

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สืบค้นและทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอรายละเอียดหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรม
 - 1.1 ประวัติและการพัฒนาชุดกิจกรรม
 - 1.2 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 1.3 แนวคิดและหลักการผลิตของชุดกิจกรรม
 - 1.4 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 1.5 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม
 - 1.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
 - 1.7 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
 - 1.8 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.5 ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.2 ทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.4 กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.5 ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์
 - 3.6 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์
 - 3.7 การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
 - 3.8 อุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์

- 3.9 การวัดความคิดสร้างสรรค์
- 4. อินโฟกราฟิก (Infographic)
 - 4.1 แนวคิดเกี่ยวกับอินโฟกราฟิก
 - 4.2 ความหมายของอินโฟกราฟิก
 - 4.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก
 - 4.4 ประเภทของอินโฟกราฟิก
 - 4.5 องค์ประกอบของอินโฟกราฟิก
 - 4.6 ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิก
 - 4.7 ประโยชน์ของอินโฟกราฟิก
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. ชุดกกิจกรรม

ชุดกิจกรรมในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนวัตกรรมการผลิตสื่อหรือการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่าง เข้ามาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่มีความเฉพาะเรื่องที่จัดการเรียนรู้ มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.1 ประวัติและการพัฒนาชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่มีรูปแบบการสอนมุ่งพัฒนาพฤติกรรม ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยมีการควบคุมสิ่งเร้า เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นขั้นตอน (ประภาพรรณ เอี่ยมสุภชาติ, 2552, น. 2-33) แสดงให้เห็นว่าเป็นแนวคิดในการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและมีบทบาทมากขึ้น

การสร้างชุดการสอนเกิดขึ้นที่โรงเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา ค.ศ. 1930 ได้มีการสร้างชุดกิจกรรม ครั้งแรกขึ้นโดย เดวิด สแตนฟีลด์ (David stansfield) แห่งสถาบัน Ontario for studies in education ได้คิดกล่องเอนกประสงค์ขึ้นใช้สำหรับนักเรียน โดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การสอน โดยได้ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ในเรื่องการสอนสำเร็จรูป (Programmed Learning) โดยผลิตกล่องที่เขาเรียกว่า Thirties Box กล่องการสอนนี้เขาเรียกรวมๆ ว่า กล่องพิเศษ (The 1930 Multi Media Kit) ได้รับความนิยมและเป็นที่ชื่นชอบแก่เด็กมาก และพัฒนามาเป็นชุดการสอนในที่สุด

สำหรับระบบการผลิตชุดการสอนในประเทศไทยนั้นเริ่มต้นในปีการศึกษา 2516 ที่แผนก โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ที่ริเริ่มคือ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ โดยได้ทำการ

ทดลองวิจัยกับนิสิตปริญญาโท เปรียบเทียบการสอนแบบบรรยายกับการสอนโดยใช้ชุดการสอนโดยยึดหลักที่ว่า การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาผู้สอนควรให้ผู้เรียนเรียนเพียง 1 ส่วน อีก 2 ส่วน ให้ไปแสวงหาจากประสบการณ์ที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และเมื่อทดสอบหลังจากเรียนแล้ว 4 สัปดาห์ พบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง สูงกว่าสมควบคุม (อรพิน ควรสุวรรณ, 2555, น. 25) หลังจากนั้น ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้เปิดการอบรมการสร้างชุดการสอนขึ้นตามสถาบันต่าง ๆ หลายแห่งดังนี้

ก. ระดับมหาวิทยาลัย

ข. ระดับประถมศึกษา/มัธยมศึกษา

ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ได้มีการนำระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬาไปใช้ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่อาจารย์วิทยาลัยครู และครูประจำการตามส่วนต่าง ๆ ของประเทศ เพื่อใช้ระบบการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และผลิตชุดการสอนให้แพร่หลาย

1.2 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม ถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง สามารถนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ได้ดี มีที่มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package หรือ Instructional Kit และยังมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันอีก เช่น ชุดการเรียนการสอน ชุดการสอนรายบุคคล บทเรียนสำเร็จรูป ได้มีนักการศึกษาศึกษาเกี่ยวกับชุดกิจกรรมและให้ความหมายของชุดกิจกรรม ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2553, น. 4, 113-114) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดกิจกรรมไว้ว่าเป็น สื่อผสมประเภทหนึ่งที่มีการจัดระบบของการผลิตสื่อสอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

หนึ่งนุช กาฬภักติ (2543 อ้างใน ดำรงค์ศักดิ์ มีวรรณ, 2552, น. 16) กล่าวว่าไว้ว่าชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูปนั้น ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม โดยครูมีบทบาทน้อยที่สุด นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2552, น. 225) ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดกิจกรรมว่าเป็นการรวบรวม สื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดกิจกรรม เป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอน มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา รายการสื่อการสอน และเอกสารอ้างอิง (Multiple media) ที่มีการจัดระบบเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกันโดยร่วมกันจะต้องส่งเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับที่จัดไว้เป็นชุด บรรจุในกล่องหรือกระเป๋า

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2543, น. 91) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม ว่าเป็นสื่อ การสอนชนิดหนึ่งของสื่อประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อ ตามเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยย่อยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ ขึ้นอยู่กับว่า แต่ผู้สร้างจะสร้างขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้สอนเกิดความมั่นใจที่พร้อมจะสอน

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและสืบค้นจากเอกสารต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเกิดจากการนำเนื้อหา และกิจกรรมหลายๆ อย่างมาประกอบเข้าด้วยกันและเพิ่มเติมสิ่งที่ต้องการจะสร้างเสริมหรือพัฒนาเป็นชุด ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองตามศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่มีรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนาทางด้านพฤติกรรม และยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย

1.3 แนวคิดและหลักการในการผลิตชุดกิจกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและหลักการในการผลิตชุดกิจกรรม และได้รวบรวมแนวคิดของ นักการศึกษาต่าง ๆ หลายท่าน พอจะสรุปได้ว่าหลักการและแนวคิดในการผลิตชุดกิจกรรมมี 5 ประการ ดังนี้

1.3.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการจัดทุกการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึง ความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะเน้นวิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของผู้เรียน ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนอย่างเต็มที่ ตามระดับสติปัญญา ความสนใจและในความสามารถเฉพาะบุคคล โดยมีครูคอยเป็นที่ปรึกษาแนะนำสิ่งต่าง ๆ และช่วยเหลือตามความเหมาะสม

1.3.2 ความพยายามในการเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนให้ต่างไปจากเดิม ซึ่งแต่เดิมยึดครูเป็น ศูนย์กลางของการเรียนรู้ เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์โดยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อ วิธีการต่าง ๆ

1.3.3 การใช้สื่อการสอนสามารถเปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไปได้ นัยหมายความว่ามีการเรียนการสอนโดยใช้สื่อที่ เพื่อการถ่ายโยงความรู้จากนามธรรมไปสู่ความเป็นรูปธรรม

1.3.4 การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งต่าง ๆ เช่น ระหว่างครูกับผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม แต่ก่อนจะมีความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนมีลักษณะทางเดียวคือ ครู จะต้องเป็นผู้นำและผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ตาม ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนนั้นไม่มี ผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนในการทำงาน ร่วมกันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม ผู้เรียนไม่ได้ออกไปสู่สภาพนอก เช่น นอกห้องเรียน หรือนอกโรงเรียน การเรียนการสอนจึงจัดอยู่ในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้การจัดการเรียนในปัจจุบันผู้เรียนมีกิจกรรมต่าง ๆ

มากมาย ร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์นำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อ ออกมาในรูปของชุดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สูงสุด

1.3.5 การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการปรับสภาพและจัดสภาพแวดล้อมบรรยากาศทางการเรียน ซึ่งเป็นระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีการเสริมแรงบวกให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูก และค่อยเรียนรู้ไป ทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

จากการศึกษาแนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า ในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น จะต้องยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ครูผู้สอนมีหน้าที่ชี้แนะในการสร้างแรงจูงใจ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติในการเรียนมากที่สุด

1.4 ประเภทของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, น. 145) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นกิจกรรมการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดกิจกรรม ในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้ อาจ ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจใน เนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุดกิจกรรมชนิดนี้ อาจจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2545, น. 59) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self study package) คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่มีครูเป็นผู้สอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ชุดการเรียนรู้การสอน คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เช่น ชุดฝึกอบรม หรือ ชุดการสอนต่าง ๆ

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2546, น. 52-53) ชุดการสอนที่ใช้กันอยู่แบ่งออกได้ เป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครูเป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือ เป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปู พื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุด การสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พุดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมาก ขึ้น โดยใช้ สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอนในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ สิ่งสำคัญคือสื่อที่ นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคนและมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยเป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4-5 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะ ฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะใช้ ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพเป็นการสอนสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษา หาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลัก คือมุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียน ด้วยตนเอง ชุดการสอนชนิดนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล ตัวอย่าง เช่น ชุดวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีหลายประเภท คือ ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล ชุดกิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน

1.5 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

นักการศึกษา (ประภาพรรณ เอี่ยมสุภชาติ, 2552, น. 2-35; วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2558, น. 3-8) ได้อธิบายส่วนประกอบหรือองค์ประกอบของชุดกิจกรรม สามารถแบ่งได้หลายส่วน ผู้วิจัย ประมวลความรู้สามารถสรุปและนำไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดาราศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดาวฤกษ์ มี 4 ส่วนคือ

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นการชี้แนะแนวทางให้กับผู้สอนที่ใช้ชุดกิจกรรม โดยคู่มือนี้อาจเป็นแผ่นหรือเล่มก็ได้ มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้ค่านำ คำสั่งหรือคำชี้แจง สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนตั้ง

เตรียม บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน แผนการสอน เนื้อหาสาระของชุดกิจกรรม แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย และแบบทดสอบก่อนและ หลังเรียนพร้อมเฉลย

2. แบบฝึกปฏิบัติ เป็นคู่มือของผู้เรียนต้องใช้ควบคู่กับชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินไปจนบรรลุจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสมและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์และขั้นตอนตามที่กำหนดไว้

4. สื่อ ในการเสนอเนื้อหาสาระอาจมีสื่อประกอบด้วย อาจเป็นภาพชุดประกอบ เทปเสียงหรือภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาชัดเจนขึ้น

5. การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ ใบกิจกรรมหรือใบงาน รายงานและการจากค้นคว้ากิจกรรมการทดลองและผลการเรียนรู้ในรูปแบบการทดสอบต่าง ๆ (บุญเกื้อ ครอบหาเวช, 2542, น. 99-97)

5.1 คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรม ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

5.2 บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย

5.2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

5.2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม

5.2.3 การสรุปบทเรียน

5.3 เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างของจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอน ตามบัตรกำหนดไว้ให้

5.4 แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ คูณผลจากการทดลองหรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในซองหรือในกล่อง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่ การใช้ นิยมแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. กล่อง

2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการเรียนการสอนเรียงลำดับการใช้

3. บันทึกการสอน

4. อุปกรณ์การสอน

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมต่าง ๆ สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญได้แก่ คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทของครูในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แผนจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ บัตรคำสั่ง ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบ บัตรเฉลยใบงาน บัตรเฉลยแบบทดสอบ และแบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

1.6 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมจากนักวิชาการ สุวิทย์มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551, น. 53-54) ได้กล่าวไว้ว่า สามารถสรุปขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1.6.1 ขั้นการผลิตชุดกิจกรรม

1. ศึกษาหลักสูตร สารระ ตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา หน่วยการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นจึงกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมที่ต้องการสร้างชุดกิจกรรม

2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้และทำการแบ่งเนื้อหา เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมสามารถให้ผู้เรียนเรียนเสร็จสมบูรณ์ภายในการสอนครั้งนั้น ๆ

3. กำหนดหัวเรื่องแต่ละครั้งว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการจัดประสบการณ์ใดบ้าง

4. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะเวลาให้เหมาะสมและเขียนวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคลของผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. กำหนดแบบประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อครูผู้สอนจะได้ทราบว่าหลังจากดำเนินกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

6. เลือกและผลิตสื่อการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม จัดกิจกรรมให้เป็นหมวดหมู่ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

7. สร้างข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย โดยสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนด ยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

8. ทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยมีเกณฑ์ที่กำหนดให้เป็น E_1/E_2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยที่ E_1 คือค่าคิดเป็นร้อยละของประสิทธิภาพของกระบวนการ (ระหว่างเรียน) E_2 คือค่าคิดเป็นร้อยละของประสิทธิภาพของผลลัพธ์(หลังเรียน)

1.6.2 ขั้นการใช้ชุดกิจกรรม

หลังจากสร้างชุดกิจกรรมสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วนั้น จึงนำชุดกิจกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

1.6.3 ขั้นวิเคราะห์

เมื่อเสร็จสิ้นการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์อยู่ในตัว เพื่อตรวจสอบชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้จำเป็นต้องนำเอาวิธีการวิเคราะห์ระบบ ที่สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบมีความต่อเนื่อง ผู้สร้างสามารถตรวจสอบและหาข้อบกพร่องแต่ละตอนได้โดยละเอียด มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหา คือปัญหาที่เกิดขึ้นมีอะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นสร้างเครื่องมือ เพื่อใช้วัดตรวจสอบเป็นระยะได้
4. ขั้นกำหนดทางเลือกหรือวิธีการแก้ไขปัญหานั้น เพื่อให้ดำเนินการได้
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีการในการแก้ปัญหานั้นว่า วิธีใดที่ดีที่สุด เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้งานได้ตรงตามเป้าหมายหรือไม่ เพื่อปรับปรุงแก้ไข
7. ขั้นปรับปรุง โดยการนำข้อบกพร่องที่ได้จากการประเมินในขั้นวัดและประเมินผล มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปทดลองใช้ปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำชุดกิจกรรมนั้นไปใช้จริง

1.7 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

เมื่อสร้างชุดกิจกรรมแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้ควรมีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพก่อน เพราะจะทำให้เราทราบถึงข้อบกพร่องหรือปัญหาที่จะเกิดขึ้น เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ทำให้เกิดความมั่นใจว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เมื่อนำไปใช้จะก่อให้เกิดผลดีต่อผู้เรียน

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2549, น. 57) ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและกล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (Efficiency) คือ ระดับคุณภาพของชุดกิจกรรมที่วัด จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน (E_1) และผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2) เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม = E_1/E_2 เมื่อ

E_1 คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยระหว่างเรียนแต่ละชุดย่อย แต่ละชุด

E_2 คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยหลังการเรียนแต่ละชุดย่อย หรือทุกชุด

การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่า ร้อยละ 60/60 โดยคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

