

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การพัฒนากระบวนการสอนผ่านสื่อแท็บเล็ตแบบสามมิติเพื่อส่งเสริมความคิดแบบขยาย เรื่อง การเขียนเรื่องสั้นตามจินตนาการ วิชาภาษาไทย ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 บรรลุตามวัตถุประสงค์การวิจัยในครั้งนี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีหลักการพื้นฐาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดและทฤษฎีที่นำมาอ้างอิง ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการพื้นฐาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดและทฤษฎีที่นำมาอ้างอิงในการทำวิจัยดังกล่าวโดยสามารถสรุปเป็นหัวข้อต่างๆได้ดังนี้คือ

- 2.1 การพัฒนากระบวนการสอน
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยรูปแบบ Model Research
- 2.3 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านสื่อแท็บเล็ตแบบสามมิติ
- 2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดละเอียดลออหรือความคิดแบบขยาย
- 2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการสอนแบบซินเน็คติกส์(Synectics)
- 2.6 หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน 2551
- 2.7 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาภาษาไทย
- 2.8 การประเมินคุณภาพกระบวนการสอน
- 2.9 การหาคุณภาพของเครื่องมือในการทำวิจัย
- 2.10 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.11 การวัดความพึงพอใจ
- 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.13 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 การพัฒนากระบวนการสอน

2.1.1 ความหมายของกระบวนการสอน

กระบวนการสอน คือ แบบแผนการดำเนินการสอนที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระบบ อย่างสัมพันธ์ สอดคล้องกับทฤษฎี/หลักการเรียนรู้หรือการสอนที่เป็นรูปแบบนั้นยึดถือ และได้รับการพิสูจน์ ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบ นั้นๆ โดยทั่วไปแบบแผนการดำเนินการสอนดังกล่าว มักประกอบด้วยทฤษฎี/หลักการที่รูปแบบนั้น ยึดถือและกระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะอันจะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายเฉพาะที่รูปแบบนั้น กำหนด

วิธีการสอน (Teaching Method) คือ ขั้นตอนที่ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการต่างๆ ที่แตกต่างกันไปตามองค์ประกอบและขั้นตอนสำคัญเป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะเฉพาะของวิธีนั้นๆ

เทคนิคการสอน (Teaching Technique) คือ กลวิธีต่างๆ ที่ใช้เสริมกระบวนการสอน ขั้นตอนการสอน วิธีการสอน หรือการดำเนินการสอนใด ๆ เพื่อช่วยให้การสอนมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น

ทิสนา แชมมณี [3] รูปแบบการเรียนการสอนคือ สภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการสอนและเทคนิคการสอนต่างๆที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎีสามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้นๆ

รูปแบบการสอน หมายถึงสภาพหรือลักษณะของการเรียนการสอนที่จัดขึ้นตามหลัก ปรัชญา หลักการ และแนวคิด หรือความเชื่อ โดยอาศัยวิธีการสอน และเทคนิคการสอนช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการ และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

จอยซ์ และเวล [4] ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจะมีจุดอ่อนและจุดดีต่างกันไม่มีรูปแบบการสอนใดที่เหมาะสม และเป็นสากลสำหรับทุกวิชา ดังนั้นเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะเลือกใช้รูปแบบการสอนให้เหมาะสมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

บุญชม ศรีสะอาด [5] กล่าวว่า รูปแบบการสอนมีความหมาย 2 แนวใหญ่ๆ แนวแรกมองรูปแบบการสอนเป็นกิจกรรมหรือวิธีสอน ส่วนแนวที่ 2 มองรูปแบบการสอนกว้างกว่า โดยมองว่าเป็นโครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการสอนที่จะนำมาใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดผลแต่ผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

สมสนิท นามราช [6] ได้กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอน ต้องจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมศักยภาพความเก่งความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถ ทั้งด้าน ความรู้ จิตใจ อารมณ์และทักษะต่างๆ ทั้งความฉลาดทางสติปัญญาและความฉลาดทางอารมณ์ ผู้เรียนจึงควรได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จากสิ่งแวดล้อม จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย จากการทดลอง ปฏิบัติจริง จากการแนะนำจากการค้นคว้า เป็นต้น

ทัศนีย์ พันธุ์กาหลง [7] กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ ครูทำหน้าที่เสนอแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับองค์ความรู้ของชุมชนสิ่งแวดล้อม และองค์ความรู้ของนักเรียน ประกอบการวางแผนการเรียนรู้ให้นักเรียนได้พิจารณากำหนดกรอบเรียนรู้ร่วมกันและเฝ้าคอยกระตุ้นให้คิด ให้คำปรึกษา แนะนำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามกรอบการเรียนรู้ที่ตกลงกันได้ ครูจะนำข้อตกลงการเรียนรู้กับนักเรียนในช่วงต้นของแต่ละภาคเรียน โดยจะทำการวิเคราะห์หลักสูตร ที่ประกอบด้วยประเด็น จุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำไปหารือกับนักเรียน เพื่อให้เห็นภาพรวมร่วมกันเสียก่อนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยครูได้จัดบรรยากาศประกอบการเรียนรู้กับแหล่งเรียนรู้โดยรอบแล้วกำหนดกรอบความคิด

สรุป กระบวนการสอนหรือรูปแบบการสอน คือ โครงสร้างที่ใช้เป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นแนวทางที่จัดไว้อย่างมีระบบที่ได้มาจากปรัชญา ทฤษฎี หลักการและแนวคิด โดยอาศัยเทคนิคและวิธีสอนเข้ามาช่วยเพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ด้านต่าง ๆ ซึ่งผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของบทเรียน เนื้อหาวิชาที่สอน ระดับของผู้เรียน ระยะเวลาที่สอน สภาพแวดล้อมของห้องเรียนและความถนัดของผู้สอน

2.1.2 หลักการออกแบบและการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

การออกแบบระบบการสอน (ISD : Instructional System Design หรือ ID : Instructional Design) หมายถึง การจัดระบบการสอนอย่างมีระบบ โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ซึ่งรวบรวมองค์ประกอบและปัจจัยต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่กระบวนการตัดสินใจออกแบบระบบ แล้วจึงทำการทดลองและปรับปรุงแก้ไขจนใช้ได้ผล เป็นการนำไปสู่ความสำเร็จของการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ กระบวนการออกแบบกระบวนการสอนจะประกอบไปด้วยหลักพื้นฐาน 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ เป็นส่วนที่กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของนักเรียน
2. ผู้เรียนโดยพิจารณาคูสมบัตินของผู้เรียนเพื่อการออกแบบระบบการสอนให้เหมาะสม
3. วิธีการและกิจกรรม กำหนดวิธีการและกำหนดกิจกรรมในกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน

เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การวัดและประเมินผล เป็นการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

รูปแบบการเรียนการสอน คือ แบบแผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดเป็นระบอบอย่างสัมพันธ์และสอดคล้องกับทฤษฎี/หลักการ การเรียนรู้หรือการสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือโดยผ่านกระบวนการวิจัยและได้รับการพิสูจน์และทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบการสอนจะแสดงขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้และผู้สอนต้องดำเนินการตามขั้นตอนในรูปแบบดังกล่าวเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบนั้น ๆ

บริกส์อ้างใน จารุวัส หนูทอง [8]ระบบการเรียนการสอนของ Briggs เหมาะสำหรับการออกแบบการเรียนการสอนในระดับหน่วยวิชา หรือระดับโปรแกรมการเรียนรายวิชา ซึ่งถ้าสามารถดำเนินการตามคำแนะนำทุกขั้นตอนแล้วการใช้ระบบของ Briggs จะได้ผลดีโดยเฉพาะในการพัฒนา โปรแกรมการเรียนการสอนรายวิชา ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ Analysis
2. การออกแบบ Design
3. การพัฒนา Development
4. การทดลองภาคสนาม Field Trial
5. การนำไปใช้ Installation
6. การเผยแพร่ Diffusion

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่นๆในระหว่างขั้นตอนนี้ ต้องระบุปัญหา, ระบุแหล่งของปัญหาและวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ (ความจำเป็น), การวิเคราะห์งาน, การวิเคราะห์ภารกิจผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วย เป้าหมาย และรายการภารกิจที่จะสอนผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

2. ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อวางแผนกลยุทธ์สำหรับการพัฒนาการสอนในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องกำหนดโครงสร้างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอนซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์และขยายผลสารัตถะการสอนประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

2.1 การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรมวิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ใช้ขั้นตอนการเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของอลาสซี่

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึงการจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆสิ่งที่จะต้องพิจารณา มีดังนี้

- การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)
- การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ
- การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- การกำหนดสี ได้แก่สีของตัวอักษร (Font Color), สีของฉากหลัง (Background), สีของส่วนอื่นๆ
- การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

3. ขั้นการพัฒนา (Development) (ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมและผลิตเอกสารประกอบการเรียน) ขั้นตอนการพัฒนาสร้างขึ้นบนขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบจุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือ สร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียนในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องพัฒนาการสอน และสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอนและเอกสารสนับสนุนต่างๆ สิ่งเหล่านี้อาจจะประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (เช่น เครื่องมือสถานการณ์จำลอง) และซอฟต์แวร์ (เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1. การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

- การเตรียมข้อความ
- การเตรียมภาพ
- การเตรียมเสียง
- การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

2. การสร้างบทเรียน

3. การสร้างเอกสารประกอบการเรียนหลังจากสร้างบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วในขั้นต่อไปจะเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) คือ ขั้นตอนการนำแผนการสอนที่ได้วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาไว้ไปใช้สอนจริง โดยพยายามดำเนินการตามแผนการสอนหรือระบบการเรียนการสอนที่ออกแบบไว้

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)คือการเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มเรียนด้วยบทเรียน ที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่มหลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียนขั้นตอนนี้วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอนการประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่างๆและระหว่างขั้นตอนต่างๆ และภายหลังการดำเนินการให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลอาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยสองขั้นตอนนี้ดำเนินการดังนี้ การประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) ดำเนินการต่อเนื่องในภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆจุดมุ่งหมายของการประเมินผลชนิดนี้ คือเพื่อปรับปรุงการสอนก่อนที่จะนำ

แบบฉบับขั้นสุดท้ายไปใช้ให้เป็นผล การประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยปกติเกิดขึ้น ภายหลังจากสอนเมื่อแบบฉบับขั้นสุดท้ายได้รับการดำเนินการใช้ให้เป็นผลแล้วการประเมินผล ประเภทนี้จะประเมินประสิทธิผลการสอนทั้งหมดข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยรูปแบบ Model Research

ในการวิจัยรูปแบบ Model Research (Richey & Klein, 2007) [9]ให้ความสำคัญในเรื่องของการพัฒนารูปแบบ ความเที่ยงตรงของรูปแบบ และการใช้รูปแบบ โดยผลที่ได้และเครื่องมือที่สร้างขึ้น จะนำมาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ที่มีความสำคัญและเป็นที่ต้องการในสาขานั้น ในการวิจัยรูปแบบนี้จะให้ความใส่ใจกับวิธีการหรือกระบวนการ โดยมีขั้นตอนที่ศึกษาดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการวิจัย (Model Development)
2. การหาความตรงและคุณภาพของกระบวนการเรียนรู้ (Model Validation)
3. การใช้กระบวนการเรียนรู้ (Model Used)

2.2.1 กลยุทธ์การพัฒนารูปแบบการวิจัย (Model Development)

การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบอาศัยพื้นฐานการเก็บข้อมูลและการพัฒนาโดยตรง โดยให้ความสนใจไปใน 2 ทาง คือ แนวทางหนึ่ง เป็นการศึกษาด้านคุณภาพ โดยนักออกแบบต้องเก็บข้อมูลจริงที่เกิดขึ้น ระหว่างการออกแบบโดยข้อมูลที่เก็บจะต้องเป็นผลและกระตุ้นการออกแบบและพัฒนา ส่วนในอีกแนวทาง คือการออกแบบโดยใช้วิธีการที่หลากหลายหรือผสมวิธีการต่าง ๆ นั้นเข้าด้วยกัน

1. การออกแบบโดยใช้การศึกษาด้านคุณภาพ เป็นการออกแบบที่เกิดขึ้นและเป็นไป โดยธรรมชาติของการสร้างและการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่เก็บอาจมาในรูปแบบเอกสาร การสอนหรือข้อมูลรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งกระบวนการจะเสร็จสิ้นในช่วงเวลาของกรวิจัย โดยนักออกแบบต้องออกแบบโครงสร้างและระบุกิจกรรมที่ต้องทำให้เสร็จ หรือช่วงเวลาที่ต้องทำให้เสร็จ ในแต่ละกิจกรรม ซึ่งจะทำได้ข้อมูลด้านโครงสร้างรูปแบบ ข้อมูลด้านเวลา ข้อมูลหมายเหตุรูปแบบ ต้นแบบ คุณลักษณะพิเศษ และผลที่เกิดขึ้น จากนั้นเป็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ มีการบันทึกเสียง ซึ่งเป็นกระบวนการที่สะดวกและสะดวกและรวดเร็วในการออกแบบการสอน หรือ แม้แต่การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ หลังจากกรห้สและวิเคราะห์ข้อมูลนักวิจัยจะได้ผลการออกแบบ และพัฒนาว่าเกิดเมื่อไหร่และเพื่อใคร ช่วงเวลาที่ใช้ทำให้ทราบแนวทางในการกำหนดเวลา การออกแบบและการสัมภาษณ์เชิงลึกจะให้ข้อมูลที่เป็น โครงสร้างใหม่และเป็นจริง

2. การออกแบบโดยใช้วิธีการที่หลากหลายหรือผสมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Input-Process-Output) คือใช้วิธีการหลากหลายในการดำเนินการเพื่อการออกแบบซึ่งสมมุติฐานของ

กระบวนการนี้เป็นการออกแบบที่สนับสนุนโดยข้อมูล และในเบื้องต้นของกระบวนการจะต้องมีการสังเกต การสำรวจ ซึ่งจะนำมาใช้ในการสังเคราะห์และการบันทึกในระหว่างการออกแบบ

2.2.2 การหาความเที่ยงตรงของรูปแบบการวิจัย (Model Validation)

ในการสรุปสาระสำคัญของงานวิจัยเพื่อให้โครงสร้างรูปแบบ ต้องให้ความสนใจเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของการออกแบบการสอน (ริชชี, 2005) [9] อธิบายว่ามี 5 วิธีที่มีส่วนในการหาความเที่ยงตรงให้กับการออกแบบ โดยแบ่งเป็น 3 วิธีสำหรับความเที่ยงตรงภายใน และมี 2 วิธีสำหรับความเที่ยงตรงภายนอก ดังนี้

2.2.2.1 ความเที่ยงตรงภายใน (Internal validation) มี 3 วิธี ดังนี้

1. การศึกษาจากการปรับปรุงแก้ไขในข้อมูลที่ได้จาก 4 แหล่ง คือ ผู้ร่วมทดลอง หลักการวิธีการ และสถานการณ์นั้นๆ
2. การศึกษาจากเอกสารที่เป็นประโยชน์ โดยในวิธีนี้จะรวมไปถึงการทดลองใช้และประเมินผลข้อมูล
3. การสำรวจจากองค์ประกอบของตัวแปร หลักสำคัญคือการทดสอบสมมุติฐานและกรอบแนวคิดของการออกแบบ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่เฉพาะและสัมพันธ์กับแนวคิดและหลักการ

2.2.2.2 ความเที่ยงตรงภายนอก(External validation) ประกอบไปด้วย 2 วิธี

1. ศึกษาจากการประเมินผลภาคสนามโดยทำการทดลองใช้รูปแบบซึ่งอาจประกอบไปด้วยหลักสูตรต่างๆและนำมาหาความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ ซึ่งในข้อนี้อาจรวมไปถึงการสังเกตการณ์ขณะทำความเข้าใจก่อนการทดลองซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาที กระบวนการทำความเข้าใจก่อนการทดลอง 5 ข้อ คือ

- 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์
- 1.2 หาความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์และเวลาการทดลอง
- 1.3 ระบุและกำหนดเป้าหมายในการทดลองในแง่ของประสิทธิภาพเครื่องมือ
- 1.4 สืบหาความพิเศษบางอย่างของแต่ละวัตถุประสงค์
- 1.5 สืบหาระยะเวลาในการทำการทดลอง

2. การศึกษาจากการทดสอบปัจจัยควบคุม เป็นการทดสอบการเลือกใช้สื่อต่อกระบวนการนั้นว่ามีความสมเหตุสมผลเพียงใด

