



บทที่ 2

ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความคิดสร้างสรรค์กับจินตภาพ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำเป็นต้องเข้าใจในเรื่องราวและทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งได้นำมากล่าวถึงเรียงตามลำดับดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์
2. จินตภาพ
3. ภาพ
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความคิดสร้างสรรค์

1.1 แนวความคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์นับว่า มีความสำคัญทั้งต่อชีวิตและสังคม เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ก่อให้เกิดความคิดและการกระทำ เป็นการบุกเบิกความก้าวหน้าทั้งทางด้านเทคโนโลยีและวิทยาการทั้งปวงความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการสำรวจ คิดค้นสิ่งแปลกใหม่เพื่อให้เกิดผลผลิตใหม่ ๆ ขึ้น เช่น การคิดค้นประดิษฐ์ เครื่องใช้ที่อำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่ในขณะเดียวกันผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์ก็ถูกมาใช้ในทางลบ เช่นการสร้างอาวุธสงคราม ดังนั้นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จึงควรปลูกฝังไปพร้อมกับคุณลักษณะอื่น ๆ ที่พึงประสงค์เพื่อให้มีจิตใจและทัศนคติที่ดี ซึ่งการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความรู้สึก อารมณ์ ทัศนคติ และคุณค่าทางสังคม เด็กทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์กันทุกคน แต่อาจจะมีระดับมากน้อยแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่นวัฒนธรรม อายุ สิ่งแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดู การให้เด็ก

ได้กล้าคิด กล้าใช้จินตนาการ กล้าแสดงออกในสิ่งที่เขาคิด อันเป็นการสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่ จะเป็นการช่วยให้เด็กสามารถพัฒนาทางด้านความคิดสร้างสรรค์ให้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นการพัฒนาความสามารถด้านนี้ให้แก่เด็ก ก็ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลาย ๆ ประการ เช่น วัฒนธรรม การอบรมเลี้ยงดู การเรียนการสอนของครู บรรยากาศในห้องเรียนและโรงเรียน ก็มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เพิ่มมากขึ้น (กรมการฝึกหัดครู, 2522; พินิจ มูลแสดง, 2525; อาวี รังสิณรงค์, 2527)

ปัจจุบันนี้ นักการศึกษาส่วนใหญ่ต่างเห็นพ้องต้องกันว่า "เด็กทุกคนย่อมมีความคิดสร้างสรรค์" (All children are creative) เด็กที่มีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงส่งตามปกติจะไม่ใช่เด็กที่มีสติปัญญาสูง แม้คนส่วนมากจะคิดว่าสติปัญญาสูงมีส่วนสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ (สวัสดี สุวรรณอักษร, 2527) Steinberg (1962 quoted in Kirk, 1967) กล่าวว่า เด็กทุกคนมีความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ซ่อนอยู่ในตัว แต่มีระดับมากน้อยแตกต่างกัน ซึ่ง Maslow (quoted in Woodman, 1981) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์มาตั้งแต่เกิด แต่จะค่อย ๆ ลดลงเมื่อโตขึ้นเนื่องจากถูกสังคมบีบคั้น เช่นเดียวกับ ประหยัด สายวิเชียร (2527) กล่าวว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นพรสวรรค์ (gift) ที่ติดตัวบุคคลมาตั้งแต่กำเนิดหากเพียงแต่จะแสดงออกหรือพัฒนาไปมากน้อยได้ต่างกันไป และยังสามารถพัฒนาให้เพิ่มมากขึ้นด้วยการฝึกฝน หากอยู่ในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม Torrance (1962) สนับสนุนว่าความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการสอนฝึกฝน และการฝึกปฏิบัติที่ถูกต้อง การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แก่เด็กเข่าวัยได้เท่าใดก็ยิ่งเป็นผลดีได้เท่านั้นโดยเฉพาะช่วงวัยก่อนเรียนถึงช่วง 6 ขวบแรกของชีวิต ซึ่งเป็นระยะที่เด็กมีจินตนาการสูง ศักยภาพด้านความคิดกำลังพัฒนา แม้ว่าผลของการศึกษาจะพบว่า เด็กจะมีความคิดสร้างสรรค์สูงสุดในช่วงแรกเมื่ออายุ 6 ขวบครึ่ง ก็มีได้หมายความว่า ความคิดสร้างสรรค์จะไม่พัฒนาในช่วงวัยอื่น ความคิดสร้างสรรค์จะค่อย ๆ พัฒนาขึ้นจนกระทั่งเด็กเรียนถึงชั้นประถมปีที่ 4 และจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด แต่เป็นเพราะสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ประกอบกันด้วย ไม่ใช่อายุที่เพิ่มขึ้นเพียงอย่างเดียว เป็นต้นว่า

ระเปียบ ข้อบังคับ กฎเกณฑ์ วัฒนธรรม ประเพณี ที่เด็กได้เรียนรู้ควบคู่กับอายุที่เพิ่มขึ้น หากบุคคลอยู่ในสภาพที่เหมาะสม เชื่อว่าช่วยความคิดสร้างสรรค์ที่ยังคงพัฒนาได้ ซึ่งข้อคิดนี้สอดคล้องกับ Gale (1961 อ้างถึงในกรมการฝึกหัดครู, 2522) พบว่า เด็กทุกคนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์กันทุกคน ที่พร้อมจะพัฒนาการไปเรื่อย ๆ จนถึงขั้นสูงสุดการพัฒนาที่สามารถส่งเสริมหรือยับยั้งได้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่จำเป็นควรได้รับการเสริมสร้าง และพัฒนาให้สูงขึ้น เพื่อจะได้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และพร้อมที่จะเป็นกำลังของประเทศชาติต่อไป (อารีรังสินนท์, 2532)

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ นักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้ให้คำจำกัดความไว้หลายลักษณะ ดังเช่น Spearman (1963) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ คืออำนาจจินตนาการของมนุษย์ในการสร้างผลผลิตใหม่ ๆ ทางด้านความคิดซึ่งมาจินตนาการมากกว่าการใช้เหตุผลเช่นเดียวกับ Osborn (1963) ให้ความหมายของ ความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) คือ เป็นจินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อแก้ปัญหาที่ยากที่มนุษย์ประสบอยู่ มิใช่จินตนาการที่ฟุ้งซ่านเลื่อนลอย ส่วน Torrance (1962) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการของความคิดหรือความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อมีปัญหา แล้วบุคคลนั้นจะแปลความคิดนั้นออกมาเป็นการกระทำหรือผลผลิตที่แปลกใหม่ ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้จากการเอาความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิม แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่นั้นไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างแท้จริง อาจแสดงออกมาในรูปของวรรณคดี ศิลปะ วิทยาศาสตร์หรือเป็นเพียงกระบวนการหรือวิธีการก็ได้

Wescott and Smith (1963) ได้อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่รวมการดึงประสบการณ์เดิมของแต่ละคนออกมา แล้วนำมาจัดให้อยู่ในรูปใหม่ การจัดรูปใหม่ของความคิดเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่ระดับโลกก็ได้ ตามทฤษฎีเชื่อมโยงสัมพันธ์ (Associative

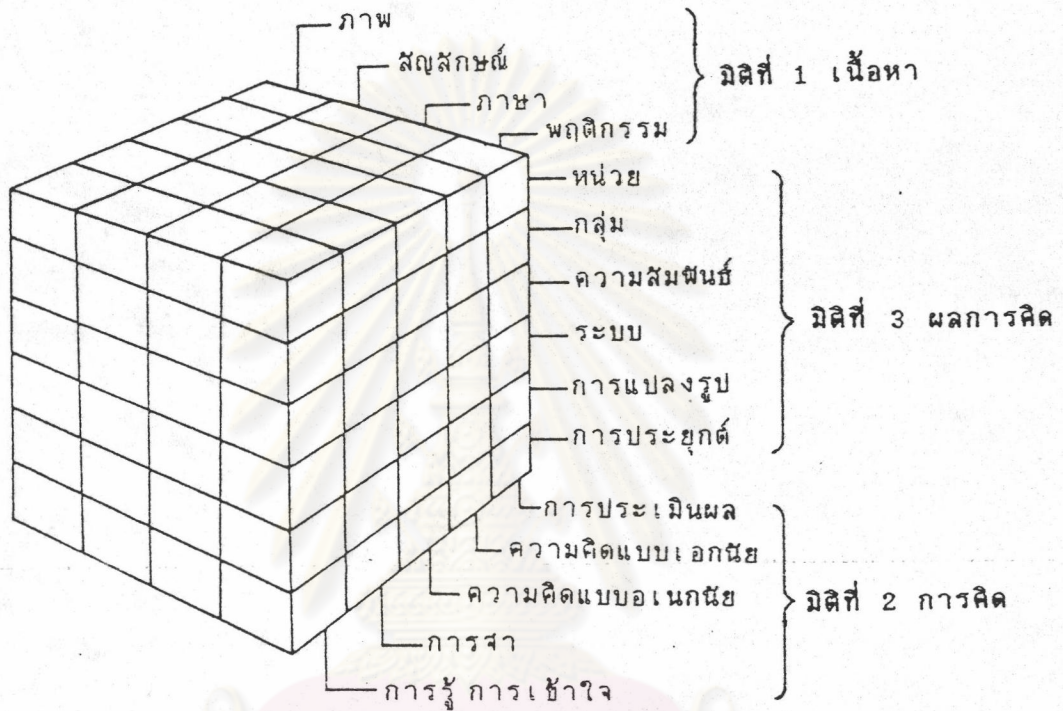
Theory) ซึ่ง Mednick (1962) ได้ให้คำจำกัดความว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการหนึ่งที่อยู่ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองเป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ วัตถุ ไปสู่สถานการณ์ที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ Wallach and Kogan (1965) อธิบายในทำนองเดียวกันว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ ความสามารถที่จะคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Association) กล่าวคือ เมื่อระลึกถึงสิ่งหนึ่งได้ก็จะช่วยให้เรานึกถึงสิ่งอื่นที่มีความสัมพันธ์กันได้ต่อไปอีกเป็นลูกโซ่ดังเช่นเมื่อเห็น "โต๊ะ" ทำให้นึกถึงไม้ เก้าอี้ใช้ตั้งของ เป็นต้น ซึ่งคำที่ระลึกออกมาต่างก็เป็นความคิดรวบยอด (Concept) ที่เก็บสะสมอยู่ในสมองของคน เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นก็จะตอบสนองออกมา บุคคลใดมีความคิดรวบยอดออกมาได้มาก และแปลกกว่าคนอื่น แสดงว่า มีความคิดสร้างสรรค์มาก (ประสิทธิ์ วิชาสี, 2519)

Guilford (1967) เป็นผู้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องสมรรถภาพทางสมอง อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) คือเป็นความคิดประเภทที่หลังไหลออกไปหลายทิศทางไม่ซ้ำกัน หลายแง่หลายมุมคิดได้กว้างไกล ความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ รวมถึงการคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ Getzels and Jackson (1962) ให้ความหมายในทำนองเดียวกันว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะการคิดหาคำตอบหลาย ๆ คำตอบในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งลักษณะเช่นนี้มักจะเกิดขึ้นกับบุคคลที่มีอิสระในการตอบสนองจึงจะสามารถตอบได้มาก ๆ

1.2 โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง

จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ กิลฟอร์ด นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของสติปัญญา โดยประยุกต์วิธีทางสถิติเพื่อศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ การศึกษาเน้นเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ความมีเหตุผลและการแก้ปัญหาเป็นความคิดประเภทที่หลังไหลออกไปหลายทิศทางไม่ซ้ำกัน จากการศึกษาได้เสนอแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellect Model

หรือ Si Model) อธิบายสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ได้ง่ายขึ้น (Guilford, 1950 quoted in Rockler, 1980)



ภาพที่ 1 โครงสร้างทางสติปัญญา (Guilford, 1950 quoted in Rockler, 1988)

โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือโครงสร้างทางสติปัญญา ซึ่งประกอบด้วย 3 มิติ ดังนี้ (อารี รังสินนท์, 2532; Guilford, 1950 quoted in Rockler, 1988)

มิติที่ 1 เนื้อหา (Content) เป็นมิติที่แทนข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิดสมองจะรับสิ่งเร้าเหล่านี้เข้าไปคิด ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

1.1 ภาพ (Figural) เป็นข้อมูลประเภทรูปธรรม สมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส เช่น ภาพ เสียง

1.2 สัญลักษณ์ (Symbolic) เป็นสิ่งเร้าที่ซับซ้อนมากกว่าภาพ เพราะอยู่ในรูปของเครื่องหมาย เช่น ตัวอักษร ตัวเลข รหัสต่าง ๆ

1.3 ภาษา (Semantic) เป็นสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปของถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ กัน สามารถใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ เช่น คำว่า พ่อ แม่ เพื่อน

1.4 พฤติกรรม (Behavior) เป็นข้อมูลที่ได้จากการแสดงออกของกิริยาอาการ รวมทั้งทัศนคติ เช่น การยิ้ม หัวเราะ การสั่นศีรษะ

มิติที่ 2 การคิด (Operation) เป็นมิติที่แสดงลักษณะการทำงานหรือกระบวนการคิดทางสมองในลักษณะต่าง ๆ กัน แบ่งออกได้ 5 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การรู้ การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถทางสมองที่จะตีความ เมื่อเห็นสิ่งเร้าได้ทันทีทันใด เกิดการรับรู้ เข้าใจในสิ่งนั้น เช่น เห็นของเด็กเล่น รูปร่างกลมทำด้วยยาง ผิวเรียบก็บอกได้ว่าเป็นลูกบอล

2.2 การจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ไว้ แล้วสามารถระลึกออกมาได้เมื่อมีสิ่งเร้า เช่น การจำสูตรคูณ การจำหมายเลขประจำตัว

2.3 การคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) เป็นกระบวนการของสมองที่จะคิดหลายแง่ หลายมุม หลายทิศทาง คิดหาคำตอบโดยไม่จำกัดจำนวน ทำให้ได้ความคิดที่แปลกใหม่จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เช่น หนังสือพิมพ์ใช้ทำอะไรได้บ้าง ให้บอกมาให้มากที่สุด