1. ลักษณะสาระการเรียนรู้เป็นเรื่องอะไรเป็นองค์ความรู้ที่เป็นเรื่องต่อเนื่องหรือ เป็นความรู้เฉพาะเรื่องที่คุณเรียนต้องมีความรู้และทักษะในเรื่องนั้นเป็นการเฉพาะหรือไม่อย่างไร
2. กลุ่มผู้เรียนเป้าหมายคือใคร มีความรู้และทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้ระดับใด
3. ความคาดหวังของสังคมต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้นเป็นอย่างไร
4. ทักษะการเรียนรู้หลักที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุคืออะไร เป็นเรื่องของทักษะทางด้านสติปัญญาด้านจิตใจทักษะทางด้านร่างกายหรือเป็นเรื่องของทักษะกระบวนการการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

4.1 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละชุด และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหา E_1 และ E_2 ตามสูตร

4.2 แสดงความมีนัยสำคัญทางสถิติของประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมด้วยวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

4.2.1 การใช้การประมาณค่าแบบจุด

4.2.2 การใช้การประมาณค่าแบบช่วง

4.2.3 การใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานค่าประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7-20) ได้กล่าวถึงการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดกิจกรรมไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (try out) และการทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (trial run) เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อ 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมจะพึงพอใจว่า หากชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดกิจกรรมนั้นมียุทธศาสตร์ที่จะนำไปสอนและคุ้มค่าการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้ายผลลัพธ์กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 # Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดกิจกรรมนั้นไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมกับผู้เรียน 13 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการทำกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้า้าง หรือ ทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน บำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (110) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียบที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการทำกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้า้าง หรือ ทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียน และงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรม ระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้ จะมีค่าประมาณ 70/70

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน ทั้งชั้นระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการทำกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการคือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและการทดสอบหลังเรียนนคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทำการทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ผู้วิจัยกำหนด ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกันกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากตจากเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ +2.5 ก็ให้ยอมรับว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

ใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย โดยประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้ายซึ่งเป็นผลลัพธ์ กำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1/E_2 สูตรการคำนวณมีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556. น. 7-20)

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100$$

โดยที่ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ชุดการสอน
คิดเป็นร้อยละ

Σx แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด และ/ หรือ กิจกรรมการเรียนรู้
ทุกชั้นรวมกัน

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{N}}{B} \times 100$$

โดยที่ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣY แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียนหลังเรียน
ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดผลสรุปรวม

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/
หรือกิจกรรมหลังเรียน

4. ข้อควรคำนึงในการทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมเพื่อให้ได้ผล ก่อนที่ผู้สอนจะทำการทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมควรคำนึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การเลือกผู้เรียนเข้าร่วมการทดสอบประสิทธิภาพ ควรเลือกผู้เรียนที่เป็นตัวแทนของผู้เรียนที่ใช้สื่อหรือชุดกิจกรรมตามแนวทางการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้อง

4.2 การเลือกเวลาและสถานที่ทดสอบประสิทธิภาพ ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าวและควรทดสอบประสิทธิภาพในเวลาที่ผู้เรียนไม่หิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้าน หรือไม่ต้องพะวักพะวนไปเข้าเรียนในชั้นอื่น

4.3 การชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการในการทำกิจกรรม ต้องชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

4.4 การรักษาสถานการณ์ตามจริง ของการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามในชั้นเรียนจริง ให้เหมือนที่เป็นอยู่ในห้องเรียนทั่วไป

4.5 ดำเนินการสอนตามขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนามหลัง จากชี้แจงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับชุดกิจกรรมและวิธีการสอนแล้วผู้สอนจะต้องดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบการสอน

4.6 หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแล้ว ควรสอบถามความรู้สึกของผู้เรียนต่อการเรียนจากห้องเรียน โดยใช้คำถามต่อไปนี้ ผู้เรียนชอบวิธีการเรียนแบบนี้หรือไม่ โปรดยกเหตุผล ผู้เรียนเห็นว่าบทบาทของผู้เรียนควรปฏิบัติอย่างไร จึงจะทำให้การเรียนแบบศูนย์ดีขึ้น หรือความเห็นอื่น ๆ ของผู้เรียน

จากการศึกษาการหาประสิทธิภาพสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีวิธีการ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ทดลองแบบรายบุคคล โดยเลือกผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน คณะผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน ทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อตรวจสอบคุณภาพและหา ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2) ขั้นตอนที่ 2 การทดลองแบบกลุ่ม โดยนำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุง แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2) จากนั้นนำมาปรับปรุงความถูกต้อง ขั้นตอนที่ 3 การทดลองภาคสนาม นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 -100 คน แล้วนำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.8 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ในทุกระดับชั้นถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมที่ได้รับ ความนิยมและเป็นสื่อการสอนที่มีความเหมาะสม ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนอีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถตามศักยภาพของตนเอง เปลี่ยนจากการรอรับความรู้จากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียวเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ การสืบค้นและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นอกจากนี้ครูผู้สอนยังมีความมั่นใจในการสอนเพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ มีข้อเสนอแนะการใช้สำหรับครูทำให้ครูผู้สอนมีความพร้อมในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างแท้จริง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2558) คุณค่าต่อผู้เรียน

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เต็มศักยภาพและความสามารถ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยในชุดกิจกรรมจะจัดกิจกรรมประกอบกับสื่อ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเองและเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจความสามารถและความต้องการของตนเองได้

2. ช่วยเพิ่มความอิสระในการเรียน ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นมีโอกาสศึกษาสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง เรียนได้ทุกที่ เรียนได้ทุกเวลา เป็นอิสระไม่มีครูผู้สอน

3. เน้นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ฝึกความรับผิดชอบ ฝึกทักษะการอ่าน ฝึกความซื่อสัตย์ เนื่องจากเป็นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีคำตอบในทุกชุดกิจกรรม ผู้เรียนจะได้ฝึก

ความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ในการตรวจคำตอบ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ถือได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (child-centered Learning)

4. เป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ เพราะชุดกิจกรรมจะคอยช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ชุดกิจกรรมมีสีสัน มีรูปภาพประกอบการทำกิจกรรมผู้เรียนไม่เบื่อ รวมทั้งเป็นการเสริมแรงทันที เนื่องจากในชุดกิจกรรมมีคำตอบทุกกิจกรรม หากตอบไม่ถูกก็สามารถทำความเข้าใจใหม่ได้

5. ให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนในแนวทางเดียวกัน เนื่องจากชุดกิจกรรมเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นมาอย่างมีระบบและตรงตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหา นั้น ๆ ดังนั้นแม้ผู้สอนจะเป็นคนละคนก็สามารถให้ประสบการณ์ต่อผู้เรียนได้เหมือนกัน

คุณค่าต่อครูผู้สอน

1. ช่วยลดภาระและสร้างความมั่นใจแก่ครูผู้สอน เพราะแต่ละชุดกิจกรรมที่ผลิตมานั้นมีความเป็นหมวดหมู่ มีกิจกรรม มีอุปกรณ์ มีข้อเสนอแนะและคำชี้แจงอย่างละเอียด ชัดเจน สามารถนำชุดกิจกรรมมาใช้ได้ทันที

2. ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ โดยครูผู้สอนที่ใช้ชุดกิจกรรมนี้ สามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่มีความซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้และช่วยทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูในกรณีที่ผู้สอนพูดไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

3. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนครูหรือผู้ที่มีประสบการณ์เฉพาะทางได้ เพราะชุดกิจกรรมสามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองหรือกลุ่มได้ โดยไม่ต้องให้ครูหรือผู้เชี่ยวชาญสอนโดยตรงก็ได้

4. ส่งเสริมการสอนซ่อมเสริมแก่ผู้เรียน เมื่อครูผู้สอนไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ทันตามเวลาหรือตามหลักสูตรกำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดและประเมินผลนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่สามารถบอกผลสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ผลการเรียนที่ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองและผู้สอนทราบถึงข้อดีหรือข้อบกพร่องในการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะนำไปสู่การปรับปรุงหรือพัฒนา รวมทั้งแก้ไขการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น สำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนนั้นมีหลายด้าน วิจัยพิจารณาด้านพุทธิพิสัย โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและทำการประมวลความรู้ และนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาแสดงทัศนะและให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

Good (1973) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นผลของการสะสมความรู้ความสามารถในการเรียนทุกด้านเข้าด้วยกัน

Best, John W. (1970) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของแต่ละคนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยคะแนนที่ได้จะแสดงถึงระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มการเรียนตามความสามารถ ใช้กำหนดระดับชั้นเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ยังใช้เป็นตัวชี้วัดความเข้มแข็งและความอ่อนแอด้านความรู้ของผู้เรียน รวมทั้งใช้ในการประเมินการสอน วิธีการสอน และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามจุดประสงค์ของการประเมินการเรียนรู้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้จากการกระทำที่ไม่เคยทำมาก่อน หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมาการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกระบวนการเรียนการสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย รวมถึงเป็นข้อมูลย้อนกลับให้ผู้สอนวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของผู้สอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น มีนักการศึกษาให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ดังนี้

กรอนลันด์ (Gronlund, 1993 อ้างถึงในมนชิตา เรืองรัมย์, 2556, น. 44) ให้แนวคิดที่ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นกระบวนการเชิงระบบเพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ล้วน สายยศ และคณะ (2539, น. 20) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาที่เรียนรู้อยู่แล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556 อ้างถึงในมนชิตา เรืองรัมย์, 2556, น. 44) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีบทบาทสำคัญที่เป็นเครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทำให้ผู้สอนทราบการพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่ามีระดับไหน เมื่อเทียบกับมาตรฐานหรือเทียบกับเพื่อนๆ ที่เรียนด้วยกัน

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ผู้สอน สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาและทักษะแต่ละวิชา ทำให้ทราบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์หรือ มาตรฐานที่ผู้สอนกำหนดไว้หรือไม่ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน ของผู้สอนด้วย

2.3 จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 เพื่อจัดตำแหน่งผู้เรียน จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วัดและประเมินผลผู้เรียนเพื่อจัดตำแหน่ง จะดำเนินการก่อนจะมีการเรียนการสอนเกิดขึ้น เพื่อจัด ผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามความสามารถ

2.3.2 เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน การใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนนั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนา ทั้งด้านความรู้ความสามารถ ลักษณะนิสัยและทักษะต่าง ๆ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

2.3.3 เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน การใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อ ปรับปรุงการเรียนการสอนควรทำอย่างต่อเนื่อง อาจใช้เมื่อสิ้นสุดในแต่ละหน่วยย่อย ซึ่งเมื่อพบว่าผู้เรียนคน ใด ไม่ผ่านเกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนควรศึกษาว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในเรื่อง ใด ก็ทำการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นและทำการประเมินผลต่อไป

2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับการพิจารณาผลที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนจะเป็นการพิจารณาในภาพรวม ที่มุ่งหมายให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2545, น. 110-114) คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตามหลักของคลอฟเฟอร์ (Kloffer) วัดได้ จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านกระบวนการ และด้านการนำความรู้และ กระบวนการไปใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ด้านความรู้ แบ่ง เป็น 9 ประเภท คือ ความรู้เกี่ยวกับความจริง (fact) ความรู้ เกี่ยวกับโนทัศน์ (concept) ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ (principle and law) ความรู้ เกี่ยวกับข้อตกลง (assumption) ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของปรากฏการณ์ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่ง ประเภทของสิ่งต่าง ๆ ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี

1.2 ด้านความเข้าใจ คือ การเข้าใจข้อเท็จจริง และเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมาย ของข้อเท็จจริงนั้น

1.3 ด้านกระบวนการ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลอง ขั้นสังเกตขณะทดลอง ขั้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นสรุปผลการทดลอง

1.4 ด้านนำความรู้และกระบวนการไปใช้หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนนำความรู้ มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

2. ด้านจิตพิสัย เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติ คาริน และซันด์ (Karin & Sund) ได้เสนอวิธีการวัดคือการประเมินด้วยแบบประเมินตนเอง รายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตนเอง การสัมภาษณ์

3. ด้านทักษะพิสัย เป็นผลสัมฤทธิ์ที่เน้นการปฏิบัติและการดำเนินงาน เช่น การใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ ในการทดลองปฏิบัติการ วิธีการวัดคือการสังเกตขณะปฏิบัติ

2.5 ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จำเป็นที่ผู้สร้างแบบทดสอบต้องสามารถสร้างและพัฒนาแบบทดสอบโดยยึดรูปแบบการตอบเป็นหลักได้ ผู้วิจัยได้ทำการประมวลความรู้ นำเสนอประเภทแบบทดสอบจำแนกตามรูปแบบของคำถามและจำแนกตามวิธีการดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.5.1 แบบทดสอบจำแนกตามวิธีการดำเนินการสร้าง มีนักการศึกษาแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้หลายประเภทผู้วิจัยประมวลความรู้และสรุปได้ 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง คือ แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะกลุ่มที่สอน ซึ่งผู้สอนสร้างขึ้นใช้โดยทั่วไปในสถานศึกษา เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด มีจุดบกพร่องที่ใด ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ แบบทดสอบอัตนัย และแบบทดสอบปรนัย

2) แบบทดสอบมาตรฐาน คือ แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพมาตรฐาน 3 ประการ คือ มาตรฐานในดำเนินการสร้าง มาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในการให้คะแนนหรือความหมายของคะแนน

2.5.2 แบบทดสอบจำแนกตามรูปแบบของคำถาม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบแบบปรนัยและแบบทดสอบแบบอัตนัย มีรายละเอียดดังนี้

1) แบบทดสอบแบบปรนัย (objective type) เป็นแบบทดสอบประกอบด้วยคำถามและคำตอบ ผู้สอบเพียงแต่เลือกคำตอบที่ต้องการจากคำตอบที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิด (true-false) แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้นๆ (completion or shortanswer) แบบทดสอบแบบจับคู่ (matching) และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือก สำหรับในส่วนคำถามของข้อสอบแบบเลือกตอบจะอยู่ในรูปของคำถามหรืออยู่ในรูปของข้อความไม่สมบูรณ์ ส่วนตัวเลือกจะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง และตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้อง ที่เรียกว่า ตัวลวง

2) แบบทดสอบแบบอัตนัย (supply type) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบต้องเขียนคำตอบเองและมีอิสระในการตอบมาก เหมาะสำหรับการถามความคิดเห็นและให้แสดงวิธีทำ สามารถวัดระดับความสามารถทางสมองได้ตั้งแต่ระดับต่ำจนถึงขั้นสูงสุด แบ่งออกเป็น แบบจำกัดคำตอบ (restricted response) แบบขยายคำตอบ (extended response)

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของแบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบปรนัย

ลักษณะ	แบบทดสอบแบบอัตนัย	แบบทดสอบแบบปรนัย
ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย	- เหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับความเข้าใจถึงระดับการประเมินค่า - เหมาะกับการวัดการสังเคราะห์และการประเมินค่า	- เหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับความจำถึงระดับการวิเคราะห์เท่านั้น - ไม่เหมาะกับการวัดการสังเคราะห์และการประเมินค่า
ความครอบคลุมเนื้อหาวิชา	ใช้ข้อสอบน้อยข้อทำให้การวัดผลอยู่ในวงจำกัด	ใช้ข้อสอบมากข้อทำให้การวัดผลทั่วถึงและครอบคลุม
การจัดเตรียมข้อสอบ	ง่ายกว่าปรนัย	ยาก ใช้เวลานาน
การตรวจให้คะแนน	ไม่ยุติธรรม ยุ่งยาก ความเที่ยงค่อนข้างต่ำ	ยุติธรรม ง่าย เป็นปรนัย ความเที่ยงสูง
ข้อบกพร่อง	ผู้ที่มีส่วนวนการเขียนหรือบรรยายดีจะได้เปรียบ	ผู้ตอบมีโอกาสเดาง่าย แม้จะไม่มีความรู้
ผลในการเรียน	ส่งเสริมการคิดจัดรวบรวมนเป็นหมวดหมู่จนถึงการตัดสินใจคุณค่า	ส่งเสริมการจำและวิเคราะห์

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นหรือแบบทดสอบมาตรฐานที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีทั้งแบบอัตนัยหรือปรนัย เพื่อใช้ในการวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเนื้อหาและทักษะวิชา เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) คือสิ่งที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์เอง ซึ่งบางคนก็มีมากบางคนก็มีน้อยหรือที่เข้าใจว่าความคิดสร้างสรรค์อยู่ในความถนัด (Aptitude) หรือความสามารถ (Ability) ความคิดสร้างสรรค์นอกจากจะเกิดมาเฉพาะตัวบุคคลแล้วยังสามารถเกิดขึ้นได้ จากการสะสมประสบการณ์ และการแก้ปัญหา (เกษร ธิตะจารี, 2550)

“ความคิดสร้างสรรค์” ได้มีผู้ศึกษาและให้คำจำกัดความไว้มากมาย ดังนี้

Torrance (1963, p. 47) กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหา ด้วยการคิดอย่างลึกซึ้งที่นอกเหนือไปจากลำดับขั้นการคิดอย่างปกติธรรมดาเป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่หลายมุม ประสมประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์”

Guilford (1967, p. 138) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความคิดนอกขนาน (Divergent Thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่หลายมุมคิดได้กว้างไกลนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงการคิดค้น พบวิธีการแก้ปัญหาได้

De Bono (1982 อ้างถึงใน ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2541, น. 103) หมายถึง ความสามารถในการคิดนอกกรอบ (Lateral Thinking) เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้หลายๆ แนวคิด และนำแนวคิดเหล่านี้ไปพัฒนาต่อ เพื่อให้สามารถใช้แก้ปัญหาได้จริงตามที่ต้องการ

Rawlinson (1985 อ้างถึงใน ลักษณะ สรวิวัฒน์, 2549, น. 136) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ แบ่ง เป็นสองระดับ ระดับแรก หมายถึง การแสดงจินตนาการ หรือความรู้สึกที่เป็นอิสระในเรื่องที่สนใจอย่างจริงจัง และในระดับสูง หมายถึง การค้นพบและการคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ๆ ขึ้นมา

Simpson (1992 อ้างถึงใน ลักษณะ สรวิวัฒน์, 2549, น. 137) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลเป็นความสามารถของสมองที่พยายามยืดให้แตกต่างไปจากความคิดเดิม เพื่อนำไปสู่ความคิดใหม่ๆ กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2535, น. 2) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป และความคิดสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วยความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นและความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ หรือความคิดริเริ่ม”

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545, น. 3-4) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดในแง่บวก (Positive thinking) การคิดในทางที่เป็นประโยชน์ (Constructive thinking) รวมถึงการคิดสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ (Creative thinking)

อารี พันธมณี (2546, น. 155) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอนैनัยอันจะนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์ค้นพบสิ่งต่างๆ ด้วย

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวังนัง (2546, น. 74) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นจินตนาการประยุกต์ที่สามารถนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์ คิดค้นใหม่ทาง เทคโนโลยี เป็นความคิดในลักษณะที่คนอื่นคาดไม่ถึง เป็นความคิดหลากหลาย คิดได้ กว้างไกล เป็นได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ มี 3 ลักษณะ คือ

1. เป็นกระบวนการ หมายถึง ความรู้สึกไวต่อปัญหา พยายามคิดแก้ปัญหา
2. เป็นลักษณะของบุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความกระตือรือร้น และอยากรู้อยากเห็น
3. เป็นลักษณะของผลผลิต หมายถึง ผลงานที่สร้างสรรค์

พันธ์ ทองชุมนุม (2547, น. 116) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่แสดงออกมา เป็นความคิดที่มีลักษณะที่แตกต่างไปจาก ความคิด ของบุคคลอื่น ๆ โดยทั่วไป และยังสามารถก่อให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษย์เผชิญอยู่ให้มีความสะดวก รวดเร็ว สามารถเพิ่มผลผลิตและเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 177) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นความสามารถที่เกิดจากจินตนาการและรวบรวมความรู้ความคิดเดิมอย่างหลากหลายและรวดเร็ว แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ เป็นความคิดใหม่ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ มีผลงานการคิด สามารถริเริ่มและสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งใหม่ๆ ได้

จากคำกล่าวของนักการศึกษาหลายท่านพอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดของแต่ละบุคคลที่สามารถจะคิดได้หลายแง่หลายมุม แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ เป็นความคิดใหม่ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ โดยที่ผลของความคิดนั้นสามารถก่อให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เผชิญอยู่และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในสิ่งใหม่ต่อไปได้

3.2 ทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์

Davis (กรมวิชาการ, 2544, น. 6-7 ; อ้างอิงจาก Davis, 1973) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาที่ได้กล่าวถึงทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 4 กลุ่ม

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์ นักจิตวิทยาทางจิตวิเคราะห์หลายคน เช่น ฟรอยด์ และคริส ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากความขัดแย้งภายในจิตใต้สำนึกระหว่างแรงขับทางเพศ (Libido) กับความรู้สึกรับผิดชอบทางสังคม (Social conscience) ส่วน คูโบ และรัค ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาแนวใหม่ กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเกิดขึ้นระหว่างการรู้สึกับจิตใต้สำนึก ซึ่งอยู่ในขอบเขตของจิตส่วนที่เรียกว่า จิตก่อนสำนึก

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเน้นที่ความสำคัญของการเสริมแรง การตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะหรือสถานการณ์ นอกจากนี้ยังเน้นความสัมพันธ์ทางปัญญา คือการโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังสิ่งเร้าต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่ หรือสิ่งใหม่เกิดขึ้น

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมานุษยนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์มีติดตัวมาตั้งแต่เกิด ผู้ที่สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ออกมาใช้ได้คือผู้ที่มีสัจการแห่งตน คือรู้จักตนเอง พอใจตนเอง และใช้ตนเองเต็มตามศักยภาพของตนมนุษย์จะสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนเองมาได้อย่างเต็มที่นั้นขึ้นอยู่กับ การสร้างสภาวะหรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวยได้กล่าวถึงบรรยากาศที่สำคัญในการสร้างสรรค์ว่า ประกอบด้วยความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยา ความมั่นคงของจิตใจ ความปรารถนาที่จะเล่นความคิดและการเปิดกว้างที่จะรับประสบการณ์ใหม่

4. ทฤษฎีภูตดำ (AUTA) ทฤษฎีนี้เป็นรูปแบบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล โดยมีแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่ในมนุษย์ทุกคนและสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบภูตดำประกอบด้วย

4.1 การตระหนัก (Awareness) คือ ตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง สังคม ทั้งในปัจจุบันและอนาคต และตระหนักถึงความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตนเองด้วย

4.2 ความเข้าใจ (Understanding) คือ มีความรู้ ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

4.3 เทคนิควิธี (Techniques) คือ การรู้เทคนิคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้งที่เป็นเทคนิคส่วนบุคคล และเทคนิคที่เป็นมาตรฐาน

4.4 การตระหนักในความจริงของสิ่งต่าง ๆ (Actualization) คือ การรู้จักหรือตระหนักในตนเอง พอใจในตนเอง และพยายามใช้ตนเองและพยายามใช้ตนเองเต็มศักยภาพ รวมทั้งการเปิดกว้างรับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยมีการปรับตัวได้อย่างเหมาะสม การตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน การผลิตผลงานด้วยตนเอง และมีความคิดที่ยืดหยุ่นเข้ากับทุกรูปแบบของชีวิต

องค์ประกอบทั้ง 4 นี้ จะผลักดันให้บุคคลสามารถดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของตนเองออกมาใช้ได้

จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด จะเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีในตัวบุคคลทุกคน และสามารถที่จะพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยอาศัยการเรียนรู้และบรรยากาศที่เอื้ออำนวย

3.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์นี้ได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967, p. 62) ซึ่งเชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่

คิดได้อย่างซับซ้อน กว้างไกล หลายทิศทาง หรือที่เรียกว่า คิดนอกเนกนัย (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

Guilford (1967, pp. 145-151) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่น และแตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการคิดจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้แปลกแตกต่างจากที่เคยเห็น หรือสามารถพลิกแพลงให้กลายเป็นสิ่งที่ไม่เคยคาดคิด ความคิดริเริ่มอาจเป็นการนำเอาความคิดเก่ามาปรุงแต่งผสมผสานจนเกิดเป็นของใหม่ ความคิดริเริ่มมีหลายระดับซึ่งอาจเป็นความคิดครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครสอนแม้ความคิดนั้นจะมีผู้อื่นคิดไว้ก่อนแล้วก็ตาม

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.1 ความคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expression Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ลีลาหรือประโยค กล่าวคือ สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดค้นสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ใช้คิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดซึ่งอาจเป็น 5 นาที หรือ 10 นาที

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิดแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ตัวอย่างของคนที่มีความคิดยืดหยุ่นในด้านนี้จะคิดได้ว่าประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มีอะไรบ้าง ความคิดของผู้ที่ยืดหยุ่นสามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร เพื่อโฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ ฯลฯ ในขณะที่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงทิศทางเดียว คือ เพื่อรู้ข่าวสาร เท่านั้น

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาผู้ที่มีความยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน หรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดละออจัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่ง ขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดนอกเนกนัย ที่ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดละเอียดลออ สำหรับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีส่วนสำคัญ เช่นเดียวกับความคิดสร้างสรรค์ทั่วไปซึ่ง

อารี รังสินันท์ (2527, น. 24-34) อธิบายองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้โดยสรุป ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มที่เรียกว่า Wild Idia เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มเป็นลักษณะความคิดที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก เป็นความคิดที่จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการผสมกับเหตุผล แล้วหาทางทำให้เกิดผลงาน ผู้ที่มีความคิดริเริ่มเป็นคนกล้าคิด กล้าแสดงออก พร้อมทั้งกับทดลอง ทดสอบ ความคิดนั้นอยู่เสมอ

2. ความคล่องตัว หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันเมื่อตอบปัญหาเรื่องเดียวกัน ความคล่องในการคิดนี้มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาหลายๆ วิธี และต้องการนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้อง

3. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ประเภท หรือแบบของความคิด แบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่น ที่เกิดขึ้นทันที เป็นความสามารถในการคิดอย่างอิสระให้ได้คำตอบหลายแนวทางในขณะที่คนทั่วไปจะคิดได้แนวทางเดียว

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง เป็นความสามารถในการดัดแปลง ของสิ่งเดียวให้เกิดประโยชน์หลายด้าน

4. ความคิดละเอียดลออ เป็นลักษณะของความพยายามในการใช้ความคิด และประสานความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จ

ดังนั้นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยทฤษฎีเกี่ยวกับสติปัญญาและความคิด แต่ที่จะใช้เป็นแนวคิดในการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์มี 3 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด ทฤษฎีความคิดสองลักษณะ และทฤษฎีโมเดล ทฤษฎีที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวมาแล้ว คือ

ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford, 1956, p. 53) ได้แบ่งสมรรถภาพทางสมองออกเป็น 3 มิติ คือ

1. เนื้อหาที่คิด (Content) หมายถึง สิ่งเร้าหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่สมองรับเข้าไปคิดมี 4 ประเภท ได้แก่ ภาพ สัญลักษณ์ ภาษา และพฤติกรรม

2. วิธีการคิด (Operation) หมายถึง ลักษณะกระบวนการทำงานของสมองแบบต่าง ๆ มี 5 แบบ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ ความจำ การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) การคิดแบบอนนัย และการประเมินผล

3. ผลของการคิด (Product) เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูล เนื้อหา ผลผลิตของความคิดออกมาเป็นรูปแบบต่าง ๆ การแปลงรูป และการประยุกต์จากแบบทฤษฎี โครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ดนี้

จะเห็นว่าองค์ประกอบส่วนหนึ่งในมิติที่ว่าด้วยการคิดแบบอนนัยมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความคิดสร้างสรรค์ และองค์ประกอบส่วนหนึ่งในมิติที่ว่าด้วยผลของคิดที่เรียกว่า การแปลงรูป เป็นส่วนที่แสดงถึงความคิด

3.4 กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์

กระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาแต่ละท่านที่ได้แบ่งไว้มีหลายแบบแล้วแต่ความสนใจ และจุดเน้นของแต่ละท่านดังนี้

Morgan (1966 อ้างถึงใน สุขชา จันทรเฒ, 2541, น. 186) กล่าวว่าวิธีการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียม (Preparation) คือ การเตรียมปัญหาว่า สิ่งที่ยากรู้คืออะไร
2. การคิดหาทางแก้ (Incubation) เป็นการคิดพิจารณาปัญหาหรือสิ่งที่ยากรู้ว่าจะหาข้อมูล จากที่ไหน สิ่งที่จะค้นคว้ารวบรวมได้มีอะไรบ้าง
3. การทำให้กระจ่างชัด (Illumination) คือ การมองเห็นวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา
4. การหาคำตอบ (Verification) เป็นการยืนยันผลจากการทดสอบว่า วิธีการแก้ปัญหาใดที่ให้คำตอบได้ถูกต้องที่สุด (Osborn (963 91-92) ได้แบ่งกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีความคิด สร้างสรรค์ของเขา ออกเป็น 7 ขั้นตอน คือ

- 4.1 ปัญหาสามารถชี้ระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการจะใช้ความคิดสร้างสรรค์แก้ปัญหา
- 4.2 การเตรียมและรวบรวมข้อมูลเป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
- 4.3 วิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลคิดพิจารณาและแจกแจงข้อมูล
- 4.4 การใช้ความคิดหรือคัดเลือกเพื่อหาทางเลือกต่าง ๆ เป็นขั้นพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ และหาทางเลือกที่เป็นไปได้ไวหลาย ๆ แนวทาง

4.5 การฝึกความคิดและการทำให้กระจ่างเป็นขั้นที่ทำให้การฟึกความคิดว่าง และเกิดความคิดบางอย่างขึ้นมาแล้วทำให้ความคิดนั้นชัดเจนขึ้น

4.6 การสังเคราะห์และการบรรจุขึ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