2.2.3 การใช้รูปแบบการวิจัย (Model Use)

ในการใช้รูปแบบการวิจัยมีลักษณะการใช้ 3 แนวทางได้แก่

1. กลยุทธ์การศึกษาจากแนวคิดที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้เชี่ยวชาญและผู้ทดลอง ต้นร่างที่ได้จะนำมาซึ่งความหมายและเป็นรหัสสู่การเรียนรู้แล้วนำมาหาความน่าเชื่อถือ การทดลองในลักษณะนี้เป็นการสำรวจกระบวนการและการเกิดขึ้น ในขณะที่ทำการทดลองคือกลยุทธ์การศึกษาจากแนวคิดที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จะทำโดยการสัมภาษณ์
2. การศึกษาจากการสัมภาษณ์เชิงลึก ในขั้นแรกเริ่มจากการออกแบบการสอนตามหลักการออกแบบการเรียนการสอน และเพิ่มรายละเอียดจากการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบโดยเน้นความเข้าใจจากเอกสารอ้างอิง หลักการทฤษฎีส่วนขั้นที่สองเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นการใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างสัมภาษณ์มาใช้สรุปและนำไปวิเคราะห์ผล
3. การศึกษาจากผลกระทบที่ได้จากการใช้รูปแบบสามารถใช้กลยุทธ์การในรูปแบบได้หลายวิธีการ เช่น การใช้กรณีศึกษาการใช้การทดลองเชิงปริมาณหรือการทดลองเชิงปริมาณควบคู่กับการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือวิเคราะห์เอกสาร

จากที่กล่าวมา ริชชีและคลาย ทำการสรุปการวิจัยการออกแบบและพัฒนาตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 สรุปแนวทางการออกแบบรูปแบบการวิจัย Model Research

ลักษณะที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการวิจัย	ชนิดของรูปแบบการวิจัยการออกแบบและพัฒนา	แนวทางและวิธีการ
ความเที่ยงตรง Validity	ขั้นการพัฒนารูปแบบ Model Development	- ออกแบบกิจกรรมให้อยู่ในกรอบที่ต้องการศึกษา - ใช้ข้อมูลจริงในการออกแบบ - บันทึกข้อมูลทุกอย่างระหว่างกระบวนการออกแบบ - ใช้ข้อมูลที่ได้ระหว่างการออกแบบมาเป็นพื้นฐานเพื่อใช้อ้างอิงในการเก็บข้อมูลครั้งต่อไป
	ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายใน) Model Validation (Internal)	- นำไปตรวจเพื่อหาจุดบกพร่องและได้รับความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญ - บันทึกข้อมูลระหว่างกระบวนการตรวจสอบ

ตารางที่ 2.1 สรุปแนวทางการออกแบบรูปแบบการวิจัย Model Research (ต่อ)

ลักษณะที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการวิจัย	ชนิดของรูปแบบการวิจัยการออกแบบและพัฒนา	แนวทางและวิธีการ
	<p>ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายนอก) Model Validation (External)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เสนอข้อมูลหลักฐานที่นักออกแบบใช้ - นำเสนอข้อมูลด้านเวลาของการออกแบบพัฒนา - นำเสนอข้อมูลผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน - นำเสนอข้อมูลการสร้างโปรแกรม - ใช้ทฤษฎีเป็นพื้นฐานเพื่อประเมินกระบวนการ - ศึกษารายงานการออกแบบจากนักออกแบบที่มีความเชี่ยวชาญ
	<p>ขั้นการทดลองใช้รูปแบบ Model Use</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาผลกระทบจากข้อมูลที่เป็นประโยชน์ - ระบุผลกระทบจากการทดลอง - กำหนดความชัดเจนของรูปแบบที่จะนำไปทดลองใช้ - ใช้กลุ่มข้อมูลที่หลากหลายและเชิงลึก - ตรวจสอบความชัดเจน การลงรหัสและประเมินรูปแบบ - ตรวจสอบความแม่นยำในการตีความ
<p>การสรุปประเด็นสำคัญ Causal Inference</p>	<p>ขั้นพัฒนาการรูปแบบ Model Development</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายพฤติกรรมกรออกแบบเพื่อทราบผลกระทบต่อรูปแบบ
	<p>ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายใน) Model Validation (Internal)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ข้อมูลวารสารทางวิชาการเป็นตัวแทนและแนวทางในการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ
	<p>ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายนอก) Model Validation (External)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำนายผลการทดลองได้จากผู้เรียนและลักษณะกระบวนการทดลอง - พิจารณาความสัมพันธ์การทดลองใช้รูปแบบไปสู่ผลที่ต้องการจากการฝึก
	<p>ขั้นการทดลองใช้รูปแบบ Model Use</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีความสัมพันธ์ระหว่างการทดลองกับผลที่เกิดขึ้น - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่ความพึงพอใจของผู้เรียน - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่รูปแบบการออกแบบการสอน (ISD Model) - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่หลักทฤษฎี

ตารางที่ 2.1 สรุปแนวทางการออกแบบรูปแบบการวิจัย Model Research (ต่อ)

ลักษณะที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการวิจัย	ชนิดของรูปแบบการวิจัยการออกแบบและพัฒนา	แนวทางและวิธีการ
หลักการทั่วไปและการตีความ Generalization and Interpretion	ขั้นการพัฒนาารูปแบบ Model Development	<ul style="list-style-type: none"> - เก็บข้อมูลจากการทำงานในสภาพความเป็นจริง - บันทึกข้อมูลการออกแบบ - ดำเนินการตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้ในการเรียน
	ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายในและภายนอก) Model Validation (Intemal&Extetal)	<ul style="list-style-type: none"> - ขยายการตีความให้กว้างและครอบคลุม - มีความเที่ยงตรงในส่วนของบริบทที่ใช้ - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่จำเป็นในการออกแบบ - ตรวจสอบความชัดเจน การลงรหัสและประเมินรูปแบบ - ตรวจสอบความแม่นยำในการตีความ
การสรุปประเด็นสำคัญ Causal Inference	ขั้นพัฒนาการรูปแบบ Model Development	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายพฤติกรรมการออกแบบเพื่อทราบผลกระทบต่อรูปแบบ
	ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายใน) Model Validation (Intemal)	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ข้อมูลวารสารทางวิชาการเป็นตัวแทนและแนวทางในการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ
	ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายนอก) Model Validation (Extetal)	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำนายผลการทดลองได้จากผู้เรียนและลักษณะกระบวนการทดลอง - พิจารณาความสัมพันธ์การทดลองใช้รูปแบบไปสู่ผลที่ต้องการจากการฝึก
	ขั้นการทดลองใช้รูปแบบ Model Use	<ul style="list-style-type: none"> - มีความสัมพันธ์ระหว่างการทดลองกับผลที่เกิดขึ้น - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่ความพึงพอใจของผู้เรียน - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่รูปแบบการออกแบบการสอน (ISD Model) - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่หลักทฤษฎี

ตารางที่ 2.1 สรุปแนวทางการออกแบบรูปแบบการวิจัย Model Research (ต่อ)

ลักษณะที่เกี่ยวข้องใน การออกแบบการวิจัย	ชนิดของรูปแบบการวิจัยการ ออกแบบและพัฒนา	แนวทางและวิธีการ
หลักการทั่วไปและ การตีความ Generalization and Interpretion	ขั้นการพัฒนาแบบ Model Development	- เก็บข้อมูลจากการทำงานในสภาพความเป็นจริง - บันทึกข้อมูลการออกแบบ - ดำเนินการตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้ในการเรียน
	ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายในและภายนอก) Model Validation (Internal&External)	- ขยายการตีความให้กว้างและครอบคลุม - มีความเที่ยงตรงในส่วนของบริบทที่ใช้ - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่จำเป็นในการออกแบบ - ตรวจสอบความชัดเจน การลงรหัสและประเมิน รูปแบบ - ตรวจสอบความแม่นยำในการตีความ
	ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายในและภายนอก) Model Validation (Internal&External)	- ขยายการตีความให้กว้างและครอบคลุม - มีความเที่ยงตรงในส่วนของบริบทที่ใช้ - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่จำเป็นในการออกแบบ
	ขั้นการทดลองใช้รูปแบบ Model Use	- มีความสัมพันธ์ระหว่างการทดลองกับผลที่เกิดขึ้น - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่ ความพึงพอใจของผู้เรียน - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปสู่ รูปแบบการออกแบบการสอน (ISD Model) - พิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สร้างขึ้น ไปสู่ หลักทฤษฎี
หลักการทั่วไปและ การตีความ Generalization and Interpretion	ขั้นการพัฒนาแบบ Model Development	- เก็บข้อมูลจากการทำงานในสภาพความเป็นจริง - บันทึกข้อมูลการออกแบบ - ดำเนินการตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้ในการเรียน - ขยายการตีความให้กว้างและครอบคลุม
	ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายในและภายนอก) Model Validation (Internal&External)	- มีความเที่ยงตรงในส่วนของบริบทที่ใช้ - ตรวจสอบแบบฝึกหัดที่จำเป็นในการออกแบบ

ตารางที่ 2.1 สรุปแนวทางการออกแบบรูปแบบการวิจัย Model Research (ต่อ)

ลักษณะที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการวิจัย	ชนิดของรูปแบบการวิจัยการออกแบบและพัฒนา	แนวทางและวิธีการ
	ขั้นการทดลองใช้รูปแบบ Model Use	- สร้างบัญชีข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้สู่ทฤษฎี
การแก้ปัญหาที่คาดว่าจะเกิด Anticipating Problems	ขั้นการพัฒนาแบบ Model Development ขั้นความเที่ยงตรงของรูปแบบ (ภายในและภายนอก) Model Validation (Internal&External)	- การบันทึกเสียงบทสัมภาษณ์ - มีการทดสอบเครื่องมือก่อนการใช้งานจริง - แน่ใจว่าการทดลองใช้รูปแบบมีความถูกต้องโดยการใช้เอกสารที่สนับสนุนรูปแบบ - ผู้สอนกำหนดส่วนที่ต้องให้ความสำคัญ - มีมาตรฐานในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
	ขั้นการทดลองใช้รูปแบบ Model Use	- หาแนวทางแก้ไขทันทีเมื่อมีการขาดการตอบสนอง

2.3 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านสื่อแท็บเล็ต

2.3.1 ความหมายของแท็บเล็ต (Tablet)

แท็บเล็ต (Tablet) ในความหมายแท้จริงแล้ว ก็คือ แผ่นจารึกที่เอาไว้บันทึกข้อความต่างๆ โดยการเขียน (อาจจะเป็นกระดาษ, ดิน, ขี้ผึ้ง, ไม้) และมีการใช้กันมานานแล้วในอดีต แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่ใช้แนวคิดนี้ขึ้นมาแทนที่ซึ่งมีหลายบริษัทได้ให้คำนิยามที่แตกต่างกันไป หลักๆ แล้วก็มี 2 ความหมายด้วยกัน คือ แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC : Tablet Personal Computer) และ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) หรือเรียกสั้นๆว่า แท็บเล็ต (Tablet) แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC : Tablet Personal Computer) [10] เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงาน โดยไม่มีแป้นพิมพ์ แต่อาจจะใช้เป็นพิมพ์เสมือนจริงในการใช้งานแทน แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC) ทุกเครื่องจะมีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายใน ในบทความนี้ขอใช้คำว่าแท็บเล็ตพีซีเพื่อให้เข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน

การเรียนการสอนในยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ประเภทคอมพิวเตอร์แบบพกพา หรือแท็บเล็ตพีซี จะมีบทบาทสำคัญค่อนข้างมากในการนำมาใช้ใน

กระบวนการเรียนการสอน นโยบายของรัฐบาลดังกล่าวข้างต้น เป็นแนวคิดที่ดีในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคสมัยใหม่ โดยใช้แท็บเล็ตพีซีเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และแสวงหาองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆ ในรูปแบบของบทเรียน Offline และการสืบค้น Online ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ ฝึกปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.3.2 การนำ Tablet PC ไปใช้ในการศึกษาของไทย

การนำแท็บเล็ตพีซีมาใช้ในการจัดการศึกษาของประเทศไทยเป็นความพยายามที่จะพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ประโยชน์จากความเป็นคนในยุคดิจิทัลของผู้เรียนในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา หรือที่เราเรียกทับศัพท์ว่า “แท็บเล็ตพีซี” การศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการบวนการเรียนรู้มากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้โดยตรงเป็นผู้ให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวก ออกแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนฝึกการค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต แท็บเล็ตพีซีเป็นเครื่องมือหนึ่ง que ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย รวดเร็ว [11] และมีคุณลักษณะที่เหมาะสมที่ช่วยในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แท็บเล็ตพีซีเป็นได้ทั้งสื่อและเครื่องมือรองรับใช้ในการเรียนการสอน หากนำไปใช้เป็นเครื่องมือ จะอยู่ในรูปแบบ mWBI [12] คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้บน แท็บเล็ตพีซีผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เนื้อหาวิชาจะถูกโหลดจากอินเทอร์เน็ตในรูปแบบ html5 ผู้เรียนจะทำกิจกรรมสื่อการเรียนรู้และสร้างปฏิสัมพันธ์บนเครือข่าย แต่ในบริบทประเทศไทยแล้ว แท็บเล็ตพีซีจะเป็นสื่อสำหรับใช้ในการเรียนการสอนแบบ mCAI ซึ่งเนื้อหาวิชาถูกบรรจุไว้ในรูปแบบ mobile application และนำไปติดตั้งลงบนแท็บเล็ตพีซี ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้เลยโดยไม่ต้องรอการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนรู้จะเน้นการเรียนรู้แบบเอกัตภาพศึกษา (Individual Learning) โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ตามความสนใจและความพร้อมของตนเอง

จะเห็นได้ว่าสื่อการสอนแบบ mCAI นั้น เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่สะดวกต่อการใช้งานทั้งผู้สอนและผู้เรียนทั้งในสังคมเมืองและสังคมชนบทที่ห่างไกล อันเป็นการสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาได้อย่างดียิ่ง แต่ถ้าหากรัฐบาลสนับสนุนการจัดระบบ โครงสร้างพื้นฐานให้กับสถานศึกษา ให้สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูงได้ ปรับลักษณะของอุปกรณ์แท็บเล็ตให้เหมาะสมกับการสืบค้นข้อมูล ก็ยิ่งจะช่วยทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

ในการศึกษา/เรียนรู้ยุคใหม่แห่งศตวรรษที่ 21 นี้สื่อแท็บเล็ตได้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้จุดเปลี่ยนแปลงเชิงมโนทัศน์ที่สำคัญคือสื่อแท็บเล็ตจะเป็นสื่อที่ช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้และวิธีคิดอย่างมีวิจารณญาณสู่การสร้างสรรค์เชิงเนื้อหาความรู้อย่างมีส่วนร่วม(From problem solving and critical thinking to content creation and collaboration) ดังตัวอย่างที่เป็นกรณีศึกษาจากที่ได้มีการศึกษาวิจัยสรุปไว้ดังต่อไปนี้ (Intel Education , n.d. : online)

1. ด้านภาษา (Language Arts) สื่อแท็บเล็ตช่วยสร้างเสริมประสิทธิภาพด้านการอ่าน การเขียนและการสร้างมโนทัศน์ทางความคิดจากการได้ยินได้รับฟังที่นำไปสู่การบันทึกข้อมูลของนักเรียน

2. ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Math and Science) ผู้เรียนสามารถใช้แท็บเล็ตในการสร้างสรรค์การคิดคำนวณองค์ความรู้ได้ในหลากหลายรูปแบบในการนำเสนอทั้งในลักษณะที่เป็นแผนผังแผนภาพหรือการพยากรณ์แนวโน้มเชิงอนาคตการบันทึกข้อสังเกตจากการเรียนทั้งในและนอกชั้นเรียนเหล่านี้เป็นต้น

3. ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Learning) สื่อแท็บเล็ตสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ที่น่าสนใจมากขึ้นในการจัดทำเป็นสื่อนำเสนอ (Presentation) ส่วนที่เป็นเนื้อหาหลักเกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียน

4. ด้านกระบวนการเรียนการสอนของครู (Teaching) ครูสามารถใช้สื่อแท็บเล็ตช่วยในการผลิตสื่อนำเสนอในการจัดการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบของสื่อ PPT เอกสาร Word Docs. รวมทั้งการสาธิตอื่นๆ

5. ด้านความประหยัดและความคุ้มค่า (Save Time and Money) ช่วยให้ครูสามารถผลิตสื่อสร้างสรรค์เพื่อการเรียนการสอนในรูปแบบและระบบของสื่อดิจิทัล (Digital) ที่ง่ายสะดวกรวดเร็วและคุ้มค่าโดยใช้สื่อแท็บเล็ตเป็นเครื่องมือในการผลิต

