เขานึกถึงระยะเวลาที่สำคัญของการผลิตผลงานสร้างสรรค์ เขามักอ้างถึงระยะฟักตัวเสมอ

3. **ขั้นความคิดกระจ่างชัด (Illumination)** เป็นขั้นที่เกิดขึ้นหลังจากที่บุคคลลืมเรื่องที่ตนต้องการคิดหาคำตอบระยะหนึ่ง จากนั้นจะเกิดการหยั่งเห็น (Insight) ขึ้นเหมือนแสงสว่างที่พลันฉายแวบขึ้นมาในสมอง ทันใดนั้นคำตอบที่ต้องการหรือโคลงบทสุดทำยก็แจ่มชัดขึ้นมาในความคิดโดยไม่ต้องใช้ความพยายามใดๆ

4. **ขั้นทดสอบความคิดและพิสูจน์ให้เห็นจริง (Verification)** เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ คือ หลังจากนี้ก็ได้แล้วก็จะทบทวน ตรวจสอบผลงานทั้งหมดจนเป็นที่พอใจ

นอกจากนี้ จุงส์ (Jungs, 1963; อ้างถึงใน อารี พันธมณี, 2547 , 10) ได้เสนอวิธีการคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ขั้น และเรียกขั้นเหล่านี้ว่า “ห้าขั้นแห่งการสร้างความคิด” ดังนี้

ขั้นที่ 1 **คิดรวบรวมข้อมูล** หมายถึง การใช้ใจคิดรวบรวมวัตถุดิบต่างๆ คิดถึงข้อมูลต่างๆ ทุกอย่างที่เรากระทำ เช่นการโฆษณา หรือเขียนรูป เป็นต้น เราก็นึกถึงภาพที่เขากระทำมา เช่น สี เส้นสี การวาดรูป ที่เขาทำกันมา พยายามใช้ความคิดกับสิ่งต่างๆ เหล่านี้กันอย่างกระตือรือร้น ให้มันหลั่งไหลเข้ามาสู่ใจหรือสมองของเรา

ขั้นที่ 2 **กระบวนการใช้วัตถุดิบ** หมายถึง การคิดถึงข้อมูลต่างๆ ที่ได้รวบรวมอยู่ในใจครั้งแล้ว ครั้งเล่า ว่าการทำอย่างนี้จะเป็นที่สนใจและได้ประโยชน์ไหม แล้วนำมาเปรียบเทียบกับความคิดอันอื่นที่รวบรวมอยู่ในใจ หากสมองเหนื่อยก็หยุดพักไว้ก่อน

ขั้นที่ 3 **ทำใจให้ว่าง** หมายถึง การหยุดคิดแล้วทำจิตใจให้ว่าง ลืมปัญหาต่างๆ ในขั้นที่สองแล้วหันเหความสนใจไปยังสิ่งอื่นๆอีก ปล่อยให้จิตได้สำนึกของกลไกความคิดทำงานของมันต่อไป

ขั้นที่ 4 **ยูริกา** หมายถึง ขั้นเกิดความคิดแวบเข้ามา บางครั้งความคิดอาจหลั่งไหลแต่ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นในตอนเราครึ่งหลับครึ่งตื่นในตอนเช้า และเขาเรียกขั้นนี้ว่า “ยูริกา” ซึ่งแปลว่า “ข้าพเจ้าได้พบแล้ว” หรือ “ได้ตัวแล้ว” ซึ่งเป็นคำกล่าวของอาร์คิมิดีส กล่าวในขณะที่เขาได้พบวิธีหาน้ำหนักของวัตถุเพื่อพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของทองคำ

ขั้นที่ 5 วิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง เป็นขั้นที่ต้องใช้เวลาวิพากษ์ วิจารณ์ อย่างจริงจังต่อความคิดใหม่ที่คิดได้ แล้วพยายามจัดความคิดนั้นให้เป็นรูปร่าง เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ หรือให้มันทำงานได้ เขาเสนอแนะว่าช่วงตอนนี้เป็น โอกาสดีที่ใครช่วยวิพากษ์ วิจารณ์ เพราะบางที คำพูดสักเพียงประโยคเดียว อาจทำให้ความคิดใหม่ที่คิดนั้นยิ่งดีขึ้น

วิธีคิดหรือการทำงานของสมอง อย่างมีขั้นตอนตามที่ได้ยกแนวคิดของขั้นตอนโดยกระบวนการมา ต่างก็มุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายที่จะให้สมองจะได้รับการพัฒนาหากกระตุ้นและฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอในการเชื่อมโยง สิ่งที่น่าสนใจ กับข้อมูลการเรียนรู้ และประสบการณ์เดิม

#### ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์

ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะและพฤติกรรมที่โดดเด่นของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2544, 23) กล่าวว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นคนที่เป็นตัวของตัวเอง คิดอิสระ ไม่ขึ้นต่อกลุ่ม มีอารมณ์ขัน โดยสามัญสำนึกมากกว่าใช้เหตุผล เป็นคนขี้เล่น ไม่ชอบประเพณีนิยม ไม่ชอบผู้มีอำนาจเหนือกว่าไม่ชอบงานที่มีระเบียบและซ้ำซากมันใจในตนเองและผลงานสูง

อารี พันธุ์ณี (2547, 75-76) กล่าวว่าเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์มีบุคลิกภาพประจำตนแตกต่างจากเด็กโดยทั่วไป พฤติกรรมของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็นมีความกระหายใคร่รู้สูงเป็นนิจ
2. ชอบเสาะแสวงหา สำรวจ ศึกษา ค้นคว้า และทดลอง
3. ชอบซักถาม และถามคำถามแปลกๆ
4. ช่างสงสัย เป็นเด็กที่มีความรู้สึกแปลกประหลาดใจในสิ่งที่พบเห็นเสมอ
5. ช่างสังเกต มองเห็นลักษณะที่แปลก ผิดปกติหรือช่องว่างที่ขาดหายไปได้ง่ายและเร็ว
6. ชอบแสดงออกมากกว่าจะเก็บกด ถ้าสงสัยสิ่งใดก็จะถามหรือหาคำตอบ โดยไม่รีรอ
7. มีอารมณ์ขัน มองสิ่งต่างๆ ในแง่มุมที่แปลก และสร้างอารมณ์ขันอยู่เสมอ
8. มีสมาธิในสิ่งที่ตนสนใจ
9. สนุกสนานกับการใช้ความคิด
10. สนใจสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง
11. มีความเป็นตัวของตัวเอง

ดังนั้นในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จึงต้องพัฒนาทั้งด้านความคิด บุคลิกภาพของผู้เรียนให้เป็นคนมีความคิดสร้างสรรค์

## การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์  
ดังแนวคิดต่อไปนี้

ภพ เลาห์ไพบูลย์ (2537, 188-190) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พอสรุปได้ดังนี้

1. เกมคุณลักษณะ ครูให้นักเรียนเขียนคุณลักษณะของสิ่งของที่กำหนดให้โดยเขียน  
มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ พร้อมทั้งบอกข้อแตกต่างที่มีลักษณะเด่นเป็นพิเศษ
2. การระดมสมอง ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองคิดหาวิธีการในการแก้ปัญหาใด  
ปัญหาหนึ่งหรือคิดค้นสิ่งประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยที่ครูยังไม่ต้องประเมิน
3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ ครูให้นักเรียนดูรูปภาพ เช่น  
รูปภาพแสดงสัตว์เป็นฝูงกำลังวิ่งอย่างรวดเร็ว แล้วให้นักเรียนเขียนหลายสิ่งหลายอย่างมากมายที่  
อาจเกิดขึ้น
4. การทำให้ได้ความสมบูรณ์ ครูให้นักเรียนเขียนเรื่องที่ได้อ่านที่ยังไม่ได้ความสมบูรณ์  
ให้จบตอนนั้น หรือครูให้นักเรียนดูภาพยนตร์ตอนหนึ่งแต่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้นักเรียนคิดวิธี  
สร้างเรื่องให้จบตอนนั้น
5. การสร้างปริศนาและเกม ในการเรียน ครูให้นักเรียนช่วยกันสร้างเกมที่เป็นปริศนา  
สำหรับทายปัญหา
6. บทบาทสมมติ ครูให้นักเรียนเล่นบทบาทสมมติ เช่น สมมติว่าแสดงบทบาทเป็น  
นักวิทยาศาสตร์ เช่น เป็น หลุย ปาสเตอร์ กำลังค้นพบวิธีการเตรียมวัคซีนในการป้องกันโรคกลัวน้ำ
7. การฝึกบันทึกจากที่ได้อ่านหรือได้ฟังเรื่องราวบางอย่าง ให้ได้แนวคิดหลายอย่าง  
เกี่ยวกับหัวข้อนั้นๆ เช่น ครูให้นักเรียนเขียนเกี่ยวกับหัวข้อเรื่อง ปีก เท่าที่จะคิดได้
8. การเขียนโปสเตอร์ที่สื่อความหมายความรู้สึก ซึ่งจะช่วยให้มีลักษณะนิสัยที่สร้างสรรค์  
เช่น ครูให้นักเรียนเขียนเกี่ยวกับมลพิษ การดูแลสัตว์ เป็นต้น
9. การแก้ปัญหาใหม่จากเงื่อนไขข้อบกพร่องที่ได้รับ เมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาไปแล้ว  
แต่พบอุปสรรคข้อบกพร่อง ทำให้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ ครูให้นักเรียนพยายามแก้ปัญหาใหม่โดย  
ศึกษาจากอุปสรรคข้อบกพร่องต่างๆ
10. การเขียนเรื่องราวใหม่ ครูให้นักเรียนเขียนเรื่องใหม่ให้เรื่องนั้นดูน่าเชื่อถือและทันสมัย
11. การเขียนแนวทางที่จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในบ้าน ในชั้นเรียน ครูให้นักเรียนคิด  
แนวทางให้มีการสร้างสรรค์ในบ้าน หรือในชั้นเรียน ในระหว่างปิดภาคเรียน หรือในช่วงเวลาที่ว่าง

12. การเขียนข้อความที่ตรงกันข้ามกับความรู้สึกของคนทั่วไป โดยสร้างสถานการณ์ หรือความเชื่อที่ดูเหมือนว่าตรงกันข้ามกับความรู้สึกของคนทั่วไป แต่อาจเป็นจริงได้ เช่น ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมให้คลิปหนีบกระดาษลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งสามารถทำได้โดยให้คลิปวางอยู่ใต้แม่เหล็กแท่งหนึ่ง ใช้เชือกผูกติดกับคลิปแล้วดึงไว้เพื่อไม่ให้ คลิปถูกแม่เหล็กดูดไปติดและลอยอยู่ได้ ผลงานศิลปะและดนตรีบ้าง

13. ผลงานศิลปะหรือดนตรี โดยครูกำหนดงานศิลปะหรือดนตรีบางอย่าง

14. การเขียนภาพที่สร้างสรรค์ ครูกำหนดรูปร่างกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แล้วให้นักเรียนนำรูปเหล่านี้มาเขียนเป็นภาพที่มีความหมาย

15. การเขียนคำตอบเพื่อให้ผู้อื่นคาดคะเนตัวคำถามหรือปัญหา ครูอาจเขียนคำตอบสำหรับคำถามบางคำถาม แล้วให้นักเรียนเดาคำถามนั้น

16. การเสนอแนะว่าควรปรับปรุงเครื่องมือบางอย่าง ครูอาจให้นักเรียนเสนอแนะว่าควรปรับปรุงเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์อย่างไร

17. การสื่อสารกัน โดยใช้เสียงด้วยวิธีไม่ปกติ ครูอาจให้นักเรียนคิดทำให้เกิดเสียงจากวัตถุที่แตกต่างกัน

18. การใช้ฟิล์มสตอป ฟิล์มภาพยนตร์ในทางสร้างสรรค์ ขณะที่ครูกำลังเสนอให้นักเรียนดูฟิล์มสตอป ฟิล์มภาพยนตร์ ครูอาจหยุดเสนอชั่วคราวแล้วถามนักเรียนว่าถ้านักเรียนเป็นผู้สร้างสื่อเหล่านี้การสร้างต่อไปควรทำอย่างไร

19. การใช้ฟิล์มสตอป ฟิล์มภาพยนตร์ หรือรูปภาพอื่นอย่างสร้างสรรค์ ครูอาจให้นักเรียนบอกถึงสิ่งหรือเรื่องราวที่กำลังศึกษาจากฟิล์มหรือรูปภาพนั้น