4.7 การประเมินผล เป็นการคัดเลือกจากคำตอบที่มีประสิทธิภาพที่สุด

Divito (1971, p. 208) ได้กำหนดขั้นตอนของการเกิดความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) คือขั้นสัมผัสหรือเผชิญกับสถานการณ์ซึ่งส่วนมากจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ปัญหาจะถูกนำมาวิเคราะห์ กำหนดนิยามเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหาและส่วนประกอบ
2. ขั้นผสมผสาน (Manipulate) หลังจากรู้สภาพปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ความคิดที่จะส่วนประกอบ แก้ปัญหาถูกนำมาผสมผสานกัน ซึ่งจะต้องอาศัยความค้ำข้องใจและความเข้าใจในปัญหาและ
3. ขั้นการพบอุปสรรค (Impasse) เป็นวันที่เกิดขึ้นบ่อยและเป็นขั้นสูงสุดของการแก้ปัญหา การแก้ปัญหา ในขั้นนี้จะมีความรู้สึกว่าวิธีการบางอย่างในการแก้ปัญหานั้นใช้ไม่ได้ คิดไม่ออก รู้สึกล้มเหลวใน
4. ขั้นคิดออก (Eureka) เป็นขั้นคิดแก้ปัญหาได้ทันทีทันใดหลังจากที่ได้พบอุปสรรคมาแล้ว ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งในการแก้ปัญหานั้น ๆ
5. ขั้นพิสูจน์ (Ventication) เป็นขั้นต่อบนพบอุปสรรคและขั้นคิดออก เพื่อพิสูจน์ตรวจสอบความคิดเพื่อ

วราภรณ์ ศิริพัฒน์ (2528 อ้างถึงใน พันธุ์ ทองชุมนุช, 2544, น. 129-130) กระบวนการคิด สร้างสรรค์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นความรู้ความเข้าใจ (Cognition) เป็นขั้นที่รู้ความต้องการที่จะแก้ปัญหา มีความคิดว่า สิ่งใดเป็นปัญหาสำหรับที่จะแก้
2. ขั้นหามโนมติ (Conception) เป็นขั้นตอนที่จะทำการศึกษา สืบค้น แสวงหาแนวคิดด้วย วิธีการต่าง ๆ หากจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละแนวคิดเหล่านั้น
3. ขั้นการค้นพบ (Combustion) เป็นขั้นที่ค้นพบวิธีแก้ปัญหาวัยวิจารณ์ จิตสำนึกเป็นขั้นตอนแห่งการสร้างสรรค์ของความคิด
4. ทบทวนแก้ไข (Consummation) เป็นขั้นตอนที่เป็นการทำงาน ดัดแปลง แก้ไขความคิดที่เกิดจากการค้นพบในขั้นตอนที่ 3 เพื่อความสมบูรณ์
5. ขั้นสื่อสารและเผยแพร่ผลงาน (Communication) เป็นขั้นตอนที่จะเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เสนอต่อเรา ความคิดและแนวทางการคิดหรือการทำงานกับผู้อื่น เพื่อให้รู้จักผลการคิดของเราและรับความ

3.5 ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์

บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงย่อมเป็นที่ต้องการของสังคมซึ่งจะสังเกตได้จากอัตลักษณ์เฉพาะตัวดังที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวไว้ดังนี้

ทอร์เรนซ์ ได้สรุปลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง จากผลการศึกษาของสไตน์และเฮนซ์ (Stein and Heinze, 1690) ซึ่งได้ศึกษาบุคลิกภาพของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง โดย

เปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งเป็นแบบวัดบุคลิกภาพ Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI) Thematic Apperception (TAT) แบบวัดบุคลิกภาพของรอร์ช (Rorschach) และอื่น ๆ ซึ่งได้สรุปบุคลิกภาพที่สำคัญๆ ของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงไว้ 46 ประการ ดังนี้

1. มีความสามารถในการตัดสินใจ
2. ความเป็นอิสระในด้านการคิด
3. มีอารมณ์อ่อนไหวและเป็นคนอ่อนโยน
4. มีความกล้าที่จะคิดในสิ่งที่แปลกใหม่
5. มีแนวคิดค่อนข้างซับซ้อน
6. มีความคิดเห็นรุนแรง
7. มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง
8. มีความพยายามที่จะทำงานยากๆ หรืองานที่ต้องแก้ปัญหา
9. มีความจำแม่นยำ
10. มีความรู้สึกไวต่อสิ่งสวยงาม
11. มีความซื่อสัตย์และรักความเป็นธรรม
12. ความเป็นอิสระในการตัดสินใจ
13. มีความตั้งใจจริง
14. มักจะเห็นคุณค่าและชื่นชมตัวเอง
15. มักจะกล้าหาญและชอบการผจญภัย
16. มักจะใช้เวลาให้เป็นประโยชน์
17. มักจะคาดคะเนหรือเดาเหตุการณ์ล่วงหน้า
18. มักจะช่วยเหลือและให้ความรู้แก่ผู้อื่น
19. มักจะต่อต้านในสิ่งที่ไม่เห็นด้วย
20. มักจะทำผิดข้อบังคับและกฎเกณฑ์
21. มักจะวิเคราะห์วิจารณ์สิ่งที่พบเห็น
22. มักจะทำงานผิดพลาด
23. มักจะทำในสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ
24. มักจะรักสันโดษ
25. มักจะเห็นแก่ประโยชน์ของผู้อื่นมากกว่าประโยชน์ของตนเอง
26. มักให้ความสนใจกับทุกสิ่งที่อยู่รอบตัว
27. มักจะอยากรู้อยากเห็น
28. มักจะยอมรับในสิ่งที่ไม่เป็นระเบียบ

29. มักจะไม่ทำตามหรือเลียนแบบผู้อื่น
 30. มักจะหมกมุ่นในปัญหา
 31. มักจะดื้อดึงและหัวแข็ง
 32. มักจะช่างซักถาม
 33. มักจะไม่สนใจในสิ่งเล็ก ๆ น้อย ๆ
 34. มักจะไม่ยอมรับความคิดของผู้อื่นโดยง่าย
 35. มักจะกล้าแสดงความคิดเห็นที่ไม่ตรงกับผู้อื่น
 36. มักจะรักและเต็มใจเสี่ยง
 37. มักจะไม่เปื้อนที่จะทำกิจกรรม
 38. มักจะไม่ชอบทำตัวเด่น
 39. มักจะมีความสามารถในการหยั่งรู้
 40. มักจะพอใจในผลงานที่ท้าทาย
 41. มักจะไม่เคยเป็นศัตรูของใคร
 42. มักจะต่อต้านกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ไม่ถูกต้อง
 43. มักจะวางเป้าหมายให้กับชีวิตตนเอง
 44. มักจะต่อต้านการกระทำที่รุนแรงต่าง ๆ
 45. มักจะจริงจังกับทุก ๆ คน
 46. มักจะเลี้ยงตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542, น. 46) กล่าวถึงบุคคลที่มีลักษณะความคิดสร้างสรรค์นั้น

จะต้องมีลักษณะดังนี้

1. ไม่ชอบทำตามอย่างผู้อื่นโดยไม่มีเหตุผล
2. มีจิตใจจดจ่อและผูกพันกับงาน และมีความอดทนอย่างทรหด
3. มีความคิดคำนึงหรือจินตนาการสูง
4. มีลักษณะความเป็นผู้นำ
5. มีลักษณะขี้เล่น รื่นเริง
6. ชอบรับประสบการณ์ใหม่ ๆ
7. นับถือตนเองและเชื่อมั่นในตนเองสูง
8. มีความคิดอิสระและยืดหยุ่น
9. ยอมรับและสนใจสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ
10. มีความซบซึ้งในการรับรู้
11. กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง

12. ไม่ค่อยเคร่งครัดกับระเบียบแบบแผน
13. ไม่ยึดมั่น (Dogmatism) ในสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนเกินไปชอบทำงานเพื่อความสุขความพอใจของตนเอง

อารี พันธมณี (2545, น. 19) ได้สรุปลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. มีความสามารถในการพลิกแพลงแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ลุล่วงด้วยดี
2. ไม่ชอบทำตามอย่างผู้อื่นโดยไม่มีเหตุผล
3. มีจิตใจจดจ่อและผูกพันกับงานและมีความอดทนอย่างทรหด
4. เป็นผู้ไม่ยอมเลิกล้มอะไรง่าย ๆ หรือเป็นนักสู้ที่ดี
5. มีความคิดคำนึงหรือจินตนาการสูง
6. มีลักษณะความเป็นผู้นำ
7. มีลักษณะขี้เล่น รื่นเริง
8. ชอบรับประสบการณ์ใหม่ ๆ
9. นับถือตนเอง และเชื่อมั่นในตนเองสูง
10. มีความคิดอิสระและยืดหยุ่น
11. ยอมรับและสนใจสิ่งแปลก ๆ
12. มีความซับซ้อนในการรับรู้
13. กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง
14. ไม่ค่อยเคร่งครัดกับระเบียบแบบแผน
15. ไม่ยึดมั่น (Dogmatism) ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกินไป ชอบทำงาน เพื่อความสุขและความพอใจของตนเอง

ความพอใจของตนเอง

16. มีอารมณ์ขัน

จากที่นักจิตวิทยาและนักวิชาการการศึกษาได้ศึกษาลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์พอจะสรุปได้ว่าลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้น เป็นบุคคลที่กล้าคิด กล้าทำและกล้าแสดงออก ในความคิดแปลกใหม่ของตนเองในการที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม

3.6 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์

พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะแตกต่างไปจากพัฒนาการทางด้านอื่น ๆ จากการศึกษาด้านพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ของนักการศึกษาพบว่า ลักษณะพัฒนาการทาง ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะมีพัฒนาการสูงกว่าในวัยผู้ใหญ่ และความคิดสร้างสรรค์ส่งเสริมให้ พัฒนาขึ้นได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาถึงพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นแนวทาง ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้เด็กต่อไป

นิพนธ์ จิตต์รักดี (2523, น. 17-18) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่ามี 4 ขั้น

1. ขั้นเตรียม คือ ขั้นรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยอาศัยพื้นฐานของกระบวนการต่อไปนี้

1.1 การสังเกต ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จำเป็นต้องเป็นผู้สังเกตที่สนใจต่อสิ่งแปลกใหม่ที่ได้พบเห็นเสมอ

1.2 การจำแนก หมายถึง การจำแนกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหมวดหมู่ เพื่อใช้เป็นแนวทางลำดับแนวความคิดต่อไป

1.3 การทดลอง เป็นหัวใจของการสร้างสรรค์งาน เพราะผลของการทดลองจะเป็นข้อมูลสำหรับความคิดสร้างสรรค์ต่อไป

2. ขั้นครุ่นคิด เป็นขั้นที่ใช้เวลาครุ่นคิดโดยอาศัยข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้เป็นแนวในการคิด ปกติขั้นนี้จะใช้เวลาานพอสมควร

3. ขั้นคิดออก ขั้นนี้เป็นขั้นของการแสดงภาวะสร้างสรรค์งานอย่างแท้จริง คือ สามารถมองเห็นลู่ทางในการริเริ่ม หรือสร้างสรรค์งานอย่างแจ่มชัด โดยตลอด

4. ขั้นพิสูจน์ คือ ขั้นของการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องแน่นอนเป็น กฎเกณฑ์ต่อไป

แมคมิลแลน (Macmillan, 1942, pp. 45-46 อ้างถึงใน ญัษฐากร ถนอมตน, 2537, น. 35) ได้แบ่งพัฒนาการทางจินตนาการของเด็กออกเป็น 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่เด็กเล็ก ๆ มีความรู้สึกเกี่ยวกับความสวยงาม ซึ่งจะเป็นทางนำไปสู่ความ

ขั้นที่ 2 เป็นระยะที่เด็กเข้าใจถึงความเป็นจริง เด็กจะเริ่มมีคำถามถึงเหตุการณ์และผล ด้วยการถามว่า “ทำไม”

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเข้าใจคิดทีละน้อยๆ ในสิ่งที่เด็กพบเห็นในโลกแห่งความเป็นจริง ทอร์แรนซ์ (Toranee, 1964, pp. 47-48 อ้างถึงใน ญัษฐากร ถนอมตน, 2537, น. 40) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยผลการวิจัยของลีกอน (Ligon, 1957, pp. 60-61 อ้างถึงใน ญัษฐากร ถนอมตน, 2537, น. 37) ไว้ดังนี้

ในระยะขวบแรกของชีวิต (ระยะแรกเกิด - 2 ขวบ) เด็กเริ่มพัฒนาการด้านจินตนาการ จะเห็นได้ว่า เด็กเริ่มถามข้อสงสัยของสิ่งต่างๆ ทำเสียงหรือจ้องหะ เด็กเริ่มคาดหวังเหตุการณ์ใน ชีวิตประจำวัน เด็กอายุ 2 ขวบ จะเริ่มทำสิ่งที่แปลกใหม่ไปกว่าเดิม โดยมีความกระตือรือร้น ที่จะ ลงมือกระทำ คิดที่จะสำรวจสิ่งต่าง ๆ มากขึ้นด้วยการชิมรส คมกลืนและสัมผัสด้วยความอยากรู้อยากเห็น ดังนั้นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เด็กได้สำรวจโดยการจัดสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัยมีที่ อาจินตนาการได้ดี วางมีวัสดุอุปกรณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการเล่นจะสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาความคิด

เด็กอายุ 2-4 ขวบ เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากประสบการณ์โดยตรง แล้วจะถ่ายทอด ประสบการณ์ที่รับรู้โดยวิธีการแสดงออกและจินตนาการ เช่นเด็กไม่เข้าใจว่าทำไมไม่ให้เล่นน้ำร้อน เมื่อเด็ก

ได้มีโอกาสสัมผัสกับน้ำร้อนเด็กก็จะรู้ว่าเป็นสิ่งที่เล่นไม่ได้เด็กในระยะนี้จะตื่นเต้นกับ ประสบการณ์ ต่างๆ ได้ง่ายมีช่วงความสนใจสั้นเด็กจะเริ่มรู้สึกเป็นตัวของตัวเองและเกิดความเชื่อมั่น แต่ การเรียนรู้ใหม่ ๆ อาจจะทำให้เด็กเกิดความหวาดกลัว ดังนั้น พ่อแม่ควรระวังให้เด็กอยู่ใน สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยเสมอ ในช่วง นี้การให้เด็กเล่นถึงสำเร็จรูปเพื่อให้คิดไปด้าย เช่น ไม้บล็อก อาจจะ สร้างเป็นรถไฟ เป็นต้น