6. ด้านสมรรถนะการเข้าถึงแหล่งข้อมูล (Access) ครูสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างกว้างไกลและลุ่มลึกและสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ด้านสมรรถนะของการปฏิบัติ (Performance) สื่อแท็บเล็ตเป็นเครื่องมือที่มีสมรรถนะสูงต่อการเพิ่มพูนประสบการณ์ทางการเรียนรู้และกำจัดการเรียนการสอนที่สามารถบูรณาการ (Integration) ผ่านสื่อระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือระบบสื่อประสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ที่กล่าวในเบื้องต้นนั้นเป็นเหตุผลสำคัญที่มีการนำเอาเทคโนโลยีสื่อแท็บเล็ต (Tablet PC) เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต่างประเทศที่มีความพร้อมในเรื่องของเทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศที่ได้กำหนดเป็นยุทธศาสตร์สำคัญของการพัฒนาการเรียนรู้และการศึกษาของสังคมแต่ละประเทศโดยภาพรวม

สรุปได้ว่า แท็บเล็ตพีซีเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดพกพา ที่ใช้ระบบสัมผัสในการทำงานทั้งแบบ offline และ online โดยสามารถเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา หากนำมาใช้กับการเรียนการสอน ก็จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้รายบุคคล และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดละเอียดลออหรือความคิดแบบขยาย

2.4.1 ความหมายของความคิดละเอียดลออหรือความคิดแบบขยาย (Elaboration)

ทฤษฎีการขยายความคิด (Cognitive Elaboration Theory) คือทฤษฎีพัฒนาการเน้นการเรียนรู้ เกิดจากปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม แต่ทฤษฎีการขยายความคิดเป็นเรื่องการนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ ซึ่งในการวิจัยทางจิตวิทยาพบว่า ถ้าบุคคลนำความรู้ที่บรรจุในหน่วยความจำมาใช้โดยการสรุป รวบรวมความรู้ที่มีอยู่เพื่อการสื่อสาร หรือเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาผู้เรียนจะประสานโครงสร้างความรู้ให้มีระบบระเบียบ ทำให้เกิดการขยายความคิด จัดระบบความคิดของตนเองให้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น การเขียนสรุปข้อบรรยายดีกว่าการจดบันทึกธรรมดา เพราะว่าการสรุปนักเรียนจะรวบรวมความรู้และคัดเลือกสิ่งสำคัญในบทเรียนมาพิจารณา ทำให้เกิดการขยายโครงสร้างความรู้มากยิ่งขึ้น ความคิดแบบขยายเป็นความคิดที่ต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีรายละเอียดที่สามารถทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นสมบูรณ์ขึ้นได้

ความคิดสร้างสรรค์ ดาลตัน (Dalton) [13] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบ 8 ประการ โดย 4 องค์ประกอบแรกเป็นความสามารถทางด้านจิตใจและความรู้สึก ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความประณีตหรือความละเอียดลออ (Elaboration)
5. ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity)
6. ความสลับซับซ้อน (Complexity)
7. ความกล้าเสี่ยง (Risk – taking)
8. ความคิดคำนึงหรือจินตนาการ (Imagination)

ความคิดละเอียดลออหรือความคิดแบบขยาย (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียด เพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดละเอียดลออเป็น

คุณลักษณะที่จำเป็นยิ่งในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่ให้สำเร็จ พัฒนาการของความคิดละเอียดลออขึ้นอยู่กับ

1. อายุ เด็กที่มีอายุมากจะมีความสามารถทางด้านนี้มากกว่าเด็กอายุน้อย
2. เพศ เด็กหญิงจะมีความสามารถมากกว่าเด็กชายในด้านความคิดละเอียดลออความสังเกต

เด็กที่มีความสามารถด้านการสังเกตสูงจะมีความสามารถทางด้านความคิดละเอียดลออสูงด้วย ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า พฤติกรรมที่เป็นความคิดสร้างสรรค์นี้เป็นความสามารถด้านหนึ่งของเขาวนปัญญาเป็นการคิดหลายทิศทาง (Divergent Thinking) ที่ประกอบด้วยด้วยความคิดริเริ่มความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดละเอียดลออ

Guilford, J.P. [14] ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอนสามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน หรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดลออจัดเป็นรายละเอียดที่น่ามาตกแต่ง ขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ขึ้น

วีณา ประชากุล [15]ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) เป็นความคิดในรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความคิดเป็นไปได้อันจะนำความคิดนั้นไปสู่การปฏิบัติการสร้างการกระทำให้เป็นผลสำเร็จ ทำให้เกิดผลงานหรือผลิตผล สร้างสรรค์ขึ้นมาเพื่อให้ความคิดริเริ่มนั้นสมบูรณ์อย่างยิ่ง

สรุปความคิดแบบขยาย คือ การขยายหรือตกแต่งความคิดหลักให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์ และให้นักเรียนเสนอรายละเอียดให้ได้มากที่สุดที่จะคิดได้ เช่น ให้นักเรียนเขียนเรื่องสั้นตามจินตนาการจากภาพที่เห็น ซึ่งนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ก็จะสามารถเสนอรายละเอียดได้แตกต่างจากผู้อื่น และสมบูรณ์ถูกต้อง

2.4.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)เป็นความสามารถทางการคิดอย่างหนึ่งของสมองมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน อาจจะมีมากหรือน้อยแตกต่างกันไป มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ [16] ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น ทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป และความคิดสร้างสรรค์นี้ ประกอบด้วยความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นและความคิดที่เป็นของตัวเอง โดยเฉพาะความคิดริเริ่ม

กิลฟอร์ด (Guilford) [17] ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่หลายมุม คิดได้กว้างไกล ลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่ความคิดการประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมทั้งการคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วย ความคิดอเนกนัย ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องตัว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดละออ (Elaboration)

กูดและโบรफी (Good and Brophy) [18] ให้ทรงสนะว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดที่ก่อให้เกิดความแปลกใหม่ มีคุณค่า

โบวโนสกี (Bownowski) [19] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์จำเป็นต้องใช้ความรู้เดิม หรือประสบการณ์เก่าๆ มาใช้ในเหตุการณ์ใหม่หรือปัจจุบัน จนสร้างผลผลิตที่เป็นความรู้ หรือประสบการณ์ใหม่เกิดขึ้นต่อตนเองและผู้อื่นที่ไม่เคยประสบมาก่อน

ทอร์แรนซ์ (Torrance) [20] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ ความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหาด้วยการคิดอย่างลึกซึ้ง ที่นอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะเฉพาะตัวบุคคลที่จะสามารถคิดได้หลายแง่มุม ผสมผสานจนได้ผลใหม่ซึ่งถูกต้องสมบูรณ์กว่า

กุลนิชก์ สอนวิทย์ [21] ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งมีผลมากจากการเรียนรู้ การริเริ่มและประสบการณ์ที่สะสมมา อีกทั้งประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการส่งเสริม โดยการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการแสดงออก

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [22] ให้ทรงสนะว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น หรือความสามารถในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วให้เป็นสิ่งใหม่ด้วยการใช้ความคิดอย่างอิสระ

สรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดตอบสนองต่อเหตุการณ์หรือปัญหาได้มากกว่าไกลหลายทิศทาง แปลกใหม่ และมีคุณค่า โดยสามารถคิดดัดแปลงปรุงแต่ง ผสมผสานความคิดเดิมให้เกิดเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ และเป็นประโยชน์ แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ สามารถมองเห็นได้ทั้งในแง่ปรัชญาและในแง่จิตวิทยา ซึ่งในทางปรัชญามองว่าความคิดสร้างสรรค์อยู่ในรูปของความคิดดีเลิศ เป็นพรสวรรค์ของมนุษย์เป็นความคิดอัจฉริยะและมีพลังเหนือคนธรรมดาทั่วไป

2.4.3 ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญ เพราะเป็นวิธีการคิดที่จะช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการคิด เข้าใจปัญหาสามารถแก้ไขและคาดการณ์ล่วงหน้าถึงอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นทำให้บุคคลสามารถ แก้ปัญหาได้ดี ซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายท่าน ดังนี้

องค์ แสงเงิน [23] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่ควรได้รับการส่งเสริมและปลูกฝังเพื่อ ช่วยผ่อนคลายอารมณ์และสร้างนิสัยที่ดีให้กับเด็ก สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต จริงได้ ดังนั้น ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้คนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาชีวิตของ ตนเอง อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นประโยชน์ต่อสังคมและชุมชนได้อีกด้วย จึงควรจัดให้มีการส่งเสริม สนับสนุนให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ อันจะช่วยให้สังคมเจริญก้าวหน้าต่อไปในอนาคต

อารีย์ พันธุ์ณี [24] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อตนเองและสังคม ดังนี้

1. ความสำคัญต่อตนเอง

1.1 ลดความเครียดทางอารมณ์ บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ต้องการแสดงออกอย่างมี อิสระทั้งความคิดและการปฏิบัติมีความมุ่งมั่น จริงจังในสิ่งที่คิด ซึ่งหากได้ทำตามที่คิดจะทำให้ลด ความเครียดและความกังวล เพราะบุคคลได้ตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนเอง ซึ่งลักษณะ ต่าง ๆ ของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ต้องการได้รับการตอบสนองได้แก่ ความอยากรู้ อยากเห็น ความสนใจศึกษาค้นคว้า ความต้องการเผชิญกับสิ่งที่ท้าทายความสามารถ เป็นต้น บุคคลที่มีความ คิดสร้างสรรค์เมื่อได้ทำในสิ่งที่ตนคิดได้ เล่นได้ ทดลองกับความคิดจะรู้สึกพอใจตื่นเต้นกับ ผลงานที่เกิดขึ้น และจะทำงานอย่างเพลินเพลินทุ่มเทอย่างจริงจัง เต็มกำลังความสามารถ และทำ อย่างมีความสุข แม้จะเป็นงานหนักแต่ก็จะเป็นเรื่องที่ง่ายและเบา จะเห็นได้ว่าการทำงานของศิลปิน นักวิทยาศาสตร์ และนักสร้างสรรค์สาขาต่าง ๆ จะใช้เวลาทำงานติดต่อกันครั้งละหลาย ๆ ชั่วโมง และทำอย่างต่อเนื่องกันหลายปีจนค้นพบบางสิ่งบางอย่างที่สามารถผลิตผลงานสร้างสรรค์ออกมาได้

1.2 มีความภาคภูมิใจและเชื่อมั่นในตนเอง การที่บุคคลได้ทำในสิ่งที่ตนคิดได้ทดลอง ปฏิบัติจริง ซึ่งเมื่องานนั้นประสบความสำเร็จ จะทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจและเชื่อมั่นใน ตนเอง หากงานนั้นไม่สำเร็จ บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเข้าใจและยอมรับผลที่เกิดขึ้นว่า เขาได้ เรียนรู้ตลอดจนค้นพบสิ่งบางอย่างในความไม่สำเร็จ ซึ่งในช่วงนี้จะเป็นพื้นฐานให้เกิดความมุมานะ พยายามและมีความกล้าที่จะก้าวไปข้างหน้าเพื่อความสำเร็จต่อไป

2. ความสำคัญต่อสังคม

2.1 ทำให้สังคมเกิดการเปลี่ยนแปลง เพราะผลงานสร้างสรรค์นำมาซึ่งความแปลกใหม่ ทำให้สังคมเจริญก้าวหน้า ถ้าสังคมหยุดนิ่งจะทำให้สังคมนั้นล้าหลัง

2.2 ช่วยให้เกิดความเปลี่ยนแปลงประดิษฐ์กรรมความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ เช่น เครื่องจักร รถยนต์ รถแทรกเตอร์ เครื่องวิดน้ำ เครื่องนวดข้าว เครื่องเก็บผลไม้ เครื่องบด สิ่งเหล่านี้ช่วยในการผ่อนแรงของมนุษย์ได้มาก ช่วยลดความเหนื่อยยากลำบาก ไม่ต้องทำงานหนัก และทำให้ชีวิตมีความสุขมากขึ้น

2.3 ช่วยทำให้เกิดความสะดวกสบายและรวดเร็ว การค้นพบรถจักรยาน เรือ รถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน ยานอวกาศ ทำให้การคมนาคมการติดต่อสื่อสารสะดวกสบายขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และความเข้าใจกันมากยิ่งขึ้น

2.4 ความปลอดภัยในชีวิตและการมีชีวิตที่ยืนยาว นอกจากนี้การค้นพบทางการแพทย์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การค้นพบยารักษาโรค การป้องกันโรคที่ทำให้ชีวิตมนุษย์เสี่ยงอันตรายต่อการเป็นโรคน้อยลง ทำให้ประชาชนรู้จักปฏิบัติตนในด้านการป้องกันดูแลรักษาสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจที่มีส่วนทำให้มนุษย์มีชีวิตที่ยืนยาว

2.5 ช่วยประหยัดเวลา แรงงานและเศรษฐกิจและผลของการค้นพบในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีการแพทย์ การศึกษา การเกษตร ช่วยทำให้มนุษย์มีเวลามากขึ้นและสามารถนำพลังงานไปใช้ทำอย่างอื่นเพื่อก่อให้เกิดรายได้และเพิ่มพูนเศรษฐกิจได้มากขึ้น ทำให้มีเวลาหาความรู้ ชื่นชมกับความงาม สุนทรียภาพและศิลปะได้มากขึ้น

2.6 ช่วยในการแก้ปัญหาสังคม เนื่องจากสภาพสังคมเปลี่ยนแปลงไปรวดเร็วจึงจำเป็นต้องคิดหรือหาวิธีการใหม่ ๆ มาใช้แก้ปัญหาสังคมให้หมดไป

2.7 ช่วยให้เกิดความเจริญก้าวหน้าและดำรงไว้ซึ่งมนุษยชาติ ความคิดสร้างสรรค์ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการแพทย์ ศิลปะ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ การเมือง การปกครองต่าง ๆ เหล่านี้ ช่วยยกระดับมาตรฐานการดำรงชีวิตทำให้มนุษย์เป็นสุข และสามารถสร้างสรรค์ให้เจริญขึ้นตามลำดับ

ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญ เพราะเป็นวิธีการคิดที่ช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการคิด เข้าใจปัญหา สามารถแก้ไขและคาดการณ์ล่วงหน้าถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้น ทำให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาได้ดี และการวัดความคิดสร้างสรรค์นั้น เป็นวิธีการวัดสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน โดยที่บางคนอาจจะมีมากหรือน้อยแตกต่างกัน ดังนั้นการวัดจึงเป็นการวัดที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบ ในการเขียนคำตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และการตรวจให้คะแนนจะมีลักษณะที่เป็นอัตนัย ด้วยเหตุนี้เพื่อการวัดประสิทธิภาพจึงควรต้องมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้ผู้ตรวจใช้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน โดยแบ่งออกเป็นด้านที่สำคัญ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ และความคิดริเริ่ม

ชัยณรงค์ เจริญพานิชย์กุล [25] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความจำเป็นต่อชีวิต เพราะในการให้การศึกษาแก่เด็กไม่สามารถสอนทุกสิ่งทุกอย่างที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การสอนเด็กให้มีความคิดสร้างสรรค์จึงมีโอกาสนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ดี

อารี พันธุ์ณี [24] กล่าวว่า การศึกษาเพื่อความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสังคมปัจจุบัน เพราะสังคมเปลี่ยนแปลงมีปัญหาใหม่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เด็กจะต้องฝึกฝนให้รู้จักคิดสิ่งใหม่ๆ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ต้องพบในชีวิตประจำวัน

ปราโมทย์ ชันติลาภาพันธ์ [26] กล่าวว่า ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์ช่วยให้บุคคลกระทำสิ่งต่างๆ ได้ประสบผลสำเร็จ รู้จักวิธีแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

จากการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ดังนั้น ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นคุณสมบัติที่ทุกหน่วยงานและสังคมต้องการ เพราะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะพยายามหาโอกาสปรับปรุงและแก้ไขสภาพการทำงานในรูปแบบเดิมด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม นอกจากนี้ยังสามารถดำรงตนในสังคมได้อย่างมีความสุขอีกด้วย

จากความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์จะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญที่ควรส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดขึ้นต่อผู้เรียน เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ช่วยสร้างนิสัยที่ดี ช่วยผ่อนคลายอารมณ์ ช่วยพัฒนาด้านร่างกายและสติปัญญาตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นคว้าและทดลอง ซึ่งเป็นผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตนเองได้