20. การบันทึกภาพเรื่องราว ข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้ทำกิจกรรมชั้นเรียน ครูอาจให้นักเรียนช่วยบันทึกภาพและเรื่องราวของสิ่ง นกที่ไม่ชอบอยู่เป็นที่ การปักไข่ออกเป็นลูกไก่ เป็นต้น

21. การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้มีความไหวตัว ครูอาจให้นักเรียนบอกความรู้สึกว่า เป็นอย่างไรเมื่อสัมผัสการเคลื่อนที่ของใบไม้ เมื่อได้ยินเสียงลมพัด

22. การเขียนบางสิ่งบางอย่างลงบนกระดาษให้บรรยายถึงหัวข้อที่กำลังศึกษาเป็นต้นว่า เรื่องราวเกี่ยวกับการศึกษาสิ่งแวดล้อม ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นถึงหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

23. การเขียนสัญลักษณ์รูปแบบ การเป็นตัวแทน ครูอาจให้นักเรียนเขียนสัญลักษณ์ที่เป็นเครื่องหมายของวิทยาศาสตร์

24. การฟังอย่างสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดจินตนาการ ครูอาจเล่าเรื่องให้นักเรียนฟังเพื่อให้นักเรียนเกิดจินตนาการ ได้แนวคิดใหม่มากกว่าที่จะให้นักเรียนจดจำและสามารถนึกถึงข้อมูลได้

25. การรวบรวมปัญหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่จะใช้แสวงหาความรู้ ครูอาจให้นักเรียนช่วยกันเขียนรายการปัญหาที่จะต้องแสวงหาความรู้ในการที่จะแก้ปัญหา

26. การออกหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ที่สร้างสรรค์ ครูอาจให้นักเรียนช่วยกันทำหนังสือพิมพ์วิทยาศาสตร์ที่สร้างสรรค์

27. การสร้างสิ่งของบางอย่างที่ก่อให้เกิดประโยชน์จากสิ่งที่เรียน ครูอาจให้นักเรียนสร้างอุปกรณ์ที่ใช้เป็นเครื่องกลอย่างง่าย โดยจัดหาสิ่งของที่จำเป็นให้

28. การอ่านอย่างสร้างสรรค์ เมื่อครูให้นักเรียนอ่านเรื่องใดก็ตาม หลังจากที่นักเรียนอ่านแล้ว ครูควรให้นักเรียนแสดงแนวคิดใหม่ มโนมติหลักการที่ได้จากการอ่าน

เทคนิคเชื่อมโยงสัมพันธ์โดยการเปรียบเทียบ (Synectics)

แนวคิดการสอนเชื่อมโยงสัมพันธ์โดยการเปรียบเทียบ ที่จัดทำโดยกรมวิชาการตามแนวคิดของจอยซ์และเวลล์ (Joyce and Well; อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2542, 24) ได้สรุปหลักการเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐาน และเทคนิควิธีสอนดังนี้

1. บุคคลมีแนวความคิดเห็นแตกต่างกันหลายอย่างขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรม สภาพแวดล้อมและประสบการณ์ที่ได้รับ

2. ถ้ามีปัญหาเกิดขึ้น บุคคลจะตัดสินใจแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้จากประสบการณ์ที่เคยได้รับมาในอดีต รวมทั้งอิทธิพลของลักษณะทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมที่เคยเกี่ยวข้องมาใช้สร้างวิธีการแก้ปัญหา

3. บุคคลมักจะยึดมั่นว่า วิธีการแก้ปัญหของตัวเองเป็นวิธีที่ดีที่สุดแล้ว โดยมิได้คำนึงถึงวิธีการแก้ปัญหาในมุมที่คับแคบเกินไปและอาจจะไม่ได้ผลดี

4. ถ้าให้บุคคลจากหลายกลุ่มประสบการณ์มาช่วยกันแก้ปัญหา จะได้วิธีการแก้ปัญหามากหลายวิธีมากขึ้น และจะทำให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. บุคคลจะเกิดความคิดเห็นที่แตกต่างไปจากเดิมได้ ถ้ามีโอกาสได้ลองคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เคยคิดมาก่อน หรือคิดแก้ปัญหาโดยสมมติว่าตัวเองเป็นคนอื่น

6. วิธีการที่จะกระตุ้นให้บุคคล มีโอกาสได้คิดด้วยแนวทาง ที่แปลกไปจากเดิม ประกอบด้วยกระบวนการ 3 กระบวนการ คือ

6.1 การเปรียบเทียบแบบตรง (Direct Analogy) เป็นการเปรียบเทียบสิ่งที่ไม่น่าจะนำมาเอามาเปรียบเทียบกันได้โดยการพยายามหาข้อเปรียบเทียบ ความเหมือนและความต่างกันของสิ่งของคู่กัน

6.2 การเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ (Personal Analogy) เป็นวิธีการให้บุคคลลองคิดว่าถ้าต้องการเป็นอะไรสักอย่างที่ไม่ใช่ตัวเอง จะมีความรู้สึกอย่างไร ในสภาพการณ์ต่างๆ เป็นการฝึกเอาใจเขามาใส่ใจเรา

6.3 การเปรียบเทียบคำคู่ขัดแย้ง (Compressed Conflict) เป็นการสร้างคำใหม่ที่มีความหมาย จากการนำเอาคำ 2 คำ หรือวลี มาเขียนต่อกันโดยคำหรือวลีนั้นไม่น่าจะนำมารวมกันได้ เป็นคำหรือวลีที่มีความหมายขัดแย้งกันอยู่ในตัว

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2544, 91) ได้ยึดแนวคิดหลักการระดมสมองของ อเล็กซ์ ออสบอร์น เป็นวิธีการของกระบวนการกลุ่มที่ช่วยแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่รู้จักกันมาก ซึ่งมีหลักการใหญ่ๆ ของการแก้ปัญหาโดยวิธีระดมสมองมี ดังนี้

1. ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ความเห็นทั้งของตนและของคนอื่น
2. พยายามหาคำตอบที่แปลกและแตกต่างออกไป
3. พยายามหาคำตอบให้ได้มากที่สุด
4. พยายามคิดแปลงตกแต่งความคิดที่มีอยู่

หัวใจของวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีระดมสมอง คือ การไม่วิพากษ์วิจารณ์หรือการประวิงการตัดสินใจคิด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอความคิดเห็นอย่างเต็มที่ หลักการนี้จะทำให้ได้มาซึ่งข้อเสนอแนะมากมายในการแก้ไขปัญหา อีกทั้ง สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2544, 96-100) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

เทคนิคกอร์ดอน ( The Gordon Technique )

เป็นวิธีการระดมสมองบางส่วนแล้วเพิ่มกระบวนการบางส่วนที่เรียกว่า “ความคิดสร้างสรรค์เชิงปฏิบัติการ” ขึ้นมา วิธีนี้แตกต่างจากวิธีระดมสมองที่ว่าจะไม่มีการชี้แจงปัญหาอย่างละเอียดก่อนล่วงหน้า ปัญหาจะให้ในแนวกว้างๆ ในลักษณะนามธรรม (Abstract) เทคนิคกอร์ดอน จึงมีทั้งส่วนคล้ายและต่างไปจากการระดมสมอง และน่าสนใจในการนำไปใช้ในชั้นเรียน เพื่อกระตุ้นความคิดแบบอเนกนัยของนักเรียน ได้อีกวิธีหนึ่ง

เทคนิคการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (Forced Relationships และ Morphological)

วิธีการ 2 แบบนี้ มีความคล้ายคลึงกันมากจึงจัดไว้ในประเภทเดียวกัน Forced Relationships พัฒนาขึ้นโดย ไวท์ริง (Whiting, 1958) และ Morphological Analysis พัฒนาขึ้นมาโดยออสบอร์น (Osborn, 1957) และอาร์โนลด์ (Arnold, 1962) วิธีการทั้ง 2 จะจัดแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ แล้วโยงความสัมพันธ์ส่วนย่อยเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ วิธีการนี้จะช่วยให้บุคคล เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างของ 2 สิ่งหรือมากกว่าในวิถีทางที่ไม่เคยคิดมาก่อน

วิธีการที่หาความสัมพันธ์ของของที่ไม่มีใครเห็นความสัมพันธ์นั้นมาก่อนสามารถเข้าใจเด็กได้เป็นอย่างดี และทำให้เด็กเกิดจินตนาการกว้างไกล นอกจากนี้ครูอาจฝึกให้นักเรียนสังเกตของหลายอย่างที่ไม่เคยนำมารวมกันหรือสัมพันธ์กันมาก่อน เช่น นาฬิกากับวิทยุ เครื่องคิดเลขกับปากกา เป็นต้น จากนั้นให้นักเรียนมองดูรอบตัวแล้วจินตนาการว่า มีอะไรอีกบ้างที่สามารถนำมารวมกันได้ ซึ่งนับเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ, 2544, 99)

เทคนิคการรวบรวมปัญหาและหนทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สมุดบันทึกและแผ่นป้ายนิเทศ

วิธีรวบรวมปัญหาและหนทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สมุดบันทึกและแผ่นป้ายนิเทศ

(Collective Notebook) เรียกย่อๆ ว่า “CNB” วิธีนี้พัฒนาขึ้นมาโดย เฮเฟลและวิธีรวบรวมปัญหาและทางแก้ไขโดยใช้แผ่นป้ายนิเทศเรียกว่า “CBB” (Collective Bulletin Board) พัฒนาขึ้นโดยลีฟรานคอยส์ ทั้ง 2 วิธีนี้เสนอปัญหาและหนทางแก้ไขที่เป็นไปได้บางประการโดยเขียนใส่ไว้ในหน้าแรกของสมุดบันทึกสำหรับวิธีแรก และเขียนลงบนแผ่นป้ายนิเทศในวิธีหลัง สำหรับวิธี CNB นักเรียนทุกคนจะได้รับการแจกสมุดบันทึกซึ่งมีปัญหา และวิธีแก้ไขบางประการไว้แล้วในหน้าแรกคนละ 1 เล่มแล้วใช้เวลา เช่น 1 วัน หรือ 1 อาทิตย์ คิดหาวิธีแก้ไขแบบอื่นๆ ที่ตนเองคิดได้ภายในเวลาที่กำหนดนั้น คิดได้เมื่อใดก็จดใส่สมุดบันทึกไว้ทันที สมุดบันทึกนี้นักเรียนจะต้องเก็บไว้กับตัวตลอดเวลา พร้อมทั้งจะเขียนได้ทันทีเมื่อคิดวิธีแก้ปัญหาค้นเจอ เมื่อครบกำหนดเวลาครูจะเรียกสมุดบันทึกคืน เพื่อดูว่า คำตอบใดที่เสนอวิธีแก้ปัญหาคิดดีและแสดงถึงความคิดริเริ่มมากที่สุด

ส่วน CBB ก็คล้ายกับ CNB แต่แทนที่นักเรียนจะเขียนคำตอบลงในสมุดบันทึกก็ให้เขียนไว้ที่ป้ายนิเทศแทน โดยปัญหาและวิธีแก้ปัญหบางประการนั้นครูได้คิดไว้บนแผ่นป้ายก่อนล่วงหน้าแล้ว นักเรียนจะเขียนลงบนแผ่นป้ายเมื่อใดก็ได้ที่คิดออก วิธีนี้จะช่วยให้คนอื่นๆ ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมจากการได้เห็นคำตอบของเพื่อน การเกิดความคิดที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือขยายความคิดของเพื่อนก็เป็นลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของการคิดสร้างสรรค์

เทคนิคการสอนให้คิดประดิษฐ์ (Inventive Thinking)

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยยึดหลักที่ว่า งานสร้างสรรค์ทุกชนิดเกิดขึ้นจากการงูใจออกแบบของผู้ประดิษฐ์คิดค้น หรือที่รู้จักกันในชื่อว่า “Creativity by Design” เพอร์กินส์ เชื่อว่าความรู้ทุกชนิดไม่ว่าจะมีลักษณะเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ล้วนเกิดจากการงูใจออกแบบของมนุษย์ทั้งสิ้น โดยผ่านการวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ในแง่ของการออกแบบ 4 ประการ คือ