ในวัย 4 - 6 ปี เป็นวัยที่เด็กมีจินตนาการสูง แต่เด็กยังไม่มีความสามารถในการสังเกต เนื่องด้วยความจำกัดของจินตนาการ เมื่อเด็กเริ่มเรียนรู้การวางแผน และการคาดคะเนในสิ่งที่ จะ เกิดขึ้นใน การเล่นนั้น เด็กเริ่มเรียนบทบาทของผู้ใหญ่หรือผู้ใกล้ชิด มีความอยากรู้อยากเห็น เด็กจะ พยายามค้นหา ข้อเท็จจริงว่าผิดหรือถูก ในวัยนี้เด็กเริ่มตระหนักถึงความรู้สึกของผู้อื่น และเริ่มคิดถึง การกระทำของตนที่ ไปกระทบผู้อื่น ความเชื่อมั่นจะพัฒนาในระยะนี้โดยงานศิลปะ ในทาง สร้างสรรค์ จากประสบการณ์ใหม่ ๆ และการเล่นทายคำพูด ในระยะนี้ไม่ควรจะประเมินเด็ก โดยใช้ มาตรฐานของเด็กวัยที่สูงกว่าเด็กจะต้อง ได้รับการช่วยเหลือในการเล่นเพื่อฝึกด้านจินตนาการ เช่น จัดหา สิ่งของต่าง ๆ ให้เล่นขายของ เล่นเป็นหมอ เล่นเป็นครู เป็นต้น และเมื่อเล่นเสร็จก็ควรจะเน้นเรื่อง ส่งเสริมและชมเชย เก็บของเข้าที่ ซึ่งครู พ่อแม่ ควร จะอนุญาตให้เด็กวัยนี้ได้แสดงออกในด้านความคิดโดยวิธีการ

จะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล มีพัฒนาการไปตามลำดับขั้นและเด็กจะเกิด ความคิดสร้างสรรค์ได้จากการเรียนรู้ควบคู่กับอายุที่เพิ่มขึ้น เมื่อเข้าสู่วัย 4 - 6 ขวบ เด็กจะมีความคิด สร้างสรรค์สูงสุด และยังพัฒนามากขึ้นถ้าเด็กได้รับการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

3.7 การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

อารี รังสินนท์(2526, น. 19-20) ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. การแสดงออกด้วยความคิดสร้างสรรค์สามารถแสดงในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การวาด ภาพระบายสีดนตรีการเล่น การแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นต้น

2. ส่งเสริมบรรยากาศความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกอิสระไม่ถูก ควบคุมทางวินัยที่เคร่งครัดเกินไป สนับสนุนให้นักเรียนได้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

3. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ต้องทำให้ต่อเนื่องกัน

4. กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดหลาย ๆ ด้าน ตลอดจนการแสดงอารมณ์

กรมวิชาการ (2535, น. 16-17) กล่าวว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์อาจทำได้ทั้ง ทางตรงโดยการสอนและฝึกอบรม หรือในทางอ้อม โดยการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความ เป็นอิสระในการเรียนรู้ หลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในทางอ้อมมีดังนี้

1. ยอมรับคุณค่าและความสามารถของคนอื่นอย่างไม่มีเงื่อนไข
2. แสดงและเน้นให้เห็นว่าความคิดของเขามีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์
3. ให้ความสนใจและเห็นใจในตัวเขาและความรู้สึกของเขา
4. อย่าพยายามกำหนดแบบเพื่อให้ทุกคนมีความคิดและบุคลิกภาพเดียวกัน

5. อย่าสนับสนุน หรือให้รางวัลเฉพาะงานที่มีผู้ทดลองทำเป็นที่ยอมรับแล้ว ควรให้ผล
งานที่แปลกใหม่มีโอกาสได้รับรางวัลและคำชมเชยบ้าง

6. ส่งเสริมให้ใช้จินตนาการของตนเอง โดยยกย่องชมเชยเมื่อมีจินตนาการที่แปลกและมี
คุณค่า

7. กระตุ้นและส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ

8. ส่งเสริมให้ถามและให้ความสนใจแก่การถาม รวมทั้งชี้แนะแหล่งคำตอบ

9. ตั้งใจและเอาใจใส่ความคิดแปลก ๆ ของเขาด้วยใจที่เป็นกลาง

10. พึงระลึกเสมอว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะต้องใช้เวลาและค่อยเป็นค่อยไป

Torrance (1969, pp, 7-9) ได้เสนอกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 3 ลักษณะ
โดยเชื่อว่าเป็นพื้นฐานที่จะกระตุ้นและก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้คือ

1. ลักษณะความไม่สมบูรณ์การเปิดกว้าง (Incompleteness Openness) เป็นลักษณ
พื้นฐานแรกที่สุดในกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีการสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาคือความไม่สมบูรณ์
ความไม่เปิดกว้าง มีเทคนิควิธีสอนหลายวิธีที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยความไม่สมบูรณ์ไป
กระตุ้นการเรียนรู้ให้เกิดความอยากรู้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยปกติเทคนิควิธีสอนนี้จะให้ได้ผลก่อนเริ่ม
บทเรียน การให้การบ้านและการทำกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ

2. ลักษณะการสร้างหรือผลิตบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา (Producing Something and
Using It) วิธีหนึ่งที่ Torrance เสนอแนะน ำให้กระบวนการเรียนรู้สร้างสรรค์และการแก้ปัญหา คือ
การให้ผู้เรียนสร้างหรือผลิตงานบางอย่างขึ้นให้เป็นประโยชน์ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีหลักที่มาเยอร์และทอแรนซ์
นำมาใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ลักษณะใช้คำถามของเด็ก(Using Pupil Question) ความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก ๆ
ทำให้เขาถามคำถามต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ถามคำถามและครูต้องยอมรับได้ว่า
ไม่มีอะไรที่จะเป็นรางวัลแก่เด็กมากไปกว่าการที่เด็กได้ค้นพบคำตอบที่เขาถาม แต่มีได้หมายความว่าครู
จะต้องตอบคำถามนั้นในทันทีทันใดทุกครั้ง แต่ครูต้องหาวิธีการย่วยหรือใช้คำถามกลับเพื่อให้เด็กหาคำตอบ
เองจากแหล่งที่เด็กสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตัวของเขาเองเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่เด็กจะพอใจและเรียนรู้
อย่างสร้างสรรค์

Hallman (1971 อ้างถึงใน สายสุณีย์ กลิ่นสุคนธ์, 2545, น. 17-18) ได้ให้ข้อเสนอในการ
พัฒนาความคิดสร้างสรรค์แก่นักเรียนดังนี้

1. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่มของตัวเอง ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้
นักเรียนอยากเป็นผู้ค้นพบและอยากทดลอง

2. จัดบรรยากาศในการเรียนรู้แบบเสรีให้นักเรียนมีอิสระในการคิดและการแสดงออกที่มีอิสระในการศึกษาค้นคว้าในกรอบของความสนใจ และความสามารถของเขาครูต้องไม่กระทำตัวเป็นเผด็จการทางความคิด

3. สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มขึ้น โดยการให้ข้อมูลข่าวสารที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้นด้วยตนเอง

4. ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์โดยยั่วยุให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบที่แปลกใหม่กว่าเดิม ส่งเสริมการคิดจินตนาการ ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าเสี่ยงทางสติปัญญา (Intellectual Risk)

5. ไม่เข้มงวดกับผลหรือคำตอบ หรือข้อสรุปที่ได้จากการค้นพบของนักเรียนจนเกินไป ครูต้องไม่ให้ความสำคัญของความคลาดเคลื่อนจนเกินไปนัก ต้องยอมรับว่าความคลาดเคลื่อนและความผิดพลาดนั้นเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นได้

6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นทางสติปัญญา (Intellectual Flexibility) โดยยั่วยุให้นักเรียนคิดหาคำตอบ หรือแก้ปัญหามากมาย ๆ วิธีด้วยการพยายามคิดหาความหมายใหม่โดยใช้ประสบการณ์เดิมในบริบทใหม่ไม่ให้ยึดมั่นกับประสบการณ์เดิมอย่างมั่นคงเพียงด้านเดียว

7. สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักประเมินผลสัมฤทธิ์และความก้าวหน้าของตนด้วยตนเองให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ และรู้จักประเมินตนเอง พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐาน หรือข้อสอบมาตรฐาน

8. ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้วางไวต่อการรับรู้ในสิ่งเร้า ทั้งในด้านความรู้สึกและปัญหาด้านสังคมและบุคคล

9. ส่งเสริมให้นักเรียนตอบปัญหาประเภทปลายเปิด ที่มีความหมายและไม่มีคำตอบที่เป็นจริงที่แน่นอนตายตัวคำถามประเภทนี้จะสนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม

10. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ความคิดและเครื่องมือแก้ไขปัญหาดด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าใจกระบวนการโดยตลอด

11. ฝึกให้นักเรียนต่อสู้ความล้มเหลวและความคับข้องใจผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความสามารถที่จะอยู่ในสถานการณ์ที่คลุมเครือและสามารถจัดการกับสถานการณ์เหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม

12. ฝึกให้นักเรียนพิจารณาปัญหาในภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาปัญหาย่อย ๆ ให้อำนาจการพิจารณาปัญหาและเข้าใจปัญหาเหล่านั้น

จากที่ได้มีผู้เสนอวิธีในการส่งเสริมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สรุปได้ว่า บรรยากาศที่เหมาะสมมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยฝึกให้คิดริเริ่มในสิ่งที่แปลกใหม่มีจินตนาการฝึกกระตุ้นพลังสมองการตอบคำถามแบบปลายเปิด รู้จักประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเองฝึกการ

ต่อสู้กับความล้มเหลวและความคับข้องใจ สามารถอยู่ในสถานการณ์ที่คลุมเครือ ทั้งนี้ไม่ควรเข้มงวดกับคำตอบของนักเรียน และหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐานควรจัดให้มีบรรยากาศแบบอิสระในการคิดและการแสดงออก

3.8 อุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้มองถึงอุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังต่อไปนี้ Rawlinson (1971 อ้างถึงใน กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2535, น. 17-18) ได้ศึกษาและสรุปว่าอุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์มี 6 ประการ ดังนี้

1. การต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว(The One Right Answer) บุคคลทั่วไป หรือแม้แต่ผู้ที่ชอบวิเคราะห์จะพยายามหาคำตอบซึ่งถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และจะมีความพอใจเมื่อได้พบคำตอบนั้นแล้ว แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เมื่อพบคำตอบแล้วเขาจะหาคำตอบหรือผลเพิ่มเติมที่นอกเหนือจากคำตอบที่ถูกต้องนั้น

2. การจำกัดความคิดตนเอง(The Self-imposed Barrier) บุคคลทั่วไป จะคิดในขอบเขตที่จำกัด ซึ่งในบางปัญหาก็จะไม่สามารถหาคำตอบได้แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดเกินขอบเขตไม่อยู่ในวงจำกัด และเขาจะพบวิธีแก้ปัญหาในที่สุด

3. ความเคยชิน (Habit) บุคคลทั่วไปจะคิดเท่าที่เห็นปรากฏตามความเคยชินหรือประสบการณ์ที่ตนมีมาแต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดในแง่มุมต่าง ๆ นอกเหนือจากที่เป็นอยู่เช่น อาจจะมองสิ่ง ๆ หนึ่งในหลายมิติในขณะที่คนทั่ว ๆ ไปมองเห็นเพียงมิติเดียว เป็นต้น

4. การไม่สนใจในสิ่งที่ท้าทายความคิด (Failing to Challenge the Obvious) มีการกระทำบางอย่างที่ท้าทายความสนใจและความคิดซึ่งถ้าพิจารณาแล้วก็ไม่น่าเป็นไปได้แต่ก็อาจเป็นไปได้ คนทั่วไปจะไม่สนใจทำสิ่งเหล่านี้แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะพยายามทำ สิ่งนั้นให้เป็นจริงขึ้นมาให้ได้

5. การประเมินผลความคิดเร็วเกินไป (Evaluating Ideas too Quickly) นักวิเคราะห์หรือคนทั่วไปมักจะประเมินผลความคิดของเขาเกือบจะทันทีเมื่อเริ่มใช้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ เช่นอาจจะประเมินว่าความคิดของตนเป็นความคิดโง่ ๆ หรือไม่อาจเป็นไปได้ซึ่งจะทำให้ความคิดนั้น ๆ ไม่ได้ถูกนำมาใช้เลยการประเมินผลยังไม่ควรมีบทบาท ในขณะที่คนเรา กำลังใช้ความคิดสร้างสรรค์ควรจะรื้อรื้อพิจารณาความคิดที่เกิดขึ้นไว้มาก่อน เพราะความคิดนั้นอาจจะเป็นส่วนหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์

6. ความกลัวจะถูกมองว่าโง่(The Fear of Looking a Fool) บุคคลทั่วไปจะไม่พยายามแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา ด้วยกลัวจะถูกมองว่าโง่แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่คิดเช่นนั้นเขาจะกล้าแสดงความคิดออกมาให้มากที่สุดที่จะทำได้โดยไม่จำเป็นจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของความคิดเหล่านั้นเพราะอาจจะมีความคิดใดความคิดหนึ่งที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ที่ดีมากก็ได้

ศรีสุรางค์ ทีนะกุลและคณะ(2542, น. 23-24) ได้กล่าวถึงอุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. การไม่ชอบให้ซักถาม หมายถึงการที่ผู้ใหญ่ไม่ชอบและไม่สนับสนุนให้เด็กเป็นคนช่างซักถาม หรือยับยั้งการถามและรู้สึกรำคาญ และไม่พอใจที่เด็กซักถามบ่อย ๆ โดยเฉพาะการที่เด็กถามคำถามแปลก ๆ และผู้ใหญ่มักจะดัดบดไม่ตอบค าถามหรือดูเด็กไม่กล้าที่จะถามอีกต่อไป
2. การเอาอย่างกันหรือทำตามอย่างกัน เป็นการกระทำที่ชอบเอาอย่างกันคิดตามกัน คิดเลียนแบบหรือกระทำในสิ่งที่เลียนแบบของเดิม ไม่กล้าคิดแตกต่างจากคนอื่น กลัวสังคมไม่ยอมรับหรือถูกหัวเราะเยาะ
3. การเน้นบทบาทและความแตกต่างระหว่างเพศ หมายถึงการที่สังคมกำหนดบทบาทของเพศหญิงและเพศชายอย่างเคร่งครัด เช่น เพศชายต้องเล่นปืนเล่นตุ๊กตาไม่ได้หรือเพศหญิงจะต้องทำงานบ้านเป็นทุกอย่าง
4. วัฒนธรรมที่ยกย่องความสำเร็จและประณามความล้มเหลว การที่สังคมมีค่านิยมต่อความสำเร็จมากเกินไปความล้มเหลวเป็นสิ่งที่ไม่ยอมรับทำให้เด็กไม่กล้าทดลองกระทำสิ่งใหม่ๆ เพราะกลัวความล้มเหลว
5. บรรยากาศที่เคร่งเครียดและเอาจริงเอาจังมากเกินไปหมายถึงการกระทำหรือความคิดทุกอย่างต้องอยู่ในระเบียบกฎเกณฑ์อย่างเคร่งครัด จะเปี่ยงเบนหรือคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่กำหนดไม่ได้ถือเป็นความผิด บรรยากาศเช่นนี้จะทำให้เด็กอึดอัด หวาดกลัวและไม่กล้าคิดสร้างสรรค์
6. ความกลัวความไม่กล้าคิดไม่กล้าแสดงออกไม่กล้ากระทำสิ่งใหม่ๆ
7. ความเคยชิน หมายถึงการยอมรับหรือการยึดติดอยู่กับรูปแบบหรือการกระทำเดิมที่เคยทำมาเป็นประจำ
8. ความมีอคติหรือความลำเอียง หมายถึงความเชื่อและคิดตามทัศนคติของตน ลำเอียงและยึดมั่นกับความเข้าใจของตนโดยไม่ยอมรับ ความรู้หรือประสบการณ์ใหม่ ๆ ทำให้มีทัศนคติที่คับแคบ
9. ความเชื่อลือชาอึดอาด เชื่องช้า ทั้งในการริเริ่มทั้งความคิด และการกระทำ ทำให้งานล่าช้าไม่ทันการและล่าสมัย
10. ความเกียจคร้าน รวมทั้งการหลบหลีก หลีกเลียงไม่เต็มใจไม่รับผิดชอบ ไม่หวังในผลงานที่เกิดขึ้นจะทำให้ไม่สามารถสร้างสรรค์งานที่ดีได้