2.4.4 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ได้ดังนี้
กิลฟอร์ด (Gilford , 1971) [27] ได้กำหนดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ได้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ที่เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
2. ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึง เป็นความคิดในเรื่องเดียวกันที่ไม่ซ้ำกันในองค์ประกอบนี้ความคิดจะไหลลื่นออกมามากมาย
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของความคิดที่พยายามคิดได้หลายอย่างต่าง ๆ กัน เช่น ประโยชน์ของก้อนหินมีอะไรบ้าง หรือความคิดยืดหยุ่นด้านการตัดแปลงสิ่งต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) เป็นความคิดที่ต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีรายละเอียดที่สามารถทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นสมบูรณ์ขึ้นได้

อารีย์ พันธุ์ณี [28] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกล หลายทิศทาง หรือเรียกว่าลักษณะการคิดแบบบอนนอยหรือการคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือเรียกว่า wild idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational fluency) เป็นความสามารถที่หาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุด เท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือ สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด ความคล่องในการคิดมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเฉพาะในการแก้ปัญหา จะต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธี และต้องนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้องตามที่ต้องการ

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท และหลายทิศทางซึ่งแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายอย่างอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลง (Adaptive flexibility) ซึ่งเป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4.5 ลักษณะพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์

อารี รังสินันท์ [28] กล่าวถึง ลักษณะพฤติกรรมของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็น มีความกระหายใคร่รู้เป็นนิจ
2. ชอบแสวงหา ตำรวจ ศึกษา ค้นคว้า และทดลอง
3. ชอบซักถาม และถามคำถามแปลก ๆ
4. ช่างสงสัย เป็นเด็กที่มีความรู้สึกแปลก ประหลาดใจในสิ่งที่พบเห็นเสมอ
5. ช่างสังเกต มองเห็นลักษณะที่แปลก ผิดปกติ หรือช่องว่างที่ขาดหายไปได้ง่ายและรวดเร็ว
6. ชอบแสดงออกมากกว่าจะเก็บกด ถ้าสงสัยสิ่งใดก็จะถามหรือพยายามหาคำตอบโดยไม่รีรอ
7. มีอารมณ์ขัน มองสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมที่แปลกและสร้างอารมณ์ขันอยู่เสมอ
8. มีสมาธิในสิ่งที่ตนสนใจ
9. สนุกกับการใช้ความคิด
10. สนใจสิ่งต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง
11. มีความเป็นตัวของตัวเอง

ลักษณะพฤติกรรมดังกล่าวมีในเด็กไทยแต่เดิม มักจะถูกจำกัดว่าเป็น “เด็กชน” และก็มักจะมีคำกล่าวต่อว่า เด็กชนเป็นเด็กฉลาดหรือเด็กชนเป็นเด็กคือ ถ้าถูกมองในลักษณะว่าเด็กชนเป็นเด็กฉลาด และได้รับการส่งเสริมอย่างถูกหลักวิชาการ ก็อาจช่วยเสริมสติปัญญาเลิศให้แก่เด็กได้ แต่ถ้าถูกมองว่าเด็กชนเป็นเด็กคือ และปฏิบัติต่อเด็กอย่างไม่ถูกวิธี อาจทำลายลักษณะพฤติกรรมสร้างสรรค์ให้ลดน้อยถอยลงไปได้เช่นกันเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ มักชอบแสดงออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์ ในด้านต่าง ๆ ตามความถนัดและความสนใจ อาจจะแสดงออกทางด้านศิลปะ ดนตรี ภาษา หรืออื่น ๆ เราอาจจะดูความสามารถในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ของเด็ก ๆ ได้จากสื่อมวลชนที่ส่งเสริมการแสดงออก เช่น โทรทัศน์รายการสำหรับเด็กและเยาวชน ในรายการสโมสรผีน้อย เด็ก ๆ ได้มีโอกาสแสดงออกซึ่งความสามารถทางภาษา ดนตรีและ ศิลปะการแสดง ในสื่อมวลชนอื่น เช่น นิตยสาร วารสารที่เปิดคอลัมน์สำหรับเด็ก เป็นต้น

2.4.6 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบความคิดสร้างสรรค์

Joyce and Weil [29] รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์นี้เป็นรูปแบบที่ Joyce and Weil พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดของกอร์ดอน (Gordon) ที่กล่าวว่าบุคคลทั่วไปมักยึดติดกับวิธีคิดแก้ปัญหาแบบเดิม ๆ ของตน โดยไม่ค่อยคำนึงถึงความคิดของคนอื่น ทำให้การคิดของตนคับแคบและไม่สร้างสรรค์ บุคคลจะเกิดความคิดเห็นที่สร้างสรรค์แตกต่างไปจากเดิมได้ หากมีโอกาสได้ลองคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เคยคิดมาก่อน หรือคิดโดยสมมติตัวเองเป็นคนอื่น และถ้ายังให้บุคคลจากหลายกลุ่มประสบการณ์มาช่วยกันแก้ปัญหา ก็จะยิ่งได้วิธีการที่หลากหลายขึ้น และมีประสิทธิภาพมาก

ขึ้น ดังนั้นกอร์ดอนจึงได้เสนอให้ผู้เรียนมีโอกาสคิดแก้ปัญหาด้วยแนวความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เหมือนเดิม ไม่อยู่ในสภาพที่เป็นตัวเอง ให้ลองใช้ความคิดในฐานะที่เป็นคนอื่น หรือเป็นสิ่งอื่น สภาพการณ์เช่นนี้ จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดใหม่ ๆ ขึ้นได้ กอร์ดอนเสนอวิธีการคิดเปรียบเทียบแบบอุปมาอุปมัย เพื่อใช้ในการกระตุ้นความคิดใหม่ ๆ ไว้ 3 แบบ คือ การเปรียบเทียบแบบตรง การเปรียบเทียบบุคคล กับสิ่งของ และการเปรียบเทียบคำคู่ขัดแย้ง วิธีการนี้มีประโยชน์มากเป็นพิเศษสำหรับการเขียนและการพูดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งการสร้างสรรค์งานทางศิลปะ

2.4.6.1 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ รูปแบบนี้มุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดที่ใหม่แตกต่างไปจากเดิม และสามารถนำความคิดใหม่นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้

2.4.6.2 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำงานต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนทำ เช่น ให้เขียน บรรยาย เล่า ทำ แสดง วาดภาพ สร้าง ปั้น เป็นต้น ผู้เรียนทำงานนั้น ๆ ตามปกติที่เคยทำเสร็จแล้วให้เก็บผลงานไว้ก่อน

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างอุปมาแบบตรงหรือเปรียบเทียบแบบตรง ผู้สอนเสนอคำคู่ให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง เช่น ลูกบอลกับมะนาว เหมือนหรือต่างกันอย่างไร คำคู่ที่ผู้สอนเลือกมาควรให้มีลักษณะที่สัมพันธ์กับเนื้อหาหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำในขั้นที่ 1 ผู้สอนเสนอคำคู่ให้ผู้เรียนเปรียบเทียบหลาย ๆ คู่ และจดคำตอบของผู้เรียนไว้บนกระดาน

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างอุปมาบุคคลหรือเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ ผู้สอนให้ผู้เรียนสมมติตัวเองเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และแสดงความรู้สึกออกมาเช่น ถ้าเปรียบเทียบผู้เรียนเป็นเครื่องซักผ้า จะรู้สึกอย่างไร ผู้สอนจดคำตอบของผู้เรียนไว้บนกระดาน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างอุปมาคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้ผู้เรียนนำคำหรือวลีที่ได้จากการเปรียบเทียบในขั้นที่ 2 และ 3 มาประกอบกันเป็นคำใหม่ที่มีความหมายขัดแย้งกันในตัวเอง เช่น ไฟเย็น น้ำผึ้งขม มัจจุราชสีน้ำผึ้ง เชือดนม ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นการอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้งที่ได้

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำความคิดใหม่มาสร้างสรรค์งาน ผู้สอนให้ผู้เรียนนำงานที่ทำไว้เดิมในขั้นที่ 1 ออกมาทบทวนใหม่ และลองเลือกนำความคิดที่ได้มาใหม่จากกิจกรรมขั้นที่ 5 มาใช้ในงานของตน ทำให้งานของตนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

2.4.6.3 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ ผู้เรียนจะเกิดความคิดใหม่ ๆ และสามารถนำความคิดใหม่ ๆ นั้นไปใช้ในงานของตน ทำให้งานของตนมีความแปลกใหม่ น่าสนใจมากขึ้น นอกจากนี้ ผู้เรียนอาจเกิดความตระหนักในคุณค่าของการคิด และความคิดของผู้อื่นอีกด้วย

2.4.6.4 ข้อดี 1. ผู้เรียนเกิดความคิดใหม่ ๆ และสามารถนำความคิดใหม่ ๆ ไปใช้ในงานของตน ทำให้งานของตนมีความแปลกใหม่ น่าสนใจมากขึ้น 2. ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของการคิด และความคิดของผู้อื่นด้วย 3. วิธีการนี้เหมาะสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนและการพูดอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งการสร้างสรรค์งานศิลปะ

2.4.6.5 ข้อด้อย 1. ผู้สอนต้องใช้เวลาในการเตรียมการสอนมากขึ้น เนื่องจากต้องเตรียมคำคู่เพื่อให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง 2. ในกรณีที่เป็นการเรียนรู้ในสาระวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อน อาจจะต้องใช้เวลามากสำหรับผู้สอนในการเตรียมการสอนและต้องใช้เวลาผู้เรียนมากขึ้นในการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน

2.4.6.6 ข้อเสนอแนะ

1. ผู้สอนควรเพิ่มพูนทักษะด้านภาษาของตนเองเพื่อช่วยในการเตรียมคำคู่ที่มีลักษณะที่สัมพันธ์กับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง
2. ผู้สอนต้องมีเวลาในการเตรียมการสอนมากพอ

กรมวิชาการ [16] ได้รวบรวมแนวคิดของนักจิตวิทยาที่ได้กล่าวถึงทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์โดยแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 4 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์โดยนักจิตวิทยาทางจิตวิเคราะห์เช่น Freud และ Kris ได้เสนอว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากความขัดแย้งภายในจิตได้สำนึกระหว่างแรงขับทางเพศกับความรู้สึกลึกซึ้งทางสังคม
2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยมนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้โดยเน้นที่ความสำคัญของการเสริมแรงการตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะหรือสถานการณ์นอกจากนี้ยังได้เน้นความสัมพันธ์ทางปัญญาคือการโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังสิ่งต่างๆทำให้เกิดความคิดใหม่หรือสิ่งใหม่เกิดขึ้น
3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมนุษยนิยมนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์มีติดตัวมาแต่กำเนิดผู้ที่สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ออกมาให้ได้คือผู้ที่มีสัจการแห่งตนคือรู้จักตนเองพอใจตนเองและใช้ตนเองเต็มตามศักยภาพของตนการที่มนุษย์จะสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนออกมาได้อย่างเต็มที่มีขึ้นขึ้นอยู่กับการสร้างสภาวะหรือบรรยากาศที่

เอื้ออำนวยนั้นคือมีความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยามีความมั่นคงของจิตใจปรารถนาที่จะเล่นกับความคิดและการเปิดกว้างรับประสบการณ์ใหม่

4. ทฤษฎี AUTA เป็นรูปแบบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลโดยมีแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่ในมนุษย์ทุกคนและสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้การพัฒนาประกอบด้วย

4.1 การตระหนัก (Awareness) คือตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเองสังคมทั้งในปัจจุบันและอนาคตและความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตัวเองด้วย

4.2 ความเข้าใจ (Understanding) คือมีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

4.3 เทคนิควิธี (Techniques) คือการรู้เทคนิควิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้งที่เป็นเทคนิคส่วนบุคคลและเทคนิคที่เป็นมาตรฐาน

4.4 การตระหนักในความจริงของสิ่งต่างๆ (Actualization) คือการรู้จักตนเองพอใจตนเองและพยายามใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพรวมทั้งการเปิดกว้างรับประสบการณ์ต่างๆ โดยมีการปรับตัวอย่างเหมาะสมการตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกันการผลิตผลงานด้วยตัวเองและการมีความคิดที่ยืดหยุ่นเข้ากับทุกชีวิต

องค์ประกอบทั้ง 4 นี้จะผลักดันให้บุคคลสามารถดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของตนเองออกมาใช้ได้ จากทฤษฎีทั้งหมดจะเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคนที่สามารถจะพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยอาศัยการเรียนรู้กับการจัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวย

2.4.7 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง วิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างมีขั้นตอน ตลอดจนคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ตามแนวคิดของ Torrance [30] มีขั้นตอนดังนี้

1. การค้นพบความจริง (Fact Finding) เป็นการพิจารณาคำตอบอันเกิดความสับสนวุ่นวายภายในใจ
2. การค้นพบปัญหา (Problem Finding) รู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้น หรือมองเห็นปัญหา
3. การหาสมมติ (Idea Finding) รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น
4. การค้นพบคำตอบ (Solution Finding) สามารถค้นพบคำตอบโดยทดสอบสมมติฐาน
5. การยอมรับจากการค้นพบ (Acceptance – Finding) เป็นการยอมรับคำตอบจากพิสูจน์เพื่อการแก้ปัญหา

2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการสอนแบบซินเน็คติกส์(Synectics)

2.5.1 ความหมายของซินเน็คติกส์ (Synectics)

Gordon อ้างถึงใน พรทิพย์ ประการแก้ว [31] กล่าวว่า ซินเน็คติกส์มาจากรากศัพท์ในภาษากรีก คือ Syn หมายถึง นำมารวมกันและ Etics หมายถึง ส่วนประกอบที่หลากหลาย รวมความแล้วหมายถึง การรวมสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อาจกล่าวได้ว่า ซินเน็คติกส์ หมายถึงกระบวนการเรียนรู้หรือการแก้ไขปัญหาโดยใช้วิธีการอุปมา เพื่อเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้หรือปัญหากับสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย หรือดัดแปลง สิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยให้แปลกออกไป

เสริมศรี ไชยศรี อ้างถึงใน สรัญญา เชื้อทอง [32] กล่าวว่า Synectics เป็นวิธีการที่เน้นการพัฒนาความคิดคล่องกับความแตกต่างทางภาษาและความคิดหลายวิธี

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาบรรณ [33] ได้ให้ความหมาย Synectics ว่า เทคนิคเชื่อมโยงสัมพันธ์โดยการเปรียบเทียบหรือเทคนิคอุปมาอุปไมย

สรุปได้ว่า ซินเน็คติกส์ หมายถึงกระบวนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเชื่อมโยงสิ่งที่แตกต่างกัน หรือไม่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกัน โดยใช้การเปรียบเทียบเพื่อสร้างผลงานที่แปลกใหม่

2.5.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสอนแบบซินเน็คติกส์

กอร์ดอน (Gordon) [34] ได้เสนอแนวคิดและความเชื่อพื้นฐานเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์สรุปใจความได้ว่า กระบวนการของวิธีการอุปมา (Synectics) นี้ได้ถูกพัฒนามาจากความเชื่อเกี่ยวกับจิตวิทยาความคิดสร้างสรรค์ 3 ประการด้วยกันคือ

ประการที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่อยู่ในส่วนของจิตสำนึกซึ่งเราสามารถพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้ทั้งที่เป็นความสามารถรายกลุ่มและรายบุคคล

ประการที่ 2 องค์ประกอบทางอารมณ์มีความสำคัญมากกว่าสติปัญญา และความไม่มีเหตุผลมีความสำคัญกว่าความมีเหตุผล และความคิดสร้างสรรค์เป็นพัฒนาการของแบบแผนทางสมองรูปแบบใหม่ซึ่งอาจไม่สมเหตุสมผลได้

ประการที่ 3 การวิเคราะห์กระบวนการทางอารมณ์และความไร้เหตุผลจะสามารถช่วยเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของปัจเจกบุคคลหรือกลุ่มบุคคลได้ และกระบวนการคิดสร้างสรรค์แบบซินเน็คติกส์ใช้วิธีเปรียบเทียบเป็นการช่วยสร้างอารมณ์ในการริเริ่มสร้างสรรค์

จอยส์และเวล์ (Joyce and Weil) [35] ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า ในกิจกรรมการอุปมาของ Synectics Model นี้ ความคิดสร้างสรรค์จะเป็นกระบวนการของจิตใต้สำนึก การอุปมาจะสร้างความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบกันระหว่างวัตถุหรือความคิดหนึ่ง กับวัตถุหรือความคิดสร้างสรรค์หนึ่ง ซึ่งจะเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่คุ้นเคยกับสิ่งที่ไม่คุ้นเคย หรือมีการสร้างแนวคิดขึ้นใหม่จากแนวคิดเดิมที่มีอยู่

การฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการอุปมาหรือซินเนคติกส์นี้ จำแนกได้เป็น 4 ชนิด คือ การอุปมาตนเอง การอุปมาโดยตรง การอุปมาสัญลักษณ์และการอุปมาเพื่อฝัน

2.5.3 ซินเนคติกส์กับความคิดสร้างสรรค์

การสอนแบบ Synectics เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อีกรูปแบบหนึ่งซึ่ง จอยซ์บรูซและคณะ (Bruce Joyce, et al) [36] กล่าวว่า Synectics เป็นวิธีสอนพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่น่าสนใจวิธีหนึ่งซึ่งคิดค้นในปี ค.ศ. 1961 โดย Gordon และผู้ช่วยของเขา รูปแบบการสอนนี้มีความเชื่อพื้นฐาน 4 ประการคือ

1. ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นอยู่เสมอและมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์
2. กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่สิ่งลึกลับซับซ้อนแต่สามารถอธิบายและฝึกฝนคนให้มีระดับความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นได้
3. การคิดสร้างสรรค์ที่เกิดในศาสตร์วิชาการสาขาต่าง ๆ มีลักษณะคล้ายคลึงกันไม่ว่าจะเป็นด้านศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ ศาสตร์เหล่านี้จำเป็นต้องใช้กระบวนการทางสติปัญญาเข้ามาเกี่ยวข้องในการคิดสร้างสรรค์ทั้งสิ้น
4. การคิดสร้างสรรค์ของคนคนเดียวหรือกลุ่มคน มีลักษณะใกล้เคียงกันมากทั้งกระบวนการ

2.5.4 ขบวนการและกลไกทางจิตวิทยาของ ความคิดสร้างสรรค์

Bruce Joyce, 1934 [36] ขบวนการแก้ปัญหาใดๆ ก่อนที่จะบรรลุผลในการได้มาซึ่งคำตอบ จำเป็นที่ผู้แก้ปัญหานั้นๆ จะต้องกำหนด ปัญหาให้ชัดเจน หรือทำความเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้เสียก่อน การกำหนดปัญหาและทำความเข้าใจปัญหานั้น ใช้ขบวนการของความคิด ที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าการวิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์มีความชัดเจนเท่าใด ก็จะทำให้มีผลในการได้รับคำตอบได้เร็วขึ้นเท่านั้น กลไกทางจิตวิทยาของความคิด เพื่อการกำหนดปัญหา หรือ ทำความเข้าใจปัญหานี้ กลุ่ม Synectics ได้เสนอขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาเชิงจิตวิทยาไว้ 2 ขั้นตอนคือ

1. ทำปัญหาที่แปลกให้คุ้นเคย
2. ทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลก

1. ทำปัญหาที่แปลกให้คุ้นเคย

ก็คือการทำความเข้าใจต่อปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่นั่นเอง นี่คือขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญของการวิเคราะห์ปัญหา ปัญหาที่มีความ "แปลก" คือปัญหาที่ผู้แก้ ยังไม่มีความเข้าใจปัญหาหรือทราบจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหา และไม่สามารถคิดหาคำตอบได้ขณะนั้น กลไกทางธรรมชาติของความคิด ก็คือความพยายามของผู้แก้ปัญหา ที่จะทำปัญหาที่แปลกให้คุ้นเคย โดยการวิเคราะห์ หรือแยกแยะปัญหา เพื่อที่จะเชื่อมโยงปัญหา หรือส่วนของปัญหานั้น ให้มีความสัมพันธ์กับคำตอบ หรือปัญหาที่ผู้แก้มีประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงมาในอดีต กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ผู้แก้ปัญหาย่อม ที่จะกำหนดการเปรียบเทียบขึ้นในความคิด ระหว่างปัญหานั้นๆ กับข้อมูลเดิมที่เคยสะสมมาในอดีต โดยธรรมชาติของความคิด ผู้แก้ปัญหาย่อมมี "อคติ" ในการแยกแยะ หรือ ตีความหมายของปัญหา เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจต่อปัญหาเสียใหม่ หรือทำให้เกิดความคุ้นเคยนั่นเอง แต่ถ้าขบวนการความคิดในการวิเคราะห์ปัญหา หดลงเพียงขั้นตอนนี้ ผลของคำตอบที่ได้รับ ก็เป็นเพียงการเสนอคำตอบจากประสบการณ์เดิมสำหรับปัญหาใหม่ ซึ่งไม่เป็นการคิดสร้างสรรค์แต่อย่างใด และอาจเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสม ต่อสถานการณ์ในปัจจุบันด้วยซ้ำไป

2. ทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลก

เพื่อจะให้ ได้มาซึ่งผลลัพธ์หรือคำตอบเชิงสร้างสรรค์กลุ่ม Synectics ค้นพบว่า การทำความเข้าใจต่อปัญหาอย่างเดียวไม่พอเพียง จำเป็นต้องมองปัญหาในแนวใหม่ด้วย นั่นก็คือ ขั้นตอนความคิดต่อไป ผู้แก้ปัญหามองปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลก โดยการบายเบี่ยงการมองปัญหาไปจากความเคยชิน หรือมองปัญหาโดยสามัญสำนึกอย่างคนธรรมดาหรือต่างอาชีพกัน เช่น นักปฏิมากร มองต้นไม้เป็นกลุ่มของช่องว่างที่อากาศผ่านทะลุได้ สถาปนิกมองอาคารที่เด่นออกแบบ เหมือนกลุ่มดอกกลิลลี่ (แฟรงค์ ลอยด์ไรท์) มองหลังคาโบสถ์ เหมือนกระดองปู (เลอว์คอบูซิเออร์) หรือมองอาคาร เหมือนเรือใบที่แล่นในมหาสมุทร (จอห์น อูทซอน) เป็นต้น การกลับไปมองปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลกนี้ ถือว่าเป็นหลักการ เบื้องต้น ที่ทำให้ได้คำตอบ หรือผลลัพธ์ของความคิดเชิงสร้างสรรค์ การกำหนดความคิดในการแก้ปัญหาเริ่มแรก ให้เป็นไปตามกลไกทางจิตวิทยาโดยธรรมชาติ (ทำปัญหาแปลกให้คุ้นเคย) แล้วเปลี่ยนกลับ การกำหนด ความคิด ให้ผิดธรรมชาติ (ทำปัญหาคุ้นเคยให้แปลก) นี้ กลุ่ม Synectics ได้ใช้เป็นหลักการในการทดลอง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อย่างได้ผลมาแล้วในการค้นคว้าวิจัย โดยเฉพาะการกำหนดขั้นตอนที่สองนี้ คือทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลก จะเป็นการเพิ่ม ความกล้า ความท้าทาย ความเสี่ยง หรือแม้แต่ ความฉงน สนทนา เป็นการมองหรือเผชิญปัญหา และแก้ปัญหาในแนวทางใหม่ แทนความเคยชินแต่เดิม หรือกฎเกณฑ์ ที่เป็นอยู่เช่นปัจจุบัน ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญส่วนหนึ่งของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์

กลไกทางความคิดที่สำคัญในการทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลก คือ "การอุปมาอุปมัย" หรือ Analogy กลุ่ม Synectics กำหนดการอุปมาอุปมัยไว้ 4 ลักษณะในการเปรียบเทียบ ซึ่งถือว่าเป็นเนื้อหาการค้นคว้าสำคัญ ของวิธีการคิดเชิงสร้างสรรค์ คือ

1. การอุปมาอุปมัยโดยอิงตัวเอง (Personal Analogy)
2. การอุปมาอุปมัยโดยตรง (Direct Analogy)
3. การอุปมาอุปมัยโดยอิงบัญญัติ (Symbolic Analogy)
4. การอุปมาอุปมัยโดยอิงการเพื่อฝัน (Fantasy Analogy)

1. การอุปมาอุปมัยโดยอิงตัวเอง (Personal Analogy)

การกำหนดตัวเองให้เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาโดยนักวิทยาศาสตร์อาจสมมุติตัวเองเป็นส่วนของสสาร หรือ องค์ประกอบ ของพลังงานสถาปนิกมักสมมุติตัวเองเป็นผู้อยู่อาศัยหรือผู้ชื่นชมอาคารที่ตัวเองกำลังออกแบบอยู่ การเปรียบเทียบโดยการอิงตัวเองเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น จะทำให้ผู้แก้ปัญหาสามารถสร้างความอิสระทางความคิด ในการวิเคราะห์ปัญหา แตกต่างจากที่เคยปฏิบัติมาแล้ว การค้นพบองค์ประกอบ ทางโมเลกุลของน้ำมันเบนซินครั้งแรกของ Kikule ก็โดยการที่เขาอุปมาอุปมัยตัวเอง เป็นงูที่กำลังกินปลายหางของตัวเองทำให้เกิดความคิดที่ถูกต้องว่า โมเลกุลของเบนซินนั้น มีการรวมกลุ่มของอะตอมคาร์บอนเป็นลักษณะวงแหวน แทนที่จะเป็นในลักษณะการต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ John Keats เปิดเพลงงานประพันธ์ Endymion ที่มีชื่อเสียงของเขาว่าเป็นเพราะเขาอุปมาอุปมัยตัวเองแช่อยู่ในทะเล แล้ว โผล่คออันยาวขึ้นเหนือน้ำทำให้เขาได้ยินเสียงคลื่นกระทบหิน และหาดทรายได้หลากหลาย ดึกว่าการนั่งเขียนสลับไปป์โป่งๆ และฟังเสียง ลมและคลื่นบนหญ้าริมหาดทรายเหมือนเช่นที่เคยปฏิบัติตามปกติงานออกแบบที่มีคุณค่าในเรื่องที่ว่าง สถาปนิกมัก กำหนดตัวเองเสมอว่ากำลังท่องเที่ยวไปในแบบแปลนที่กำลังขีดเขียนอยู่ Louis I. Kahn สถาปนิกและครูที่มีชื่อเสียงคนหนึ่ง เคยเสนองานออกแบบปรับปรุง เมืองฟิลาเดลเฟียในสหรัฐอเมริกาจากแรงบันดาลใจที่อุปมา อุปมัยตัวเองเป็นเด็กผู้ชายตัวน้อยเดินท่องเที่ยวไปในเมืองแล้วเกิดความรู้แจ้งว่าตัวเองจะเป็นอะไรในอนาคตนี่เป็นการสร้างอุปมาอุปมัยโดยการอิงตัวเอง กับปัญหาการออกแบบเพื่อนำไปสู่การกำหนดความคิด ในการออกแบบที่ว่าเมืองควรเป็นที่ก่อให้เกิดแรงบันดาลใจแก่ผู้อยู่อาศัย มีความแปลกแยก ทางเลือกและทรงคุณค่าเอกลักษณ์ ในแต่ละ สถานที่ กลุ่ม Synectics ได้เน้นกลไกของวิธีการคิดสร้างสรรค์ว่า ไม่ว่าในสาขา วิชาทางศิลป์ หรือวิทยาศาสตร์ก็ตาม ควรแยกวิธีการวิเคราะห์หรือสังเกตการณ์ที่กระทำอยู่เดิมไว้ให้มีช่องว่างสำหรับสอดแทรกหรือทดแทนด้วยวิธีการคิดแก้ปัญหาต่างๆของการอุปมาอุปมัยโดยอิงตัวเองนี้ไว้

2. การอุปมาอุปมัยโดยตรง (Direct Analogy)

การอุปมาอุปมัยโดยตรงเป็นกลไกทางความคิดในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยเปรียบเทียบของสองสิ่งที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันที่สุด เป็นการเปรียบเทียบของผู้แก้ปัญหาแต่ละคนที่จะมองปัญหาในแง่ใหม่ หรือ สถานการณ์ใหม่ เมื่อปัญหาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่มีชีวิตก็มักจะเปรียบเทียบโดยตรงกับสิ่งที่ไร้ชีวิต ในทางตรงกันข้ามเมื่อเผชิญกับปัญหาที่เกี่ยวกับสิ่งที่ไร้ชีวิต ก็จะเปรียบเทียบกับสิ่งที่มีชีวิตหรือมีละนั้นก็ เปรียบเทียบ สิ่งที่ไร้ชีวิต หรือ สิ่งที่มีชีวิตเช่นเดียวกัน เช่น Sir March Isumbard คิดแก้ปัญหา การออกแบบโครงสร้างได้นำได้จากการเฝ้าดูหนอนทะเลที่อาศัยตามเรือไม้ หรือเชือกไม้ตามฝั่งทะเล ขณะกำลังขุดเจาะไม้ทำรูเป็นทางไปเรื่อยๆนั้นตัวหนอนจะต้องสร้างปล้องสำหรับตัวเองไปทุกระยะที่มันเคลื่อนตัวไปข้างหน้าเสมอด้วยการอุปมาอุปมัยโดยตรง จาก การสังเกตนี้เอง จึงทำให้ระบบการก่อสร้างแบบ Caissons สำหรับโครงสร้างได้นำ หรือ ได้คิดเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกในวงการก่อสร้างจนถึงปัจจุบัน และจากการอุปมาอุปมัยโดยตรงกับระบบการสันตะเทือนของกระดูกหูต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งมีการควบคุมโดยแผ่นเยื่อสายใยบางๆ ที่ห่อหุ้มนี้เอง ทำให้ Alexander Graham Bell สามารถแก้ปัญหาที่ค้างค้ำและประดิษฐ์เครื่องโทรศัพท์ที่ได้สำเร็จในที่สุดแหล่งที่มาของความคิดอุปมาอุปมัยหรือการเปรียบเทียบโดยตรง ที่สำคัญคือความรู้ทางชีววิทยามีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์หลายๆ อย่าง ที่อาศัยการอุปมาอุปมัยโดยตรงโดยการอิงปรากฏการณ์ ทางชีววิทยาแม้แต่ระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันก็มีส่วนคล้ายคลึงกับระบบการทำงานของสมองมนุษย์ ในทางศิลปะก็เป็นเช่นเดียวกันงานประพันธ์ของ Goethe มีรากฐานความคิดมาจากดนตรี Schiller นักประพันธ์เพลงก็ใช้ความซาบซึ้งในงานกวีเป็นแนวคิดของการสร้างจังหวะและท่วงทำนองของเพลง ซึ่งล้วนมีแรงบันดาลใจจากปรากฏการณ์ของธรรมชาติ เป็นต้น ในการออกแบบสถาปัตยกรรมบ่อยครั้งที่สถาปนิกเสนอแนวความคิดในลักษณะ การอุปมาอุปมัย โดยการเปรียบเทียบระบบของการออกแบบเมืองเหมือนระบบของร่างกายมนุษย์ หรือแม้กระทั่งการเปรียบเทียบแนวคิดการออกแบบบ้านควรมีเหมือนเช่น เครื่องจักรกลที่มีชีวิต (โดยสถาปนิก Le Corbusier)

3. การอุปมาอุปมัยโดยอิงบัญญัติ (Symbolic Analogy)

การอุปมาอุปมัยเชิงบัญญัติของก๊อนอิฐมีหลากหลาย เช่น สำหรับช่างทำอิฐ คือกรรมวิธี หรือส่วนผสมต่างๆ ของอิฐสำหรับสถาปนิก Louis I. Kahn คือ โครงสร้างโค้งของอาคาร สำหรับช่างก่อสร้าง คือ กำแพง และสำหรับอันธพาล คือ อาวุธใช้ขู่หัวคนอื่น เป็นต้นนักปฏิบัติวิชาชีพแต่ละสาขา มักมี "ภาษา" หรือ บัญญัติเฉพาะในการสื่อความคิดเพื่อแก้ปัญหาต่าง ซึ่งประกอบกันเป็นมโนทัศน์ เก็บสะสมเป็นประสบการณ์เฉพาะบุคคลตามสาขาอาชีพ ในการทำความเข้าใจกับปัญหา นักเคมีจะใช้มโนทัศน์ ในการเปรียบเทียบเป็น สูตร หรือสมการทางเคมีปฏิบัตินักคณิตศาสตร์จะใช้บัญญัติของตัวเลขและกฎเกณฑ์ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์สถาปนิกมักคำนึงถึง หลักวิชา หรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ของโครงสร้าง การก่อสร้างการป้องกันแดดและฝน เป็นต้น ซึ่งมี "เค้าโครง" ตอบสนองเฉพาะเรื่อง