1. จุดประสงค์ของการออกแบบ
2. โครงสร้าง
3. รูปแบบจำลอง

#### 4. เหตุผลและข้อโต้แย้ง

นอกจากนี้ เดวิส (Davis; อ้างถึงใน สายสุดา ตาบัง, 2545, 29) เสนอเทคนิคการสอนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. สอนให้เกิดจินตนาการ หรือใช้เทคนิคการสอนแบบสร้างสรรค์ หมายถึง กระตุ้นและส่งเสริมความคิดที่เป็นการสร้างจินตนาการเด็ก ส่งเสริมให้เด็กคิดสิ่งแปลกใหม่
2. สอนให้เรียนรู้การสร้างสรรค์โดยการกระทำ เน้นการเรียนรู้โดยการปฏิบัติที่ได้ใช้ความคิดจริงๆ
3. สอนให้เด็กเรียนรู้โดยวิธีการระดมพลังสมอง คือ ส่งเสริมให้คิดหลายทิศทางจากหลายๆ คน และคิดได้มากในเวลาจำกัด
4. การระดมความคิดและการปรุงแต่งความคิด หมายถึง หลังจากระดมความคิดแล้ว นำความคิดทั้งหมดมาประมวลกันและพิจารณาตัดสินรวมกันว่า ความคิดใดมีค่าควรจะคงไว้หรือไปปฏิบัติได้

อีกทั้งอาร์ พันธ์มณี (2547, 145-158) ได้กล่าวถึงกลวิธีการสอนตามแนวความคิดของ วิลเลียมส์ (Williams) นักจิตวิทยาและนักการศึกษาชาวอเมริกา โดยแบ่งรูปแบบการสอนไว้ 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านเนื้อหา (Content) หมายถึง ในการสอนความคิดสร้างสรรค์นั้น ยังคงยึดหลักสูตรเป็นแกนและจัดการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

มิติที่ 2 ด้านพฤติกรรมการสอนของครู (Teacher Behavior) หมายถึง ในการสอนของครูเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้น วิลเลียมส์ เน้นเทคนิควิธีสอนและการเสนอกิจกรรมอันเป็นหัวใจสำคัญ ในการเสริมสร้างพฤติกรรมสร้างสรรค์ เขากล่าวว่าครูสามารถสอนเนื้อหาวิชาที่กำหนดในหลักสูตรและใช้เทคนิควิธีสอนและการจัดกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

มิติที่ 3 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน (Pupil Behavior) หมายถึง ในการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนนั้น วิลเลียมส์ ให้ความสำคัญทั้งด้านสติปัญญาและด้านจิตใจ โดยแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

ลักษณะที่ 1 ด้านความรู้ ความเข้าใจหรือสติปัญญา (Cognitive Behavior) ซึ่งเป็นพฤติกรรมทางด้านกลไกและการทำงานของสมอง แบ่งออกเป็น 4 ด้าน

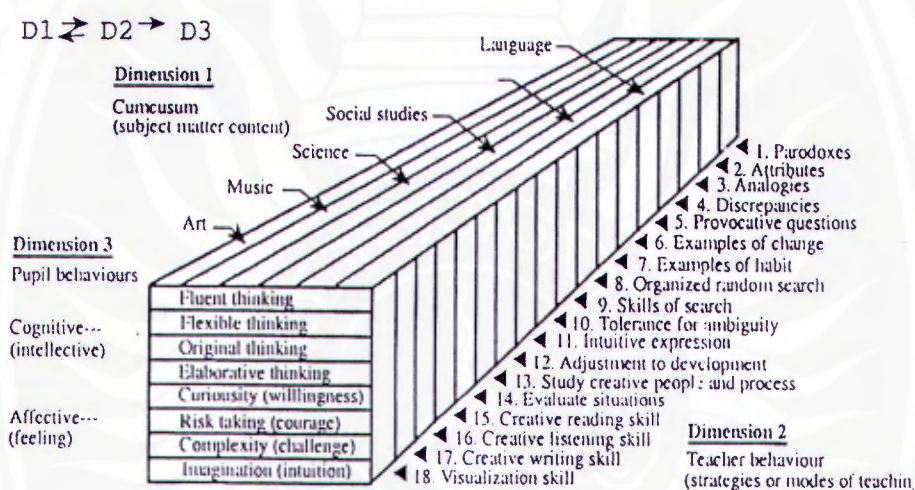
- 1.1 ความคิดคล่องตัว (Fluent Thinking)
- 1.2 ความคิดยืดหยุ่น (Flexible Thinking)
- 1.3 ความคิดริเริ่ม (Original Thinking)
- 1.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaborative Thinking)



ลักษณะที่ 2 ด้านความรู้สึกหรือด้านจิตใจ (Affective Behavior) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้สึก เจตคติ ค่านิยม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 2.1 ความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น (Curiosity)
- 2.2 ความพร้อมที่จะเสี่ยง (Risk-Taking)
- 2.3 ความพอใจที่จะทำสิ่งสลับซับซ้อน (Complexity)
- 2.4 ความคิดจินตนาการ (Imagination)

ซึ่งกลวิธีการสอนตามแนวความคิดของวิลเลียมส์ (Williams) นักจิตวิทยาและนักการศึกษาชาวอเมริกาโดยแบ่งรูปแบบการสอนไว้ในรูปของโครงสร้าง 3 มิติ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 4 โครงสร้างของรูปแบบการสอนตามแนวความคิดของ แฟรงค์ วิลเลียมส์  
ที่มา: อารี พันธุ์ฉิม (2547, 147)

วิลเลียมส์ได้เสนอวิธีสอน และการจัดกิจกรรมพร้อมตัวอย่างในลักษณะต่างๆ กันถึง 18 ลักษณะดังนี้

1. การสอนความคิดขัดแย้งในตนเอง (Paradoxes) หมายถึง การสอนเกี่ยวกับความคิดเห็นในลักษณะความคิดเห็นที่ขัดแย้งในตัวเอง ความเห็นหรือความเชื่อที่มีมานาน ความคิดเห็นซึ่งค้านกับสามัญสำนึก และความจริงที่ยากจะเชื่อหรืออธิบายได้ ซึ่งเป็นการฝึกวิธีการประเมินค่าระหว่างข้อมูลที่แท้จริง คิดในสิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เคยมี ส่งเสริมการคิดเห็นไม่คล้อยตามกันไปโดยไม่มีเหตุผลในการสอนครูควรกำหนดให้นักเรียนรวบรวม เลือกรหัสข้อคิดเห็นคำถาม แล้วให้นักเรียนแสดงทักษะโดยการอภิปราย ได้วาทีหรืออภิปรายกลุ่มย่อย ตัวอย่างข้อความหรือคำถามมีดังนี้

- 1.1 คนจนไม่มีความสุข
- 1.2 ผู้หญิงเป็นช่างเท้าหลัง
- 1.3 คนแก่ไม่มีใครชอบ
- 1.4 ผู้หญิงควรอยู่กับเหย้าเฝ้ากับเรือน
- 1.5 การแต่งงานเป็นการสิ้นสุดความรัก

2. การพิจารณาลักษณะ (Attribute) หมายถึง การสอนให้นักเรียนคิดพิจารณาถึงลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ทั้งของ มนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ในลักษณะที่แตกต่างไปกว่าที่เคยคิดรวมทั้งในลักษณะที่คาดไม่ถึงด้วยก็ได้ ดังตัวอย่าง

2.1 ลองพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โดยคิดหาส่วนใดส่วนหนึ่งที่คิดว่าแปลกประหลาด ไม่เหมือนอย่างอื่นของดินสอ ยางลบ หนังสือ เป็นต้น

2.2 ลองวิเคราะห์ประวัติบุคคลสำคัญ หลังจากได้ฟังประวัติบุคคลสำคัญ พร้อมทั้งให้ลำดับลักษณะนิสัยมาด้วย

2.3 สมมติให้นักเรียนเป็นคุณพ่อ ลองเขียนกิจวัตรประจำวันของคุณพ่อมาให้ดู

2.4 ลองบอกประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มาให้มากที่สุด โดยกล่าวว่าหนังสือพิมพ์นอกจากใช้ห่อของแล้วยังใช้ประโยชน์อะไรได้อีกบ้าง บอกมาให้มากที่สุด

3. การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย (Analogies) หมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งของหรือสถานการณ์ที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันหรือตรงกันข้าม อาจเป็นคำเปรียบเทียบคำพังเพย สุภาษิตก็ได้ ดังตัวอย่าง

หญิง คู่กับ.....(ชาย)

พระอาทิตย์ คู่กับ.....(พระจันทร์)

ช้อนใช้กินข้าว รองเท้าใช้.....(ใส่)

นมเป็นอาหารของเด็ก น้ำเป็นอาหารของ.....(ทุกคน)

4. การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อน (Discrepancies) ไปจากความเป็นจริง หมายถึง การแสดงความคิดเห็น ระบุ บ่งชี้ถึงสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง หรือขาดตกบกพร่องผิดปกติ หรือยังไม่สมบูรณ์ ดังตัวอย่าง

4.1 ให้เด็กดูภาพสัตว์แล้ว

ก. ให้นึกถึงสถานที่อาศัยของสัตว์ เช่น เสือ-นึกถึงป่า นกนางนวลคิดถึงทะเล  
ลิง นึกถึงต้นไม้ เป็นต้น

ข. ลอกนึกถึงสถานที่อื่นๆ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับสัตว์ต่อไปนี้ เช่น อูฐเดินบนหิมะ (แทนที่จะอยู่ในทะเลทราย) ปลากระโดดในทะเลทราย (แทนที่จะอยู่ในน้ำ)

4.2 สมมติว่านักเรียนเป็นแมวที่เจ้าของลืมให้อาหาร ลองคิดว่าแมวจะมีวิธีการให้อาหารอย่างไร

4.3 สมมติว่าขณะนี้อากาศร้อนมาก ลองคิดถึงสิ่งที่ผ่อนคลายความร้อนมาให้มากที่สุด

5. การใช้คำถามช่วยและการกระตุ้นให้ตอบ (Provocative Question) หมายถึง การตั้งคำถามปลายเปิด และเป็นคำถามที่ช่วย ได้รับความรู้ที่นึกคิด ให้ชวนคิดค้นคว้าให้ได้ความหมายสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คำถามลักษณะเช่นนี้จะสามารถตอบได้ถูกมากกว่าหนึ่งข้อ หรือไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวแต่มีหลายๆ คำตอบทำให้นักเรียนกล้าตอบกล้าคิดซึ่งคำถามเหล่านี้มักจะลงท้ายว่า มีวิธีการใดบ้าง มีประโยชน์อย่างไรบ้าง มีอะไรมากกว่านี้อีกท่านรู้สึกอย่างไรบ้าง ดังตัวอย่าง

5.1 ถ้าสัตว์พูดได้อะไรจะเกิดขึ้น

5.2 ถ้าหลงทางในป่าจะเลือกเพื่อนสนิทคนใดร่วมเดินทางด้วย

5.3 ถ้าฝนตกตลอดปีโดยไม่หยุดเลย อะไรจะเกิดขึ้น

6. การเปลี่ยนแปลง (Example of change) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนคิดถึงการเปลี่ยนแปลง คัดแปลง ปรับปรุงสิ่งต่างๆ ที่คงสภาพมาเป็นเวลานานให้เป็นรูปอื่นๆ โดยใช้วิธีการต่างๆ อย่างอิสระ ดังตัวอย่าง

6.1 ให้สุนัขของเล่นมา แล้วให้คิดดัดแปลงตามใจชอบ เพื่อให้สุนัขเป็นของเล่นที่ถูใจ

6.2 ลองให้นักเรียนคิดสูตรใหม่ๆ ของการทำขนมต่างๆ สูตรเครื่องดืมใหม่ๆ

6.3 ลองให้นักเรียนคิดและแต่งเรื่องเกี่ยวกับความสับสนต่างๆ เช่น ถ้าเครื่องหมายต่างๆ ในโลกนี้สับสนปนเปกันอะไรจะเกิดขึ้น

6.4 ถ้าแผ่นดินไหวเกิดในประเทศไทย แทนที่จะเป็นญี่ปุ่น ชีวิตประชาชนคนไทยจะเป็นอย่างไรบ้าง

7. การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ (Example of Habit) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนมีความคิดยืดหยุ่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นต่างๆ เพื่อปรับตนเข้ากับสภาพการณ์ใหม่ๆ ดังตัวอย่าง