2.4 ความคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) เป็นกระบวนการของสมองที่จะสรุป หรือตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุดจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ และการสรุปเป็นคำตอบนั้นจะมีเพียงคำตอบเดียว เช่น สื่อทางการเรียนรู้ที่ใช้มากที่สุดในประเทศไทย

2.5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับความดี ความงาม ความเหมาะสม โดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 3 ผลการคิด (Product) เป็นมิติที่แสดงผล ที่ได้จากการทำงานของสมองเมื่อสมองได้รับข้อมูลจากมิติที่ 1 ผ่านกระบวนการความคิดต่าง ๆ ในมิติที่ 2 จะได้ผลออกมาเป็นมิติที่ 3 ซึ่งมี 6 ลักษณะ

3.1 หน่วย (Units) หมายถึง ส่วนย่อย ๆ ที่ถูกแยกออกมามีคุณสมบัติเฉพาะของตนเองที่แตกต่างจากสิ่งอื่น เช่น คน แมว สุนัข

3.2 กลุ่ม (Classes) หมายถึง กลุ่มของสิ่งของที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่ คน สุนัข แมว

3.3 ความสัมพันธ์ (Relation) หมายถึง ผลของการเชื่อมโยงความคิดแบบต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 พวกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางอย่างเป็นเกณฑ์ ความสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย กลุ่มกับกลุ่ม หรือระบบกับระบบ เช่น คนคู่กับบ้าน นกคู่กับรัง

3.4 ระบบ (System) หมายถึง การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการคิดหลาย ๆ คู่ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เช่น 1, 3, 5, 7, 9 เป็นระบบเลขคี่

3.5 การแปลงรูป (Transformation) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงปรับปรุง การให้คำนิยามใหม่ การตีความ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น เช่น การเปลี่ยนรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรงสี่เส้น

3.6 การประยุกต์ (Implication) หมายถึง ความคาดหวังหรือการทำนายเรื่องบางอย่างจากข้อมูลที่กำหนดไว้ให้เกิดความแตกต่างไปจากเดิม

1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

Guilford ได้อธิบาย รูปแบบของกระบวนการคิดออกเป็น 2 แบบ คือ ความคิดแบบเอกนัย (Convergent) และความคิดแบบอเนกนัย (Divergent) ซึ่งความคิดแบบเอกนัยเป็นการอธิบายถึง กระบวนการทางสติปัญญาของการรวบรวมและการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ในขณะที่ความคิดแบบอเนกนัย จะมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนต่อกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่ไม่เหมือนใคร หรือในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ (Yochim, 1967)

จากโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford วิธีการคิดหลายทิศทางหรือเรียกว่าลักษณะการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นการคิดเพื่อ

ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ประกอบไปด้วยความคิด 4 แบบดังนี้ (อารี รังสินนท์, 2527)

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดตัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น

2. ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน แบ่งออกเป็นความคิดคล่องแคล่วทางด้านข้อศก ความคิดคล่องแคล่วทางด้านการโยงสัมพันธ์ ความคิดคล่องแคล่วทางด้านการแสดงออก และความคิดคล่องแคล่วในการคิด ซึ่งมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเพราะในการแก้ปัญหาจะต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธี เพื่อให้พบวิธีการที่ถูกต้องตามที่ต้องการ

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิดแปงเป็นความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้ได้หลาย ๆ อย่างอย่างอิสระ และความคิดยืดหยุ่นทางด้านการตัดแปลง ซึ่งเป็นความคิดที่คิดได้ไม่ซ้ำ มีความแปลกแตกต่างออกไป เพื่อหลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อนกัน หรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดละเอียดละออในผลงานจากความคิดริเริ่ม หากปราศจากความคิดละเอียดละออแล้วก็ไม่อาจทำให้เกิดผลงานหรือผลผลิตสร้างสรรค์ขึ้นได้ ซึ่งความคิดละเอียดละออเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่เป็นพิเศษให้สำเร็จ การพัฒนาการของความละเอียดละออจะมีมากขึ้นตามอายุ เด็กผู้หญิงจะมีความสามารถมากกว่าเด็กผู้ชายในด้านความละเอียดละออ และเด็กที่มีความสามารถทางด้านละเอียดละออ จะเป็นเด็กที่มีความสามารถทางด้านการสังเกตสูงด้วย

1.4 บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยา และนักการศึกษา ได้ศึกษาถึงคุณลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ Getzels and Jackson (1962) กล่าวว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์

ไม่จำเป็นต้องเรียนเก่งเสมอไป เพราะคนเก่งมักจะมีแนวความคิดเพียงแนวเดียว คิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวและยึดมั่นในคำตอบนั้นอย่างที่สุด ส่วนผู้ที่เป็น นักสร้างสรรค์ ส่วนใหญ่จะมาจากเด็กที่เรียนค่อนข้างเก่ง ชอบสนุก ช่างคิดช่างฝัน ว่างและมีอารมณ์ขัน ชอบคำตอบหลาย ๆ แบบ ชอบผจญภัย ชอบเดา ชอบสิ่ง ที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ เสมอ นอกจากนั้น Torrance (1962) ผู้ซึ่งทำการศึกษายุคสิก- ภาพของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงพบว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง เป็นผู้ที่มีความ คิดผิดแปลกไปจากคนอื่น ผลงานที่ทำไม่ซ้ำแบบใคร

คนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงชอบแสดงความเด่น ชอบคลุกคลีในสังคม ถือ ตนเองเป็นศูนย์กลาง มีความเชื่อมั่น ชอบอิสระ ไม่กังวลใจยอมรับในสิ่งแปลก ๆ มี ความคิดเห็นในลักษณะยืดหยุ่นเช่นเดียวกับ Guilford (1959 อ้างถึงใน ประสิทธิ์ ีวงศ์, 2519) เชื่อว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะต้องเป็นคนคิดอะไรสองแคว (Fluency) ไม่ยึดถือความคิดของตนเกินไป คือมีความยืดหยุ่นและมีความคิดที่เป็น ของตนเองโดยเฉพาะ (Originality)

ส่วน Mackinnon (1960) พบว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเป็นผู้ที่ตื่น ตระกูลตลอดเวลา (Alert) มีสมาธิ มีความสามารถในการจินตนาการ ความคิด อย่างถี่ถ้วน เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

Cropley (1970) กล่าวว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะประกอบด้วย คุณลักษณะ 4 ประการ ดังนี้ คือ การมีประสบการณ์ที่กว้างขวาง มีความพร้อมที่จะ เสี่ยง มีความพร้อมที่จะก้าวไปข้างหน้า และมีความสามารถที่จะยืดหยุ่นความคิดได้ อย่างคล่องแคล่วในระดับสูง

Hilgard and Atkinson (1967) กล่าวว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นผู้ที่มีความคิดเป็นอิสระไม่ชอบตามอย่างใคร ชอบคิดหรือทำสิ่งที่ซับซ้อนแปลกใหม่ และมีอารมณ์ขัน

Roger (1970) การส่งเสริมให้บุคคลกล้าคิดอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ ภาวะที่บุคคลรู้สึกปลอดภัย รู้สึกว่าตนเองมีค่า ได้รับการยอมรับ รวมทั้งภาวะที่มีเสรี

ภาพในการแสดงออกโดยไม่ถูกวิพากษ์วิจารณ์ หรือถูกประเมินผล

บุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้แก่พ่อแม่ หรือ ผู้เลี้ยงดูเด็ก เพราะเป็นบุคคลที่ใกล้ชิดที่สุดและเป็นครูคนแรกของลูก พื้นฐานของการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ส่วนหนึ่ง ได้แก่การอบรมเลี้ยงดูที่เหมาะสม และสนองตอบความต้องการของเด็กตามวัย ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ให้เจริญงอกงามอย่างต่อเนื่องพร้อมกันไป ถ้าเด็กไม่ได้รับการกระตุ้นที่ดีที่ถูกต้องในตอนต้นของชีวิตแล้ว ลักษณะความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดก็จะเป็นไม่เจริญงอกงามอีกต่อไป การเลี้ยงดูด้วยความรัก ความอบอุ่น ความเข้าใจ เปิดโอกาสให้ลูกแสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกัน ยอมรับการตัดสินใจ ตลอดจนการเลี้ยงดูลูกแบบประชาธิปไตยมีส่วนส่งเสริมคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ คุณลักษณะบางประการที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก (อารี รังสิรินทร์, 2527)

1. การให้อิสระ การส่งเสริมความมีอิสระทั้งด้านความคิด และการกระทำให้เด็กมีโอกาสเลือกคิด ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น และผู้ใหญ่ยอมรับการตัดสินใจของเด็ก

2. การสร้างความเชื่อมั่น เด็กที่มีความเชื่อมั่นในตนเองจะมีส่วนสนับสนุนให้เด็กประสบความสำเร็จได้มาก ขณะเดียวกัน การให้รางวัล ชมเชยให้กำลังใจ ก็เป็นสิ่งพึงกระทำอย่างยิ่ง เพราะทำให้เด็กได้เรียนรู้

3. การตอบคำถาม ความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก เป็นลักษณะที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์ เด็กจะแสดงออกด้วยการร้อง ค่น และซักถาม ผู้ใหญ่ไม่ควรดูหรือว่ากล่าว และการตอบคำถามอย่างมีเหตุผล

4. การรู้จักช่วยตนเอง ฝึกให้เด็กช่วยตนเองตามวัยทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองจะทำให้เด็กมีลักษณะที่มุ่งความสำเร็จสูง

ครูที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ให้ลูกศิษย์เป็นเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ได้ ควรประกอบด้วยบุคลิกภาพที่เหมาะสมในด้านต่าง ๆ บุคลิกภาพที่จำเป็นควรประกอบด้วย สติปัญญา กล้าหาญเป็นบุคคลที่มีความรู้ กระตือรือร้น สนใจศึกษา

ค้นคว้าอยู่เสมอ นำเทคนิควิธีสอนแปลก ๆ ใหม่ ๆ มาทดลอง สามารถชี้แนะและกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ (อาสี รังสีนนท์, 2527)

โรงเรียนสามารถส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้เป็นอย่างมาก ถ้าเข้าใจการแบ่งแยกระหว่างความคิดสร้างสรรค์และเช่าน์ปัญญา (Kirk, 1967) การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้น ครูผู้สอนนับว่าเป็นตัวจักรสำคัญ ครูต้องส่งเสริมให้เด็กกล้าแสดงออก กล้าคิด ไม่ควรสะกดกั้นแนวความคิดของเด็ก เน้นให้เด็กคิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่ฟังฟังครูพูดคนเดียวแล้วจดไปท่องจำ ความกลัวก็เป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เช่น กลัวถูกหาว่าอยากดัง กลัวถูกหัวเราะเยาะ กลัวอายเพื่อน ความกลัวเหล่านี้ นอกจากจะทำให้เด็กเรียนปิดปากเฉยด้วยความอึดอัดใจแล้ว ยังทำให้เกิดการตื่นเต้น ซึ่งสมองไม่สามารถจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาวะนั้น สภาวะที่สมองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพคือสภาวะกลาง ๆ คือ ไม่ตื่นเต้นและไม่เฉื่อยช้า ครูควรฝึกหัดฝึกเรียนให้กล้าที่จะแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น โดยไม่ต้องกลัวว่าเพื่อนจะไม่ชอบหรือครูไม่ชอบ (พินิจ แสดงมูล, 2525) จากการเสนอแนะของ Johnson (1983) ซึ่งกล่าวว่า ภาวะสำคัญที่ช่วยให้เด็กเรียนพัฒนาในด้านนี้ก็คือการให้เด็กเรียนรู้จักแก้ปัญหา การสอนโดยให้เด็กเรียนแก้ปัญหา จะเป็นบันไดไปสู่การคิดอย่างสร้างสรรค์ของเด็กเรียน การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอาจทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ยอมรับกันทั่วไปคือ การสอนที่สนับสนุน และเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดความสามารถอย่างอิสระมีการเร้าหรือกระตุ้นให้เด็กแก้ปัญหาหลายอย่างด้วยตนเอง

Parnes and Meadow (อ้างถึงใน ประสิทธิ์ บัวคลี่, 2519) ได้เปรียบเทียบ การหาวิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็ก พบว่า กลุ่มสอนโดย "Brainstorming" มีความคิดแก้ปัญหาได้มากกว่า และได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ต้องออกความคิดเฉพาะความคิดที่ตรงจุด และเกี่ยวเนื่องเท่านั้น นอกจากนั้นบรรยากาศในห้องเรียนมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กห้องเรียนที่เด็กสามารถแสดงความคิดใหม่ ๆ แปลก ๆ ของตนเอง โดยเฉพาะได้เต็มที่ สวมเป็นห้องเรียนที่สนับสนุน

สนับสนุนการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้มากกว่าห้องเรียนที่เด็กต้องทำงานตามสั่งและต้องทำไปตามระเบียบแบบแผนที่กำหนดไว้ เพราะเด็กมีอิสระในการคิดการกระทำและการตัดสินใจยอมทำให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ (บุญลือ ทองอยู่, 2527)

Torrance (1963) พบว่า บรรยากาศบางอย่างในโรงเรียนทำให้การพัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ต้องสะดุดลงเช่นกฎระเบียบ วิธีสอน ซึ่ง Buchwithz (1981) ก็มีความเห็นด้วยในเรื่องนี้ โดยเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ในตัวเด็กจะพัฒนาขึ้นได้นั้นจำเป็นต้องให้เด็กมีบรรยากาศที่ถูกต้องในโรงเรียน คือ ครูต้องมีความกว้างจริงใจต่อนักเรียน เพื่อให้เด็กเรียนจะได้เป็นตัวของตัวเอง และกล้าแสดงออก ต้องมีการยืดหยุ่นในเรื่องกฎระเบียบต่าง ๆ บ้าง มิใช่เคร่งครัดไปทุกเรื่อง ครูจะเป็นบุคคลสำคัญที่จะทำให้มีบรรยากาศเหมาะสมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและ จากการศึกษาของ Wallach and Kogan (1965) เกี่ยวกับบรรยากาศในโรงเรียน พบว่า กลุ่มเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์และมีสติปัญญาต่ำ จะมีความสามารถทางสติปัญญาต่ำลงภายใต้สถานการณ์การสอบที่เคร่งเครียด และในทางตรงกันข้าม ถ้าอยู่ภายใต้สถานการณ์การสอบที่ผู้เข้าสอบมีความรู้สึกเป็นอิสระไม่มีความเคร่งเครียดจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