สะสมไว้ในสมองของสถาปนิกแต่ละคนมากมายสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนที่บันทึกในจิตใจเป็นการสะสมของมโนทัศน์ต่างๆซึ่งในแต่ละสาขาอาชีพ มีรูปแบบหรือเค้าโครงแตกต่าง ตามความรู้และความเคยชินในการแก้ปัญหา มโนทัศน์ทั้งหลายนี้ เป็นบัญญัติทั้งสิ้นมีรูปสัญลักษณ์ประกอบต่างๆเพื่อการสื่อหรือทำความเข้าใจกันได้ก็เฉพาะสาขาอาชีพเดียวกันแต่การทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลกนั้น จำเป็นต้องใช้การเปรียบเทียบ โดยอิงบัญญัติหรือมโนทัศน์อื่นในต่างอาชีพ เช่นนักเคมีอาจใช้การอุปมาอุปมัยเชิงบัญญัติของนักกี นักคณิตศาสตร์ อาจแทนมโนทัศน์เชิงปริมาณเป็นเชิง คุณภาพ หรือสถาปนิกซึ่งคุ้นเคยการแก้ปัญหาโดยวิธีเชิงคุณภาพก็ควรมองปัญหาหรือเปลี่ยนความเข้าใจปัญหาเป็นมโนทัศน์เชิงปริมาณก็น่าจะทำให้ได้คำตอบที่ยอมรับไปสู่ผลลัพธ์เชิงสร้างสรรค์ได้ เช่นตัวอย่าง โจทย์เลขคณิตเกี่ยวกับชาย คนหนึ่งปีนเขาในวันอาทิตย์ เริ่มต้นเมื่อพระอาทิตย์ขึ้นเขาไปถึงยอดเขาตอนพระอาทิตย์ตกดินพอดี และค้างคืนบนยอดเขาตลอดคืน ในวันเสาร์เขาเริ่มเดินลงเขาตอนพระอาทิตย์ขึ้น และลงมาถึงเชิงเขาพอดีพระอาทิตย์ตกดินคำถามคือว่า เวลาใดในวันเสาร์ ที่ชายคนนี้ได้เดินมาถึงที่ซึ่งเป็นเวลา และสถานที่แห่งเดียวกันกับตอนที่เขาเดินขึ้นเขาในวันอาทิตย์ การแก้ปัญหานี้หากใช้บัญญัติของวิชา คณิตศาสตร์ ก็ย่อมทำให้เกิดความยุ่งยากในการแก้ปัญหามากกว่าการแก้ปัญหาโดยการเปรียบเทียบอิงมโนทัศน์ทางด้านกราฟิกหรือจะได้คำตอบจากการเขียนรูปแผนภูมิเป็นบัญญัติ ที่ต่างจาก ทางวิชาคณิตศาสตร์เดิมกล่าวคือ โดยการกำหนดแกนตั้งและแกนนอน แทนระยะความสูงของภูเขา และ จำนวนเวลาซึ่งเริ่มเวลา พระอาทิตย์ขึ้นและตก ตามลำดับ แนวเส้นระยะทางเขาเดินลงจากจุดบนยอดเขา ของแกนตั้ง ถึง ปลาย เส้นนอนตรงจุดที่พระอาทิตย์ตกจะเป็นเส้นลากลักษณะเดียวกันกับระยะทางเขาเดินขึ้น ซึ่งเป็นเส้นลากที่สอง (คือรูปกลับด้านของเส้นลากที่หนึ่ง) ที่เกิดขึ้นระหว่าง จุดที่พระอาทิตย์ขึ้นกับจุดที่แทน ยอดเขาบนแกนตั้ง อีกเส้นหนึ่ง ที่อยู่ในแนวจุดที่พระอาทิตย์ตกจุดตัดที่เกิดขึ้นของเส้นลากทั้งสองนี้คือคำตอบ ที่จะบอกจำนวน เวลาและสถานที่ที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหานี้ หรือ อีกตัวอย่าง ของปัญหาการจัดกลุ่มของสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน เช่น -ดีกรัฟ้า-วัด-วิหาร-พระ- สถาปนิกอาจจะแยก "พระ" ออกจากกลุ่มทันทีเพราะความเคยชิน กับมโนทัศน์ของคุณสมบัติความเป็นอาคาร ซึ่งอาจต่างจากชาวพุทธทั่วไปที่แยก "ดีกรัฟ้า" ออกจากกลุ่ม เพราะมีมโนทัศน์ที่คุ้นเคย เรื่องของศาสนาต่างจากสถาปนิก ดังเช่น การอุปมาอุปมัยเชิงบัญญัติ ของก้อนอิฐที่กล่าวไว้ข้างต้นนี้

จากตัวอย่างทั้งสองที่ยกมาชี้ให้เห็นถึงการเลือกใช้บัญญัติต่างกัน คือใช้มโนทัศน์ของ"วิธีการ" โดยเปลี่ยนการใช้สมการแทนด้วยการเขียนภาพประกอบทางความคิด และการใช้มโนทัศน์ของ"คุณสมบัติ"ที่มีความหลากหลาย เป็นการแก้ปัญหาในตัวอย่างที่สอง เพราะฉะนั้นการมีความรู้หรือมีประสบการณ์ ในหลายสาขาอาชีพ ที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีโอกาสได้ใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยการอุปมาอุปมัยเชิงบัญญัติ ได้หลายรูปแบบของมโนทัศน์ ต่างๆซึ่งแน่นอนว่าจะได้ผลลัพธ์ของปัญหาต่างกว่าที่เคยคุ้นเคย หรือทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลกได้มากมายยิ่งขึ้น ดังเช่น

ตัวอย่างจากการทดลองของกลุ่ม Synecticsเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การออกแบบ แม่แรงยกของชนิดพิเศษ ของกลุ่มนักประดิษฐ์ผลการแก้ปัญหา เกิดจากการใช้ การเปรียบเทียบ อิงมโนทัศน์ของคุณสมบัติเชือกมะนิลาซึ่งปกติ มีความอ่อนตัว แต่ถ้ายึดปลายเชือกข้างหนึ่งให้คงที่ไว้แล้วบิดตามเกลียวเชือกที่ปลายอีกข้างหนึ่ง จะทำให้เส้นเชือกแข็งอัดตัวแน่นเข้าจนมีความแข็งเช่นท่อนไม้ตรง จากความเข้าใจในคุณสมบัติต่างๆของเชือกทำให้เกิดแนวความคิด ซึ่งนำไปสู่การพัฒนา เชิงปฏิบัติ สำหรับกลไกชนิดบิดตัวภายในเครื่องของแม่แรงยกของ แบบไฮดรอลิกสมัยใหม่ ในที่สุด

4. การอุปมาอุปมัยโดยอิงการเพื่อฝัน (Fantasy Analogy)

มีคำกล่าวว่างานสร้างสรรค์ เกิดจากการทำความเข้าใจความเป็นจริง โดยผู้แก้ปัญหา กำหนดปัญหา ด้วยแรงปรารถนาอย่างไรก็ได้ อันปลอดจากเหตุผล หรือกฎเกณฑ์ใด ที่เคยประพฤติปฏิบัติมา ประโยชน์ที่มีผลทางความคิดสร้างสรรค์ที่สุด คือการใช้การอุปมา อุปมัยนี้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกๆของการทำปัญหาที่คุ้นเคยให้แปลก กลุ่ม Synecticsยืนยันว่าเป็นสิ่งสำคัญ อย่างมากในการเชื่อมประสานขั้นตอน การกำหนดปัญหาและการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน และยังก่อให้เกิด การใช้การอุปมาอุปมัยแบบอื่นๆตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นอีกด้วย จากผลการทดลองในระยะแรก การอุปมาอุปมัยเชิงเพื่อฝัน มักเกิดขึ้นแทรกขณะที่สมาชิกกลุ่มกำลังใช้การอุปมาอุปมัยแบบอื่น แต่ประโยชน์อาจเร่งส่งผลให้เกิดได้รวดเร็วในการแก้ปัญหา ได้เท่ากับความสุขเปล่าในแสวงหาคำตอบของปัญหานั้นด้วย

อย่างไรก็ตามความเจริญของคอมพิวเตอร์ ที่จะมีต่อไปในอนาคต จะแบ่งเบาความคิดเชิงเหตุผลของนักแก้ปัญหาในสาขาวิชาต่างๆ ซึ่งจะทำให้เขาเหล่านั้นมีโอกาสที่จะฝึกฝนความมีอิสระเสรี ในการจินตนาการ หรือสร้างสิ่งเพื่อฝันได้เต็มที่โดยการเลิกพะวงถึงกฎเกณฑ์ และข้อกำหนดต่างๆในทางปฏิบัติ ไว้ชั่วระยะเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดจากการอุปมาอุปมัยเชิงเพื่อฝันในการแก้ปัญหาต่างๆตามข้อเสนอแนะของทฤษฎีSynecticsก่อนการดำเนินการทางปฏิบัติเพื่อการบรรลุผลทางความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นไปได้ต่อไปดังความคาดหมายของงานสร้างสรรค์ คือการทำฝันให้เป็นจริงตามทฤษฎีของSigmund Freud

2.5.5 การผสมผสานกิจกรรมจินเนติกส์ในกิจกรรมการเรียนการสอน

รูปแบบของ จอยส์และเวินท์ (Joyce and Weil) [37]

ขั้นที่ 1 ใช้แบบฝึกหัดเสริม เป็นความพยายามง่าย ๆ ที่ทำให้นักเรียนผ่อนคลาย คุ้นเคยและสบายใจ ในกิจกรรมการเรียนการเปรียบเทียบ เป็นชุดแบบฝึกหัด การเปรียบเทียบก่อนข้างอิสระ อาจจะใช้การเปรียบเทียบแบบตรง การเปรียบเทียบแบบบุคคลหรือคำคู่แย้งกันได้

ขั้นที่ 2 การสำรวจสิ่งที่ไม่คุ้นเคย วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความเข้าใจของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง ขั้นตอนการสำรวจสิ่งที่ไม่คุ้นเคย ประกอบด้วย

การบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟัง (สามารถใช้การพูดหรือการเขียนก็ได้ แล้วเตรียมเข้าด้วยการอุปมาอุปไมยที่สัมพันธ์กัน (คู่กันเคย) เริ่มแรกจะถามอย่างง่ายเพื่ออธิบายการเปรียบเทียบแล้ว กลายเป็นสิ่งของ ต่อจากนั้นก็ถามโดยให้สร้างความเกี่ยวข้องนั้น ในประการที่สอง ถามให้อธิบายความแตกต่างของสิ่งสองสิ่ง ที่สุดท้ายจะกลายเป็นวัดความเข้าใจของเขา ถามเพื่อบรรยายการเปรียบเทียบของเขาในหัวข้อใหม่ วัดดูประสงค์ของการสำรวจสิ่งที่ไม่คุ้นเคย คือ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเข้าถึงภายในข้อมูลใหม่ด้วยการเปรียบเทียบและหาข้อแตกต่างของการเปรียบเทียบสิ่งที่คุ้นเคยกับสิ่งที่ไม่คุ้นเคย

ขั้นที่ 3 การสร้างสรรค์สิ่งใหม่เป็นการพิจารณาสิ่งที่คุ้นเคย ด้วยวิธีการที่ไม่คุ้นเคยขั้นตอนประกอบด้วย

1. การอธิบายสถานการณ์ปัจจุบัน
2. การกำหนดปัญหาหรืองาน
3. การอธิบายหมุนเวียนด้วยการเปรียบเทียบตรงการเปรียบเทียบแบบบุคคล การเปรียบเทียบแบบคำคู่ขัดแย้ง จนกระทั่งนักเรียนมีความคิดรวบยอดไปไกลจากปัญหาเริ่มต้นอย่างเพียงพอ
4. นำนักเรียนกลับสู่ปัญหาเริ่มต้น

สรุปกระบวนการสอนแบบซินเน็คคิดส์ เป็น กระบวนการสอนที่มุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนด้วยวิธีการเชื่อมโยงที่แตกต่างกันหรือไม่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกัน โดยใช้กระบวนการเปรียบเทียบ เพื่อช่วยในการสร้างผลงานที่สร้างสรรค์แปลกใหม่ไม่ซ้ำเดิม ซึ่งถูกนำมาใช้ควบคู่กับกระบวนการสอนผ่านสื่อแท็บเล็ตแบบสามมิติ เพื่อส่งเสริมความคิดแบบขยาย เรื่อง การเขียนเรื่องสั้นตามจินตนาการ วิชาภาษาไทย ระดับประถมศึกษาปีที่ 4

2.6 หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน 2551

2.6.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.6.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.6.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.6.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียนตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่ง
จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

2.6.4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการ
ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล
ข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจา
ต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล
และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อ
ตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด
อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้
หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ
ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ
เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์
ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึง
ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้
ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่
ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความ
ขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม
และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้าน
ต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้
การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.6.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้
สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักษาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ชื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.6.5 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.6.6 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรร กระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

2.6.6.1 หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ กำเนียงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม

2.6.6.2 กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.6.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณา

ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียน ได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

2.6.6.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

1. บทบาทของผู้สอน

- 1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำทายความสามารถของผู้เรียน
- 2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนา การทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
- 4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
- 5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 6) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- 7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

2. บทบาทของผู้เรียน

- 1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครูประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.7 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาภาษาไทย

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระที่ 2 การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. คัดลายมือตัวบรรจงเต็มบรรทัด และครึ่งบรรทัด	หลักการคัดลายมือต้องบรรจงเต็มบรรทัด	คัดลายมือตัวบรรจงเต็มบรรทัด
2. เขียนสื่อสารโดยใช้คำได้ถูกต้อง ชัดเจน และเหมาะสม	หลักการ วัตถุประสงค์ลักษณะสำคัญ กระบวนการ เทคนิค การเขียนประเภทคำขวัญและคำแนะนำ	เขียนคำขวัญ และ คำแนะนำได้
3. เขียนแผนภาพโครงเรื่อง และแผนภาพความคิด เพื่อใช้พัฒนางานเขียน	หลักการ วัตถุประสงค์ลักษณะสำคัญ กระบวนการ เทคนิคการเขียนแผนภาพโครงเรื่องแผนภาพและพัฒนางานเขียน	1. เขียนแผนภาพโครงเรื่อง/ แผนภาพความคิด 2. เขียนเรื่องโดยใช้แผนภาพโครงเรื่องแผนภาพความคิดเป็นเครื่องมือพัฒนางานเขียน
4. เขียนย่อความจากเรื่องสั้นๆ	หลักการและวิธีการเขียนย่อความ	เขียนย่อความได้
5. เขียนจดหมายถึงเพื่อนและบิดามารดา	หลักการและวิธีการเขียนจดหมายแต่ละประเภท	1. เขียนจดหมายถึงเพื่อน 2. เขียนจดหมายถึงบิดา มารดา
6. เขียนบันทึกและเขียนรายงานจากการศึกษาค้นคว้า	หลักการ วิธีการและความสำคัญของการเขียนบันทึก	เขียนบันทึก และ จากเขียนรายงานการศึกษาค้นคว้า
7. เขียนเรื่องตามจินตนาการ	หลักการ/ลักษณะและเทคนิคการเขียนเรื่องตามจินตนาการ	เขียนตามเรื่องจินตนาการ
8. มีมารยาทในการเขียน	1.ข้อสรุปเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวอย่างมีมารยาทในการเขียน 2.หลักการประเมินมารยาทในการเขียน	มีมารยาทในการเขียน

2.8 การประเมินคุณภาพกระบวนการสอน

2.8.1 การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนในด้านต่าง ๆ แบ่งเป็น

1. ตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาบทเรียน
2. การตรวจสอบคุณภาพของการนำเสนอบทเรียน
3. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ
4. การตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อมัลติมีเดีย

2.8.1.1 การตรวจสอบคุณภาพเนื้อหาของบทเรียน

ไพโรจน์ ตีรณชนากุล [38] กล่าวว่า การสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์นั้นผู้สร้างควรพิจารณาและสามารถตอบคำถามต่างๆเหล่านี้ได้เพื่อประกอบการตัดสินใจในการสร้างบทเรียนดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่จะสร้างเป็นบทเรียนจะคงตัวไปนานเท่าไร
2. บทเรียนที่จะสร้างขายสำเร็จรูปหรือมีผู้สร้างไว้หรือยัง
3. บทเรียนที่จะสร้างขึ้นสามารถลดภาระการสอนได้จริงหรือไม่
4. มีผู้เรียนจำนวนมากพอหรือไม่
5. การสร้างบทเรียนสามารถสร้างให้เสร็จได้ภายในระยะเวลาที่ต้องการหรือไม่
6. ผลลัพธ์คุ้มกับการลงทุนหรือไม่
7. การวัดผลจะเกิดปัญหาต่อเนื้ออย่างไรหรือไม่
8. การสร้างบทเรียนจะใช้รูปแบบ โปรแกรมแบบเรียงลำดับหรือแบบแตกแขนงจึงจะเหมาะสม
9. มีความเข้าใจและทักษะในการสร้างบทเรียนอย่างแท้จริงแล้วหรือยัง