7.1 การที่สังคมไม่ก้าวหน้า เพราะเราไม่ยอมเปลี่ยนแปลงความคิดเก่าๆ ข้อใดบ้าง

7.2 ถ้าโลกนี้ไม่มีโทรทัศน์ คนจะเป็นอย่างไร

7.3 ถ้าประเทศไทยมีการจัดอนุบาลศึกษา เป็นการศึกษาภาคบังคับเด็กไทยทุกคนจะเป็นอย่างไรบ้าง

7.4 ถ้าคำแสดงในภาษาไทยไม่มีเลย ภาษาไทยของเราจะเป็นอย่างไร

8. การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม (An organized Random Search) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนสร้างสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่ หรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมีแต่พยายามคิดพลิกแพลงให้ต่างไปจากเดิม ดังตัวอย่าง

8.1 ลองให้นักเรียนฟังนิทาน เรื่องราวต่างๆ แล้วให้ลองแต่งเรื่องใหม่ทั้งในรูปร้อยแก้วและร้อยกรอง

8.2 ให้นักเรียนฟังเรื่องค้างแล้วต่อเรื่องตอนท้ายให้จบ

8.3 ลองคิดเขียนคำขวัญ เนื่องในวันและโอกาสต่างๆ เช่น วันแม่ วันเด็ก เป็นต้น

8.4 ลองเขียนป้ายประกาศ ป้ายเชิญชวนเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดภายในโรงเรียน การส่งเสริมความมีวินัย เป็นต้น

8.5 ลองเล่นคำแล้วทำให้ความหมายเปลี่ยนไปจากเดิม เช่น พุดไปสองไฟเบีย นิ่งเสียคำสิ่งทองเป็นนึ่ง ไปสองไฟเบีย พุดเสียคำสิ่งทอง

9. การค้นคว้าหาข้อมูล (The skill of search) หมายถึง การฝึกนักเรียนให้รู้จักการสำรวจเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลซึ่งแบ่งออกเป็น

9.1 การค้นคว้าแบบนักประวัติศาสตร์ (Historical Search) เป็นการศึกษาค้นคว้าหรือสำรวจวิธีการปฏิบัติกันมาแต่อดีตกาล

9.2 การค้นคว้าแบบบรรยาย (Descriptive Search) เป็นการลองคิดหาวิธีใหม่แบบลองผิดลองถูกก่อนค้นพบ แล้วจึงเสนอผลงาน

9.3 การค้นคว้าแบบนักวิทยาศาสตร์ (Experiental Search) เป็นการสำรวจค้นคว้าโดยการตั้งสมมติฐาน แล้วหาข้อมูล เพื่อพิสูจน์สมมติฐานแล้วจึงรายงานผลการศึกษาที่ได้ดังตัวอย่าง

9.3.1 ลองคิดว่าทำไมไม้จึงลอยได้ในน้ำ แต่เหล็กจมในน้ำ

9.3.2 ลองทดลองเลี้ยงหนอนผีเสื้อ แล้วบันทึกการเจริญเติบโต

9.3.3 ลองทดลองปลูกพืช โดยใช้เมล็ดจริง เปรียบเทียบกับพืชที่ไม่สามารถปลูกด้วยเมล็ด

10. การค้นหาคำตอบจากคำถามที่ไม่ชัดเจน (Tolerance for Ambiguity) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนมีความอดทน พยายามหาคำตอบต่อปัญหาที่กำกวมเป็นสองนัย ลึกลับ ทำทนายความนึกคิดต่างๆ ดังตัวอย่าง

10.1 สมมติว่าอยู่ในเวลาที่การประกวดนางงามจักรวาล ชมการประกวดนางงามอยู่ ลองนึกถึงคำสนทนาของคนสองคน ซึ่งอาจเกิดขึ้น

10.2 ให้ดูภาพยนตร์ค้างตอนสำคัญไว้ แล้วให้ผูกเรื่องต่อจนจบ และลองเปรียบเทียบเรื่องที่แต่งเองกับเรื่องตามท้องเรื่อง

### 10.3 ลองเติมภาพจากส่วนที่กำหนดให้สมบูรณ์

11. การแสดงออกจากการหยั่งรู้ (Intuitive Expression) หมายถึง การฝึกให้นักเรียน แสดงความรู้สึก ความคิด ความรู้สึกที่เกิดจากการมีสิ่งเร้าเข้ามาเร้าอวัยวะสัมผัสทั้งห้า ดังตัวอย่าง

11.1 ดูภาพคนในอิริยาบถต่างๆแล้วใช้ความรู้สึกช่วยกันเดาภาพนั้นๆ

11.2 สมมุติว่าตนเองเป็นสิ่งไม่มีชีวิต แล้วให้บอกความรู้สึก เช่น เป็นนาฬิกา รม ดินสอ กระดาษ เป็นต้น

11.3 ลองค้นคว้าเกี่ยวกับความสำเร็จของนักวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถคิดค้นพบอะไร ขึ้นใหม่โดยใช้การหยั่งรู้ หรือจิตสังหรณ์ของตนเอง

11.4 ให้ดูรูปภาพ แล้วทายว่าอะไรเกิดขึ้นก่อนการแสดงออกในภาพนั้น

12. การพัฒนาตน (Adjustment for Development) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนรู้จักพิจารณา ศึกษาความผิดพลาดพลัง ล้มเหลวที่เกิดขึ้นโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม แล้วหาประโยชน์จาก ความผิดพลาดหรือข้อบกพร่องของตน หรือของผู้อื่น หรือใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียนนำไปสู่ ความสำเร็จดังตัวอย่าง

12.1 ลองศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ ทั้งในปัจจุบันและอดีต เกี่ยวกับ ความผิดพลาด หรือความล้มเหลวที่เขาได้รับและจากความผิดพลาด ความพ่ายแพ้ เราจะ นำมาเป็นข้อคิด ข้อเตือนใจอย่างไร เราจึงจะได้รับประโยชน์และประสบความสำเร็จ

12.2 ลองวาดภาพว่าอีก 20 ปีข้างหน้า ศูนย์เด็กปฐมวัยจะมีลักษณะอย่างไรบ้าง

12.3 ลองเดาหรือทายสิ่งของที่อยู่ในกล่องด้วยการฟังเสียงเขย่า และให้บอกใบ้แก่ นักเรียนได้บ้าง เช่นเป็นเครื่องใช้ หรือของเล่น เป็นต้น

13. การศึกษาลักษณะบุคคลและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Study Creative Person and Process) หมายถึง การให้นักเรียนศึกษาประวัติบุคคลสำคัญทั้งในแง่ของพฤติกรรม กระบวนการ คิดวิธีการและประสบการณ์ของบุคคลสำคัญ ดังตัวอย่าง

13.1 ศึกษาค้นคว้าประวัติศิลปิน ทางด้านดนตรีบางคนที่ไม่สามารถปฏิบัติตนให้เข้ากับ สังคมได้

13.2 เปรียบเทียบประวัติบุคคลสำคัญ 2 คน หลังจากการอ่านหรือฟังประวัติแล้ว ให้เปรียบเทียบลักษณะนิสัย ของคนทั้งสองว่าเหมือนกันและต่างกันอย่างไรและอะไรเป็น จุดสำคัญในชีวิตของเขา

14. การประเมินสถานการณ์ (Evaluation Situation) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนหา คำตอบโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นและความหมายที่เกี่ยวข้องกัน ด้วยการตั้งคำถามว่าสิ่งนี้เกิดขึ้น แล้วจะเกิดผลอย่างไร ดังตัวอย่าง

14.1 ถ้าท่านไปโลกพระจันทร์ ท่านจะนำอะไรติดตัวไปบ้าง

14.2 คิดจากสถานการณ์ ถ้าท่านอยู่ในบ้านซึ่งปิดกั้นด้วยลูกกรงหมดทุกด้านท่านจะรู้สึกอย่างไรบ้างโดยเปรียบเทียบกับสภาพบ้านธรรมดา

14.3 ให้เลือกวัสดุ 2-3 อย่าง เช่น กระดาษ โบ สำลี ท่านจะประดิษฐ์เป็นอะไรได้

15. การพัฒนาทักษะการอ่านอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Reading Skill) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดแสดงความคิดเห็น และความรู้สึกนึกคิดจากเรื่องที่อ่านในหนังสืออ่านประกอบต่างๆ วิชา ควรส่งเสริมให้โอกาสเด็กได้แสดงความคิดเห็นและแสดงความรู้สึกต่อเรื่องที่อ่านมากกว่ามุ่งหมายทบทวนข้อมูลต่างๆ ที่จำได้หรือเข้าใจ ดังตัวอย่าง

15.1 ให้นักเรียนอ่านหนังสือ บทความแล้วแสดงความคิดเห็น และแสดงความรู้สึกต่อสิ่งที่อ่าน

15.2 ให้นักเรียนอ่านแบบผ่านๆ (Scan) จากหนังสือหรือบทความ แล้วหัดแสดงความรู้สึกนึกคิด

15.3 ให้ลำดับรายการที่เป็นความรู้ ข้อมูลบางรายการที่คิดและรู้สึกจากเรื่องซึ่งอาจรวมทั้งการคาดคะเนเรื่องราวก็เป็นไปได้

15.4 เลือกเหตุการณ์ที่น่าสนใจจากหนังสือพิมพ์ แล้วให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ได้หลายๆ คำถามแล้วพยายามหาคำตอบด้วยการค้นคว้าข้อมูลต่อไปเกี่ยวกับเหตุการณ์

16. การพัฒนาการฟังอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Listening Skill) หมายถึง การฝึกให้เกิดความรู้สึกนึกคิดในขณะที่ฟัง หลังจากการฟังบทความ เรื่องราว คนตรี เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูล ความรู้ ซึ่งโยงไปหาสิ่งอื่นๆต่อไป ดังตัวอย่าง

16.1 ให้นักเรียนฟังบทความจากวิทยุ โทรทัศน์ เทป แล้วแสดงความคิดเห็นจากเรื่องที่ได้ฟัง

16.2 ให้นักเรียนฟังเรื่องราว บทความ แล้วแต่งเรื่องเสียใหม่ โดยอาศัยความเดิม

16.3 ให้นักเรียนฟังดนตรี แล้วคิดทำดนตรีขึ้น

16.4 ให้นักเรียนคิดทำทางการเคลื่อนไหวจากเรื่องที่เล่าให้ฟัง เช่น ช่างตัวใหญ่ เชือกหนึ่งกำหลังยืนอยู่ ไหนลองผลักข้างให้เขยื้อน จงแสดงท่าทางให้เห็นจริงเห็นจัง

17. พัฒนาการเขียนอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Writing Skill) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ความรู้สึก และจินตนาการด้านการเขียนบรรยาย หรือพรรณนาให้เห็นภาพที่ชัดเจนดังตัวอย่าง

17.1 กำหนดคำมาให้แล้วให้นักเรียนแต่งเรื่องจากคำเหล่านั้น

17.2 ให้ต่อเติมจากประโยคที่กำหนด

17.3 ถ้าท่านเป็นเสือกันฝน เดินไปขณะที่ฝนตกหนัก ท่านคิดว่าจะรู้สึกอย่างไร

17.4 ให้เล่าเรื่องประสบการณ์ที่ท่านประทับใจเกี่ยวกับตนเองหรือครั้งหนึ่งในชีวิต

18. ทักษะการมองภาพในมิติต่างๆ (Visualization Skills) หมายถึง การฝึกให้นักเรียน แสดงความรู้สึกนึกคิดจากภาพในการมองเห็นแง่มุมแปลกใหม่ ไม่ซ้ำของเดิม ดังตัวอย่าง

18.1 ลองวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เช่นสามเหลี่ยม วงกลม สี่เหลี่ยม

18.2 ลองวาดภาพต่อเติมให้สมบูรณ์จากเส้นที่กำหนดให้อาจเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง

18.3 สมมติคนเป็นมดคยัษ แล้ววาดภาพเสมือนเป็นมดคยัษที่กำลังมองลงมาที่มนุษย์

จากทฤษฎีที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ วิเลียมซึ่งมีวิธีสอน 18 วิธีแต่ได้คัดเลือก วิธีสอนมา 8 วิธีสอนได้แก่การสอนความคิดขัดแย้งในตัวเอง (Paradox) การพิจารณาลักษณะ (Attribute) การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย (Analogies) การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง (Discrepancies) การใช้คำถามยั่วและการกระตุ้นให้ตอบ (Provocative Question) การเปลี่ยนแปลง (Example of change) การแสดงออกจากการหยั่งรู้ (Intuitive Expression) และการพัฒนาการอ่านอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Reading Skill) ซึ่งเป็นวิธีที่ยืนยันโดยผู้ที่ได้วิจัยแล้วว่าสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

#### อุปสรรคของการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ซิมเบอร์ก (Simberg, 1971; อ้างถึงใน จรรยา ชื่นเกษม, 2540, 40-41) ได้กล่าวถึงอุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

ในการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์นั้นนั้นควรคำนึงถึงอุปสรรคที่สำคัญ 3 ประการ คือ อุปสรรคด้านการรับรู้ (Perceptual Block) อุปสรรคด้านวัฒนธรรม (Cultural Block) และอุปสรรคด้านอารมณ์ (Emotional Block) มีดังนี้

1. อุปสรรคด้านการรับรู้ (Perceptual Block) ได้แก่ การที่คนเราไม่สามารถมองเห็น ปัญหาที่แท้จริงได้ เป็นเหตุให้การแก้ปัญหาที่ดำเนินไปโดยปราศจากเป้าหมายที่ชัดเจนและแน่นอน ตัวอย่างของอุปสรรคประเภทนี้ ได้แก่

1.1 ความยากในการจำแนกปัญหาที่แท้จริงจากปัญหาทั่วไป เปรียบเสมือนนายแพทย์ที่พยายามรักษาคณไข้โดยไม่ทราบสาเหตุของโรคที่แท้จริงหรือเปรียบเสมือนช่างแก้ไขเครื่องยนต์ติดขัดโดยไม่ทราบจุดบกพร่องของเครื่องยนต์

1.2 การมองปัญหาแคบเกินไป ขาดการพิจารณาสภาพแวดล้อมของปัญหานั้นซึ่งอาจเป็นด้วยข้อจำกัดในการรับรู้ก็ได้

1.3 ความไม่สามารถที่จะให้คำจำกัดความของนิยามหรือปัญหาเป็นเหตุให้สื่อความเข้าใจให้ไม่ตรงกันได้

1.4 ความไม่สามารถที่จะใช้ประสาทสัมผัสทั้งหลายในการสังเกต ซึ่งมักเข้าใจว่าการสังเกตนั้นเป็นการใช้เพียงตามองเท่านั้น แต่แท้จริงแล้วสามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมด คือ ตา หู จมูกและกายสัมผัส ช่วยในการสังเกตด้วย

1.5 ความยากที่มองเห็นปัญหาความสัมพันธ์ของวัตถุ เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันน้อย ทำให้ไม่สามารถหาทางแก้ปัญหาได้

1.6 การมองข้ามสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวหรือสิ่งที่เด่นชัด ซึ่งบางครั้งความเคยชินกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่คุ้นเคยอาจทำให้มองข้ามประเด็นที่น่าสนใจไปได้

1.7 ความล้มเหลวในการจำแนกเหตุและผล มีหลายสถานการณ์ที่ยากแก่การแยกแยะได้อย่างชัดเจนว่า อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลแก่กัน เช่น การสังเกตพบว่า นักศึกษาที่เรียนอ่อนมักจะสูบบุหรี่มากกว่านักเรียนที่เรียนเก่ง จึงเป็นปัญหาว่าการสูบบุหรี่เป็นสาเหตุต่อการเรียนอ่อนหรือไม่ หรือเรียนอ่อนเป็นสาเหตุให้เกิดการเครียดทำให้สูบบุหรี่มากขึ้นหรือทั้งการเรียนอ่อนและการสูบบุหรี่เป็นผลร่วมจากสาเหตุอื่น จึงไม่ได้เกี่ยวข้องกันเลย เป็นต้น ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่ด่วนสรุปสาเหตุและผลจนกว่าจะรู้แน่ชัดเสียก่อน

2. อุปสรรคด้านวัฒนธรรม (Cultural Block) เป็นผลเนื่องจากกฎเกณฑ์ทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งกำหนดให้บุคคลต้องมีพฤติกรรมอยู่ในกรอบระเบียบแบบแผน ทำให้มีผลต่อการสกัดกั้นความท้าทายต่อการคิดค้น และความเปลี่ยนแปลงอันเป็นคุณลักษณะด้านความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ตัวอย่างของอุปสรรคนี้ ได้แก่

2.1 ความต้องการทำตามแบบอย่างในกรอบที่ไม่แตกต่างจากผู้อื่น ทำให้เกิดรูปแบบพฤติกรรมและการมองปัญหาที่คล้ายคลึงกัน การหาวิธีแก้ปัญหา ก็ยึดติดกับระเบียบแบบแผนมากเกินไป ทำให้บางครั้งไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยอย่าง เช่น ให้ลากเส้นตรง 4 เส้น ให้ผ่านจุดที่กำหนดให้ 9 จุด โดยไม่ยกปากกาหรือดินสอ และไม่ขีดซ้ำเส้นตรงที่ขีดแล้ว ผู้ที่ไม่สามารถแก้ปัญหานี้ได้มักจะยึดติดในกรอบความคิดที่ว่าจะต้องลากเส้นตรงภายในกรอบของจุดทั้ง 9 นี้เท่านั้น ทั้งๆ ที่ปัญหาไม่ได้กำหนดไว้เลย

2.2 การเน้นความประหยัดและให้สามารถปฏิบัติได้มากเกินไป ซึ่งมีผลทำให้เกิดการตัดสินใจที่รวดเร็วเกินไป ทำให้บุคคลไม่พยายามที่จะใช้ความคิด ของตนในสิ่งที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับของเดิม เพราะการกระทำเช่นนี้ต้องลงทุนทั้งเวลาและเงินมากขึ้น ซ้ำไม่แน่ใจในความสำเร็จด้วย



2.3 ความกลัวที่จะเป็นคนไม่สุภาพเรียบร้อย กลัวผู้อื่นเห็นว่าตนเป็นบุคคลที่นำราคาสูง จึงทำให้ขาดความอยากรู้อยากเห็น ไม่กล้าที่จะซักถามหรืออภิปรายในสิ่งที่ตนยังไม่เข้าใจ ทำให้กลายเป็นคนที่ขาดจิตสำนึกแห่งการสืบค้น

2.4 การมุ่งการแข่งขันหรือความคิดร่วมมือกันมากเกินไป บุคคลทั่วไปมักคิดว่าการร่วมมือกันนั้นแต่ละคนต้องลดความคิดของตนเองลง เพื่อให้สอดคล้องกับความคิดของกลุ่มหรือลดความขัดแย้งลง ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ไม่ขัดแย้งความจริง ความร่วมมือ หมายถึง การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้โดยต้องสามารถอธิบายหรือชี้แจงความคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจหรือยอมรับได้ ส่วนการมุ่งแข่งขันกันจนเกินไปนั้นก็มีผลทำให้บุคคลมองข้ามเป้าหมายที่แท้จริงของงานนั้นไปโดยจะมุ่งเอาชนะแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้ละเลยความคิดริเริ่มของตนเอง

2.5 การยึดมั่นในสถิติมากเกินไป การยึดมั่นหรือเชื่อในตัวเลขโดยพิจารณาตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เข้าใจในสภาพความเป็นจริงที่ผิดไปได้ ตัวอย่างเช่น จากรายงานอุณหภูมิใน 1 ปี ของเมืองหนึ่งเท่ากับ 65 องศาฟาเรนไฮต์ ถ้าพิสูจน์ตามตัวเลขนี้จะเข้าใจว่าเมืองนี้อุ่นหมึมน่าอยู่ เมื่อพิจารณาให้ลึกลงไปกลับพบว่าเมืองนี้มีอุณหภูมิตั้งแต่ 22 องศาฟาเรนไฮต์ ถึง 114 องศาฟาเรนไฮต์ ความจริงเช่นนี้จะเห็นว่าเมืองไม่น่าอยู่เลย ซึ่งแตกต่างจากการพิจารณาค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในตอนแรก

2.6 ความยากในการสรุปอ้างอิง พฤติกรรมของบุคคลเป็นสิ่งที่ยากต่อการสรุปอ้างอิงเพราะแต่ละคนก็มีพฤติกรรมเป็นเอกลักษณ์ของตนเองซึ่งแตกต่างกัน จึงเป็นการยากในการพิจารณามอบหมายงานที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลได้

2.7 การยึดมั่นเหตุผลและความจริงมากเกินไปหรือการหลงเชื่อความจริงในอดีตมากเกินไป ก็มีผลทำให้บุคคลขาดความคิดสร้างสรรค์ได้ อย่างเช่น ถ้าหากเราเชื่อว่าพายุหิมะที่เบากว่าอากาศเท่านั้นที่สามารถจะบินได้ จนบัดนี้ยังไม่มีเครื่องบินใช้เป็นแน่

2.8 การขาดความประนีประนอมในความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกันเข้าด้วยกัน ส่วนมากแล้วบุคคลจะมีแนวโน้มที่จะต่อต้าน หรือไม่ยอมรับความคิดที่ไม่ตรงกับตนโดยสิ้นเชิง และจะยอมรับความคิดที่ตรงกับตนในทันที ลักษณะเช่นนี้มีผลทำให้เกิดความคิดใหม่ๆ ขึ้นมา

2.9 การมีความรู้สึกเกี่ยวกับขอบเขตงานที่ปฏิบัติมากหรือน้อยเกินไป บุคคลที่มีความรู้น้อยหรือแคบเกินไปก็ไม่สามารถนำมาอภิปรายและสร้างสรรค์ให้เกิดความคิดใหม่ๆ ขึ้นมา เช่นเดียวกัน บุคคลที่มีความรู้มากหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ก็มักจะมีความรู้สึกกว่าความคิดของตนนั้นถูก

2.10 การมีความเชื่อว่าความคิดฝันเป็นสิ่งที่มีค่า บุคคลจึงไม่ยอมรับฟังความคิดฝัน สิ่งที่แปลกๆ ใหม่ๆ โดยเห็นว่าเป็นเรื่องเพ้อฝัน ไร้สาระซึ่งความจริงแล้ว ประดิษฐ์กรรมใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นนั้นส่วนใหญ่มักได้คิดจากความคิดฝันมาก่อนนั่นเอง

3. อุปสรรคด้านอารมณ์ ( Emotional Block ) จัดเป็นอุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะอารมณ์ของบุคคลอันได้แก่ ความกลัว ความโกรธ ความรัก และความเกลียด เป็นต้น นับว่ามีความสำคัญมากต่อปัญหาและเหตุผล สองสิ่งนี้เปรียบเสมือนหน้าหัวและก้อยของเหรียญ คือ ถ้าหงายเหรียญหน้าใดขึ้นอีกหน้าก็ต้องคว่ำลง นั่นคืออารมณ์จะเป็นตัวสกัดกั้นความคิดและเหตุผลตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ตัวอย่างของอุปสรรคประเภทนี้ ได้แก่

3.1 ความกลัวที่จะทำผิดหรือทำให้สิ่งที่ผู้อื่นมองว่าโง่ ด้วยความกลัวเช่นนี้จึงทำให้สูญเสียความคิดดีๆ ไป เพราะเจ้าของความคิด ไม่กล้าที่จะเสนอความคิดนั้นออกมาด้วยเกรงว่า จะถูกผู้อื่นมองว่าเป็นเรื่องไร้สาระ

3.2 การควั่นที่จะตัดสินใจรับความคิดอันแรกที่เกิดขึ้น โดยไม่เปิดโอกาสคิดหาแนวทางอื่นที่แตกต่างออกไป ความจริงความคิดอันแรกนั้นอาจจะไม่ใช่ความคิดที่ดีที่สุดเสมอไป อาจจะมีความคิดอื่นที่ดีกว่าก็ได้ ถ้ายอมรับเสียตั้งแต่ความคิดอันแรกแล้วก็จะเป็นการสกัดกั้นความคิดอื่นๆ ไป

3.3 การยึดติดกับความคิดของตน บุคคลมักจะยึดติดกับความคิดความเชื่อของตน และยากที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดหรือข้อเสนอแนะของบุคคลอื่น และมักต่อต้านความคิดที่ไม่ตรงกับความคิดของตน