James (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ เฟิงสถิตย์, 2526) ได้กล่าวว่าสภาพทางการศึกษาที่เหมาะสมที่จะช่วยทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้น หลักสูตรในโรงเรียนควรมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ด้วย ไม่ใช่ว่าครูคนใดคนหนึ่งจะสนับสนุนและสอนให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มเท่านั้นแต่ควรจะเน้นหลักสูตรที่ดำเนินการโดยครูทั้งหมดในโรงเรียน จากการวิจัยของ เชาวนายุทธสุริยพันธ์ (2514 อ้างถึงใน ประสิทธิ์ บัวคลี, 2519) พบว่า นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรสาธิต มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าโรงเรียนหลักสูตรปกติ แสดงว่า การใช้หลักสูตรการเรียนการสอน บรรยากาศในโรงเรียน และในห้องเรียนมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ดังนั้นในปัจจุบันหลักสูตรได้พยายามให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ดังเช่น จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น

พุทธศักราช 2521 ข้อ 2 ของจุดมุ่งหมายกล่าวว่า "เพื่อให้มีนิสัยใฝ่หาความรู้ทักษะ
 รู้จักคิด วิเคราะห์อย่างมีระเบียบวิธี และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์" ส่วนหลัก-
 สูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ในข้อ 2 กล่าวว่า "เพื่อให้รู้จักวิธี
 การเรียนรู้ คิดเป็นทำเป็น รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีนิสัยใฝ่หา
 ความรู้และทักษะอยู่เสมอ" จะเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นจุดสำคัญอันดับต้น ๆ
 ของการศึกษา (พินิจ มูลแสดง, 2525)

2. จินตภาพ

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับจินตภาพ

บทบาททฤษฎีจินตภาพในเรื่องความจำเริ่มปรากฏตั้งแต่ในสมัยกรีกโบราณ
 ในหนังสือ "De Anima" เขียนโดย Aristotle กล่าวว่า "คนเราไม่คิดโดย
 ปราศจากภาพในใจ" Aristotle เชื่อว่าความรู้ต่าง ๆ มาจากประสบการณ์
 การแปลความรู้สึกโดยสามัญสำนึก (Common Sense) เป็นความคงทนในการจำซึ่ง
 เหมือนกับรอยประทับในซีดี คือรอยประทับความทรงจำเป็นไปในรูปแบบของภาพ-
 ในใจ (Image) ซึ่งเป็นขอบเขตของการรับรู้เบื้องต้น ภาพในใจเป็นการเกี่ยวพัน
 ซึ่งกันและกัน บนพื้นฐานแห่งกฎความเชื่อมโยง (Yuille and Marsschark,
 1983) การนำเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้ว โดยการนึก
 เป็นภาพที่รวมเอาของทั้งสองสิ่งเข้าด้วยกัน หากนึกภาพได้แปลก ความจำก็ยิ่งดี
 (ชัยพร วิชชาวุธ, 2518) ภาพในใจใช้ประสบการณ์ในแต่ละวันและข้อมูลข่าวสาร
 ของจิตใจ ภาพในใจเป็นรูปแบบของความรู้สึกหรือผลผลิตของตาและสมองการสร้าง
 ภาพในใจจะปรากฏภาพออกมาจากความรู้สึกของบุคคล อาจจะใช้การเปรียบเทียบ
 อุปมา หรือแสดงในรูปการพูด (Broudy, 1987) ในตอนต้นของการศึกษาจินตภาพ
 เป็นความคิดของบุคคลที่สร้างภาพอย่างง่าย ๆ ไว้ภายในใจ ไม่ว่าจะเป็นการสร้าง
 เสียง สิ่งเคลื่อนไหว วัตถุต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ที่บุคคลนั้นได้รับจากประสบการณ์
 (Bartlell, 1927 quoted in Ainsworth-Land, 1982)

ตั้งนั้นจินตภาพ หมายถึง การสร้างภาพในใจ โดยอาศัยการสร้างจาก ประสบการณ์ของการรู้สึก และสร้างจากข้อมูลในความทรงจำ (Gregg, 1975) หรือ หมายถึง ภาพในใจซึ่งเป็นประสบการณ์ที่สร้างขึ้นจาก ความจำด้วยตาของใจ (mind's eyes) (Winn, 1980) หรือ หมายถึง กระบวนการทางสมองที่แทนสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งไม่ได้เป็นสัญลักษณ์ทางภาษาเข้าเป็นความจำของแต่ละบุคคล หรือ หมายถึง แบบการคิด เช่น การจินตนาการสิ่งต่าง ๆ ซึ่งจะถูกสร้างขึ้นหรือควบคุม โดยบุคคลนั้นอย่างรวดเร็วมาก (Paivio and Begg, 1981) หรือ หมายถึง ภาพที่แทนสิ่งต่างภายในใจที่ไม่ได้เกิดขึ้นจริง บุคคลมีความสามารถในการนึกภาพเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ที่เราเคยมีประสบการณ์มาก่อน และสามารถแทนเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ที่เราสร้างจินตนาการขึ้นมาได้เอง (Matlin, 1983) จินตภาพเป็นกระบวนการโดยบุคคล สามารถหลับตามองเห็นภาพวัตถุ เหตุการณ์ หรือสถานที่ ภาพในใจของเขามีปฏิสัมพันธ์และความประทับใจต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก บุคคลจะเกิดภาพในใจได้บ่อย ๆ ซึ่งประสบการณ์ของชีวิต ทำให้ภาพในใจมีความละเอียดสูง (Bagley and Hess, 1984)

คนเราสามารถสร้างภาพในใจได้ เช่นนึกถึงยี่ราฟจะนึกเวลาใดท่าขนาด ให้เลิกลงกว่าสิ่งอื่น หรือยี่ราฟอยู่เหนือเครื่องดับเพลิง สิ่งเหล่านี้เหมือนกับว่าได้กำลังเกิดขึ้นจริง ๆ ซึ่งนักจิตวิทยาเรียกว่า จินตภาพ (Visual Image) จินตภาพเป็นสิ่งสำคัญที่นักจิตวิทยาให้ความสนใจเพราะจินตภาพเป็นสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์ของคนเราเหมือนเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการทำงานภายในใจ แต่ในเวลาเดียวกันจินตภาพก็มีความยุ่งยากเพราะมันเป็นการยากที่จะดูขนาดเล็กลงใหญ่และไม่สามารถวัดได้ เช่นเราจะเปรียบเทียบภาพยี่ราฟในใจของเรา กับภาพยี่ราฟในใจของคนอื่น เราไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง และไม่สามารถนำมาวางบนโต๊ะเพื่อวัดหรือชั่งน้ำหนักได้ (Housston, 1981) ในทางจิตวิทยา จินตภาพเป็นการกระทำอย่างชัดเจนของการแทนสิ่งต่าง ๆ ไว้ในใจอย่างมีแบบแผน หรือเป็นกระบวนการของการเปลี่ยนรูปการแทนอย่างมีความหมาย (Forisha, 1983) จินตภาพมีความสัมพันธ์กับสมองซีกขวา นักวิจัยทั้งหลายต่างพยายามหาค้นหาการทำงานของสมองและ

พบว่าคนเรามีขบวนการคิด แบ่งได้เป็น 2 ภาค แต่ละภาคทำหน้าที่ตามวิถีทางที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด ภาคหนึ่งเป็นการทำงานของสมองซีกซ้ายเป็นแหล่งแยกแยะข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การสรรหาถ้อยคำ การคำนวณ การวางแผน ส่วนอีกภาคหนึ่งเป็นสมองซีกขวา เช่น การใช้ญาณสังหรณ์ การใช้จินตภาพ การใช้ความคิดเชิงเปรียบเทียบ และความคิดสร้างสรรค์ (พินทุสร, 2533; เกียรติธรรม อมาตยกุล, 2532; Forisha, 1983)

นักจิตวิทยาได้มีความคิดเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับ จินตภาพเป็น 2 ฝ่ายด้วยกันคือ Kosslyn (1975, 1981) ให้เหตุผลว่า จินตภาพเป็นการเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับกระบวนการคิด ซึ่งกระบวนการจินตภาพแตกต่างจากกระบวนการทางภาษา และให้เหตุผลว่าจินตภาพมีหน้าที่บังคับให้เกิดความคิดส่วนอีกฝ่ายหนึ่งคือ Pylyshyn (1973, 1979, 1981 quote in Matlin, 1983; Forisha, 1983) ให้เหตุผลตรงกันข้ามว่าจินตภาพเป็นผลพลอยได้ของความคิดซึ่งความคิดนี้จะอยู่ภายใต้ความรู้ต่างๆ (Knowledge) และระบบความเชื่อ (belief system) ภายในใจไม่ใช่เป็นการบังคับด้วยกระบวนการความคิด แต่กระบวนการความรู้รวมทั้งจินตภาพเป็นการบังคับโดยความรู้ต่าง ๆ Pylyshyn (1978 quote in Matlin, 1983) มีความเห็นว่าคนเรามีภาพในใจ แต่ภาพในใจเหล่านี้เป็นเรื่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างไม่ประติษฐ์ประดอย หลังจากเรื่องนั้นได้ออกมาจากที่เก็บ คนเราเก็บข้อมูลในลักษณะประพจน์ (Propositions) หรือในรูปความคิดนามธรรม (Abstract-concepts) การเก็บข้อมูลในลักษณะของจินตภาพอาจจะเป็นไปได้สาบมาก บางที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ เพราะจินตภาพต้องการพื้นที่เก็บใหญ่มากเพื่อเก็บภาพในใจได้ทั้งหมด ความคิดเห็นที่แตกต่างกันไม่ใช่เป็นมูลเหตุสำคัญเท่าที่นั้นในการวิจัยเรื่องนี้ แต่การขัดแย้งนี้แต่ละฝ่ายอาจจะใช้กระบวนการคิดที่แตกต่างกัน เพื่อขยายการใช้ประโยชน์ของจินตภาพให้กว้างขวางมากขึ้นไม่มากนักน้อย

Zenhausern (1978 quote in Forisha, 1983) ให้เหตุผลถึงรูปแบบของ Kosslyn และ Pylyshyn ว่าอาจจะถูกต้องสำหรับความแตกต่างของ

แต่ละคน ในด้านของความคิดแบบอุปนัย (inductive) กับ แบบนิรนัย (deductive) คนที่คิดแบบอุปนัยอาจจะใช้ทั้งถ้อยคำและภาพในใจ แต่กระบวนการทางภาษาจะเป็นสิ่งที่แยกออกไป อันเป็นความคิดที่สำคัญในแบบของ Pylyshyn คนพวกนี้จะใช้สมองด้านซ้ายมากกว่าด้านขวา ส่วนผู้ที่คิดแบบนิรนัย จะใช้ถ้อยคำและภาพในใจ แต่กระบวนการจินตภาพจะเป็นจุดสำคัญของความคิด คนที่ใช้จินตภาพเป็นความคิดในแบบของ Kosslyn

2.2 โครงสร้างของจินตภาพ

รูปแบบจินตภาพ 3 มิติ (Three Dimensional Imagery Model) (Bagley and Hess, 1984) มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน ของการเกิดจินตภาพ เพื่อเสริมความเข้าใจในเรื่องของจินตภาพ รูปแบบที่เป็นหลักความรู้เบื้องต้น และเงื่อนไขที่จำเป็นของการเกิดจินตภาพที่แท้จริง ประกอบด้วย

ส่วนประกอบด้านที่ 1 (A) เกี่ยวข้องกับการสร้างพื้นฐานในกระบวนการจินตภาพ มี

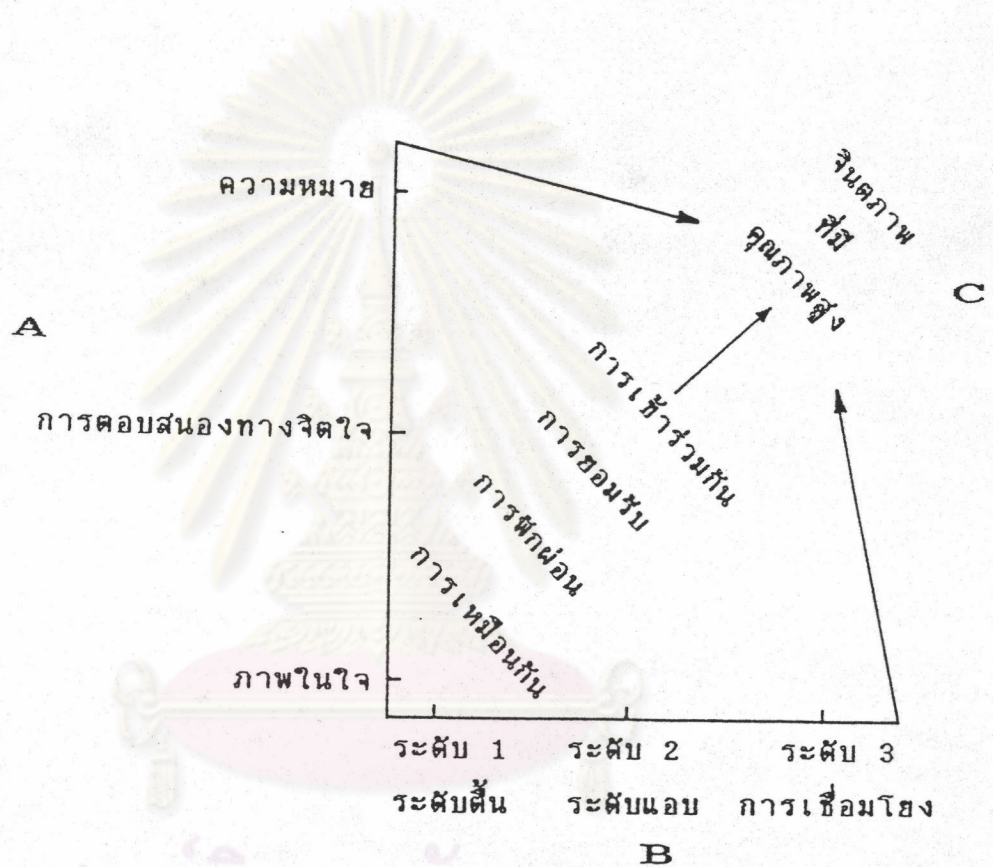
1. ภาพในใจ (Image)
2. การตอบสนองทางจิตใจ (Somatics)
3. ความหมาย (Meaning)