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงอุปสรรคในการคิดสร้างสรรค์จะเห็นได้ว่าอุปสรรคที่สำคัญคือการที่เด็กไม่กล้าที่จะแสดงออกถึงความคิดแปลกใหม่ของตน เพราะกลัวถูกตำหนิดูว่าและกลัวว่าตนจะถูกมองว่าเป็นคนโง่ในสายตาของคนอื่น สิ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคที่จะทำให้บุคคลขาดความคิดสร้างสรรค์

3.9 การวัดความคิดสร้างสรรค์

ประนอม มณีวงศ์ (2537, น. 40-42) กล่าวว่าแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการวัดพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นระบบ ซึ่งอาจใช้ควบคู่กับแบบสำรวจ

พฤติกรรม หรือแบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ก็จะยิ่งช่วยให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงและถูกต้อง ตรงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น สำหรับแบบทดสอบที่จะกล่าวถึงคือ

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ อาร์พินธ์มีเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ ไม่เพียงแต่จะทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กและเป็นข้อมูลให้สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอน และกิจกรรมให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้สูงขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถสกัดกั้นปัญหาต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วย นับว่าผลของการวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้สมบูรณ์ขึ้น สำหรับวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กนั้น ได้สรุปไว้ดังนี้ (อาร์พินธ์มี, 2532, น. 184-185)

1.1 การสังเกต หมายถึงการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์

1.2 การวาดภาพ หมายถึงการให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็นวงกลมสี่เหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเติมเป็นภาพ

1.3 รอยหยดหมึก หมายถึงการให้เด็กได้ดูภาพรอยหยดหมึกแล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็น มักใช้กับเด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี

1.4 การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึงการให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินจากงานศิลปะของนักเรียน นักจิตวิทยามีความเห็นสอดคล้องกันว่า เด็กในวัยประถมศึกษามีความสำคัญยิ่ง หรือเป็นจุดวิกฤตของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เด็กมีความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะจากการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของนักประดิษฐ์นักวิทยาศาสตร์ของโลกเช่น นิวตัน เจมส์ฮิลเลอร์และ ปาสคาล์พบว่ากลุ่มบุคคลเหล่านี้ได้แสดงแนวสร้างสรรค์ด้วยการประดิษฐ์และสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่ออยู่ในวัยประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่

1.5 แบบทดสอบ หมายถึงการให้เด็ก ทาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐาน ซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มี ทั้งใช้ภาษาเป็นสื่อและที่ใช้ภาพเป็นสื่อเพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วย ปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับให้กันมากขึ้น เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ ทอร์เรนซ์ เป็นต้น

2. แบบทดสอบความคล่องแคล่วของกิลฟอร์ด และคริสเตนเซน (Guilford and Christensen) (Guilford, 1967. อ้างถึงใน อาร์ริงสันท์, 2526, น. 54-56) แบบทดสอบนี้กิลฟอร์ดและคณะแห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียตอนใต้คิดขึ้นเพื่อวัดความคิดกระจาย (Divergent Thinking) โดยมุ่งวัดตัวประกอบในแต่ละเซลล์ตามโครงสร้างสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมี 3 มิติคือเนื้อหาที่คิด (Content) วิธีการคิด (Operation) และผลิตผลแห่งความคิด (Product) ตามล ดับ เช่น DSU ซึ่งหมายถึงวิธีการคิดแบบผลิตจำแนกเนื้อหาที่คิดเป็นแบบสัญลักษณ์และผลิตผลแห่งความคิดออกมาในรูปของหน่วย เป็นต้นแบบทดสอบ

ความคล่องแคล่วของกิปฟอร์ด และคริสเตนเซนประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ชุด 11 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็นทางด้านภาษาเขียน 7 ฉบับ ทางด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และเป็นโจทย์ปัญหา 1 ฉบับ แบบทดสอบนี้เหมาะกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและผู้ใหญ่

2.1 ความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency, DSU) ให้เขียนคำประกอบด้วยอักษรที่กำหนดให้เช่น ป ปด ปัด ปาด เป็นต้น

2.2 ความคล่องแคล่วทางความคิด (Ideational Fluency, DMU) ให้เขียนชื่อสิ่งของที่อยู่ในพวกหรือประเภทเดียวกัน เช่น ของเหลวที่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซ แก๊สโซลีนและแอลกอฮอล์ เป็นต้น

2.3 ความคล่องแคล่วด้านเชื่อมโยง (Associational Fluency, DMR) ให้เขียนคำต่าง ๆ ที่มีความหมายคล้ายคลึงกับคำที่กำหนดให้เช่น หนัวยากแข็ง เป็นต้น

2.4 ความคล่องแคล่วในการแสดงออก (Expressional Fluency, DSS) ให้เขียนประโยคประกอบคำด้วยคำสี่คำ ในแต่ละคำเริ่มต้นตัวอักษรที่กำหนดให้เช่น K-u-y-i Keep up your interest, Kill useless yellow insects

2.5 การใช้ประโยชน์อย่างอื่น (Alternate Uses, DMC) ให้บอกประโยชน์อย่างอื่นของสิ่งเฉพาะที่กำหนดให้มีใช้เป็นการใช้ประโยชน์โดยทั่วไป เช่น หนังสือพิมพ์ใช้ทำประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

2.6 การสรุปผล (Consequence, DMU, DMC) ให้บอกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอันเป็นผลเนื่องจากเหตุการณ์สมมติฐานที่กำหนดให้เช่น ถ้าคนไม่จำเป็นต้องนอนพักผ่อนจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง : คนทำงานได้มากขึ้น ไม่จำเป็นต้องใช้นาฬิกาปลุก

2.7 ประเภทของงานอาชีพ (Possible Jobs, DMI) ให้บอกรายชื่อของงานอาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำที่กำหนดให้เช่น หลอดไฟฟ้า วิศวกร ไฟฟ้า เจ้าของโรงงานทำหลอดไฟฟ้าและอื่น ๆ เป็นต้น

2.8 การวาดรูป (Making Objects, DFS) ให้วาดรูปสิ่งของเฉพาะโดยใช้เซตของรูปที่กำหนดให้เช่น รูปวงกลมและรูปสามเหลี่ยม เป็นต้น ในการวาดรูปสิ่งของรูปหนึ่งอาจใช้รูปที่กำหนดให้ซ้ำกันได้และเปลี่ยนแปลงขนาดได้แต่จะต้องไม่เติมรูปหรือเส้นอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอีก

2.9 การสเก็ตช์รูป (Sketches, DFU) ให้ต่อเติมให้เป็นรูป จากภาพร่างที่กำหนดไว้เช่นวงกลม สามเหลี่ยม แล้วต่อเติมภาพให้สมบูรณ์และแตกต่างกันให้มากที่สุด

2.10 การแก้ปัญหา (Match Problem, DFT) จากโจทย์ที่กำหนดให้ ให้เอาจำนวนก้อนไม้ขีดไฟจำนวนหนึ่งออก โดยใช้ก้อนไม้ขีดไฟที่เหลือประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือรูปสามเหลี่ยมที่มีจำนวนรูปตามต้องการ

2.11 การตกแต่ง (Decorations, DFI) ได้ตกแต่งรูปวาดเกี่ยวกับสิ่งของทั่วไปที่ร่างเอาไว้แล้วด้วยแบบที่แตกต่างกัน

3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ ทอร์เรนซ์ (Torrance Tests of Creative Thinking) แบบทดสอบนี้สร้างขึ้นโดย Torrance (1966. อ้างถึงใน ดิลก ดิลกานนท์, 2534, น. 36-37) ในปี ค.ศ. 1966 ภายในขอบเขตและเนื้อหาทางการศึกษาซึ่งเป็นโปรแกรมการวิจัยระยะที่เน้นเฉพาะในเรื่อง ประสบการณ์ในห้องเรียนที่จะสนับสนุน และเราให้เด็กทดสอบเน้นให้นักเรียนเกิดความสุข สนุก ขจัด ความกลัว สร้างความรู้สึกอบอุ่นใจ การทดสอบนี้ใช้ได้ตั้งแต่อนุบาลถึงระดับอุดมศึกษา แบบทดสอบ ความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ประกอบด้วยแบบทดสอบที่เป็นแบบภาษา (Verbal) Verbal Form A และ B และแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ (Figural) คือแบบทดสอบรูปภาพแบบ ก และแบบทดสอบรูปภาพ แบบ ข (Form A, B)

3.1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษา (Thinking Creatively With Words) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อเราให้ผู้สอบแสดงความคิดเชิงสร้างสรรค์ออกมา ประกอบด้วย กิจกรรมย่อย 7 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การตั้งคำถาม (Asking) ให้นักเรียนตั้งคำถามจากภาพที่กำหนดให้ มากที่สุด เพื่อให้ได้คำตอบที่ตนเองอยากรู้

กิจกรรมที่ 2 การเดาสาเหตุ (Guessing Causes) โดยให้นักเรียนเขียนเดาสาเหตุ หรือเหตุการณ์ที่จะเกิดก่อนเหตุการณ์ในภาพให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 3 การเดาผลที่เกิดมา (Guessing Consequences) ให้นักเรียนเขียน ผลหรือเหตุการณ์ที่เกิดต่อจากเหตุการณ์ในภาพ

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้น (Product Improvements) ให้นักเรียนคิดดัดแปลง หรือปรับปรุงภาพข้างที่กำหนดให้ให้เป็นภาพที่น่ารัก หรือเป็นของเล่นที่สนุกสนาน บอกมาให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 5 การใช้ประโยชน์ของสิ่งของ (Unusual Uses) ให้นักเรียนบอก ประโยชน์ของกล่องกระดาษแข็งมาให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 6 การตั้งคำถามแปลก ๆ (Unusual Questions) ให้นักเรียนตั้ง คำถามแปลก ๆ เกี่ยวกับกล่องกระดาษแข็งมาให้มากที่สุด

กิจกรรมที่ 7 การสมมติอย่างมีเหตุผล (Just Suppose) ให้นักเรียนคาดคะเน เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ที่สมมติขึ้นว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง เขียนตอบมาให้มากที่สุด

3.2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ (Thinking Creatively With Pictures) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อมี 2 แบบคือแบบ ก และแบบ ข ซึ่งเป็น แบบทดสอบคู่ขนาน โดยกำหนดสิ่งเร้าให้มีลักษณะคล้าย ๆ กัน

3.2.1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ประกอบด้วย กิจกรรมย่อย 3 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 การวาดภาพ (Picture Construction) ให้นักเรียนต่อเติมภาพจากรูปวงรีที่กำหนดให้ให้เป็นภาพที่แปลกใหม่พร้อมกับตั้งชื่อภาพที่วาดด้วย

กิจกรรมที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) ให้นักเรียนต่อเติมภาพเส้นในลักษณะต่าง ๆ ที่กำหนดให้จำนวน 10 ภาพ ให้ได้ภาพที่น่าสนใจมากที่สุดพร้อมกับตั้งชื่อภาพ

กิจกรรมที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน (Parallel Lines) โดยให้นักเรียนต่อเติมภาพจากเส้นขนาน จำนวน 30 คู่ให้ได้ภาพที่แปลกมาใหม่มากที่สุด แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมด้วย

3.2.2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ข มีลักษณะคล้ายกับแบบทดสอบรูปภาพแบบ ก แตกต่างกันเฉพาะสิ่งเร้าที่กำหนดให้คือในกิจกรรมที่ 1 เป็นการวาดภาพโดยให้ต่อเติมภาพจากรูปคล้ายไส้กรอกสีส้ม กิจกรรมที่ 2 การวาดภาพให้สมบูรณ์โดยให้นักเรียนต่อเติมจากเส้นลักษณะต่าง ๆ ซึ่งต่างจากแบบ ก และกิจกรรมที่ 3 การใช้วงกลม (Circles) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากรูปวงกลม จำนวน 30 รูป แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ ทอร์แรนซ์นั้น ความเร็วในการทำแบบทดสอบเป็นตัวประกอบที่สำคัญ โดยแต่ละกิจกรรมใช้เวลาทำ 5 หรือ 10 นาที

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการวัดความคิดสร้างสรรค์จะสามารถทำให้ทราบระดับความคิดของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นข้อสนเทศในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและเพื่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนเด็กให้เพิ่มมากขึ้น สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ โดยอาศัยภาษา

4. อินโฟกราฟิก (Infographic)

4.1 แนวคิดเกี่ยวกับอินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิก ย่อมาจาก information graphic คือ การนำเอาภาพมารวมกับข้อมูลเรื่องราวต่าง ๆ มารวมไว้ด้วยกัน อินโฟกราฟิกเกิดขึ้นตั้งแต่สมัยที่มนุษย์อาศัยอยู่ในถ้ำมนุษย์ได้วาดรูปต่างๆ ไว้ภายในถ้ำ และมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงมาเรื่อย ๆ จนปัจจุบันอินโฟกราฟิกผนวกเข้าระบบอินเทอร์เน็ตและมีความแพร่หลายมากขึ้น หน่วยงาน องค์กรต่าง ๆ เริ่มเล็งเห็นถึงประโยชน์และนำ อินโฟกราฟิกมาใช้งาน เราสามารถพบเห็นอินโฟกราฟิกแบบธรรมดา หรือแบบออนไลน์ได้จาก เว็บไซต์ หนังสือพิมพ์ และนิตยสารต่าง ๆ อินโฟกราฟิกสามารถแสดงข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยภาพ เพียงไม่กี่ภาพจึงกลายเป็นรูปแบบในการส่งข้อมูลที่ง่ายและรวดเร็วที่สุด ขณะเดียวกันเมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมาอินโฟกราฟิกในตลาดออนไลน์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และมีหน่วยงานนำไปใช้เพื่อถ่ายทอด เนื้อหาหรือข้อมูล เช่น ภาครัฐกิจ วิทยาศาสตร์ การศึกษา เป็นต้น เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเนื้อหา ได้ง่ายและไม่ซับซ้อน (Lankow, Ritchie & Crooks, 2012; Smiciklas, 2012)

4.2 ความหมายของอินโฟกราฟิก

Krum (2013) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกว่า เป็นการรวมเอาภาพและข้อมูลต่าง ๆ มา รวมกันและเผยแพร่ระบบออนไลน์ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านและเข้าใจ