3.4 ความอดทน อดกลั้นต่อการแสวงหาวิธีแก้ปัญหาที่ยากบุคคลทั่วไปมักจะมี ความมุ่งหวังในผลสำเร็จในงานของตนไว้สูง เมื่องานนั้นประสบปัญหา ก็จะเกิดความคับข้องใจและมุ่งแก้ปัญหาที่แบบหัวชนฝา ไม่สามารถที่จะรวบรวมสติและความคิดในการหาหนทางอื่นๆ

3.5 ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยสูงเกินไป ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติ แต่ถ้า ความต้องการสูงเกินไปก็ทำให้เป็นโรคประสาทได้และเมื่อทุกคนต่างก็มุ่งไปที่ความมั่นคงปลอดภัย ของตัวเองแล้ว จะมีผลให้ละเลยต่อโอกาสที่จะรับรู้หรือพิจารณาในสิ่งใหม่อย่างน่าเสียดาย

3.6 ความกลัวต่อการนิเทศ แนะนำและไม่ไว้วางใจเพื่อนร่วมงาน ความรู้สึกเช่นนี้ ทำให้บุคคลขาดความเชื่อมั่นและความไว้วางใจซึ่งกันและกัน อันเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการสกัดกั้น ความสามารถในการแก้ปัญหาและทำกิจกรรมสร้างสรรค์

3.7 การขาดความพยายามที่จะแก้ปัญหาโดยตลอดจนสำเร็จ บุคคลส่วนมากชอบที่จะดำเนินโครงการใหม่ๆ และให้ความสนใจกับโครงการนั้นในระยะสั้นๆ ในระยะยาวบุคคลมักจะขาดการเอาใจใส่ติดตามแก้ปัญหาและหาวิธีการใหม่ๆ มาดำเนินให้โครงการนั้นสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

3.8 การขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหา สาเหตุเนื่องจากขาดผู้เห็นด้วยหรือขาดผู้สนใจในแนวทางแก้ปัญหาที่ตนได้เสนอ อาจเป็นเพราะเขาไม่แน่ใจแนวทางแก้ปัญหานั้นหรือมีความรู้ความเข้าใจไม่ดีพอ จึงมีผลทำให้ผู้เสนอแนวทางที่แก่นั้นขาดแรงจูงใจที่คิดต่อไป ดังนั้นการไม่รับรู้อะไรที่แท้จริงอยู่ในกรอบระเบียบแบบแผน และอารมณ์ของบุคคลมีผล และเป็นอุปสรรคต่อการคิดสร้างสรรค์

กล่าวได้ว่าความคิดสร้างสรรค์สามารถฝึกให้เกิดขึ้นได้แต่ทั้งนี้ต้องขจัดอุปสรรคที่จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ออกไปเสียก่อนซึ่งได้แก่ อุปสรรคด้านการรับรู้ อุปสรรคด้านวัฒนธรรม และอุปสรรคด้านอารมณ์

#### แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking; อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2547, 216-219) ศาสตราจารย์ ดร.อี พอล ทอเรนซ์ แห่งมหาวิทยาลัยจอร์เจีย สหรัฐอเมริกาเป็นผู้พัฒนาเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งแบบสำรวจแบบทดสอบหลายรูปแบบ สำหรับแบบทดสอบของทอเรนซ์ ได้พัฒนาขึ้นภายในขอบเขตและเนื้อหาทางการศึกษา ซึ่งเป็นโปรแกรมการวิจัยระยะยาวที่เน้นเฉพาะในเรื่องประสบการณ์ ในห้องเรียนที่จะสนับสนุนและเร้าให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์มีดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ (Thinking Creatively with Picture) มี 2 แบบ คือ แบบ ก และแบบ ข เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ซึ่งทอเรนซ์ได้กำหนดสิ่งเร้าให้มีลักษณะคล้ายกันมีจุดมุ่งหมายเดียวกันแต่ต่างกันในเรื่องสิ่งเร้าที่กำหนด แบบทดสอบทั้งแบบ ก และแบบ ข ใช้สำหรับเด็กชั้นอนุบาล-อุดมศึกษา

1.1 ลักษณะของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ชุด ซึ่ง Torrance เรียกแบบทดสอบย่อยว่ากิจกรรมแบบทดสอบย่อยประกอบด้วยกิจกรรม 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ (Picture Construction) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นกระดาษสติ๊กเกอร์สีเขียว รูปไข่ ให้เด็กต่อเติมให้แปลกใหม่ น่าตื่นเต้นและน่าสนใจที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้วให้ตั้งชื่อภาพที่วาดแล้วให้แปลกที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นรูปเส้นลักษณะต่างๆ มีจำนวน 10 ภาพ เป็นการต่อเติมภาพที่แปลกน่าสนใจ และน่าตื่นเต้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมเสร็จแล้วให้แปลกและน่าสนใจด้วย

กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน (Parallel Line) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากเส้นคู่ขนานจำนวน 30 คู่ เน้นการประกอบภาพโดยใช้เส้นคู่ขนานเป็นส่วนสำคัญของภาพและต่อเติมภาพให้แปลก แตกต่าง ไม่ซ้ำกัน แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมแล้วด้วย

การทำแบบทดสอบทั้ง 3 กิจกรรม เน้นการวาดภาพที่แปลก น่าตื่นเต้น น่าสนใจ และวาดภาพจากความคิดของเด็กเอง หรือแสดงเอกลักษณ์ของภาพใช้เวลาทำแบบทดสอบกิจกรรมชุดละ 10 นาที เมื่อหมดกิจกรรมหนึ่งก็ต้องเริ่มทำกิจกรรมชุดถัดไปทันที กิจกรรมทั้ง 3 ชุดจึงใช้เวลา 30 นาที

1.2 ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ข เป็นแบบคู่ขนานกับแบบ ก โดยกิจกรรมชุดที่ 1 และ 2 ให้สิ่งเร้าที่ต่างจากแบบ ก ส่วนกิจกรรมชุดที่ 3 การใช้วงกลม (Circles) ให้ต่อภาพสิ่งเร้าที่เป็นวงกลม จำนวน 30 วง ให้เป็นภาพที่แตกต่างกันและแปลกใหม่

2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษา (Thinking Creatively with Word) มี 2 แบบ คือ แบบ ก และแบบ ข เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน เช่นเดียวกันคือแบบทดสอบเหมือนกันแต่สิ่งเร้าต่างกันเท่านั้น ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 7 กิจกรรม ดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1 การตั้งคำถาม ให้ตั้งคำถามที่ไม่ธรรมดาจากภาพที่กำหนดให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 2 การเดาสาเหตุ ให้เขียนสาเหตุเกี่ยวกับเหตุการณ์จากภาพในกิจกรรมชุดที่ 1

กิจกรรมที่ 3 การเดาผลที่เกิดตามมาให้เขียนผลที่อาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ในภาพที่กำหนดให้จากกิจกรรมชุดที่ 1

กิจกรรมที่ 4 ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้น ให้คิดแปลงสิ่งที่กำหนดให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 5 ประโยชน์ของสิ่งของให้บอกประโยชน์ของสิ่งของมาให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 6 ตั้งคำถามแปลกๆ จากสิ่งที่กำหนดให้

กิจกรรมที่ 7 การสมมติอย่างมีเหตุผลให้คิดหรือเดาว่าจะเกิดอะไรขึ้นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ที่ไม่น่าเป็นไปได้

3. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยเสียงและภาษา (Thinking Creatively with Sound and Word Sound and Images) มี 2 แบบ คือ แบบ ก และแบบ ข

#### 4. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยการปฏิบัติและเคลื่อนไหว (Thinking Creatively in Action and Movement)

การทดสอบ ผู้ทำการทดสอบควรสร้างความคุ้นเคยเป็นกันเองกับเด็ก ไม่ให้เด็กเกิดความหวาดกลัว ตื่นเต้น และการใช้คำพูดและสร้างแรงจูงใจให้เด็กเห็นความจำเป็นในการทำแบบทดสอบ เน้นความสนุกสนาน มุ่งขจัดความกลัวและพยายามให้เด็กเกิดความสะดวกสบาย และกระตุ้นให้เกิดความอบอุ่นทางจิตใจ

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ความคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบอย่างให้ได้คล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณการตอบสนองได้มากในเวลาที่จำกัดคะแนนความคิดคล่องแคล่วคือ คะแนนที่ได้จากการวาดภาพที่ชัดเจนสื่อความหมายได้ในแต่ละกิจกรรม เช่น กิจกรรมชุดที่ 1 คะแนนความคิดคล่องสูงสุด 10 คะแนน และกิจกรรมชุดที่ 2 คะแนน ความคิดคล่องตัว 30 คะแนน

2. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิด สิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น โดยใช้เกณฑ์คำตอบที่เด็กตอบมากที่สุดตั้งแต่ 1 – 5 เปอร์เซนต์ จัดเป็นความคิดแปลกและได้คะแนนมากที่สุด คำตอบที่นักเรียนตอบมามากกว่า 5 เปอร์เซนต์ จัดเป็นความคิดธรรมดาได้คะแนนต่ำตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

3. ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแต่งความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ แล้วทำให้ภาพชัดเจนและได้ความหมายสมบูรณ์ ดังในภาพที่มีรายละเอียดแต่ละส่วนได้คะแนนส่วนละ 1 คะแนน การคิดคะแนนความคิดละเอียดลออในช่วงคะแนน เช่น มีรายละเอียดของภาพ 1 ถึง 5 แห่ง = 1 คะแนน เป็นต้น

4. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดได้หลายทิศทาง หลายประเภท หลายชนิด หลายกลุ่ม และคำตอบไม่ได้จัดอยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน เช่น วงกลมวาดเป็นอะไรได้บ้าง คำตอบเป็นลูกฟุตบอล ลูกเทนนิส ลูกกอล์ฟ งานข้าว หน้าปิดนาฬิกา ดวงตา ปาก ถ้วยแก้ว พัดลม กระจุม แหวน ดวงไฟหน้ารถยนต์ เหยียดูดางค์ เป็นต้น เมื่อนำคำตอบมาจัดประเภท สามารถจัดเป็นประเภทได้ดังนี้

4.1 เครื่องกีฬา ได้แก่ ลูกฟุตบอล ลูกเทนนิส ลูกกอล์ฟ

4.2 เครื่องประดับ ได้แก่ แหวน หน้าปิดนาฬิกา

4.3 เครื่องใช้ในครัว ได้แก่ งานข้าว ปากถ้วยแก้ว

4.4 อุปกรณ์รถยนต์ ได้แก่ ดวงไฟหน้ารถยนต์

4.5 เครื่องใช้ในบ้าน ได้แก่ พัดลม

4.6 อวัยวะ ได้แก่ ดวงตา

#### 4.7 เงิน ใต้แก่ เจริญตางค์

ความคิดยึดหยุ่นในตัวอย่างสามารถแบ่งได้ถึง 7 ประเภทหรือกลุ่มก็สามารถได้คะแนนกลุ่มละ หรือประเภทละ 1 คะแนน

### ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

#### ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้คำจำกัดหรือความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

พิตซ์และซันด์ (Piltz and Sund, 1974, 4) ให้ความเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางของการคิด และการกระทำของบุคคลในการเรียนรู้การแก้ปัญหาโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะเน้นถึงความคิดริเริ่มแล้ว ยังเน้นถึงการริเริ่มในการพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตใหม่ และมีคุณค่าอีกด้วย

มอราฟสีก (Moravesik, 1981, 222-223) ให้ความเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดค้นหาความรู้ใหม่ๆ ตามจุดประสงค์ที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ 3 ประการ คือ

1. เป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี โดยการดัดแปลงสิ่งแวดล้อมเดิมให้เป็นประโยชน์ตามความต้องการหรือตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งอาจเกิดจากกระบวนการประดิษฐ์ส่วนประกอบหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
2. เพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์และอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ
3. เป็นผลที่เกิดจากความคิดของคนที่เกิดเกี่ยวกับโลกและสิ่งต่างๆ ในโลก ความคิดเหล่านี้อยู่บนพื้นฐานของปรัชญา ภายใต้ศักยภาพ และความสามารถของคนที่จะเอาชนะต่อความยากลำบากต่างๆ