ส่วนประกอบด้านที่ 2 (B) เกี่ยวกับระดับความแตกต่างในประสบการณ์ จะมี 3 ระดับ โดยเริ่มตั้งแต่ระดับต่ำสุด (ระดับที่ 1) เป็นการเห็นภาพระดับต้น ระดับต่อมาจะแอบอยู่ (ระดับที่ 2) ซึ่งอยู่ลึกกว่าระดับที่ 1 ระดับสุดท้าย (ระดับที่ 3) เรียกว่า เป็นการเชื่อมโยงสัมพันธ์เป็นระดับสูงสุดของจินตภาพ

ส่วนองค์ประกอบด้านที่ 3 (C) ประกอบด้วยเงื่อนไขหลักที่จำเป็นสำหรับการมีจินตภาพที่มีคุณภาพสูง มีเงื่อนไขในแต่ละลำดับคือ

1. การเหมือนกัน (Identification)

2. การพักผ่อน (Relaxation)
3. การยอมรับ (Acceptance)
4. การเข้าร่วมกัน (Concentration)



ภาพที่ 2 แบบโครงสร้าง 3 มิติของจินตภาพ (Bagley and Hess, 1984)

องค์ประกอบด้านที่ 1 (A)

ภาพในใจ (Image) เป็นรูปภาพรูปหนึ่งซึ่งเป็นภาพแทนวัตถุ สิ่งของหรือเหตุการณ์ที่คนนั้นต้องมีประสบการณ์มาก่อน

การตอบสนองทางจิตใจ (Somatic) การได้รับประสบการณ์ความรู้สึกที่มีทั้งบวกหรือลบ เช่น สนุก รัก กลัว กังวล มีความสุข โดยธรรมชาติ และระดับประสบการณ์ความรู้สึก อาจเกิดภาพในใจขึ้นได้

ความหมาย (Meaning) เป็นระดับของความเข้าใจที่ก่อให้เกิดจินตภาพความหมายเป็นการสื่อสารในรูปแบบของถ้อยคำ ความคิด การเห็นภาพใหม่ และอารมณ์ความรู้สึกใหม่ ๆ

องค์ประกอบด้านที่ 2 (B)

ระดับที่ 1 ระดับต้น บุคคลต้องพยายามปลุกให้เกิดภาพในใจ แต่ก็เป็นภาพมัว ๆ ไม่ชัดเจน ไม่เห็นรายละเอียดของภาพ

ระดับที่ 2 บุคคลสามารถที่จะเห็นภาพในใจได้ชัดเจน ในรายละเอียดคล้ายกับของจริงมากขึ้น เพียงแต่บุคคลนั้นต้องมีความสัมพันธ์ทางพฤติกรรมกับสิ่งต่าง ๆ หรือคนอื่น ๆ คนส่วนมากสามารถบรรลุจินตภาพในระดับนี้ หลังจากได้รับการสอนพื้นฐานบ้างจึงเป็นระดับแอบ

ระดับที่ 3 การเชื่อมโยง คือปฏิสัมพันธ์ของผู้สร้างภาพในใจเกิดภาพอย่างชัดเจน ซึ่งจะรวมถึงการตอบสนองทางอารมณ์และความหมายที่แท้จริงโดยใช้ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมกับอะไบบางสิ่ง หรือกับใครบางคน เหมือนกับว่าได้ดูภาพยนตร์จริง ๆ จินตภาพระดับนี้สามารถกลับมาดูซ้ำอีกครั้งหนึ่งได้เสมอ

องค์ประกอบด้านที่ 3 (C) คือ เงื่อนไขสำหรับภาพในใจ

เงื่อนไขที่ 1 การเหมือนกัน (Identify) กับวัตถุสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ ซึ่งจะเกิดภาพบนตาของใจ (mind's eye) จุดนี้จะอาศัยความคิดหลาย ๆ อย่างและ/หรือความหมายที่ได้รับมาก่อน เพื่อเป็นแบบอย่างที่เหมาะสมกับวัสดุสิ่งของ หรือเหตุการณ์ที่เป็นภาพในใจ

เงื่อนไขที่ 2 การพักผ่อน (Relaxation) ของจิตใจทำให้เกิดการรวบรวมประสบการณ์ ทั้งความเครียดและความกังวลเป็นตัวแทรกแซง การเกิดภาพในใจเมื่อจิตใจเกิดการแข่งขัน เกิดความคิดต่าง ๆ มากมาย สิ่งรบกวนใจเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยาก ดังนั้นเราจะให้เทคนิคการพักผ่อน เป็นตัวจักรและเปลี่ยนเป็นแบบของการเห็นภาพในใจ

เงื่อนไขที่ 3 การยอมรับ (Acceptance) จิตสำนึกของเรา

จะเป็นตัวเปลี่ยนแปลงให้เรายอมรับการเห็นภาพทันที เด็ก ๆ จะยอมรับจินตภาพได้ง่ายกว่าผู้ใหญ่เพราะเด็กมีเงื่อนไขต่าง ๆ และแบบการศึกษาน้อยกว่าผู้ใหญ่

เงื่อนไขที่ 4 การเข้าร่วมกัน (Concentration) หลังจากที่ได้รับผลสำเร็จในแต่ละเงื่อนไขของจินตภาพ การเข้าร่วมกันมีความหมายอย่างมากเป็นการรวมกันทั้งหมดของจิตสำนึก ภาพในใจจะพัฒนาโดยทันที ซึ่งจะเกิดในรูปแบบของความคิดใหม่ ๆ และการกระทำ

จากมิติทั้ง 3 รูปแบบจินตภาพ อันเป็นระดับการเกิดภาพในใจที่มีคุณภาพ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ภาพในใจของวัตถุสิ่งของโดยอาศัยประสบการณ์ที่เคยพบเห็นมาก่อน อันเป็นการแทนภายในของบุคคลที่มีต่อวัตถุภายนอก แต่จะปรากฏในรูปแบบของการจำมากกว่า เช่น ภาพที่ระลึกได้ ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาใหม่มีความผิดเพี้ยนไปจากสิ่งต่าง ๆ หรือประสบการณ์ที่เคยประสบเห็นมาก่อน (Fleming, 1977) และเด็กสามารถเกิดจินตภาพในจิตใจของเขาทั้งก่อนหรือระหว่าง หรือหลังจากได้ฟังเรื่องหรืออ่าน การที่เด็กเกิดจินตภาพหลังจากที่มีประสบการณ์ในเรื่องหนึ่ง อาจจะช่วยให้การวาดภาพในใจของเขาได้สะดวกและถูกต้อง (Paivio, 1979) เด็ก ๆ สามารถสร้างภาพในใจได้ เนื่องจากภาพในใจเป็นสิ่งที่นึกคิดได้เพราะความสามารถนี้มีอยู่ในตัวมนุษย์เรามาตั้งแต่เกิด ถ้าหากเราไม่ได้ใช้ความสามารถนี้ก็จะค่อย ๆ หายไป และทำให้เราสูญเสียพรสวรรค์ทางด้านนี้ของเราไป (Bagley and Hess, 1984)

นอกจากนี้ Paivio (1965 quoted in Matlin, 1983) ได้ศึกษาการเกิดภาพขึ้นในสมองโดยเสนอคำต่าง ๆ ให้บุคคลดูแล้วให้บอกว่าคำใดเกิดภาพในใจขึ้นในสมอง พบว่า คนเราสามารถระลึกเรื่องเมื่อคำเป็นรูปธรรม เช่น บ้าน แอปเปิ้ล ได้มากกว่าเมื่อคำเป็นนามธรรม เช่น ความคิด ความถูกต้อง ดังนั้น คำที่เป็นรูปธรรมช่วยส่งเสริมจินตภาพและบุคคลสามารถบอกได้รวดเร็ว เมื่อคำเป็นพวกคำรูปธรรม และบอกได้ช้า เมื่อคำเป็นพวกนามธรรม เขาจึงสรุปว่า คำทุกคำไม่ว่าจะเป็นคำประเภทรูปธรรม หรือนามธรรมมีคำเป็นรูปธรรม หรือจินตภาพทั้งสิ้น และ

เรียกค่านี้ว่าค่าจินตภาพ (Imagery Value ย่อว่า I-Value หรือ ค่า I) ค่าประเภทรูปธรรมมีค่า I สูงกว่าค่าประเภทนามธรรม ค่าที่มีค่า I สูง บุคคลเข้ารหัสเป็นจินตภาพ ค่าที่มีค่า I ต่ำ บุคคลเข้ารหัสเป็นถ้อยคำหรือลักษณะทางภาษา อย่างไรก็ตามอย่างหนึ่งที่ไม่ใช่จินตภาพตั้งนั้น ทฤษฎีรหัสคู่ (Dual-Coding) มีการเข้ารหัสสองแบบคือ แบบจินตภาพกับแบบถ้อยคำ (ไวสว เลียมแก้ว, 2528) รูปแบบของรหัสคู่ของ Pivio สำหรับภาพและถ้อยคำ ซึ่งในแนวทางของการแทนในระบบรหัสคู่ (จินตภาพและถ้อยคำ) การแสดงความยากง่ายของระบบรหัสคู่ เช่น การให้สิ่งเร้าระดับความยากง่าย ได้แสดงโดยจำนวนเครื่องหมาย (+) (Spencer, 1988)

ภาพรหัส

สิ่งเร้า	จินตภาพ	ภาษา
รูปภาพ	+++	++
ค่ารูปธรรม	+	+++
ค่านามธรรม	-	+++

จินตภาพแบบใดที่ดีที่สุดในการสร้างภาพในใจนี้ Lesgold and Goldman (1973 quoted in Houston, 1981) ได้ทำการศึกษาในเรื่องจินตภาพให้ผลต่อการจำได้ดีขึ้น โดยพบว่าจินตภาพที่สัมพันธ์กัน (Interactive image) สามารถจำได้ดีกว่าจินตภาพที่ไม่สัมพันธ์กัน (Noninteractive image) เช่น คำว่า ม้า-ส้มถ้าสร้างจินตภาพว่าม้ากำลังกินส้มดีกว่าสร้างจินตภาพว่าม้ายืนอยู่ที่หนึ่งและส้มวางอยู่อีกจุดหนึ่ง

นอกจากนี้ การทำจินตภาพมาใช้ในการเรียนรูปประโยค โดยประโยคประกอบด้วยคำนาม 2 คำ และกริยา 1 คำ โดยให้เด็กสร้างจินตภาพกับเหตุการณ์

ที่เกิดขึ้นในประโยคคำให้อ่านประโยคออกเสียง 3 ครั้ง ผลการทดลองพบว่ากลุ่มใช้จินตภาพสามารถระลึกคำได้มากกว่ากลุ่มที่อ่านออกเสียง (Anderson and Hidde, 1971)

ต่อมา Anderson and Kulhavy (1972) ได้นำจินตภาพมาใช้ในการเรียนร้อยแก้ว โดยกลุ่มสร้างจินตภาพให้สร้างจินตภาพเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างที่อธิบายในหนังสือ อีกกลุ่มหนึ่งให้อ่านอย่างตั้งใจและไม่ให้สร้างจินตภาพ (กลุ่มควบคุม) ผลปรากฏว่า กลุ่มให้สร้างจินตภาพสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

2.3 จินตภาพกับการพัฒนาการด้านความรู้ความคิด

การสร้างจินตภาพของแต่ละบุคคลนั้นเกี่ยวข้องกับ การพัฒนาการทางด้านสมองกระบวนการทางสมองทำให้เกิดทิศทางในการคิด จากทฤษฎีการพัฒนาการด้านความรู้ความคิดของ Piaget (Piaget's cognitive development theory) เป็นกระบวนการที่บุคคลรู้จักจัดระเบียบ และประสานประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ตนเองได้รับ ซึ่ง Piaget ได้แบ่งระดับพัฒนาการออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้ (Piaget, 1963 quoted in Rathus, 1980)

1. ขั้นพัฒนาการด้านประสาทสัมผัส (Sensorimotor) เป็นช่วงตั้งแต่เกิด จนถึง 2 ปี
2. ขั้นเตรียมความคิด (Preparational) อายุประมาณ 2-7 ปี
3. ขั้นการคิดเชิงรูปธรรม (Concrete operational) อายุประมาณ 7-12 ปี
4. ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผล (Formal operational) อายุประมาณ 12 ปี ขึ้นไป

ขั้นพัฒนาการระยะที่ 1 เด็กจะรู้จักระบบโลกรอบตนด้วยการใช้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวเพื่อการรับรู้และการกระทำต่าง ๆ เมื่ออยู่ในขั้นพัฒนาการ

ระยะที่ 2 เด็กเริ่มใช้กระบวนการคิดในสมอง เด็กเริ่มพิจารณาเข้าใจแบบได้ในรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ และเริ่มสามารถใช้ความคิดมองเห็นการกระทำของวัตถุต่าง ๆ ในสมองของตน ดังนั้นเด็กตั้งแต่เข้าระยะพัฒนาการขั้นที่ 2 เด็กสามารถวาดภาพความคิดในใจได้ (ทวีริสร์ม ธนาคม, 2525) จากทฤษฎีการพัฒนาการของ Piaget ซึ่งขัดแย้งกับการพิจารณาผู้เรียน โดยใช้วิธีจินตภาพในงานของ Rohwer (1972 quoted in Fleming and Levie, 1978) กล่าวว่า การเรียนด้วยความจำโดยวิธีจินตภาพไม่สามารถเกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง ถ้าหากผู้เรียนที่มีอยู่อายุน้อยกว่า 18 ปี อย่างไรก็ตาม ถ้าผู้เรียนที่มีอายุประมาณ 3 - 9 ปี สามารถใช้วิธีสาธิตหรือให้ดูรูปภาพเพื่อให้ผู้เรียนเกิดจินตภาพ หรือ กระบวนการเกิดจินตภาพใช้วิธีสอนแบบบรรยายสามารถใช้ได้กับผู้เรียนอายุประมาณ 12-18 ปี แต่ก็มีงานวิจัยหลายเรื่อง ที่ศึกษาถึงระดับอายุกับการสร้างจินตภาพ ดังเช่น

Shirmron (1976) ทำการศึกษาเรื่องจินตภาพกับความเข้าใจเนื้อหา ร้อยแก้วในเด็กระดับเกรด 1 และเกรด 4 โดยการเสนอเนื้อหาร้อยแก้วโดยการฟังเรื่อง โดยแบ่งเด็กออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มจินตภาพขณะฟังเรื่องกลุ่มดูภาพที่มีโครงสร้างไม่สมบูรณ์ขณะฟังเรื่อง กลุ่มดูภาพขณะฟังเรื่อง และกลุ่มควบคุมซึ่งฟังเรื่องเพียงอย่างเดียว ผลการทดลองปรากฏว่านักเรียนเกรด 1 และเกรด 4 ที่เรียนจากการใช้ภาพสามารถตอบคำถามได้มากกว่ากลุ่มควบคุมและนักเรียนเกรด 4 กลุ่มใช้จินตภาพทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมแต่นักเรียนเกรด 1 ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ใช้จินตภาพ กับกลุ่มควบคุม จากผลการทดลองแสดงว่า เด็กโตสามารถสร้างจินตภาพได้ และจากงานวิจัยในเรื่องจินตภาพ พบว่า ความสามารถในการที่จะสร้างจินตภาพขึ้นอยู่กับพัฒนาการของเด็กด้วย คือ เด็กอนุบาลไม่สามารถจินตภาพขึ้นได้เลย เมื่อสอนให้สร้างจินตภาพอย่างง่าย ๆ แต่เมื่อเด็กอายุ 6 หรือ 7 ขวบ เด็กสามารถสร้างจินตภาพเกี่ยวกับการเรียนศัลยกรรม เด็กที่มีอายุมากกว่า ขวบดังกล่าวเล็กน้อยคือ อายุ 8 ขวบสามารถใช้ประโยชน์จากวิธีการจินตภาพในงานที่ซับซ้อน เช่น การเรียนร้อยแก้วได้ (Pressley, 1977)

ดังนั้น การฝึกหัดให้เด็กสร้างจินตภาพเป็นสิ่งไม่จำเป็นในเด็กโต (Kulhavy and Swenson, 1975) และเด็กปกติที่มีอายุประมาณ 9 ขวบ สามารถที่จะสร้างจินตภาพในขณะที่ฟังเนื้อเรื่องได้ (Bender, 1977)

การทดลองการให้ภาพและจินตภาพ ในการอ่านร้อยแก้วของนักเรียนชั้นอนุบาล นักเรียนเกรด 2 และนักเรียนเกรด 3 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 แบบ คือ กลุ่มควบคุมฟังเนื้อเรื่องเพียงอย่างเดียว กลุ่มจินตภาพจะได้รับการสอนให้สร้างจินตภาพในขณะที่ฟังเนื้อเรื่อง กลุ่มเห็นภาพบางส่วนดูภาพพร้อมกับสร้างจินตภาพเกี่ยวกับวัตถุที่ถูกบังไว้ในขณะฟังเรื่อง กลุ่มเห็นภาพสมบูรณ์จะดูภาพพร้อมกับฟังเนื้อเรื่อง ผลการทดลองพบว่า เด็กอนุบาลเรียนรู้จากการดูภาพสมบูรณ์ได้ดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ นักเรียนเกรด 3 มีการเรียนรู้จากจินตภาพบางส่วนและภาพสมบูรณ์ได้ใกล้เคียงกัน แต่เรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาการของจินตภาพในการเรียนเด็กเล็กเรียนจากภาพได้ดี เด็กโตสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยการสร้างจินตภาพเองได้ (Guttman, Liven and Pressly, 1977) ส่วน Maher (1982) ได้วิจัยผลของจินตภาพในการเรียนร้อยแก้วกับเด็กที่มีอายุต่างกัน คือ นักเรียนเกรด 4 และนักเรียนเกรด 6 ผลการวิจัยพบว่า จินตภาพมีผลกับนักเรียนเกรด 6 แต่ไม่มีผลกับนักเรียนเกรด 4 ดังนั้นเด็กเรียนที่มีอายุมากกว่าใช้จินตภาพในการอ่านหรือฟังร้อยแก้วจะช่วยในการจำเนื้อหาได้สะดวกมากขึ้น

2.4 จินตภาพกับเวลาการสร้างภาพ

การศึกษาเรื่องเวลาที่ใช้ในจินตภาพ Paivio เสนอว่าเวลา 6 วินาที เป็นเวลาที่เหมาะสมแก่การจินตภาพตามรูปธรรม 1 คำ ดังนั้นแม้คำทุกคำในเนื้อหาจะเป็นคำรูปธรรม บางคนอาจจะจินตภาพได้น้อยกว่า 2 คำ ต่อ 1 วินาที ซึ่งต่ำกว่าอัตราเร็วในการอ่าน อย่างไรก็ตามเมื่อหน่วยของความหมายของการอ่านใหญ่กว่าคำ เช่น เป็นวลีหรือประโยค การกระตุ้นเกิดจินตภาพสามารถเกิดขึ้นได้น้อยที่สุด เมื่อประโยคเป็นรูปธรรมเราสามารถสร้างจินตภาพในการตอบสนองต่อคำ

รูปธรรม ในขณะที่เราอ่าน ซึ่งไม่ใช่หนึ่งจินตภาพต่อหนึ่งคำ แต่เป็นชุดตามลำดับของ จินตภาพสำหรับกลุ่มของคำ (Paivio and Begg, 1981) การวิจัยเกี่ยวกับอัตรา เวลากับความจำระยะสั้นแบบจำได้ โดย Simon (1979 อ้างถึงใน วราวรรณ ศิลวุฒิกุล, 2531) พบว่าคนปกติใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งเร้าใหม่ ๆ ไปเก็บเป็นความจำแบบจำได้นั้น จะใช้เวลาประมาณ 7-10 วินาที ส่วนการศึกษา ถึงอัตราเวลาในการเสนอภาพต่าง ๆ กัน ในการรับรู้จากภาพพบว่าเวลาการเสนอ ภาพ 5, 7 วินาที จะให้ผลในการรับรู้ภาพไม่แตกต่างกัน แต่ดีกว่าอัตราเวลาที่ใช้ใน การเสนอภาพ 1 และ 3 วินาที (วิจัย สำเภา, 2525) และการจำภาพได้อัตรา เวลา 3 วินาทีต่อภาพ จะจำภาพได้น้อยกว่าการได้รับการเสนอภาพในอัตราเวลา 7-10 วินาที ต่อภาพ และอัตราเวลา 7 ถึง 10 วินาที จำภาพได้ไม่แตกต่างกัน (อาบทิพย์ เจริญรัชต์, 2530)

2.5 จินตภาพกับการเรียนรู้

ในเรื่องของจินตภาพเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อย่างน้อยที่สุด 2 ทางด้วยกัน คือ ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน และช่วยให้เด็กเขียนแหลมยิ่งขึ้น (วิทวัส, 2532) และการใช้จินตภาพช่วยให้การเรียนภาษาได้ง่ายขึ้น และใช้ได้ผลดีในการ- เรียนรู้แบบต่าง ๆ เช่น การจำ การเรียนคำโยงคำคู่ การระลึก การเรียนความ- คิดรวบยอด (Fleming, 1977) จินตภาพมี 2 แบบ คือแบบให้เด็กกำหนดขึ้นเอง หรือแบบไม่กำหนดจินตภาพให้ (Induced Imagery) กับแบบให้เด็กทำตามหรือ กำหนดจินตภาพให้ (Imposed Imagery) การให้จินตภาพทั้งสองแบบ ขึ้นอยู่กับ ความแตกต่างของเด็กและรูปแบบของงานที่ให้เด็กเรียน เช่น การเรียนโยงคำคู่ การเรียนร้อยแก้ว (Pressley, 1977) ซึ่งจินตภาพเป็นแกนสำคัญของกระบวนการ ช่วยจำ โดยคำเป็นสิ่งที่ง่ายในการเชื่อมโยงกับภาพการให้คำพูดเป็นการอธิบายภาพ ของผู้พูด และคำจะกระตุ้นหรือค้นหาภาพในตัวผู้ฟัง ซึ่งเป็นที่มาของการสื่อสารด้วย ภาษาและเป็นพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ภาษา เช่น ทฤษฎีรหัสคู่ (Dual Coding) ของ Paivio (Begg, 1983) ซึ่ง Paivio (1969 quoted in Matlin, 1983;

Paivio, 1971 quoted in Levie and Levie, 1975) เป็นผู้เริ่มศึกษาทฤษฎี Dual Coding ได้อธิบายผลที่ได้รับของจินตภาพ ว่าประกอบไปด้วยระบบ 2 ระบบ ซึ่งเป็นอิสระต่อกัน ระบบหนึ่งคือ กระบวนการเกี่ยวข้องกับจินตภาพ ซึ่งเป็นการเก็บภาพไว้ในใจ ภาพนั้นจะมีลักษณะเดียวกับวัตถุต่าง ๆ ในโลกของเรา อีกระบบหนึ่งคือ กระบวนการเกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ทางภาษา ในทางตรงกันข้ามจะเกี่ยวข้องกับภาษา หรือการพูดหรือคำ การทำงานของ 2 ระบบนี้ เป็นอิสระต่อกันแต่สามารถติดต่อระหว่างกัน และทำงานร่วมกัน ถ้าได้รับข้อมูลเกี่ยวกับภาษาจะเก็บข้อมูลในลักษณะทางภาษาและคำนี้อาจกระตุ้นให้มีการสร้างจินตภาพขึ้น การเสนอเนื้อหาควรเสนอทั้งที่เป็นสัญลักษณ์ของภาพและเป็นสัญลักษณ์ของภาษาไปพร้อม ๆ กัน เพราะจะทำให้ผลการเรียนรู้ดีกว่า การสอนเนื้อหาด้วยสื่อเพียงช่องทางเดียวดังที่ ไพวิโอเขียนไว้ว่า "เป็นการง่ายต่อการระลึกได้ ถ้าใช้ทั้งสองระบบร่วมกันดีกว่าใช้เพียงระบบเดียว"

จินตภาพเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการจำระยะยาว และใช้เป็นบทบาทสำคัญในการสอนหลาย ๆ แบบ เช่นการสอนแบบแก้ปัญหา ประเมินค่าทางการศึกษา และในการเรียนภาษา บทบาทของจินตภาพใช้เป็นทักษะในการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะของความคิดรวบยอดของภาษา (Language concept) ที่ศันคติ ความรู้สึกของภาพในใจกลายมาเป็นส่วนสำคัญของความเข้าใจ (Broudy, 1987) กระบวนการเกิดภาพในใจเป็นวิธีสอนอย่างหนึ่ง การเกิดภาพในใจเป็นสิ่งที่ทำให้ปรากฏขึ้นได้ง่าย และให้ประโยชน์ในชั้นเรียนมาก (Weaver, 1986) การวิจัยการใช้จินตภาพในการสร้างความคิดรวบยอด ความเข้าใจ และการจดจำ โดยเรียนจากหนังสือแบบเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนให้สร้างจินตภาพ สามารถเข้าใจ จดจำเนื้อหาในแบบเรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งให้เรียนเนื้อหาในแบบเรียนเพียงอย่างเดียว และได้คะแนนการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม (Lin, 1982) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Irwin (1988) ได้ทดลองเกี่ยวกับผลของจินตภาพที่มีต่อความเข้าใจเนื้อหาร้อยแก้วที่เรียนจากบทเรียนหน่วยเดียว (Micro) และเรียนบทเรียนทั้งหมด (Macro) พบว่า นักเรียนสามารถระลึกข้อความได้มากกว่าการเรียนบทเรียนทั้งหมดในข้อความที่มีจินตภาพสูงสำหรับข้อความที่มีจินตภาพต่ำนักเรียน

จะระลึกได้มากจากการเรียนแบบบทเรียนหน่วยเดียว การศึกษานี้แสดงว่าจินตภาพเป็นองค์ประกอบของความเข้าใจ และคำที่มีจินตภาพในระดับสูงช่วยในการระลึกได้จากการเรียนบทเรียนทั้งหมด

การเรียนรู้เนื้อหา จากความเรียงร้อยแก้ว ถ้าหากนำจินตภาพมาใช้สามารถเรียนรู้ได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้จินตภาพ (Anderson and Kulhavy, 1972; Burns, 1989) และในเรื่องของการจำ ซึ่งจินตภาพเป็นกลวิธีที่ช่วยในการจำทำให้การเรียนโดยใช้จินตภาพจำได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้จินตภาพ (Lesgold, McCormick and Golinkoff, 1975; Maher, 1982) แต่ต่างจากการทดลองของ Burns (1989) พบว่าการจำจะไม่แตกต่างกัน

2.5 จินตภาพกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

การนำจินตภาพมาใช้ในการเรียนของเด็กไม่ปกติ (เรียนช้า) จากผลการวิจัยที่แตกต่างกัน เช่น Bender (1977) ทำการทดลองกับเด็กเรียนช้าอายุ 10-16 ปี และทดลองโดยการฟังเนื้อเรื่อง 20 ประโยค การทดลองแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มให้ดูภาพขณะฟังเนื้อเรื่อง กลุ่มสร้างจินตภาพขณะฟังเนื้อเรื่อง กลุ่มเรียนช้าจะฟังเนื้อเรื่อง 2 ครั้ง และกลุ่มควบคุมจะฟังเนื้อเรื่องเพียงครั้งเดียว แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม 20 คำถามทันที คำถามจะแบ่งออกเป็นคำถามแบบคำต่อคำ และคำถามแบบถอดความอย่างละ 10 ข้อ (การตอบสนองแบบถอดความได้ถูกต้อง จะต้องมีความเข้าใจเนื้อเรื่องมากกว่าคำถามแบบคำต่อคำ ซึ่งจะตอบคำถามจากการจำข้อมูลระดับต้น ๆ) ผลการทดลอง ในกลุ่มนักเรียนเรียนช้าพบว่ากลุ่มดูภาพขณะฟังเรื่องระลึกเนื้อหาได้มากกว่ากลุ่มอื่น ส่วนกลุ่มเรียนช้า กลุ่มจินตภาพ และกลุ่มควบคุม มีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน และผลของคะแนนจากการตอบคำถามแบบคำต่อคำและแบบถอดความได้ผลเหมือนกัน ส่วนในเด็กปกติผลการเรียนรู้จากกลุ่มดูภาพ กลุ่มจินตภาพ และกลุ่มเรียนช้า ดีกว่ากลุ่มควบคุม ผลของคะแนนจากการตอบคำถามแบบคำต่อคำและแบบถอดความ ปรากฏว่ากลุ่มดูภาพเพียงกลุ่มเดียว

ได้คะแนนสูงสุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า จินตภาพไม่สามารถช่วยในการเรียนรู้ของเด็ก
เรียนช้าได้ดีขึ้น

ส่วน Gibson (1986) ได้ทดลองกับเด็กเรียนช้าและเด็กปกติ โดยแบ่ง
เป็นเด็กมีอายุอ่อนกว่าเด็กเรียนช้าแต่มีอายุสมองเท่ากัน (Mental age) ส่วนกลุ่ม
เด็กปกติ และเด็กเรียนช้าจะมีอายุเท่ากัน แต่ระดับอายุสมองสูงกว่าเด็กเรียนช้า
การทดลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มให้จินตภาพแบบกำหนดให้ กลุ่มแนะนำให้
สร้างจินตภาพ และกลุ่มควบคุมไม่ให้สร้างจินตภาพ ผลการทดลองพบว่า เด็กปกติที่มี
ระดับอายุสมองสูงระลึกเนื้อหาได้มากกว่าเด็กปกติที่ระดับอายุสมองเท่ากับเด็กเรียน
ช้า แต่ทั้งสองกลุ่มระลึกได้มากกว่ากลุ่มเด็กเรียนช้า เด็กทั้งสามกลุ่มสามารถระลึก
ได้สูงกับการให้จินตภาพแบบการกำหนดให้ ดังนั้นการระลึกได้ไม่มีผลแตกต่างกันใน
เด็กเรียนช้ากับเด็กปกติที่มีอายุสมองเท่ากันเมื่อกำหนดจินตภาพให้ ผลการศึกษานี้
สรุปได้ว่า ข้อบกพร่องของการเรียนรู้ในเด็กเรียนช้าเกิดจากการไม่ได้รับกระบวน-
การ การรับข่าวสารมากกว่าความช้า หรือการสกัดกั้นในการพัฒนาการด้านสมอง
แสดงว่าเด็กเรียนช้าสามารถสอนให้สร้างจินตภาพ และปฏิบัติได้ใกล้เคียงกับเด็ก
ปกติในการเรียนร้อยแก้ว เมื่อเทียบกับระดับอายุสมองที่เท่ากัน

นอกจากนี้ในเรื่องจินตภาพได้แบ่งผู้เรียนตามลักษณะรูปแบบการคิด Cog-
nitive Style คือแบบฟิลดีเพนเดนท์ (Field dependent) และแบบฟิลอินดี-
เพนเดนท์ (Field Independent) เช่นจากการทดลองของ Philip (1982)
ได้ศึกษาเปรียบเทียบว่า กลุ่มฟิลอินดีเพนเดนท์ได้รับการสอนให้สร้างจินตภาพในขณะ
ฟังเรื่องร้อยแก้วจะสร้างจินตภาพได้เร็วและละเอียดกว่ากลุ่มฟิลดีเพนเดนท์ผลการ-
ทดลองปรากฏว่าการสร้างจินตภาพในกลุ่มรูปแบบการคิดทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ส่วน Carrier and others (1983) ทำการทดลองการระลึกได้ของ
นักเรียนเกรด 6 โดยการดูภาพหรือการใช้จินตภาพก่อนและหลังฟังเนื้อเรื่องกับรูป-
แบบการคิดแบ่งกลุ่มฟิลดีเพนเดนท์กับกลุ่มฟิลอินดีเพนเดนท์ โดยได้รับการทดลอง 4

ลักษณะ คือจินตภาพก่อนฟังเนื้อเรื่อง จินตภาพหลังฟังเนื้อเรื่อง ดูภาพก่อนฟังเนื้อเรื่องและดูภาพหลังฟังเนื้อเรื่อง เมื่อเรียนจบให้นักเรียนทำแบบทดสอบโดยตอบคำถามสั้น ๆ ของการทดลองปรากฏว่า การใช้จินตภาพมีผลการเรียนรู้ดีกว่าการดูภาพนักเรียนในกลุ่มพิลดีเพนเดนท์ มีคะแนนสูงกว่า กลุ่มพิลอินดีเพนเดนท์ และ O'lia (1985) ศึกษาถึงผลการใช้จินตภาพในการสอบความเข้าใจร้อยแก้วโดยการฟังเนื้อเรื่อง และศึกษาถึงอิทธิพลของจินตภาพในตัวผู้เรียน ที่มีรูปแบบการคิดแบบพิลดีเพนเดนท์ และแบบพิลอินดีเพนเดนท์ ที่มีต่อการระลึกได้ กลุ่มทดลองได้รับการแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ใช้จินตภาพระลึกทันที ใช้จินตภาพระลึกได้ภายหลัง ไม่ใช้จินตภาพระลึกได้ทันทีและไม่ใช้จินตภาพระลึกได้ภายหลัง ผลการทดลองพบว่ารูปแบบการคิดพิลดีเพนเดนท์และพิลอินดีเพนเดนท์ การใช้จินตภาพและไม่ใช้จินตภาพ การระลึกได้ทันทีและระลึกได้ภายหลัง ทั้งสามแบบนี้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและมีคะแนนทดสอบสูงเท่า ๆ กัน

จินตภาพช่วยให้เกิดความเข้าใจทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ถ้าคนเราทำความเข้าใจ และหาเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ และใช้ขบวนการช่วยจำ การเรียนจะมีประสิทธิภาพถึง 2 ทางด้วยกัน ประการแรก จะจำเรื่องราวในชีวิตประจำวันที่เป็นได้ดียิ่งขึ้นไปอีก ซึ่งจะทำให้เขาไม่ต้องใช้เวลามากเกินไปที่จะทำความเข้าใจหรือหาเหตุผล ประการที่สองเขาจะจำได้ดีขึ้น ถึงแม้ว่าสิ่งนั้น ๆ อาศัยแต่ความเข้าใจและหาเหตุผล การจำข้อเท็จจริงก็เพื่อเป็นแนวทางในการทำความเข้าใจและให้เหตุผลนั่นเอง (วิทวัส, 2532) ดังนั้นในการใช้จินตภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถจดจำและเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

3. ภาพ

3.1 แนวความคิดเกี่ยวกับภาพ

รูปภาพมีลักษณะเป็น 2 มิติ แสดงเหตุการณ์ สถานที่ บุคคล สิ่งของ ฯลฯ

รูปภาพหาได้ง่ายจาก แหล่งต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง สามารถใช้ในการเรียน การสอนได้หลายแบบ เช่น การสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มเล็ก ๆ หรือสอนเป็นกลุ่ม ใหญ่ทั้งชั้น (Kieffer and Cochran, 1964; Gerlarch and Ely, 1971)

นักการศึกษาที่สำคัญท่านหนึ่ง คือ Cominius ได้เสนอแนะว่าห้องเรียน ควรมียุโรปภาพให้นักเรียนได้ดู จึงได้แต่งหนังสือในการสอนศาสตร์ ซึ่งมีภาพประกอบ เล่มแรกชื่อ The Orbis Pictus ในปี ค.ศ. 1658 มีภาพทั้งหมด 150 ภาพ หลักสำคัญหนึ่งของ Cominius ในการแต่งบทเรียนคือถือเอาหนังสือที่มีภาพประกอบที่ ดีจะเป็นเครื่องปรุงแต่งการสอนให้ดีขึ้น (เสาวนีย์ สิกขาภิณฑิต, 2528; Heinich and others, 1982) รูปภาพรูปหนึ่งนั้นไม่เพียงแต่มีค่ามากกว่าคำพูดหนึ่งพันคำดัง สุภาษิตจีนที่กล่าวไว้เท่านั้น แต่รูปภาพยังมีคุณค่ามากกว่านั้น ระยะเวลาเป็นพันปีหรือ ระยะทางกว่าพันไมล์ รูปภาพทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บุคคล สถานที่อื่น ๆ และแสดง เหตุการณ์ในอดีตและอนาคตให้เห็นได้ (Gerlarch and Ely, 1980) เช่นเดียวกับ Dale (1962) กล่าวว่า รูปภาพช่วยให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งความจำในเรื่องราวที่ ได้จากหนังสือหรือของจริง รูปภาพสามารถเอาชนะเรื่องระยะทางและเวลา

ภาพที่ดีต้องสามารถสื่อความหมายให้ผู้ดูเข้าใจ เกิดอารมณ์ความรู้สึกนึกคิด และจะต้องสามารถเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการแสดงได้ (Rosinski, 1977) ซึ่ง ผู้ดูภาพแต่ละคนจะเห็นสิ่งในรูปแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภูมิหลังทางวัฒนธรรม ประ- สบการณ์เดิม ความรู้สึกส่วนตัว เจตคติและวุฒิภาวะของแต่ละคน ดังนั้นการดูภาพนั้น ถ้าผู้ดูได้รับการแนะนำล่วงหน้า จะทำให้เห็นอะไรตามที่ต้องการมากกว่าขาดการ- แนะนำ (สันทิต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข, 2525)

การเลือกภาพที่เหมาะสมกับเด็ก ควรมียาละเอียดมากขึ้นทั้งนี้ เพราะ รายละเอียดของรูปภาพจะเข้ามามีส่วนในการกำหนดความสำเร็จหรือความล้มเหลว ในการเรียนการสอน (Groppe, 1966) เช่นการวิจัยของ Travers (1964) ได้ศึกษาผลการเพิ่มอัตราความเป็นจริงในรูปภาพ เริ่มจากภาพลายเส้นง่าย ๆ มี

รายละเอียดน้อยภาพแลเงามีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้น จนถึงภาพถ่ายมีรายละเอียดมากที่สุด ในการสอนความคิดรวบยอดแก่เด็กฝึกเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า เด็กจะเรียนความคิดรวบยอดจากภาพลายเส้นง่าย ๆ ได้ดีกว่าภาพที่มีลักษณะเหมือนจริง เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Amsden (1960) ที่ทดลองกับนักเรียนอนุบาลโดยให้เด็กเลือกว่าชอบภาพลักษณะใดมากที่สุด ผลปรากฏว่า เด็กชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ทั้งเด็กชายและหญิง ซึ่งตรงกับ French (1952) ได้วิจัยเพื่อต้องการทราบว่าลักษณะของภาพที่เด็กชอบมีลักษณะใด กับภาพที่ผู้ใหญ่ชอบเหมือนกันหรือไม่ โดยทดลองกับนักเรียนอนุบาล-เกรด 5 และครูโรงเรียนประถมพบว่าครูชอบภาพที่มีลักษณะซับซ้อนนักเรียนเกรดอนุบาล-เกรด 5 พบว่าเด็กที่อึ้งมีอายุน้อยจะเลือกภาพที่มีลักษณะง่าย เช่น ภาพลายเส้น และจะชอบภาพที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้นตามวัย และความสามารถในการพิจารณาส่วนรายละเอียด มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจตามวัย ตรงกับงานวิจัยของ ศรีสุตา ทองสุข (2526) พบว่าเด็กเรียนที่มีอายุน้อยชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ รายละเอียดน้อย และแมน ต้นสมบูรณ์ (2529) ได้ให้ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัยว่าในการเลือกใช้สื่อประเภทภาพการ์ตูนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนสำหรับเด็กชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรใช้ภาพการ์ตูนที่เสนอเฉพาะเนื้อหาสาระที่ต้องการเท่านั้น รายละเอียดอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นนั้นไม่ควรมีเพราะจะเป็นการรบกวนหรือดึงความสนใจไปจากเนื้อหา

งานวิจัยของ Moore and Sasse (1971) ปรากฏว่า นักเรียนเกรด 3, 7 และ 11 เรียนรู้จากภาพลายเส้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด และภาพถ่ายมีผลต่อการเรียนน้อยที่สุด โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 7 และ 11 มีผลการเรียนรู้สูงสุดเมื่อเรียนด้วยภาพลายเส้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ รุจิรา คุ่มเจริญ (2527) ได้ทำการวิจัยพบว่า ภาพลายเส้นให้ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ต่อผู้เรียนดีกว่าภาพวาดเหมือนจริงและภาพถ่าย และ จินดารัตน์ เพ็ชรวงศ์ (2528) พบว่าภาพที่มีรายละเอียดน้อยส่งผลต่อการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนได้ดีกว่าภาพที่มีรายละเอียดมาก แต่งานวิจัยของ ประสงค์ นิ่มมา (2517) ได้ศึกษาความชอบและผลการเรียนรู้ของภาพถ่าย ภาพวาดเหมือนจริง และภาพลายเส้น เด็กชั้นประถม-

ศึกษาปีที่ 4 ผลสรุปได้ว่านิกรเรียนชอบภาพถ่ายมากที่สุดแต่ผลการเรียนรู้ของนิกรเรียนจากภาพต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน

3.2 ภาพต่อการเรียนการสอน

รูปภาพมีบทบาทต่อการเรียนการสอนในด้าน ช่วยให้ผู้ดูหรือผู้เรียนเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้ถูกต้องรวดเร็วได้ มีผู้ทำการทดสอบหลายแห่งปรากฏว่าคนที่เรียนรู้ได้มากกว่าเรียนรู้ได้เร็วกว่าและมีความจดจำได้มากกว่า ถ้าผู้เรียนได้แลเห็นมากกว่าการได้ยิน และการสื่อความหมายที่ได้ผล มักจะเป็นการผสมผสานกันระหว่างการเห็นกับการได้ยิน (วิรุณี สีสลาพฤกษ์, 2521) วัตถุประสงค์ของการนำภาพเข้ามาใช้ประกอบในการเรียนการสอน คือ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ในระดับชั้นใด มีอายุเท่าใด ก็สามารถตีความหมายจากภาพได้ จดจำภาพได้ดีกว่าคำหรือสิ่งเร้าประเภทอื่น ๆ (Lamler, 1951 อ้างถึง-ใน อาบทิพย์ เจริญรัชต์, 2530)

หลักการใช้รูปภาพในการสอนที่สำคัญข้อหนึ่งคือใช้ให้ตรงวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จะสอน มิฉะนั้นจะเป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ (ชม ภูมิภาค, 2524; สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข, 2524) ตรงกับ Heinich, Molenda and Russell (1982) ที่กล่าวว่า การออกแบบภาพเพื่อการเรียนการสอน ต้องมีการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ว่าผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยหรือทักษะพิสัย เพื่อให้ภาพมีเนื้อหาและรายละเอียดถูกต้องตามวัตถุประสงค์ คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เช่นการจำ การวิเคราะห์หรือความคิดรวบยอด และความเข้าใจ เป็นต้น การออกแบบเนื้อหาในภาพต้องเน้นถึงความถูกต้อง

2. จิตพิสัย (Affective Domain) เช่น การจูงใจ การพัฒนาเพื่อให้เห็นคุณค่า ต้องเป็นภาพที่มีเนื้อหาดึงดูดความสนใจ

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เช่น การแสดงออก การกระทำหรือการปฏิบัติ ต้องมีการเน้นถึงความชัดเจนในความหมายของภาพ

ความสำคัญของภาพมีผลต่อการเรียนการสอนหลายประการ ดังเช่น ภาพสามารถช่วยดึงดูดความสนใจ และสร้างแรงจูงใจในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เข้าใจเนื้อหาที่เขียนหรืออ่านได้สมบูรณ์มากขึ้น อีกทั้งใช้ประกอบการสรุปบทเรียน ทำให้ผู้เรียนจดจำสาระสำคัญของเนื้อหาได้ดี สามารถเปลี่ยนทัศนคติและช่วยในการตัดสินใจ (William, 1968; Brown, Lewies and Harclerod, 1983) นอกจากนี้ ภาพยังส่งเสริมให้ผู้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการต่อเนื่อง (Dale, 1962) งานวิจัยที่สนับสนุนภาพที่ช่วยในการเรียนรู้ เช่น เรืองลักษณ์ มหาวิจิตรฉยมณตรี (2517) พบว่าในการสอนคำศัพท์ภาษาไทย โดยใช้ภาพประกอบมีผลทำให้เกิดการเรียนรู้ดีกว่าไม่ใช้ภาพประกอบ และ Levin and others (1974) ได้สรุปผลการทดลองไว้ว่า การใช้ภาพไม่ว่าจะเป็นการนำภาพมาใช้ในการเรียนคำศัพท์ นำภาพมาใช้ในการเรียนคำโยงคู่ พบว่าการเรียนรู้ในลักษณะต่างกัน ผู้เรียนระดับต่างกัน ภาพจะช่วยให้การเรียนรู้ง่ายขึ้นและเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าไม่ใช้ภาพประกอบ

Levin, Bender and Lesgold (1976) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลจากการเรียนร้อยแก้วจากการฟังโดยการใช้อุปกรณ์ภาพและการฟังซ้ำ กับฝึกเขียนเกรด 1 โดยให้ฝึกเขียนร้อยแก้ว จำนวน 3 เรื่อง โดยบันทึกเนื้อเรื่องลงในเทปบันทึกเสียง ก่อนทำการทดลองจะอ่านประโยคตัวอย่างให้ฝึกเขียนทดลองฟังก่อน ในกลุ่มที่เรียนจากภาพจะใช้ภาพสี่ขนาด 5 X 7 นิ้ว ที่ตั้งเอาจุดสำคัญของประโยคมาเขียนภาพ หลังจากฟังเนื้อเรื่องจบแล้ว ฝึกเขียนจะเล่าเรื่องและตอบคำถามสั้น ๆ ผลการวิจัยปรากฏว่า ฝึกเขียนในกลุ่มที่เรียนจากภาพสามารถตอบได้ถูกต้องถึง 78% และตอบคำถามได้มากกว่ากลุ่มที่ฟังซ้ำ และ Levin and Lesgold (1978) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การเรียนร้อยแก้วจากการฟังโดยมีภาพประกอบ พบว่า ภาพช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ โดยสามารถจดจำเนื้อหาได้มากกว่าการฟังโดยไม่

มีภาพประกอบ

งานวิจัยของ Peeck (1974) พบว่าในการเรียนร้อยแก้ว การใช้ภาพประกอบที่ไม่ตรงกับเนื้อหามีส่วนทำให้ความสามารถในการจำเนื้อหาลดลง ตรงกับการศึกษาของ Willons (1979) ที่ว่า การใช้ภาพที่ถูกต้องตรงกับเนื้อหาที่อ่านช่วยให้สามารถจำเนื้อหาได้ดีกว่าการอ่านโดยไม่มีภาพประกอบ แต่หากใช้ภาพที่ไม่ตรงกับเนื้อหาที่อ่าน จะเป็นผลให้ความสามารถในการจำเนื้อหาลดลงด้วย

Levin and Berry (1980) ทำการวิจัย การฟังข่าวจากหนังสือพิมพ์ กับนักเรียนเกรด 4 โดยให้นักเรียนฟังข่าวหนังสือพิมพ์จำนวน 5 เรื่อง แต่ละเรื่องจะมีภาพลายเส้นขนาด $8 \frac{1}{2} \times 11$ นิ้ว ที่ตั้งจุดสำคัญของเนื้อเรื่องมาเขียนภาพ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มดูภาพพร้อมฟังเนื้อเรื่อง และกลุ่มฟังเนื้อเรื่องเพียงอย่างเดียว หลังฟังเนื้อเรื่องจบ นักเรียนจะตอบคำถามสั้น ๆ เป็นคำตอบแบบถอดความ จำนวน 6 คำถาม ต่อเรื่องครึ่งหนึ่งจะเป็นคำถามเกี่ยวกับภาพ อีกครึ่งหนึ่งจะเป็นคำถามที่ไม่เกี่ยวกับภาพ ผลการทดลองพบว่า การตอบคำถามเกี่ยวกับภาพ กลุ่มดูภาพในขณะที่ฟังเนื้อเรื่องสามารถระลึกได้ 93.8% มากกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนคำถามที่ไม่เกี่ยวกับภาพ พบว่านักเรียนระลึกเนื้อหาได้น้อยลง คือ 51.8% สำหรับกลุ่มที่ดูภาพและ 55.8% สำหรับกลุ่มควบคุม ดังนั้น ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหามีส่วนทำให้นักเรียนสามารถระลึกเนื้อหาได้มากขึ้น

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 แนวความคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องจักรกลที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในงานด้านต่าง ๆ มากมายทั้งนี้ เพราะวิวัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์ได้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วมา การพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพอย่างในปัจจุบันเริ่มจาก อุปกรณ์การคิดเลขที่

ชาวจีนคิดขึ้น เมื่อราว 1,000 ปี ก่อนคริสตศตวรรษ ต่อมาได้มีนักวิทยาศาสตร์ได้ประดิษฐ์เครื่องคำนวณให้มีความก้าวหน้ายิ่งขึ้นไปอีก จนกระทั่ง ค.ศ. 1930-1940 Howard Aisen และคณะวิศวกรจากบริษัท IBM ได้สร้างเครื่องคำนวณอัตโนมัติขึ้นสำเร็จ นับเป็นก้าวแรก อย่างมากสำหรับการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ (ผดุง อารยะวิญญู, 2527) ในยุคต้นของคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ ค.ศ. 1940 มีผู้ประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ขึ้นมากมายหลายขนาด แต่การประดิษฐ์ที่สำคัญเมื่อ John Mauchly และ Presper Eckert ได้ประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเครื่องหนึ่ง เรียกชื่อว่า UNIVAC 1 ซึ่งนับว่าเป็นการเริ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคแรก เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ใช้หลอดสุญญากาศ ในการควบคุมการทำงานของเครื่อง ซึ่งทำงานได้เร็วถึงหนึ่งในพันวินาที แต่มีข้อเสียคือ มีขนาดใหญ่ เครื่องร้อนและหลอดขาดง่าย อีกทั้งราคาแพงมาก ยุคแรกสิ้นสุดลงเข้าสู่ยุคที่ 2 ในปี ค.ศ. 1959 เมื่อนาทรานซิสเตอร์มาใช้แทนหลอดสุญญากาศ คอมพิวเตอร์จึงมีขนาดเล็กลงไม่เกิดความร้อนมาก ทำงานได้แม่นยำและรวดเร็วขึ้นถึงหนึ่งในล้านวินาที ในยุคนี้มีการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ขึ้น เช่นผลิตจานแม่เหล็ก (magnetic disks) เพื่อเก็บข้อมูลและคิดค้นเกี่ยวกับภาษาที่ใช้กับเครื่อง เช่น ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ยุคที่ 2 มีระยะเวลาเพียง 5 ปี ก็เข้าสู่ยุคที่ 3 ในปี ค.ศ. 1965-1969 ได้มีการประดิษฐ์ Integrated circuit หรือ IC ซึ่งประกอบบนหินทรายสังเคราะห์ เรียกว่า ซิลิคอน (Silicon) เมื่อประกอบแล้วมีขนาดเพียงหนึ่งในสี่ตารางนิ้ว บางอันมีความยาวหนึ่งในแปดนิ้ว เรียกว่า ชิพ (Chip) ได้นำมาใช้แทนทรานซิสเตอร์ ทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงไปอีก และมีประสิทธิภาพในการทำงานหนึ่งในพันล้านวินาที ยุคที่ 4 ของคอมพิวเตอร์เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 ถึงปัจจุบัน เป็นยุคสารกึ่งตัวนามาสร้างเป็น LSI (Large Scale Integrated) สามารถย่อส่วน IC หลาย ๆ วงจรมาอยู่ในวงจรเดียวกัน ทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงไปอีก ราคาถูกลง และมีความสามารถในการทำงานสูงจึงเรียกคอมพิวเตอร์นี้ว่า เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) (ผดุง อารยะวิญญู, 2527; กิตาณันท์ มลิทอง, 2531; Alessi and Trollip, 1985) ไมโครคอมพิวเตอร์ถึงแม้มีขนาดเล็ก แต่มีความสามารถใกล้เคียงกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ขนาดใหญ่ และราคาสูงถูก จนมีผู้ซื้อไว้ใช้ส่วนตัวเป็นจำนวนมากบางที่เราเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) (อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์, 2530)

คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติที่เด่น คือสามารถทำงานด้วยความเร็วสูง จำและเก็บข้อมูลได้แม่นยำและเรียกออกมาใช้ได้รวดเร็วในเวลาอันสั้น สามารถจัดเรียงข้อมูลอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้การพัฒนาเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ในด้านภาพที่ปรากฏบนจอภาพให้มีสีสันสวยงาม โดยพัฒนาจอภาพให้มีความละเอียดเพิ่มขึ้น ตลอดจนสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว ทำให้เกิดเสียงต่าง ๆ กัน เช่น เสียงเพลง เสียงระฆัง ฯลฯ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531) ตัวหนังสือสามารถกำหนดขนาดได้ตามต้องการ อีกทั้งจะทำให้มีภาพหรือไม่มีภาพปรากฏบนจอตามแต่ใดก็ได้ (Bork, 1987) ข้อความที่สำคัญคอมพิวเตอร์สามารถขีดเส้นใต้ หรือทำกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบคำหรือวลีนั้น หรือทำให้คำหรือวลีนั้นกระพริบได้ การทำงานด้านต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์เป็นการพัฒนาด้าน Hardware และ Software ความสามารถต่าง ๆ เหล่านี้นำมาประยุกต์เข้ากับวิธีการสอนจากทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น แรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การเสริมแรง ผลย้อนกลับ เป็นต้น (Kemp and Dayton, 1985) ดังนั้นคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนจึงเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมการสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรม และเครื่องช่วยสอนเข้าไว้ด้วยกัน (นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2526) อันเป็นสื่อการสอนประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของ B.F. Skinner กับเครื่องช่วยสอนของ S.L. Pressey เข้าด้วยกันโดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) (เจษฎา ชนะโรด, 2530) ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสื่อสารสองทางระหว่างคนกับเครื่องมีผลย้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งเข้าเพื่อตอบสนองที่สัมพันธ์กันในการจัดการเรียน (DeGreen, 1970) จาก Dictionary of Computer terms ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนรายบุคคล โดย

ให้ผู้เรียนได้เรียนตามขั้นตอนของบทเรียนภายใต้การควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับการดำเนินการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนเร็วหรือช้าตามความสามารถของผู้เรียนเอง (Darcy and Boston, 1988)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาเริ่มขึ้นในสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 (Alessi and Trollip, 1985) มหาวิทยาลัยใหญ่ ๆ ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการงานด้านบริหารจนในปี ค.ศ. 1960 ได้มีผู้เริ่มคอมพิวเตอร์เข้าใช้ในการวิจัยทางการเรียนการสอนโดยการนำเทอร์มินัลที่พูดจาโต้ตอบกับผู้เรียนได้คือ โครงการพลาโต (PLATO Project) ของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ หลังจากนั้นไม่นานบริษัท IBM ได้นำโปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการจัดเตรียมสื่อสารการสอนสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM ขนาดใหญ่ ต้นทศวรรษ 1970 โครงการพลาโตได้พัฒนาเป็นระบบ PLATO VI เป็นระบบคอมพิวเตอร์ทางการเรียนการสอนขนาดใหญ่ โปรแกรมทางการศึกษาทั้งหมดจะติดต่อถึงกันโดยสายโทรศัพท์ ผู้เรียนถึง 600 คน สามารถใช้คอมพิวเตอร์โดยพร้อมกันและสร้างโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาสื่อในเวลาเดียวกับที่ผู้เรียนกำลังเรียนบทเรียนอยู่ โครงการคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนอื่น ๆ ได้พัฒนาเพิ่มขึ้นเช่น สถาบันเทคโนโลยีแมซซาชูเซตส์ ได้วิจัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสอนเด็กโดยอาศัยทฤษฎีทางการศึกษาของ Piaget ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง โปรแกรมที่สำคัญคือ โปรแกรมภาษาโลโก้ (Logo) เป็นโปรแกรมที่เรียนง่ายและมหาวิทยาลัยบริกคัมซิง และมหาวิทยาลัยเท็กซัสได้คิดพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ กับมินิคอมพิวเตอร์โดยผสมกับโทรทัศน์เข้าด้วยกัน ผลิตออกมาเป็นรายวิชาทางคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โปรแกรมชื่อ TICCIT จากปี ค.ศ. 1977 จนถึงปัจจุบันจะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ในการศึกษามีมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งในมหาวิทยาลัย วิทยาลัย มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ รวมทั้งในโรงเรียนประถมและมัธยมก็มีใช้เช่นกัน จากข้อมูลในปี ค.ศ. 1987 ประเทศสหรัฐอเมริกาโรงเรียนระดับมัธยมปลายถึง 99% มีไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งหรือมากกว่านั้น สำหรับการเรียนการสอนฝึกเรียน ซึ่งเพิ่มขึ้นถึงสองเท่าจากช่วงห้าปีแรก และโรงเรียนระดับมัธยมต้นมากกว่า 98% มีไมโครคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น

25% จากช่วงห้าปีแรก สำหรับโรงเรียนระดับประถมมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มขึ้นจาก 11% เป็น 94% โดยปี ค.ศ. 1988 ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนหนึ่งเครื่องต่อเด็กเรียน 30 คน และมีการทำนายว่าอีกห้าปีข้างหน้าจะมีคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องต่อเด็กเรียน 5 คน (Heinich and et, 1989)

การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการศึกษานั้นสามารถทำได้หลายด้าน ทั้งนี้เมื่อคำนึงถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์นำมาใช้งานในด้านการศึกษาแบ่งออกได้ดังนี้ (Alessi and Trollip, 1985)

1. ใช้ในการบริหารงาน (Administrative use) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานของโรงเรียนเช่น การทำบัญชีงบประมาณของสถานศึกษา จัดระบบการเรียนการสอน โดยการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของเด็กเรียน จัดระบบการเรียน เป็นต้น การใช้งานในด้านนี้จะช่วยลดแรงงานและเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ ครู และผู้บริหารได้มาก อีกทั้งยังจะได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันแพร่หลายในชื่อ Computer Management Instruction หรือ CMI

2. การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Teaching about computer) คือการสอนให้รู้เรื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง สอนให้รู้จักการใช้เครื่อง ให้เข้าใจคอมพิวเตอร์ทำงานอะไรได้ เป็นประโยชน์อย่างไร เข้าใจภาษาของคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันโดยทั่วไป นอกจากนี้หากเป็นการสอน เพื่อให้รับรู้ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะเรียกว่าเป็นการสอนเพื่อให้รู้จักกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy)

3. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยการเรียนการสอน (Teaching with computer) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหรือเป็นสื่อกลาง ในการเรียนการสอนโดยตรงเป็นที่รู้จักกันในชื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction หรือ CAI) โดยวิธีการเสนอเนื้อหาของบทเรียนอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งเนื้อหาจะอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกมาใช้ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง ในระหว่างที่ผู้เรียน

กำลังเรียนเนื้อหาจากโปรแกรม (Harre and Lamb, 1983) นอกจากจะเรียกคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ยังมีชื่ออื่นอีกหลายชื่อแต่ก็มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เช่น CAL (Computer Assisted Learning), CBI (Computer Base Instruction), CBL (Computer Base Learning), CBE (Computer Base Education) คอมพิวเตอร์ที่จะสอนมีหลายประเภทแบ่งออกได้ดังนี้ (ทัศนวิสา นานนท์, 2529; Kemp and Dayton, 1985 ; Alessi and Trollip, 1985; Heinich, Molenda and Russell, 1989)

3.1 แบบฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากได้เรียนเนื้อหาที่นั้น ๆ แล้ว เพื่อเป็นการทบทวนและฝึกฝนทักษะ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนตามความสามารถและความเร็วของตนเอง

3.2 แบบสอนตัวต่อตัว (Tutorial) บทเรียนแบบนี้จะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่ให้แก่ผู้เรียน เน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ โดยอาศัยการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ เช่นการตั้งคำถาม และตอบคำถามเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน มีการให้การเสริมแรงตลอดการเรียน โปรแกรมแบบนี้คล้ายกับแบบที่หนึ่ง ต่างกันตรงแบบที่หนึ่งเน้นฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญ ส่วนแบบนี้จะเป็นการสอนบทเรียนใหม่เน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

3.3 สถานการณ์จำลอง (Simulations) บทเรียนชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ไขปัญหาและตัดสินใจหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดเพื่อควบคุมสถานการณ์การทดลองให้ได้ บทเรียนชนิดนี้มีประโยชน์ในแง่ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความชำนาญ โดยไม่ต้องทำการทดลองจริง ทำให้ประหยัดและมีความปลอดภัย

3.4 เกมการเรียนการสอน (Instruction Games) เกมนำมาใช้ในการเรียนการสอน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะได้ทั้งความรู้ทักษะ และความสนุกสนานไปในตัวด้วย มีการกำหนดเป้าหมาย คือชัยชนะ เกมมีประโยชน์เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ

3.5 แบบทดสอบ (Test) บทเรียนชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดย

ตรง หลังจากได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบ แล้วทำการจดบันทึกผล ตรวจสอบให้คะแนน ประมวลผลและเสนอผลให้นักเรียนทราบในทันทีที่ทำการเสร็จเรียบร้อย

3.6 แบบสาธิต (Demonstration) บทเรียนชนิดนี้เหมาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยการใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจมาก เพราะคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพที่มีสีสันสวยงามและมีเสียง ช่วยให้สะดวกและไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ

3.7 การแก้ปัญหา (Problem-Solving) มีลักษณะการแก้ปัญหา 2 แบบ คือผู้เรียนตั้งปัญหาต่าง ๆ และให้คอมพิวเตอร์เป็นผู้แก้ปัญหาของนักเรียน และแบบคอมพิวเตอร์เป็นผู้จัดปัญหาและให้ผู้เรียนแก้ปัญหา โดยผู้เรียนพิจารณาไปตามกฎเกณฑ์ เป็นการแก้ปัญหบางกรณี กว่าผู้เรียนจะตอบได้จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหา เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงใด

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังสามารถใช้กับการเรียนการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่นบทเรียน ICAI (Intelligent Computer-Assisted Instruction) บทเรียนนี้จะรวมโปรแกรมการเรียนการสอน 2 ส่วนไว้ด้วยกัน โปรแกรมส่วนแรกเป็นรูปแบบของผู้เรียน (Model the learner) โดยจะรับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียนแล้ววิเคราะห์ความรู้ความสามารถเพื่อกำหนดบทเรียนในเรื่องที่ต้องการให้เหมาะสมกับผู้เรียนและจะค่อย ๆ ให้บทเรียนใหม่ที่ยากขึ้นตามลำดับความสามารถ โปรแกรมที่สอง เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) โปรแกรมการเรียนการสอนที่เก็บข้อมูลความรู้ในลักษณะฐานความรู้ ในบางเรื่องผู้เรียนสามารถติดต่อกับโปรแกรมได้อย่างสะดวก มีการใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติเข้าไว้กับคอมพิวเตอร์ ทำให้พูดคุยกับคอมพิวเตอร์ในลักษณะเป็นภาษามนุษย์ ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างถูกต้องตามความต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ ได้เป็นอย่างดีคือเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมวิดีโอ (Computer-Controlling Video)

เนื่องจากวิดีโอเทปสามารถค้นหาภาพและนาภาพมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว จึงนำวิดีโอเทปมาเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยวิดีโอเทปจะเสนอภาพสลับด้วยคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ เมื่อตอบแล้วจะได้เรียนเนื้อหาต่อไป

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้สอนวิชาต่าง ๆ และเป็นบทเรียนที่ใช้เรียนได้ตั้งแต่ระดับประถมไปจนถึงในระดับมหาวิทยาลัย (Collaha and Clark, 1977) วิชาต่าง ๆ ที่สามารถจะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในระบบการเรียนการสอนคือวิชาภาษาไทย วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา (นิพนธ์ ศุภปรีดี, 2533) องค์ประกอบที่สำคัญทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงที่สุดนั้นอยู่ที่ Software หรือโปรแกรมควบคุมให้คอมพิวเตอร์ได้ทำตามคำสั่งของผู้ใช้ (Burke, 1982) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะแบบสอนตัวต่อตัวเหมือนตำราชนิดหนึ่งที่เรียกว่า บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Text Book) ซึ่งจะแบ่งข้อความในตำราเป็นกรอบ แต่ละกรอบอธิบายเนื้อหาเล็กน้อยแล้วก็ตั้งคำถาม ถ้าตอบผิดจะแนะนำให้พลิกไปอ่านเนื้อหาเพิ่มเติมในหน้าอื่น ๆ เป็นต้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ทำหน้าที่คล้ายกันแต่ดีกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนสามารถเรียกกรอบการเรียนได้รวดเร็วมาก ไม่ว่าจะเป็นการเรียนเรียกย้อนกลับ หรือกระโดดข้ามไปข้างหน้า ทำให้ประหยัดเวลาในการเรียน (อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์, 2530) ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนของครู (สมชัย ชินะตระกูล, 2528; ทักษิณา สวานานนท์, 2529; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2533; Bork, 1987; Mandell and Mandell, 1989) ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์สามารถทำให้เด็กฝึกเรียน เรียนเป็นรายบุคคลฝึกเรียนสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็วเท่ากับความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างของการเรียนรู้ (Individualized learning) เช่นใช้เวลาเรียนไม่เท่ากัน
2. ผู้เรียนสนใจการเรียนมากยิ่งขึ้นคอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนเนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียง รูปภาพ หรือกราฟ ทำให้ไม่น่าเบื่อ และเป็นสิ่งเร้าเสริมแรงต่าง ๆ บทเรียนจึงมีชีวิตชีวา ผู้เรียนมีกำลังใจเรียน

3. การได้เจาะคำตอบกับคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนพอใจมากสามารถ
ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความต้องการของตนเอง
4. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนก็ได้ นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง จาก
โปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ตลอดเวลาที่ต้องการ อีกทั้งลดเวลาการเดินทาง ถ้าที่บ้านมี
คอมพิวเตอร์
5. สำหรับครูช่วยลดการเตรียมการสอน สามารถควบคุมผลสัมฤทธิ์ได้
ง่ายเพราะคอมพิวเตอร์มีการจัดบันทึกคำตอบและการทำงานของผู้เรียนไว้ด้วย
6. ในขณะที่นักเรียนบางคนเรียนอยู่กับบทเรียนโปรแกรมการเรียนการ-
สอน ครูจะสามารถจะสอนเสริมให้กับนักเรียนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนได้
7. นักเรียนสามารถกำหนดความก้าวหน้าของตนเองได้และได้รับผลย้อน
กลับทันที

คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถเอื้ออำนวยในการเรียน
การสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น (กิตาพันธ์ มลิตทอง, 2531) ช่วยให้นักเรียน
ประสบผลสำเร็จทางการเรียนดีขึ้น (ประสิทธิ์ สารภี, 2522) จากการวิจัยต่าง ๆ
ที่ใช้คอมพิวเตอร์การเรียนการสอน ดังเช่น Oden (1982) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย-
สอนและวิธีสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเรียนจากวิธีสอนแบบบรรยาย Sam-
pson (1983) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
และการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏเช่นเดียวกับ Oden และในด้านความสนใจใน
การเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอน
แบบบรรยาย Willson (1985) พบว่า ผู้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้คะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ผู้เรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุป

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นสิ่งที่อยู่ในตัวของบุคคลทุกคนซึ่งจะมีระดับ
มากน้อยแตกต่างกันออกไป ความคิดสร้างสรรค์นี้สามารถเพิ่มหรือลด ขึ้นอยู่กับการ

อบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ ผู้ปกครอง การสั่งสอนของครู บรรยากาศในโรงเรียนและในชั้นเรียน ตลอดจนจนถึงสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ถ้าหากผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กสามารถจัดสภาวะ และบรรยากาศที่เหมาะสมในการส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ เด็กก็สามารถพัฒนาความสามารถทางด้านนี้ไปได้ตามลำดับ ซึ่งเด็กจะพัฒนาความสามารถนี้ไปใช้ในการเรียนและคิดสร้างสรรค์งานต่าง ๆ

จินตภาพ ก็เป็นส่วนหนึ่งของบุคคลที่มีความสามารถในการสร้างภาพในใจขึ้นโดยอาศัยประสบการณ์ที่ผ่านมา จินตภาพเป็นเทคนิคช่วยจำอย่างหนึ่ง ซึ่งมีส่วนทำให้บุคคลได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือมีความละเอียดแหลมยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะการสร้างจินตภาพ สามารถช่วยให้บุคคลมีความเข้าใจอย่างมีเหตุผล จดจำเนื้อหาสาระในเรื่องราวได้เป็นอย่างดี และยังนำมาใช้ในการเรียนเพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดี เช่น การระลึกได้ ความคงทนในการจำ และการเรียนความคิดรวบยอด

ภาพเป็นสื่อการสอนที่มีบทบาทในการถ่ายทอดความรู้ โดยการสื่อความหมาย อันเป็นสิ่งช่วยให้บุคคลเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว สามารถจดจำสาระสำคัญของเนื้อหาได้เป็นอย่างดีเช่นกัน ภาพยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ และความสนใจในการเรียนรู้อีกด้วย ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ภาพเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปตามความสามารถของตนเอง ตามความคิดของตนเองซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ซึ่งความแตกต่างนั้นรวมถึงความแตกต่างในด้านความคิดสร้างสรรค์ด้วย ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้สนองต่อความแตกต่างของบุคคลทางความคิดสร้างสรรค์นั้น สามารถออกแบบได้หลายวิธี เช่นการเสนอภาพประกอบบทเรียนให้ผู้เรียนพิจารณา การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาพในใจที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน หรือเทคนิควิธีอื่น ๆ ที่มีอยู่หลากหลายซึ่งในทุก ๆ วิธีย่อมมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเช่นเดียวกัน