Smiciklas (2012) กล่าวว่าอินโฟกราฟิก หมายถึง การนำเอาภาพมาผสมกับข้อความ ช่วยให้บุคคลหรือหน่วยงานต่างๆ สามารถเข้าใจได้ง่ายและมีความกระชับของข้อความ

Lankow et al. (2012) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกว่า หมายถึง การสื่อสารข้อมูล เล่า เรื่องราวผ่านทางภาพที่ไม่มีความซับซ้อนง่ายต่อการวิเคราะห์ มีเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจง

Lima, de Castro Andrade, Monat, and Spinilo (2014) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิก หมายถึง แผนภาพที่สามารถทำให้ผู้อ่านเข้าใจในข้อความหรือคำพูด และมีโครงสร้างที่ แตกต่างกัน ของกราฟิก

Stephen (2011) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกว่า เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิง ปริมาณที่มีประสิทธิภาพผ่านการออกแบบด้วยภาพเพื่อให้บุคคลเข้าใจถึงข้อมูลเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น

Cairo (2012) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกว่า เป็นการสรุปข้อมูลต่าง ๆ ผ่านการ ออกแบบเป็นภาพที่มีความสวยงามเพื่อให้บุคคลสามารถเข้าใจในเนื้อหา และจดจำได้ดียิ่งขึ้น

Mol (2011) กล่าวว่าอินโฟกราฟิก หมายถึง การนำภาพมาอธิบายข้อมูลที่ต้องการจะ สื่อสาร ให้บุคคลอื่น ๆ ได้รับทราบผ่านทางระบบดิจิทัล

Czemicki (2010) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกว่า เป็นการนำเสนอภาพประกอบ ด้วยข้อมูลที่มามีประสิทธิภาพ และรับชมผ่านทางสายตา

Dick (2014) กล่าวว่าอินโฟกราฟิก หมายถึง การเผยแพร่ข้อมูลจำนวนมากโดยใช้ ความคิดสร้างสรรค์ออกแบบมาในรูปแบบของภาพที่แตกต่างกัน

Dou, Hassanaly, and Quoniam (1989) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิก หมายถึง การนำเอาข้อมูลที่สรุปได้จำนวนมาก ๆ มาสรุปเป็นภาพเพื่อนำเสนอแก่บุคคล

Li, Carberry, Fang, McCoy, and Peterson (2014) กล่าวว่าอินโฟกราฟิก หมายถึง ภาพที่เต็มไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ และมีประสิทธิภาพสามารถถ่ายทอดข้อมูลให้บุคคลรับรู้เข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อน

Schroeder (2004) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกว่า เป็นการรวมเอาข้อมูล หรือ ตัวเลขมาไว้ด้วยกัน และเกิดความสวยงามมีคุณค่าทางศิลปะ

Walker (2010) ได้กล่าวว่าอินโฟกราฟิก เป็นการถ่ายทอดข้อมูลแบบกระชับให้ออกมาใน รูปแบบของภาพ และมีประสิทธิภาพทำให้เข้าใจในข้อมูลได้ง่าย

Anders (2009) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิก คือ การนำเอาคำพูดมานำเสนอในรูปแบบของภาพให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น อินโฟกราฟิกยังสามารถนำมาบันทึกสรุปสิ่งต่าง ๆ ได้ เช่น แผนภูมิ แผนที่ หรือสิ่งที่เรารู้พบใหม่ๆ ได้

Ferreira (2014) ได้กล่าวว่าอินโฟกราฟิก คือ การนำเสนอข้อมูลผ่านภาพที่สามารถบอกเล่าเรื่องราวหรือความคิดในรูปแบบที่แตกต่างกัน

Siricharoen (2013) ได้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกว่า เป็นการแสดงภาพกราฟิกของข้อมูลข่าวสารเพื่อชี้แจงรายละเอียดให้สามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

ชินกฤต อุดมลาภไพศาล (2557) ได้อธิบายความหมายของอินโฟกราฟิกว่า เป็นสื่อที่บรรจุข้อมูลอันเกิดจากการจัดวางองค์ประกอบกราฟิก หรือเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อสื่อสาร หรือสื่อความหมายเรื่องราวต่าง ๆ ให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจ

จากความหมายของอินโฟกราฟิกดังกล่าวผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า อินโฟกราฟิก หมายถึง การนำเอาภาพและข้อมูลมารวมกันเพื่อเล่าเรื่องราว ให้บุคคลอื่นเกิดความเข้าใจได้ง่ายซึ่งภาพกับข้อมูล นั้นจะต้องมีความกระชับเข้าใจได้ง่าย

4.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก

เนาวนิตย์ สงคราม (2557) ได้อธิบายถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิกไว้ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism)

มีนักจิตวิทยาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ทางสติปัญญาของมนุษย์ โดยกล่าวว่ากระบวนการทางความคิดที่เกิดขึ้นจากการสะสมข้อมูล และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการภายในของสมอง โดยมีทฤษฎีที่สำคัญๆ มี 5 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีเกสตัลท์ (Gestalt Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ Max Wertheimer, Wolfgang Kohler, Kurt Koffka and Kurt Levin นักเรียนจะมองเห็นสิ่งที่เป็นส่วนรวมมากกว่าสิ่งย่อย ๆ ของส่วนรวมซึ่งสามารถแบ่งการเรียนรู้ของนักเรียนออกเป็น 5 ลักษณะ ดังนี้

1.1 กระบวนการทางความคิดจะเป็นกระบวนการในตัวของแต่ละบุคคลที่สร้าง

1.2 นักเรียนจะเรียนรู้จากส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย

1.3 การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ

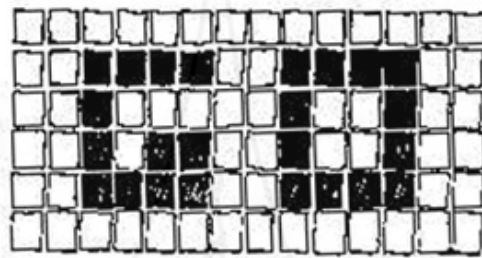
1.3.1 การรับรู้ (perception) หมายถึง การรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส รับรู้แล้วส่งไปยังสมองเพื่อทำการตีความหมายโดยใช้ประสบการณ์เดิม

1.3.2 การหยั่งเห็น (insight) หมายถึง การค้นพบวิธีแก้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้ในทันที

1.4 กฎการจัดระเบียบการเรียนรู้ (perception) แบ่งออกเป็น 4 กฎ ดังนี้

1.4.1 กฎแห่งความแน่นอนหรือชัดเจน (Law of Pragnanz) หมายถึง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยองค์ประกอบพื้นฐานของการรับรู้ ได้แก่ ภาพ และ พื้นหลัง ซึ่งถือได้ว่าสอง สิ่งนี้สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

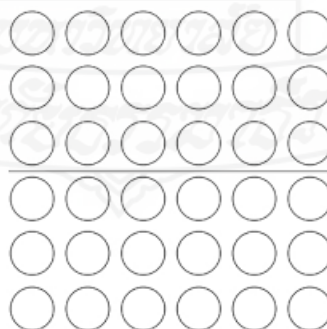
1.4.2 กฎแห่งความคล้ายคลึง (Law of Similarity) หมายถึง สิ่งเร้าที่มี ลักษณะคล้ายคลึงกันหรือเหมือนกัน เช่น ขนาด รูปร่าง สี นักเรียนมักจะจัดเป็นประเภทเดียวกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น



ภาพที่ 2.1 รูปแบบกฎแห่งความคล้ายคลึง

ที่มา: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gestalt_similarity.svg.

1.4.3 กฎแห่งความใกล้เคียง (Law of Proximity) หมายถึง สิ่งเร้าที่อยู่ ใกล้ชิดกันนักเรียนจะรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกันหรือหมวดหมู่เดียวกัน เช่นภาพด้านล่างนี้มีวงกลม จำนวน 3 แถวมากกว่าจะรับรู้ว่ามีวงกลมจำนวน 36 วง



ภาพที่ 2.2 รูปแบบกฎแห่งความใกล้เคียง

ที่มา: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gestalt_proximity.svg.

1.4.4 กฎแห่งความสมบูรณ์ (Law of Closure) หมายถึง สิ่งเร้าที่นักเรียน รับรู้ ว่ายังไม่สมบูรณ์ แต่นักเรียนสามารถอนุมานได้ว่ามีรูปร่างลักษณะอย่างไรเช่นภาพด้านล่าง ภาพแรกมีลักษณะเป็นวงกลม ภาพที่สองมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 2.3 รูปแบบกฎแห่งความสมบูรณ์

ที่มา: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gestalt_closure.svg.

เมื่อนักเรียนรับรู้สิ่งเร้าในภาพรวมแล้วจะมีความคงทนในการรับรู้สิ่งนั้น ถึงแม้ว่าอยู่ในลักษณะอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การรับรู้ของนักเรียนอาจจะเกิดการผิดพลาดได้ถ้ามีการจัดสิ่งเร้าให้เกิดภาพลวงตา

1.5 การเรียนรู้แบบหยั่งเห็น (Insight) คือนักเรียนสามารถค้นพบวิธีแก้ปัญหาได้ในทันทีทันใดโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นหลัก ดังนั้นเมื่อนักเรียนมีความรู้เดิมมากการเรียนรู้แบบหยั่งเห็นก็จะมีมากขึ้น

การบูรณาการทฤษฎีเกสตัลท์ (Gestalt Theory) กับอินโฟกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีจากการจัดระเบียบสิ่งเร้าที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน เป็นกลุ่มเดียวกัน
2. ผู้สอนนำภาพหรือเนื้อหาบางส่วนเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและประสบการณ์เดิมมาต่อเติมเนื้อหาหรือภาพให้สมบูรณ์เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
3. ช่วยเพิ่มความสามารถในการจดจำให้กับนักเรียนได้ดีขึ้นโดยการนำภาพอินโฟกราฟิกหรือข้อความที่เป็นเป็นกลุ่มเดียวกัน และสีที่มีความแตกต่างกันซึ่งจะช่วยเพิ่มการจดจำได้ดีขึ้น
4. ผู้สอนต้องนำเสนอภาพที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อให้นักเรียนเกิดการสนใจตามที่คุณต้องการ

2. ทฤษฎีสนาม (Field Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ Kurt Lewin ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลว่ามีพลังเสริมแรงและพลังทางลบ เมื่อนักเรียนสนใจสิ่งใดเป็นพิเศษสิ่งๆ นั้นก็

จะมีพลังทางด้านบวกและสิ่งอื่นนอกจากนี้ที่ผู้เรียนก็จะไม่สนใจก็จะมีพลังทางลบ ซึ่งสิ่งรบกวนนี้จะ ประกอบไปด้วย 2 ลักษณะได้แก่ 1) คน สัตว์ สิ่งของ 2) แรงงูใจ เป้าหมาย และความสนใจ นักเรียน จะเกิดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อมีแรงงู และเป้าหมายตามที่นักเรียนตั้งไว้

การบูรณาการทฤษฎีสนาม (Field Theory) กับอินโฟกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะการคิด
ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน (Learning Style) ของแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกันและ ส่งผลต่อการเรียน เช่น นักเรียนระดับมัธยมศึกษาชอบภาพที่เป็นของจริงหรือภาพจำลองที่เหมือนภาพจริง เพราะทำให้เข้าใจง่าย ซึ่งในการออกแบบอินโฟกราฟิกจึงจำเป็นต้องออกแบบให้ ตอบสนองต่อวัยของนักเรียน ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ 1) นักเรียนที่ เรียนรู้ด้วยการมองเห็น (Visual Preceptors) 2) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการได้ยิน (Auditory Preceptors) และ 3) นักเรียนที่เรียนรู้ทางร่างกายด้วยการเคลื่อนไหว (Kinesthetic Preceptors) ผู้เรียนบางคนอาจจะมีคุณลักษณะทั้งสามข้อนี้ แต่ต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่เรียนด้วย

สำหรับนักเรียนที่เรียนด้วยการมองเห็น (Visual Preceptors) จะพบมากที่สุดในการประชากร ทั้งหมด นักเรียนเหล่านี้จะสามารถเรียนรู้ได้ดีโดยการนำ ภาพ แผนภูมิ แผนผังมา หรือเนื้อหาที่เป็นลักษณะที่เป็นเรื่องราวมาประกอบการสอนดังนั้นการออกแบบอินโฟกราฟิกจึงต้องออกแบบให้มีเรื่องราวโดยใช้ภาพและข้อความเป็นส่วนประกอบให้ดูน่าสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพ ความคิดของตนเองได้ดีขึ้น

นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการฟังหรือได้ยิน (Auditory Preceptors) นักเรียนประเภทนี้มักจะไม่ค่อยสร้างภาพแต่จะชอบให้ผู้สอนเล่าเรื่องราว หรือการใช้คำพูดที่เป็นใจความสำคัญดังนั้นในการออกแบบอินโฟกราฟิกจึงต้องใช้ข้อความที่เป็นประโยคสำคัญ

นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเคลื่อนไหว (Kinesthetic Preceptors) นักเรียนประเภทนี้จะชอบการเรียนรู้จากการกระทำ หรือการทำกิจกรรม จะไม่ชอบเนื้อหาที่มีจำนวนมากดังนั้นในการออกแบบ อินโฟกราฟิกจะต้องออกแบบให้มีภาพที่สรุปเนื้อหาและมีการพูดคุยหรืออภิปรายเนื้อหาในชั้นเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตัวเอง

3. ทฤษฎีเครื่องหมาย (Sign Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ Tolman กล่าวว่า ผู้สอนต้องการให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา ผู้สอนจำเป็นจะต้องสอดแทรกเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายขึ้น

การบูรณาการทฤษฎีเครื่องหมาย (Sign Theory) กับอินโฟกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

การให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาผู้สอนจะต้องนำเอาเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์มาเน้นข้อความ หรือใช้อินโฟกราฟิกเข้ามาช่วยเพื่อให้ให้นักเรียนเห็นหรือเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

4. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ Piaget และ Bruner กล่าวว่าผู้สอนควรจัดประสบการณ์เสริมให้เด็กในช่วง ที่เด็กกำลังจะสามารถพัฒนาไปอีกขั้นที่เป็นขั้นสูงกว่า

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลจะเป็นไปตามวัยต่าง ๆ มีลำดับขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วง 0-2 ปี เด็กวัยนี้ยังไม่สามารถเข้าใจในความคิดของผู้อื่นได้

1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี เด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับความรู้เป็นส่วนใหญ่และไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้งได้ แต่ นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์ได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นดังนี้

1.2.1 ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Pre-Conceptual Intellectual Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วง 2-4 ปี

1.2.2 ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive Thinking Period) เป็นพัฒนาการในช่วง 4-7 ปี

1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เด็กวัยนี้สามารถสร้างภาพในจิตใจ และยังสามารถคิดย้อนกลับได้

1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operation Period) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กวัยนี้สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และคิดอย่างเป็นกระบวนการได้

2. ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

3. กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะดังนี้

3.1 การซึมซับ (assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองที่นักเรียนนำเอาประสบการณ์ ข้อมูลต่าง ๆ มาสะสมเก็บไว้ใช้ประโยชน์

3.2 การจัดระเบียบ (accommodation) เป็นกระบวนการทางสมองที่ทำหน้าที่จัดระเบียบความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับความรู้ใหม่หรือประสบการณ์ใหม่

3.3 การเกิดความสมดุล (equilibration) การจัดระเบียบความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับความรู้ใหม่หรือประสบการณ์ใหม่ หากนักเรียนไม่สามารถจัดระเบียบได้จะทำให้เกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิดขึ้นในตัวบุคคล

การบูรณาการทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget กับอินโฟกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

1. ผู้สอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมในการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

2. การสอนนักเรียนชั้นเล็ก ๆ ผู้เรียนจะรับรู้ส่วนร่วมได้ดีกว่าส่วนย่อยดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องสอนในภาพรวมก่อนที่จะสอนส่วนย่อย ๆ ดังนั้นการออกแบบอินโฟกราฟิกจะต้อง ออกแบบภาพที่สามารถเห็นองค์รวมก่อน และแยกส่วนเป็นหน่วยย่อย ๆ

3. ผู้สอนจะต้องสอนในเรื่องที่นักเรียนมีความรู้เดิมก่อนแล้วจึงค่อยๆ สอนเรื่องใหม่ให้ทั้งสองเรื่องมีความสัมพันธ์กัน

4. การนำเสนอเนื้อหาที่มีรายละเอียดและการยกตัวอย่างต่าง จะสามารถทำให้นักเรียนสรุปรวบยอดความคิดของตัวเองได้ การออกแบบอินโฟกราฟิกจะต้องออกแบบให้มีความน่าสนใจและสรุปเนื้อหาทั้งหมดของเรื่องที่เรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) นักจิตวิทยาคนสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ David Ausubel ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดประโยชน์หรือมีความหมายนั้นผู้สอนจะต้องทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสรุปรวบยอดความคิดได้

การบูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ของ David Ausubel กับอินโฟกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

1. การออกแบบอินโฟกราฟิก ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเรื่องที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อนแล้วจึงนำเสนอเรื่องใหม่ให้กับนักเรียน

2. อินโฟกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการสร้างความคิดรวบยอดเพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงเนื้อหาสาระและสามารถจัดระบบความคิดได้เป็นอย่างดี

4.4 ประเภทของอินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิกในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ (Krum, 2013, Lankow et al., 2012; Smiciklas, 2012)

1. อินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive infographic) อินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive infographic) คือ อินโฟกราฟิกประเภท ที่เนื้อหาของกราฟิกมีความพิเศษ สามารถเคลื่อนไหวได้ ต่างจากกราฟิกธรรมดาทั่วไป ผู้อ่านจะสามารถโต้ตอบกับภาพได้ ซึ่งการออกแบบกราฟิกจะต้องมีความคล่องแคล่วเนื้อหาในการนำเสนอ รูปแบบการนำเสนอจะมีความแตกต่างกัน เช่น การใส่เสียงประกอบภาพเคลื่อนไหว สามารถแบ่งปัน เนื้อหา ข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้อื่นได้รับรู้ โดยการอัปโหลดขึ้นเว็บไซต์ youtube, vimeo หรือ infographic tools ที่ใช้สำหรับการสร้างอินโฟกราฟิกนำเสนอ โดยการนำเสนอข้อมูลจำนวนมากบนเว็บไซต์จะต้องเป็นเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ มีความดึงดูด และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้ ผู้ออกแบบจะต้องหาข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงมาสร้างอินโฟกราฟิกเพื่อให้ดึงดูดความสนใจของผู้ชมอีกด้วย

2. อินโฟกราฟิกภาพนิ่ง (Static infographic) อินโฟกราฟิกภาพนิ่ง (Static infographic) คือ อินโฟกราฟิกประเภททั่วไปมีรูปแบบ ง่ายและพบบ่อยที่สุดในการออกแบบอินโฟกราฟิก เมื่อนักออกแบบทำการออกแบบเสร็จภาพจะมีนามสกุลไฟล์ชื่อ jpg หรือ png และทำการตีพิมพ์เผยแพร่บนกระดาษโปสเตอร์ต่าง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลซึ่งการออกแบบกราฟิกจะต้องมีความคลอเคลียเนื้อหาที่จะนำเสนอของเรื่องนั้น ๆ ด้วย

4.5 องค์ประกอบของอินโฟกราฟิก

ได้มีผู้นักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงองค์ประกอบของอินโฟกราฟิกไว้ดังต่อไปนี้ Krum (2013) กล่าวว่า องค์ประกอบของอินโฟกราฟิกประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. หัวข้อมีความน่าสนใจ
2. ข้อมูลที่มีความแปลกใหม่
3. มีความโดดเด่นและดึงดูดสายตา
4. เรียบง่ายเน้นข้อความ
5. มองและรับรู้ได้อย่างรวดเร็ว

Smiciklas (2012) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของอินโฟกราฟิกว่ามี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. หัวข้อที่ดี
2. กราฟิกต้องเข้าใจได้ง่ายดึงดูดสายตา
3. ข้อมูลที่ครอบคลุมเนื้อหาชัดเจน 4. ให้ความหมายสำหรับเครื่องหมายที่ใช้ในภาพ

George-Palilonis (2006) อ้างถึงใน (ชินกฤต อุดมลาภไพศาล, 2557) กล่าวว่าองค์ประกอบของอินโฟกราฟิกประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. พาดหัวหลัก อินโฟกราฟิกส่วนมากควรมีส่วนพาดหัว ซึ่งเปรียบเสมือน หัวเรื่อง หรือการพาดหัวข่าว โดยมีความกระชับสรุปสั้นๆ เข้าใจง่าย
2. แชดเตอร์ เป็นส่วนสรุปใจความด้วยประโยคสั้นๆ สอง ถึงสี่ประโยค 3. คอลเตอร์ แถบชื่อ เครื่องหมาย คำอธิบายเพิ่มเติม หรือการให้คำนิยาม
3. คำอธิบาย เป็นส่วนเนื้อหาที่อธิบายเพิ่มเติมเข้ามาหรือรายละเอียด
4. แหล่งที่มา เป็นส่วนบอกถึงแหล่งที่มาของข้อมูล
5. บายไลน์ ส่วนบอกผู้จัดทำอินโฟกราฟิกขึ้นมา

จากองค์ประกอบของอินโฟกราฟิกข้างต้นสามารถได้สรุปว่า องค์ประกอบของอินโฟกราฟิกมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. หัวข้อที่น่าสนใจ
2. มีเนื้อหาที่น่าสนใจมีความกระชับเข้าใจง่าย
3. สัญลักษณ์ แผนภูมิ แผนผัง

4. มีความโดดเด่นดึงดูดสายตาโดยใช้สีต่าง ๆ
5. ผู้จัดทำ

4.6 ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิก

มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิก ดังนี้ Lankow et al. (2012) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิกมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ที่จะสร้าง
2. มีจุดประสงค์ หรือ จุดมุ่งหมาย
3. กำหนดลำดับความสำคัญของกราฟิกในการจัดวาง

Ferreira (2014) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิกมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้าง
2. จัดทำสตอรี่บอร์ดเพื่อให้เห็นโครงร่างที่จะสร้าง
3. ศึกษาจากตัวอย่างการออกแบบอินโฟกราฟิกแบบอื่น ๆ

Schrock (2010) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิกมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. นำภาพที่เห็นได้ทั่วไปมาทำเป็นข้อมูล
2. สร้างคำถามที่ดีและผ่านกระบวนการวิจัย
3. ร่างแบบที่จะทำภาพขึ้น
4. เรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องมือคอมพิวเตอร์และทรัพยากรทางปัญญา
5. เลือกสีและแบบอักษรที่เหมาะสมกับข้อความ
6. จัดเรียงอินโฟกราฟเป็นลำดับ
7. สร้างอินโฟกราฟิก

Smith (2012) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิกมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล คัดเลือกข้อมูลที่รวบรวมมาแต่ที่ยังไม่เป็นระเบียบ โดยอาจใช้โปรแกรม Microsoft Excel เขียนแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่เป็นต้นฉบับ บันทึกภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ควรแยกภาพ หรือแผนภาพกับข้อมูลออกจากกัน

2. การอ่านความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมด ผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกต้องมีทักษะในการจัดการข้อมูลและแน่ใจว่าข้อมูลที่สำคัญไม่ถูกละเลยที่จะมาสนับสนุนเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอ

3. การหาวิธีการเล่าเรื่อง การนำเสนอข้อมูลที่นำเสนอจะทำให้อินโฟกราฟิกน่าเบื่อ เว้นแต่ว่าจะค้นพบการนำเสนอเรื่องราวที่ดึงดูดความสนใจ อินโฟกราฟิกเริ่มที่จุดมุ่งหมายเดียว ขยายความข้อมูลที่ซับซ้อน อธิบายกระบวนการเน้นที่แนวโน้มหรือสนับสนุนข้อโต้แย้ง การหาวิธีการเล่าเรื่องที่นำเสนออาจจะยุ่งยากในระยะแรก ถ้าเราค้นเคยกับข้อมูลที่มีอยู่จะทำให้สามารถเล่าเรื่องราวได้ การใส่ใจกับเนื้อหาที่สำคัญที่จะช่วยให้การนำเสนอข้อมูลมีคุณค่า

4. การหาข้อสรุปเพื่อสร้างงาน เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้องควรมีการอภิปรายหาข้อสรุปที่แท้จริงเพื่อระบุปัญหาและความต้องการ ผู้ชมต้องการข้อมูลที่มีการจัดการ และมีการออกแบบที่ดี มิฉะนั้นจะกลายเป็นหลักฐานที่ไม่ถูกต้อง และมีรายละเอียดที่ชัดเจน

5. การจัดลำดับโครงสร้างข้อมูล การจัดรูปแบบข้อมูลตามลำดับจะส่งเสริมให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลในช่วงระยะเวลาของการเล่าเรื่อง

6. การออกแบบโครงสร้างข้อมูล ผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจกับภาพ หรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลสำคัญที่จัดไว้เป็นลำดับขั้นแล้วนำไปให้ผู้ชมวิพากษ์วิจารณ์ การออกแบบที่ผ่าน การโต้เถียงจากบุคคลในหลายมุมมองที่ให้ข้อเสนอแนะแตกต่างกันออกไป จะเป็นข้อสรุปของการจัดทำโครงสร้างอินโฟกราฟิก

7. การเลือกรูปแบบอินโฟกราฟิก วิธีจัดกระทำข้อมูลที่ดีที่สุด คือ การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนผัง กราฟต่าง ๆ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม หรืออาจจะใช้ไดอะแกรม หรือยังงานเพื่ออธิบายกระบวนการทำงาน อาจนำแผนที่มาประกอบในการเล่าเรื่อง หรือบางทีการใช้ตัวเลข นำเสนอข้อมูลง่าย ๆ

8. การกำหนดภาพให้ตรงกับหัวข้อ การผสมผสานการใช้กราฟ แผนภาพ และแผนผัง ตกแต่งองค์ประกอบด้วยการวาดลายเส้นหรือนำภาพที่เป็นตัวแทนของข้อมูลมาจัดวางซ้อนกัน อาจเสริมด้วยข้อมูล สื่อ ตราสัญลักษณ์ และเนื้อหาในการออกแบบให้ตรงกับหัวข้อ

9. การตรวจสอบข้อมูลและทดลองใช้ เพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่เสร็จแล้วมีคุณภาพตรงกับหัวข้อและเป้าหมายทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชมผลงานและให้ข้อคิดเห็นว่าสามารถเข้าใจได้ง่ายหรือไม่ โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยเห็นข้อมูลมาก่อน

10. การแบ่งปันความรู้ในอินเทอร์เน็ตอินโฟกราฟิกส่วนใหญ่มีการเผยแพร่และแบ่งปันผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตมีแพร่หลายเป็นที่นิยม ถึงแม้ว่าผลงานจะเคยถูกเผยแพร่มาแล้ว การวิพากษ์วิจารณ์จากทางอินเทอร์เน็ตจะช่วยให้ขยายข้อโต้แย้งและค้นพบวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีใหม่ได้ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ จะได้รับการปรับปรุงแก้ไข

จากการศึกษาผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนของการออกแบบอินโฟกราฟิกได้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดทำ
2. ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล
3. จัดทำสตอรี่บอร์ดเพื่อให้เห็นรูปร่าง
4. กำหนดการจัดวางใช้สี ภาพ ข้อความ

4.7 ประโยชน์ของอินโฟกราฟิก

ได้นักวิชาการนำอินโฟกราฟิกมาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งพบว่า อินโฟกราฟิกมีประโยชน์ในการเรียนการสอน ดังนี้ (Smiciklas, 2012)

1. เป็นแนวทางที่ทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลดีขึ้น
2. เพิ่มความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการจัดระเบียบความคิด
3. การเก็บรักษาข้อมูลที่ดีและการเรียกคืนข้อมูลได้ง่าย

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ประภาพร สุรินทร์ (2554) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 1 ทรงพลวิทยา จังหวัดราชบุรีโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน 1 ห้องเรียน ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

วันวิสาข์ ศรีวิไล (2556) ได้สร้างและตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบึง ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพืช ที่วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.06/84.11 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียน และค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีค่า 3.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

วิวาส (Vivas, 1985) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและการประเมินค่าการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลาโดยใช้ชุดกิจกรรม ที่ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทั้ง 5 คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

กูปตา และ ลาตา (Gupta&Lata, 2014) ทำการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมที่มีชื่อว่า ITEIP กับวิธีการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 จำนวน 140 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียน 70 คน สำหรับกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรม และ 70 คน สำหรับนักเรียนกลุ่ม

ที่สอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งได้รับผลการตอบรับที่ดีทั้งในนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

Huang et al. (2013) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิก ควบคู่กับโซเซียลแท็กกิ้งในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองบนเว็บ 2.0 เพื่อลดภาระทางปัญญาของผู้เรียน พบว่าการใช้กระบวนการนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิกช่วยลดภาระทางปัญญาของผู้เรียนและมีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพในการเรียนในเชิงบวก แต่มีข้อจำกัดของการใช้งานเนื่องจากการนำเอาโซเซียลแท็กกิ้งมาแสดงความสัมพันธ์ในลักษณะกราฟิกอาจทำให้ผู้เรียนเกิดภาระทางสายตามาก จนเกินไป

Serenelli et al. (2011) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียสำหรับเด็ก ประถมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาแบบดิจิทัลทำการทดลองกับเด็กทั้งหมด 16 ห้องเรียน และแบ่งการเรียนออกเป็น 3 แบบ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ และคุณครูเป็นผู้สอน โดยใช้สื่ออินโฟกราฟิก การ์ตูนแอนิเมชั่น เกมส์ ผลการวิจัยพบว่า อินโฟกราฟิกช่วยลดภาระทาง ปัญญาของผู้เรียนและเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน