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2539, 157) ให้ความหมายว่า หมายถึง คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของบุคคล มีผลมาจากการบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์โดยทั่วไปเป็น “เชื้อ” และปรุงแต่งสมรรถนะวิสัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจนสามารถ “คิด” และสร้าง “ผลงาน” ที่มีประโยชน์ต่อสังคมและมนุษยชาติได้ในที่สุด

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540, 184) กล่าวว่าลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น

2. เป็นผู้ที่ชอบคิดหาหนทางแก้ปัญหา
3. เป็นผู้ที่ชอบที่จะค้นพบสิ่งใหม่
4. เป็นผู้ที่ชอบที่จะทำงานที่ค่อนข้างยาก
5. เป็นผู้ที่ชอบที่จะทำการแก้ปัญหา
6. เป็นผู้ที่มีความมุ่งมั่นและอุทิศเวลาที่จะทำงาน
7. เป็นผู้ที่มีความยืดหยุ่นในการคิด
8. เป็นผู้ที่ชอบตอบคำถามและให้คำตอบหลายคำตอบในคำถามหนึ่งได้มาก
9. เป็นผู้ที่สามารถสังเคราะห์และมองเห็นทางได้สิ่งใหม่อย่างแน่นอน
10. เป็นผู้ที่มึจิตที่จะสืบเสาะหาความรู้
11. เป็นผู้ที่มีพื้นฐานในการอ่านอย่างกว้างขวาง

จะเห็นได้ว่าคำจำกัดความหรือความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความหมายถึงการคิดและการกระทำของบุคคลในการคิดค้นหาสิ่งที่แปลกๆ ใหม่ๆ ไม่ซ้ำแบบใคร โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์

#### การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถทำได้โดยการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้มีผู้เสนอแนวทางในการจัดกิจกรรมไว้หลายท่าน ดังนี้ เช่น

ภานินี ฮีมินกุล (2547, 40) ได้สร้างชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 3 ชุด 13 กิจกรรม มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ฝึกการสังเกต การสร้างจินตนาการ การประดิษฐ์ การระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น ประกอบด้วยชื่อกิจกรรม แนวคิดในการจัดกิจกรรม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เวลาที่ใช้ สื่อ/อุปกรณ์ วิธีดำเนินกิจกรรมและการประเมินผล

แหว วุฒิสานน์โสภณ (2549, 67-69) สร้างชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษประกอบด้วย 12 กิจกรรม ซึ่งจัดแบ่งเป็น 4 กลุ่มโดยศึกษาความสามารถในการรับรู้ปัญหาหรือสิ่งเร้าต่างๆ ความสามารถเปรียบเทียบอ้างอิงอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าต่างๆ ความสามารถในการขยายความคิดให้กว้างไกลออกไปจากข้อมูลเดิม ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม อุปกรณ์ที่ใช้ การวัดผลและประเมินผล

ภาวिका ตั้งกมลศรี (2552, 61-62) สร้างชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ชุด มี 13 กิจกรรม ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ฝึกคิดง่ายๆ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ทำท่ายให้คิด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 พิชิตปัญหา ประกอบด้วย หลักการจุดมุ่งหมาย สารการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วรกันยา ปรากฏมาก (2553, 65-66) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนแบบ Williams Cube CAI Model ได้สร้างชุดกิจกรรมทั้งหมดจำนวน 12 ชุด โดยแบ่งเป็น 3 ด้านคือความคิดคล่องแคล่วประกอบด้วยชุดที่ 1 การพิจารณา ลักษณะ ชุดที่ 7 การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ ชุดที่ 9 การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม ชุดที่ 12 การพัฒนาการเขียนอย่างสร้างสรรค์ ด้านความคิดยืดหยุ่นประกอบด้วยชุดที่ 3 การเปรียบเทียบ อุปมา อุปมัย ชุดที่ 4 การใช้คำถามช่วยและกระตุ้นให้ตอบ ชุดที่ 5 การแสดงออกจากการหยั่งรู้ ชุดที่ 8 ทักษะการมองภาพในมิติต่างๆ ด้านความคิดริเริ่มประกอบด้วย ชุดที่ 2 การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อน ชุดที่ 6 ทักษะการค้นคว้าข้อมูล ชุดที่ 10 การประเมินสถานการณ์ ชุดที่ 11 การเปลี่ยนแปลง

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรมสามารถนำมาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้จริง ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจหรือสติปัญญา 4 ด้าน ได้แก่ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ โดยสร้างชุดกิจกรรมพัฒนาด้านละ 4 ชุด ซึ่งแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม แนวคิดในการจัดกิจกรรม จุดประสงค์ เวลาที่ใช้ วัสดุอุปกรณ์/สื่อ วิธีดำเนินกิจกรรมและประเมินผล

#### แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้สนใจศึกษาและพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Science creativity test) ในประเทศไทยขึ้นเป็นฉบับแรกโดย ทศนีย์ พฤษชลธาร (2517) โดยอาศัยแนวการวัดความคิดสร้างสรรค์ทั่วไปของทอแรนซ์ (Torrance) ซึ่งหลีกเลี่ยงการที่ผู้ตอบต้องใช้ความรู้ในเนื้อหาวิชา แต่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการตอบ โดยมุ่งวัดความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น แบบทดสอบมี 3 ข้อ เขียนคำถามดังนี้

ข้อ 1 “สมมติว่า” เป็นการกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนเขียนเหตุการณ์ที่น่าจะเป็นไปได้ให้มากที่สุด ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยมีคำถามว่า สมมติให้โลกมีหมอกควันหนาแน่นมากจนคนมองเห็นกันแก่ๆเท่านั้นจะเกิดอะไรขึ้น และมันจะทำให้ชีวิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง

ข้อ 2 “หิ้งไข” เป็นการกำหนดปัญหามาให้แล้วให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยตั้งคำถามว่า ให้นักเรียนออกแบบวิธีการทดลองที่จะหิ้งไขดิบ 1 ฟอง ลงจากตึก 3 ชั้น โดยเมื่อไขตกถึงพื้นดินไขยังไม่แตก (นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ใดๆ ช่วยก็ได้)



ข้อ 3 “ปลาทอง” เป็นการกำหนดอุปกรณ์ให้ แล้วให้นักเรียนคิดวางแผนและออกแบบการทดลอง โดยให้นักเรียนเอาปลาทองไปทดลองด้วยวิธีแปลกๆ ใหม่ๆ โดยไม่ให้ปลาทองบาดเจ็บถึงกับพิการหรือตายได้

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบได้อิงหลักการให้คะแนนเช่นเดียวกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาของ Torrance โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. คะแนนคิดคล่องแคล่ว พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคำถาม โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณของคำตอบที่ไม่ซ้ำ
2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน
3. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกๆ แตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้คะแนนคำตอบตามความถี่ดังนี้

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 0 – 1.99 ให้ 2 คะแนน

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 2 – 4.99 ให้ 1 คะแนน

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 5 ขึ้นไป ให้ 0 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่อง คะแนนความคิดยืดหยุ่น และคะแนนความคิดริเริ่ม

สำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อ

สุมาลี กาญจนชาติ (2525, 62) ได้สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11–15 ปี ในเขตกรุงเทพมหานครโดยใช้แนวคิดพื้นฐานจากขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ลักษณะของแบบทดสอบเป็นสถานการณ์ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance) ฉบับทดสอบภาษาเขียนประกอบด้วย 4 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 “การใช้ประโยชน์” เป็นสถานการณ์ที่มีรูปภาพประกอบ โดยให้นักเรียนบอกการใช้ประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดมาให้ได้มากที่สุด

ข้อ 2 “นักประดิษฐ์” เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนเลือกเครื่องมือจากที่กำหนดให้ แล้วนำมาประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มากที่สุด พร้อมทั้งบอกการนำไปใช้โดยย่อ

ข้อ 3 “นักค้นคว้า” เป็นสถานการณ์ที่ให้นักเรียนออกแบบวิธีการทดลองให้มากที่สุด เพื่อศึกษาการนำส่วนต่างๆ ของพืชไปใช้ประโยชน์ โดยสถานการณ์สมมติให้นักเรียนเป็นนักพฤกษศาสตร์

ข้อ 4 “ทำนายเหตุการณ์” เป็นสถานการณ์ที่ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้างถ้ามีเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้นพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบได้อิงหลักการให้คะแนนเช่นเดียวกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาของ Torrance โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. คะแนนคิดคล่องแคล่ว พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคำถามโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณของคำตอบที่ไม่ซ้ำ

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน

3. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกๆ แตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดให้คะแนนคำตอบตามความถี่ดังนี้

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 0-1.99 ให้ 2 คะแนน

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 2-4.99 ให้ 1 คะแนน

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 5 ขึ้นไป ให้ 0 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่องแคล่ว คะแนนความคิดยืดหยุ่น และคะแนนความคิดริเริ่ม

สำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนแต่ละข้อ

อูคร จันท์สร้าง (2527, 67-73) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยลักษณะของแบบทดสอบเป็นสถานการณ์ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของแบบทดสอบของ Torrance ฉบับทดสอบภาษาเขียน ประกอบด้วย 3 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 “สมมติว่า” สมมติเหตุการณ์อย่างหนึ่งให้นักเรียนคาดคะเนว่าจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง ถ้าเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นจริงๆ โดยตั้งคำถามว่า สมมติคุณหมูกำลังจะ

ประเทศไทยลดลงเหลือ 2 องศาเซลเซียส นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตอย่างไร

ข้อ 2 “การใช้ประโยชน์” ได้กำหนดพีชคณิตหนึ่งให้นักเรียนบอกประโยชน์ของพีชคณิต โดยตั้งคำถามว่า ในฐานะนักเรียนอยู่จังหวัดที่มีต้นยางพาราอยู่มาก นักเรียนคิดว่าเราจะสามารถใช้ประโยชน์จากต้นยางพาราได้อย่างไรบ้าง ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ของส่วนต่างๆ ของต้นยางพารา หรือประโยชน์อื่นๆ จากต้นยางพารา

ข้อ 3 “ตัดแปลงเพิ่มเติม” กำหนดยานพาหนะชนิดหนึ่งให้นักเรียนคิดตัดแปลงและคิดหาอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม โดยตั้งคำถามจากภาพวาดรูปเรือว่า จากภาพเรือลำนี้เจ้าของเรือได้มอบหมายให้นายช่างได้ทำการต่อเรือหรือคิดตัดแปลงลักษณะ หรือเพิ่มเติมส่วนประกอบของเรือ

อย่างไรก็ได้ที่ทันสมัย โดยไม่ต้องกังวลเรื่องราคาในการตัดแปลงหรือเพิ่มเติมจะใช้อุปกรณ์ใดๆ ก็ได้

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบได้อิงหลักการให้คะแนนเช่นเดียวกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาของ Torrance โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. คะแนนคิดคดองเกล้า พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคำถามโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณของคำตอบที่ไม่ซ้ำ

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน

3. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกๆ แตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้คะแนนคำตอบตามความถี่ดังนี้

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 0-1.99 ให้ 2 คะแนน

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 2-4.99 ให้ 1 คะแนน

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 5 ขึ้นไป ให้ 0 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคดองเกล้า คะแนนความคิดยืดหยุ่น และคะแนนความคิดริเริ่ม

สำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนแต่ละข้อ

ศรีผกา เจริญยศ (2533, 99-102) สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยลักษณะของแบบทดสอบเป็นสถานการณ์ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของแบบทดสอบของ Torrance ฉบับทดสอบภาษาเขียน ประกอบด้วย 2 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 “การใช้ประโยชน์” โดยให้นักเรียนดูภาพเกี่ยวกับกองขยะใกล้บ้านแล้วถามนักเรียนว่าถ้าบ้านของนักเรียนอยู่ในสภาพนี้ นักเรียนจะนำขยะนี้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง บอกให้ได้มากที่สุด

ข้อ 2 “สมมติว่า” นำเป็นตัวทำละลายสารต่างๆ ได้ดี ถ้าน้ำไม่สามารถละลายสารต่างๆ ได้จะเกิดปรากฏการณ์อะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิต ตอบมาให้มากที่สุด

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบได้อิงหลักการให้คะแนนเช่นเดียวกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาของ Torrance โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. คะแนนคิดคล่องแคล่ว พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคำถามโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณของคำตอบที่ไม่ซ้ำ