นอกจากนี้ไพโรจน์ ตีรณชนากุล และคณะ [38] ได้กล่าวว่าการตรวจสอบลำดับเนื้อหานั้นจะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอนคือ

1. การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกันเพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนหรือไม่
2. การตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่

2.8.2 การตรวจสอบคุณภาพของการนำเสนอบทเรียน

เป็นการตรวจสอบคุณภาพในการออกแบบการสอน (Instructional Design) และการวางแผน ซึ่งจะต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธีการสอน สื่อการสอน ที่เหมาะสมมาใช้เป้าหมายสำคัญในการออกแบบนั้นคือ การให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงกระบวนการนำเสนอทั้งหมด ซึ่งจะมีการนำเข้าบทเรียนการนำเสนอเนื้อหาสาระ การทบทวนเสริมความเข้าใจ และการสรุปบทเรียน รวมทั้งการใช้เทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสม และสิ่งที่สำคัญที่การออกแบบทั่วไปไม่มีก็คือจะต้องออกแบบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยในการกำหนดกลวิธีในการนำเสนอ และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหานั้น ผู้ดำเนินการคือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แต่สำหรับการออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย การเรียนควรเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญใน 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ร่วมด้วยในการออกแบบบทเรียนนั้น จำเป็นจะต้องมีความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน การเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียอย่างเหมาะสม และมีความรู้ในการวัดผลการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพดังนั้น ควรทำงานเป็นทีมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางด้านการออกแบบการสอน (Instructional Design) และทางด้านมัลติมีเดียด้วย แต่หากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหามีความชำนาญในการออกแบบบทเรียน และมัลติมีเดีย ก็สามารถดำเนินการด้วยตนเองได้

2.8.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบหลังจากเขียนข้อสอบได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว ต้องนำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.8.3.1 นำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วมาตรวจสอบ โดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อพิจารณาการใช้ภาษาสำนวนในการสื่อความหมายต่าง ๆ และตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการออกแบบข้อสอบทำการตรวจทานรายละเอียดที่กล่าวมาให้เรียบร้อยหากข้อสอบข้อนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขก็ต้องเขียนข้อปรับปรุงลงไปในด้านหลังของบัตรออกข้อสอบข้อนั้น

2.8.3.2 ภายหลังจากสร้างแบบทดสอบเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบ จะเป็นกลุ่มผู้ที่มีความรู้ หรือเคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้วแต่หากเป็นการพัฒนาเนื้อหาใหม่หรือหลักสูตรใหม่ที่ยังไม่เคยมีใครศึกษามาก่อน ก็ควรจัดสอนเนื้อหานั้นให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อน แล้ว

จึงนำมาทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบนั้น จึงจะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ โดยจะทำการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ หาระดับความยากง่ายของข้อสอบ โดยข้อสอบที่ดีจะต้องไม่ยากจนเกินไป และไม่ง่ายจนเกินไป โดยทั่วไปแล้วจะนำแบบทดสอบแต่ละข้อมาคำนวณหาความง่าย ซึ่งแสดงคุณสมบัติของข้อสอบชุดนั้นว่า นักเรียนทำถูกกี่คน ในจำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนี้ทั้งหมด

2. การวิเคราะห์ข้อสอบ หาร้านาจำแนกของข้อสอบ เป็นค่าดัชนีที่บ่งบอกถึงว่าข้อสอบข้อนั้น สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีคะแนนสูงหรือกลุ่มเก่ง กับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ หรือกลุ่มอ่อนค่าอำนาจจำแนกนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง +1 โดยทั่วไปแล้วข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้ จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 และถ้าข้อสอบข้อนั้นมีค่าอำนาจจำแนกใกล้ +1 ก็แสดงว่าข้อสอบ ข้อนั้นสามารถจำแนกคนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้องสูงมาก แต่ถ้าข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบหรือค่าใกล้ 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นจำแนกคนเก่งคนอ่อน ได้ไม่ดี

3. การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ คือค่าคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบนักเรียนคนเดียวกันหลายครั้งในแบบทดสอบชุดเดิม เช่น นำแบบทดสอบวิชาเทคโนโลยีการศึกษาไปทดสอบกับนายสมชาย ครั้งแรกนายสมชายทำได้ 25 คะแนน วนไป 1 สัปดาห์โดยนายสมชายไม่ได้เรียนรู้เนื้อหาอื่นเพิ่มเติมนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนายสมชายอีกครั้งก็ยังคงได้คะแนน 25 เหมือนเดิมแสดงว่าข้อสอบชุดนั้นมีค่าความเชื่อมั่นแต่หากคะแนนเปลี่ยนแสดงว่าข้อสอบชุดนั้นขาดความเชื่อมั่นค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 และพิจารณาเฉพาะค่าที่เป็นบวกเท่านั้นซึ่งควรจะมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น ได้

2.8.4 การตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนอ เป็นการตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่าง ๆ เช่น สีของอักษรและสีพื้นหลังว่ามีความเหมาะสมหรือไม่คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจนและมีขนาดภาพที่เหมาะสมหรือไม่การออกแบบหน้าจอรวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบภายหลังจากตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการนำเสนอเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทางการศึกษามีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเจ้าหน้าที่เทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อและเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนที่สร้างขึ้นอาจจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา

นอกจากการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนด้านดังกล่าวแล้วจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้งเนื่องจากในการจัดลงโปรแกรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจไม่ตรงกันดังนั้นเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่างๆที่นำมาใช้ในหน่วยการเรียนรู้รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องอื่นๆซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดขณะเขียนโปรแกรม

2.8.5 การเลือกผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพและเกณฑ์การพิจารณา

2.8.5.1 การเลือกผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ ในการพัฒนาบทเรียนที่ดีและมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นที่ในการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบการเรียนแบบออนไลน์ได้ จะต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในหลายด้านด้วยกัน คือความชำนาญด้านเทคนิคการสอนหรือการออกแบบการสอน ความชำนาญด้านการออกข้อสอบ และการวัดผล ความชำนาญด้านมัลติมีเดีย และความชำนาญด้านคอมพิวเตอร์และโปรแกรม ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนจึงต้องประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญในหลาย ๆ ด้านที่ทำงานร่วมเป็นทีม ดังนี้

2.8.5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Contented/Subject Expert) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนเป็นอย่างดี สามารถที่จะให้คำปรึกษาในขอบข่ายรายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหานั้น ๆ ลำดับของหัวข้อที่ควรเขียน ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหารวมทั้งจุดที่เป็นปัญหาของเนื้อหา ในการทำความเข้าใจของผู้เรียนขณะทำการสอนปกติ โดยทั่วไปมักเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาดังกล่าวมาเป็นเวลานาน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจะทำการตรวจสอบและรับรองบทเรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความถูกต้องของความสัมพันธ์ของหัวข้อเนื้อหา ใน Content Network Chart
2. ความถูกต้องของรายละเอียดเนื้อหาจากข้อมูลที่ได้ออกแบบบนกรอบเนื้อหาส่วนข้อความหน้าจอประกอบกับข้อความบรรยายด้วย
3. การพิจารณาน้ำหนักของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบ และการตรวจความตรง (IOC) ของแบบทดสอบ

2.8.5.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและการนำเสนอ (Multimedia Technology Expert) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดีย (ตัวอักษรภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และเสียง) ซึ่งจะคอยให้คำปรึกษากับทีมงานในการคัดเลือกอุปกรณ์ และการสร้างสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดียที่จะนำเข้ามาประกอบในบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จะทำการตรวจและรับรองบทเรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ตรวจสอบและรับรองการออกแบบการใช้มัลติมีเดียในบทเรียนที่ได้ออกแบบขณะที่เป็นกรอบเนื้อหา ความเหมาะสม และความคุ้มค่าในการใช้มัลติมีเดีย นั้น ๆ
2. ตรวจสอบและรับรองความถูกต้อง และคุณภาพของมัลติมีเดียที่ได้พัฒนาขึ้น เมื่อได้พัฒนาบทเรียนขึ้นแล้ว

2.8.6 เกณฑ์การพิจารณาเลือกผู้เชี่ยวชาญในการผลิตบทเรียนด้านต่าง ๆ

เพื่อให้สามารถพัฒนาบทเรียนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจึงมีเกณฑ์ในการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา (Content/ Subject Expert) จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่จะพัฒนาเป็นอย่างดีซึ่งควรจะเป็นผู้ที่เคยทำการสอนวิชาดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า 3-4 ครั้งหรือเป็นผู้เขียนเรียบเรียงหนังสือตำราวิชานั้นมาก่อน
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology Expert) จะต้องมีความรอบรู้ในวิธีการสร้างและมีผลงานในการสร้างงานมัลติมีเดียที่คุณภาพมาไม่น้อยกว่า 4-5 ครั้งหรือผู้ที่มีคุณวุฒิทางด้านมัลติมีเดียและเทคโนโลยีการศึกษา
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการสอน จะต้องมีความรอบรู้ในวิธีการสร้างกระบวนการสอนด้านความคิดสร้างสรรค์ที่คุณภาพมาไม่น้อยกว่า 3-4 ครั้ง หรือเป็นผู้เขียนเรียบเรียงหนังสือตำราวิชานั้นมาก่อน

2.9 การหาคุณภาพของเครื่องมือในการทำวิจัย

ในการพัฒนาเครื่องมือรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยอาจใช้เครื่องมือที่มีอยู่แล้วเพื่อรวบรวมข้อมูลหรืออาจสร้างเครื่องมือใหม่ดังนั้นผู้วิจัยควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเพื่อตัดสินใจและคัดเลือกว่าเครื่องมือแต่ละข้อหรือทั้งฉบับมีคุณภาพดีหรือไม่ การสร้างเครื่องมืออย่างเป็นระบบและมีคุณภาพจะทำให้ผู้วิจัยสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้อย่างชัดเจน

1. ความตรง (Validity)

ความตรงหรือความเที่ยงตรง หมายถึง ความสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัด เช่น จะวัดเรื่องความซื่อสัตย์ ตัวคำถามในแบบสอบถามจะต้องเป็นเรื่องที่แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ หรือหากสอนเรื่องเศษส่วน แบบทดสอบวัดเรื่องเศษส่วน การสร้างเครื่องมือให้มีความตรง ควรถือหลักปฏิบัติดังนี้

1. การเขียนข้อความ ให้คำนึงถึงหลักสูตรวิทยาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมากที่สุดว่าสิ่งที่เราเขียนอยู่ในความหมายของสิ่งที่เราต้องการจะวัดหรือไม่
2. ให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ ด้วยว่า ข้อความที่สร้างเหมาะสมหรือไม่ ครอบคลุมสิ่งที่เราต้องการจะวัดมากน้อยเพียงใด

1.1 การหาค่าความตรง

การหาค่าความตรงของเครื่องมือมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับประเภทของความตรงและวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย ผู้วิจัยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีพร้อม ๆ กันก็ได้ ในที่นี้ได้เสนอวิธีการหาค่าความตรงตามเนื้อหา ดังนี้

ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง การที่เครื่องมือวัดมีข้อความตรงตามเรื่องที่ต้องการจะวัด วิธีการวิเคราะห์จะดำเนินการหลังจากได้สร้างเครื่องมือวัดแล้ว โดยมีวิธีการดังนี้

1. ให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีประสบการณ์ในรายวิชานั้นอย่างน้อย 3 คน ช่วยประเมินเป็นรายบุคคล ว่าข้อความแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

ถ้าข้อความวัดได้ตรงจุดประสงค์ ได้ +1 คะแนน

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดตรงจุดประสงค์หรือไม่ ได้ 0 คะแนน

ถ้าข้อความวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์ ได้ -1 คะแนน

2. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนที่ประเมินมากรอกลงในแบบวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความกับจุดประสงค์เพื่อหาค่าเฉลี่ย สำหรับข้อความแต่ละข้อใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
(Index of Item – Objective Congruence)

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 เกณฑ์การคัดเลือกข้อความ

1. ข้อความที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้
2. ข้อความที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ประเภทความเที่ยงตรง

นักวิชาการทางด้านวัดผลและประเมินผลได้จำแนกประเภทความเที่ยงตรงไว้ 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำแนกความเที่ยงตรงเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) คือการวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาหรือสาระสำคัญในสิ่งที่ต้องการ

2. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง(Construct Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือที่จะวัดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมตามโครงสร้างของทฤษฎี

3. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์(Criterion –Related Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือวัดได้ตรงกับเกณฑ์ภายนอก ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ในปัจจุบันหรือเกณฑ์ในอนาคต ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือความตรงตามสภาพและความตรงตามการพยากรณ์

3.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ หรือความตรงร่วมสมัย(Concurrent Validity) หมายถึงความสามารถของเครื่องมือวัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคลในปัจจุบัน

3.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึงความสามารถของเครื่องมือที่สามารถทำนายความสามารถของบุคคลในอนาคต

กลุ่มที่ 2 จำแนกความเที่ยงตรงเป็น 4 ประเภท คือความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) และ ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity)

กลุ่มที่ 3 จำแนกความเที่ยงตรงเป็น 6 ประเภท คือ ความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงตามหลักสูตร (Curriculum Validity) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) และ ความเที่ยงตรง เชิงพยากรณ์ (Predictive Validity)

จากการจำแนกประเภทความเที่ยงตรงของนักวิชาการ ทั้ง 3 กลุ่ม จะเห็นว่า พื้นฐานเดิมมาจากการจำแนก เป็น 3 ประเภท เหมือนนักวิชาการกลุ่มที่ 1 โดยนักวิชาการ กลุ่มที่ 2 นำสาระของความเที่ยงตรง ตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion –Related Validity) มาแบ่งแยกเป็นรายชื่อเพิ่มเป็น 2 ชื่อย่อย คือความเที่ยงตรงตามสภาพ(Concurrent Validity) และ ความเที่ยงตรง เชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) และนักวิชาการ กลุ่มที่ 3 นำเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) มาแบ่งแยกออกเป็น 2 ชื่อย่อย คือ ความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity)ความเที่ยงตรงตามหลักสูตร (Curriculum Validity)โดยที่ให้ความหมายของความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า(Face Validity)ว่าเป็นการพิจารณาเครื่องมืออย่างผิวเผินว่า สามารถใช้วัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้หรือไม่ และให้ความหมายความเที่ยงตรงตามหลักสูตร (Curriculum Validity)ว่าหมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมหรือทักษะต่างๆ ได้ครบ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ส่วนความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion –Related Validity) นำมาแบ่งแยกเช่นเดียวกับนักวิชาการกลุ่มที่2

2.10 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.10.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

นิภา เมธาวิชัย อ่างถึงใน อร่ามศรี ไทยเสน[39]กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้สึกละและทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ไพศาล หวังพานิช [40] ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรมหรือการสอน

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ [41] กล่าวว่าเป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์คือต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อสนเทศ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษา ที่เที่ยงตรงเชื่อถือได้ และนำไปใช้ประโยชน์ได้

จากที่มีผู้กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งทางด้านปัญญา ความคิดและด้านทักษะปฏิบัติ ซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้เครื่องมือวัดผลที่ได้จากการเรียนรู้ของนักเรียน

2.10.2 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นนักการศึกษาเสนอหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

2.10.2.1 ฮอปกินสันและแสดนเลย์อ้างถึงใน มัลลิกา ชุมทอง [42] ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบควรจะวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนและจุดประสงค์ที่ควรจะวัด
2. แบบทดสอบควรจะสะท้อนถึงเนื้อหาสาระและกระบวนการ โดยมีสัดส่วนสัมพันธ์กับ

ความสำคัญและจุดมุ่งเน้นของรายวิชา

3. ธรรมชาติของแบบทดสอบควรสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัดเช่น วัดความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดการเรียนรู้

4. ข้อสอบควรมีความยาวที่พอเหมาะและมีระดับความยากของภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้สอบ

2.10.2.2 วิทยาลัยอาชีวศึกษา[43]ให้ข้อเสนอแนะบางประการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างในการสอนทั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนที่เรียนว่าก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่

3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นความสามารถที่จะใช้ความรู้นั้นให้เป็นประโยชน์หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