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน

3. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกๆ แตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดให้คะแนนคำตอบตามความถี่ดังนี้

จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 0-1.99	ให้ 2 คะแนน
จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 2-4.99	ให้ 1 คะแนน
จำนวนของคำตอบซ้ำคิดเป็นร้อยละ 5 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่องแคล่ว คะแนนความคิดยืดหยุ่น และคะแนนความคิดริเริ่ม

สำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อ

ปรียาภรณ์ ทองมาก (2537, 119-130) เป็นแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของแบบทดสอบของ Torrance ฉบับทดสอบภาษาเขียนประกอบด้วย 4 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 “นักคิด” โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนว่าในปัจจุบันพบว่าวัสดุเหลือใช้ภายในบ้านที่มีอยู่มากคือ พลาสติกขวดพลาสติก นักเรียนคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากขวดพลาสติกเปล่าในลักษณะต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง

ข้อ 2 “นักประดิษฐ์” ให้นักเรียนบอกวิธีการสร้างและนำไปใช้จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้คือ กระดาษหนังสือพิมพ์ ลวด กาวและกรรไกร หรือใช้อุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมได้

ข้อ 3 “นักพิชิตปัญหา” ถ้ามีประกาศว่าปีนี้ประเทศไทยจะประสบกับปัญหาภัยแล้งน้ำจะขาดแคลนก่อให้เกิดปัญหาแก่ประชาชนทั้งประเทศ นักเรียนมีแนวทางแก้ปัญหาในเรื่องนี้อย่างไรบ้าง

ข้อ 4 “นักพยากรณ์” ถ้าประเทศไทยกลายเป็นทะเลทราย นักเรียนคิดว่าจะมีประโยชน์อะไรเกิดขึ้นบ้าง และมีผลต่อผู้คน สัตว์ พืช และสิ่งไม่มีชีวิตต่างๆ อย่างไรบ้าง

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ พิจารณาคำตอบโดยคำนึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967, 65-66) โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. คะแนนความคิดคล่องแคล่ว พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคำถาม โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากกลุ่มของคำตอบนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน นับจำนวนกลุ่มให้คะแนน กลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

3. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบที่คล้ายคลึงกันของนักเรียนทั้งหมด ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 5.01 ขึ้นไป	ให้คะแนน 0 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 4.01 – 5.00	ให้คะแนน 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 3.01 – 4.00	ให้คะแนน 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 2.01 – 3.00	ให้คะแนน 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 1.01 – 2.00	ให้คะแนน 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 0.01 – 1.00	ให้คะแนน 5 คะแนน

4. การให้คะแนนความคิดละเอียดลออ พิจารณาจากจำนวนคำตอบทุกคำตอบที่นักเรียนตอบต่ำสุด 1 คะแนน ถ้าคำตอบที่นักเรียนตอบมีการอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมหรือเสริมความคิดเดิมและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติให้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่อง คะแนนความคิดยืดหยุ่น คะแนนความคิดริเริ่ม และคะแนนความคิดละเอียดลออ

สำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 ข้อ

จากการศึกษาการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์จำนวน 4 ข้อ โดยปรับมาจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของปรียาภรณ์ ทองมาก (2537) เพราะเป็นแบบทดสอบที่มีความครอบคลุมทุกด้าน คือ สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ทั้ง 4 ด้านคือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ ให้อิสระทางความคิดจินตนาการแก่เด็ก สิ่งไว้ในแบบทดสอบเหมาะกับการค้นหาความคิดแบบอนอกนัยที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม วิธีการทำแบบทดสอบเหมาะสมกับวัยของเด็ก ดังนี้

ข้อ 1 “นักคิด” โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนว่าในปัจจุบันพบว่าวัสดุเหลือใช้ภายในบ้านที่มีอยู่มากคือ พลาสติก กระป๋องอะลูมิเนียม นักเรียนคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากขวดดังกล่าวในลักษณะต่างๆ ได้อย่างไรบ้าง

ข้อ 2 “นักประดิษฐ์” ให้นักเรียนบอกวิธีการสร้างและนำไปใช้จากอุปกรณ์ที่กำหนดให้คือ ขวดพลาสติก ลวด กาวและกรรไกร หรือใช้อุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมได้

ข้อ 3 “นักพิชิตปัญหา” ปีนี้อาณาพบกับปัญหาเพลิงไหม้ระบาดในนาข้าว นักเรียนมีแนวทางแก้ปัญหานี้ในเรื่องนี้อย่างไรบ้าง

ข้อ 4 “นักพยากรณ์” ถ้าสัตว์กินแมลงจำพวก นก กบ อึ่งอ่าง ตายหรือหมดไปจากโลกนี้กะทันหันนักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นได้บ้าง

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์พิจารณาคำตอบโดยคำนึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967, 65-66) โดยแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 4 ด้าน และปรับเกณฑ์การให้คะแนนให้เหมาะสมกับจำนวนประชากรคือ

1. คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากกลุ่มของคำตอบนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน นับจำนวนกลุ่มให้คะแนน กลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

2. คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบที่คล้ายคลึงกันของนักเรียนทั้งหมด ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป	ให้คะแนน 0 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 5	ให้คะแนน 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 4	ให้คะแนน 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 3	ให้คะแนน 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 2	ให้คะแนน 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 1	ให้คะแนน 5 คะแนน

3. การให้คะแนนความคิดละเอียดลออ พิจารณาจากจำนวนคำตอบทุกคำตอบที่นักเรียนตอบต่ำสุด 1 คะแนน ถ้าคำตอบที่นักเรียนตอบมีการอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมหรือเสริมความคิดเดิมและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติให้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน

4. คะแนนความคิดคล่องแคล่ว พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของคำถาม โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อคิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่องแคล่ว คะแนนความคิดยืดหยุ่น คะแนนความคิดริเริ่ม และคะแนนความคิดละเอียดลออ

สำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คิดได้จากผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 ข้อ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศดังนี้

#### งานวิจัยในประเทศ

บุเวช ทองนวม (2547) ศึกษาผลการพัฒนาแบบฝึกหัดระดมพลังสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบฝึกหัดระดมพลังสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์ และเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกหัดระดมพลังสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์ ตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนบ้านชายเคือง กิ่งอำเภอบึงสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษากำแพงเพชร เขต 2 จำนวนนักเรียน 25 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบฝึกหัดระดมพลังสมอง เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ของทอแรนซ์พบว่าแบบฝึกหัดระดมพลังสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของวิลเลียมส์มีประสิทธิภาพ 86.56/84.91 และนักเรียนมีความความคิดสร้างสรรค์ก่อน และหลังใช้แบบฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาสินี อิมินกุล (2547) ศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาจำนวน นักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการใช้ชุดกิจกรรม สำหรับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลโชติรวินครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 54 คน เครื่องมือที่ใช้คือ ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 80/80 ทุกชุด นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกชุดกิจกรรมฝึก ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนร้อยละ 100 มีผลการฝึกหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 สูงกว่าเกณฑ์จำนวนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.05

แวว วุฒิสานัน โสภณ (2549) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดฝึกความคิดสร้างสรรค์ต่อความ สามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษ โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษ ก่อนและหลังการใช้ ชุดฝึกความคิดสร้างสรรค์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษโรงเรียนวัดดอนทอง (สุวรรณะศรีตันติกุล ราษฎร์- ศึกษาลัย) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจะเชิงเทรา เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้คือ ชุดฝึกความคิดสร้างสรรค์ต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ พบว่าความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถพิเศษหลังใช้ชุดกิจกรรม ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01



ภาวิดา ตั้งกมลศรี (2552) ได้ศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อประเมินการใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทองกลาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี เขต 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้คือชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีค่าประสิทธิภาพรวมเท่ากับ  $82.33/83.30$  สูงกว่าเกณฑ์  $80/80$  ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนสูงกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การประเมินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมเหมาะสมระดับมากที่สุด

วรกันยา ปราภฎมาก (2553) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนแบบ Williams Cube CAI Model โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $80/80$  2) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมโดยแยกเป็นรายด้าน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการชุดกิจกรรม สำหรับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ขนาดละ 1 โรงเรียนจากกลุ่มโรงเรียนตำหนักไทร อำเภอขุนหาญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านหนองเก่า โรงเรียนบ้านโนนแฝกและโรงเรียนบ้านพราน (ประชานุเคราะห์) ซึ่งมีจำนวนนักเรียนต่อห้อง 4, 18 และ 24 คนตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ คือ ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนแบบ Williams Cube CAI Model แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความพึงพอใจ พบว่าชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนแบบ Williams Cube CAI Model มีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ  $82.02/81.07$  สอดคล้องกับเกณฑ์  $80/80$  ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่า  $0.6324$  ซึ่งมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นร้อยละ 63.24 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

## งานวิจัยต่างประเทศ

Foster and Penick (1985) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มนักเรียนที่มีความร่วมมือกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 50 คน และนักเรียนเกรด 6 จำนวน 61 คนจากโรงเรียนประถมศึกษา โดยได้แบ่งเด็กนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มย่อยและกลุ่มที่เรียนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยจะเริ่มจากกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่ครูจัดให้ ส่วนกลุ่มที่เรียนเป็นรายบุคคลให้เรียนจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ โดยเรียนด้วยตนเอง และทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับเกรด 5 และระดับเกรด 6 ที่ทำงานในกลุ่มย่อยมีความความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคลเมื่อทำการทดสอบด้วยการเขียนภาพวงจรไฟฟ้า

Guillermo (1992) ได้ศึกษาชุดฝึก 4 ชนิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ผลที่ได้พบว่า ชุดฝึกแบบระดมสมองมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด และชุดฝึกแบบมีเกณฑ์โดยให้คำมาวิพากษ์วิจารณ์ทำให้มีความคิดคล่อง และมีความความคิดริเริ่ม มากกว่าชุดฝึกแบบมาตรฐานและชุดฝึกแบบคู่ ส่วนชุดฝึกแบบคู่ทำให้มีความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มมากกว่าชุดฝึกมาตรฐาน

ไฟคูเซน (Feidhusen, 1995; อ้างถึงใน ภาณินี เทพหนู, 2546) ได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับสถาบันวิจัยและศึกษาเด็กปัญญาเลิศของ Purdue University เพื่อสังเคราะห์มาเป็นข้อสรุปในเรื่องการวัด การประเมินความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผลจากการรวบรวมทำให้ได้ข้อสรุปว่า การฝึกและการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นผู้ฝึกจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ฐานความรู้เดิม (The Knowledge Base) ซึ่งหมายถึง ผู้ฝึกความคิดสร้างสรรค์จะต้องมี ฐานความรู้เดิมในเรื่องที่จะฝึก เช่นทางด้านศิลปะและวิทยาศาสตร์
2. ทักษะความรู้ ความเข้าใจในการคิด (Meta cognitive Skill) หมายถึงมีความรู้ ความเข้าใจและมีความสามารถในกระบวนการคิดและสร้างผลผลิตจากความคิด
3. แรงจูงใจ เจตคติ
4. สภาวะแวดล้อมและลักษณะของบุคคล

Bonnet and keen (1996) ได้สร้างชุดกิจกรรมที่กล่าวถึงการพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์ จากมุมมองสำคัญว่า “วิทยาศาสตร์ควรจะสนุก สนาน น่าสนใจ และกระตุ้นให้เกิดความคิด” โดยสร้างชุดกิจกรรมจำนวน 60 กิจกรรม ที่ส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ช่วยพัฒนาทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสังเกต ฝึกคิดและบันทึกข้อมูล ผลการใช้พบว่าการใช้กิจกรรมต่างๆ ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและพัฒนาข้อมูลที่ค้นคว้าได้จนกลายเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้

Caraisco (2007) ได้ศึกษาวิจัยการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ และเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีการเรียนรู้และเจตคติสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน และเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อเมื่อมี โอกาสหรือสถานการณ์ที่ท้าทาย และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมจะทำให้ นักเรียนมีความคิดที่หลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น และท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าการสอน ตามบทเรียนปกติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะ พัฒนา ชุดกิจกรรมที่สร้างตามลักษณะการสอนของวิลเลียมส์เพื่อนำมาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงให้มีความคิดสร้างสรรค์ที่ดีขึ้น