4. การวัดผลควรเน้นความรู้ความจำความเข้าใจของสิ่งที่เรียนเพื่อที่จะนำไปใช้ในระยะเวลาอันยาวนาน ๆ โดยเฉพาะ โครงสร้างและแนวคิดควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้วัด

6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครูผู้สอนไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงทุก ๆ อย่างของผู้เรียน ได้สิ่งที่วัดเป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมเท่านั้นจึงต้องระวังในการเลือกตัวแทนให้ดี

สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงจุดประสงค์หลายประการในการวัดเพื่อให้ครอบคลุมถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลภาษาที่ใช้และความเจริญก้าวหน้าของการเรียนรู้และในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

2.10.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชมศรีสะอาด[44]ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประเภทคือ

2.10.3.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test)หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์พฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่การวัดตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2.10.3.2 แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

2.10.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์

บุญชมศรีสาธา[45]ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์สรุปได้ดังนี้

2.10.4.1 วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชาในขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรกำหนดออกมาให้ชัดเจน

2.10.4.2 กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบจากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะมีพฤติกรรมย่อยอะไรบ้างอย่างละกี่ข้อพฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเองเมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้วต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้กี่ข้อควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25 % ทั้งนี้เนื่องจากหลังจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายชื่อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

2.10.4.3 กำหนดรูปแบบของข้อความและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบขั้นตอนนี้จะเป็นการตัดสินใจว่าจะใช้คำถามรูปแบบใดและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเช่นศึกษาหลักในการเขียนข้อความแบบนั้นๆ ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่างๆศึกษาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบเพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

2.10.4.4 ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่ได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้

2.10.4.5 ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วมาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาว่าแต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ

หรือไม่ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.10.4.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คนพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุเอาไว้หรือไม่

2.10.4.7 พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบจัดวางรูปแบบการพิมพ์

2.10.4.8 ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 30 คนหรือมากกว่าโดยสอบในช่วงแรกของวิชานั้นเรียกว่าการสอบก่อนเรียน (Pre-test) และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิมอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่เรียนวิชานั้นจบแล้วเรียกว่าการสอบหลังเรียน (Post-test) นำเอาผลการสอบสองครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

2.10.4.9 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการวิเคราะห์มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไปโดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้องมีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัดผู้อ่านเข้าใจง่าย

2.10.5 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์

ภัทรา นิคมานนท์[46] กล่าวถึงการวิเคราะห์แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ว่าแบบทดสอบที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีคะแนนให้ 1 คะแนนสำหรับคำตอบที่ถูกต้องและ 0 คะแนนสำหรับคำตอบที่ผิดมีวิธีการวิเคราะห์แบบทดสอบหลายวิธีได้แก่

2.10.5.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ระดับความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์มีความหมายเช่นเดียวกันกับกรณีข้อสอบอิงกลุ่มกล่าวคือเป็นค่าแสดงถึงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูกหรือเลือกตอบคำตอบนั้นเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ p ระดับความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 หรือ .00 ถึง 1.00 ข้อสอบที่มีค่า p ต่ำแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก

หรือค่อนข้างยากมีผู้ตอบถูกน้อยข้อสอบที่มีค่า p สูงแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือค่อนข้างง่ายมีผู้ตอบถูกมากการแปลความหมายของค่า p อาจแบ่งได้เป็น 5 ช่วงดังนี้

ค่า $p = 0-.19$ เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่า $p = .20-.39$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก

ค่า $p = .40-.60$ เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะ

ค่า $p = .61-.80$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

ค่า $p = .81-1.00$ เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

ค่าของความยากง่ายหรือ p ที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งไม่ยากหรือง่ายเกินไปไปสำหรับการหาค่าระดับยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อนั้นสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	คือ	ดัชนีความยากของข้อสอบ
	R	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง
	N	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

2.10.5.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์อำนาจจำแนก (Discrimination) คือลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุดค่าอำนาจจำแนกแทนด้วยค่า r ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อคำถามที่คนเก่งตอบถูกคนอ่อนตอบผิดถือว่าเป็นข้อสอบที่จำแนกได้ดีจะมีค่า r เป็นเครื่องหมายบวก สำหรับข้อคำถามที่เด็กเก่งตอบผิดแต่เด็กอ่อนกลับตอบถูกถือว่าเป็นข้อสอบที่จำแนกกลับจากสภาพเป็นจริงค่า r จะมีเครื่องหมายเป็นลบ ส่วนข้อคำถามที่คนเก่งและคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน เราไม่อาจตัดสินได้ว่าใครเป็นคนเก่งและใครเป็นคนอ่อน ข้อคำถามนี้ถือว่าจำแนกไม่ได้ ค่า r จะมีค่าเป็นศูนย์หรือค่าบวกลบที่มีค่าใกล้ศูนย์ในการแปลความหมายค่า r ให้เป็นปรนัยยิ่งขึ้นอาจใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้

มีค่าระหว่าง .20 ถึง 1.00 หมายความว่า จำแนกได้

มีค่าระหว่าง -.19 ถึง+.19 หมายความว่า จำแนกไม่ได้

มีค่าระหว่าง -.20 ถึง-1.00 หมายความว่า จำแนกกลับ

การประเมินของข้อสอบรายชื่อ ว่าเป็นข้อสอบที่ดีหรือไม่ ควรพิจารณาทั้งค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกควบคู่กันไป ข้อสอบที่ดีควรมีค่าทั้งสองนี้อยู่ในเกณฑ์ข้อสอบที่ดี ทั้งสองค่า สูตรที่ใช้หาค่าอำนาจจำแนกมีดังนี้

$$r = \frac{H - L}{N/2}$$

- r = อำนาจจำแนก
 H = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก (กลุ่มเก่ง)
 L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก (กลุ่มอ่อน)
 N/2 = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำหาร 2

2.10.5.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีหลายวิธีด้วยกันวิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้คือวิธีคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson method) การหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่เรียกว่า “Internal consistency” อีกวิธีหนึ่งเป็นการหาค่าความคงที่ภายในของข้อสอบฉบับหนึ่งๆ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความเชื่อคือสูตร KR-20

$$KR-20 = r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{1 - \sum Pq}{S_t^2} \right]$$

- r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 P แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน 1-p= สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของเครื่องมือวัดทั้งฉบับ

โดยปกติแล้วการใช้สูตร KR 20 มักให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าสูตร KR 21 ดังนั้นจึงควรใช้สูตร KR 20 ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่อย่างไรก็ตามสามารถใช้สูตรทั้งสองในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นได้เช่นกัน

2.11 การวัดความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับ ซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัด ความ คิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึง สามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 กล่าวไว้ว่า “พึง” เป็นคำ ช่วยกริยาอื่น หมายความว่า “ควร” เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ”

หมาย ความว่าเท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการ ถูกชอบ เมื่อนำคำสองคำมาผสมกัน “พึงพอใจ” จะหมายถึง ชอบใจ ถูกใจตามที่ต้องการ คำว่า ความพึงพอใจมีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้ กู๊ด (Good) [47] ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงคุณภาพหรือระดับความพอใจ ซึ่งเป็นความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลต่อกิจกรรม

กิตติมา ปรีดีดิลล [48]กล่าวว่า “ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีองค์ประกอบ และสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ และเขาได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของเขาได้”

พิน คงพลอ้างถึงใน มัลลิกา ชุมทอง [49] ได้กล่าวถึงความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้ รักชอบ ยินดี เต็มใจหรือเจตคติที่ดีของ บุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติ ความพึงพอใจในการทำงานเกิดจากการได้รับการตอบสนองความ ต้องการทั้งทางด้านวัตถุหรือจิตใจ

จรัส โพธิ์จันทร์ อ้างถึงใน มัลลิกา ชุมทอง [49] ได้กล่าวถึง “ความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกของ บุคคลต่อหน่วยงานซึ่งอาจเป็น ความรู้สึกในทางบวก ทางเป็นกลาง หรือทางลบ ความรู้สึกเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติ หน้าที่ กล่าวคือ หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางบวก การปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพสูง แต่หาก ความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางลบการปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพต่ำ”

สมยศ นาวิการ [50] กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรุนแรงของความต้องการของบุคคลเพื่อผลความพึงพอใจจะเป็นไปได้ทั้งทางบวกและลบ

จากความหมายดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจนั้นจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับ อารมณ์และความรู้สึก และทัศนคติของบุคคล อันเนื่องมาจากสิ่งเร้า และแรงจูงใจ ซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรม และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคลคือ ถ้าหากว่าบุคคลมีความพึงพอใจในกิจกรรมหรืองานใด การกระทำกิจกรรมหรืองานนั้นก็จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นได้เป็นอย่างดี จึงถือได้ว่าความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2.11.1 การวัดความพึงพอใจ

ได้มีนักการศึกษาให้คำนิยามของการวัดความพึงพอใจดังนี้

กาญจนา อรุณสุขรุจิ [51]ได้เสนอมাত্রการการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยการขอความร่วมมือให้บุคคลตอบแบบสอบถาม ซึ่งอาจจะให้เลือกตอบหรือตอบแบบอิสระ แล้วนำข้อมูลไปได้มาวิเคราะห์หาข้อสรุปต่อไป

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดทางตรง วิธีนี้จะต้องใช้เทคนิคและการวางอุบายอย่างมาก เพื่อจะได้คำตอบที่เที่ยงตรง

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจ โดยสังเกตจากพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดหรือกิริยาท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้ 3 แบบ คือ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต ซึ่งแต่ละแบบจะมีระเบียบแบบแผนในการใช้ โดยสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม

2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยสรุปดังนี้

2.12.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อแท็บเล็ต(Tablet)

2.12.1.1 งานวิจัยในประเทศ

กรณิการ์ ชุตระกุลธรรม[52] ได้พัฒนาโปรแกรมเล่นดนตรีไทยบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยโปรแกรมประกอบด้วยเครื่องดนตรี 3 ชนิด คือ ระนาดเอก ระนาดทุ้ม และฆ้องวงใหญ่ ซึ่งผู้ใช้สามารถเล่นพร้อมกับเสียงเครื่องประกอบจังหวะ มีโน้ตเพลงดนตรีไทยที่ผู้ใช้งานสามารถฟังเพลงตัวอย่างได้และประวัติของเครื่องดนตรีแต่ละชนิด จากการประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน พบว่าอยู่ในระดับมาก

จิราพร กตารัตน์[53] ศึกษาการใช้แท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอนของข้าราชการผู้สอนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานองคาย เขต 1 พบว่า ในภาพรวมการใช้แท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอนของข้าราชการผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานองคาย เขต 1 จัดอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการใช้แท็บเล็ตเพื่อ การบริหารจัดการเรียนรู้

ณัฐพร ทองศรี [54] ทำการศึกษาความตั้งใจใช้แท็บเล็ตของผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราชเขต 3 การประยุกต์ใช้ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี ผลการศึกษาพบว่า ผู้สอนมีความตั้งใจใช้แท็บเล็ตในการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2555 อยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อระดับความตั้งใจใช้แท็บเล็ตมากที่สุดคือ อิทธิพลทางสังคม

นำชัย โบราณมูล [55] ได้พัฒนาหลักสูตรอบรมการใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างสเปรดชีตด้วยแอปพลิเคชัน Numbers สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า หลักสูตร อบรมที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพในระดับเหมาะสมมาก ผู้เข้าอบรมมีความรู้ความเข้าใจหลักสูตรอบรม โดยมีคะแนนหลังอบรมสูงและก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรอบรมฯ อยู่ในระดับมากที่สุด

Wattra Watcharaporn [56] ศึกษาความสำเร็จของการใช้แท็บเล็ตเพื่อยกระดับการเรียนการสอน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ปี 2555 ผลการศึกษาพบว่า ผู้สอนร้อยละ 75.5 มีความคิดเห็นว่าคุณเรียนเรียน ภาษาอังกฤษได้ดีขึ้นและเร็วขึ้น ผู้เรียนร้อยละ 62.7 มีความสามารถเขียนสื่อความและจับใจความใน ระดับใช้ได้ ผู้เรียนร้อยละ 61.7 เขียนภาษาอังกฤษในระดับใช้ได้ ผู้เรียนร้อยละ 52.1 พ้อ่าน ภาษาอังกฤษได้แต่ยังต้องพัฒนา ผู้เรียนร้อยละ 96.7 รู้สึกว่าแท็บเล็ตมีประโยชน์ ผู้เรียนร้อยละ 81.3 เห็นว่าแท็บเล็ตใช้ง่าย ผู้เรียนร้อยละ 97.6 ชอบแท็บเล็ตผู้สอนร้อยละ 92.5 ชอบใช้แท็บเล็ตในการ สอน ผู้สอนร้อยละ 94.9 รู้สึกว่าแท็บเล็ตมีประโยชน์หลายอย่าง ผู้สอนร้อยละ 94.8 เห็นว่าแท็บเล็ต สนับสนุนและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

จักรพล เร่บ้านเกาะ [57] พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์พกพาหน้าจอ สัมผัสในวิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับ เรื่องการหล่อโลหะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดี

งานวิจัยต่างประเทศ

เอล-กายาร์และคณะ (El-Gayar and Colleagues) [58] แห่งมหาวิทยาลัยแห่งรัฐดาโกต้า (Dakota State University) สหรัฐอเมริกาได้ทำการศึกษาวิจัยซึ่งเป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนาเชิงประจักษ์ เกี่ยวกับการสร้างความรู้และความเข้าใจเพื่อให้เกิดการยอมรับต่อสื่อแท็บเล็ตของผู้เรียนในระดับ วิทยาลัย/สถาบันการศึกษาในแถบตะวันตกตอนกลางของสหรัฐอเมริกาโดยใช้การทดสอบและ การสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 230 คนผลสำรวจพบว่าจุดเด่นที่น่าสนใจส่วนใหญ่ผู้เรียนมี ความต้องการให้โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาจัดรูปแบบโปรแกรมการใช้สื่อแท็บเล็ตพีซีที่สองต่อ การสร้างสรรค์งานในสภาพแวดล้อมหรือสภาพการบริหารจัดการที่เหมาะสมรวมทั้งสามารถ ใช้อำนวยประโยชน์ต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนประเภทแท็บเล็ตพีซีให้บังเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เพ็ตตีและกุนาวาร์เดนา (Petty and Gunawardena , n.d.)[59] แห่งมหาวิทยาลัยคาร์เนกีเมลลอน (Carnegie Mellon University, Pittsburgh) สหรัฐอเมริกาเพื่อสร้างและพัฒนาระบบการสอน

คณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อลดภาระงานสอนของครูให้มีโอกาสในการสร้างและพัฒนาเชิงเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้นกลุ่มตัวอย่างเป็นการศึกษาวิจัยกับผู้เรียนระดับ 4 ของโรงเรียนในมลรัฐ เพนซิลเวเนีย (Pennsylvania) โดยใช้สื่อแท็บเล็ตที่วางไว้หลังห้องเรียนจำนวน 6 เครื่องเป็นเครื่องมือ ในการช่วยสอนรวมเวลา 6 สัปดาห์ซึ่งเป็นลักษณะของการหมุนเวียนให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จาก การสืบค้นหรือเรียนรู้งานโดยการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนของกลุ่มตัวอย่างในขณะที่จัดการเรียนการ สอนคณิตศาสตร์แต่ละครั้งผลจากการเรียนคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา 18,992 โจทย์ผ่านสื่อแท็บเล็ต พบว่าผู้เรียนสามารถตอบโจทย์ได้มากกว่า 16,736 โจทย์ไม่ตอบเพราะไม่แน่ใจ 2,211 โจทย์และตอบ ผิดเพียง 2,216 โจทย์ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนผ่านสื่อดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่พึง ประสงค์และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อสื่อแท็บเล็ตในด้านการยอมรับในประโยชน์ของการใช้สอยได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

2.12.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

สุทธิกัญจน์ ทิพยเกษตร [60] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 3 ด้วยการสอนแบบซินเนคติกส์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังทำ กิจกรรมสูงกว่าก่อนทำกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ด้วยการสอนแบบซินเนคติกส์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียน ที่เข้าร่วมใน กิจกรรมส่งเสริมทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และผล การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยการสอนแบบ ซินเนคติกส์อยู่ในระดับเห็นด้วย

จันทร์จิรา นที [61] ได้ศึกษาเรื่องผลการจัดกิจกรรมซินเนคติกส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของ นักศึกษาศาखाวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.5 และมีคะแนนประเมินผลงานการออกแบบเพิ่มขึ้น โดย นักเรียนที่เข้าศึกษาในกิจกรรมซินเนคติกส์แบบอุปมา โดยตรงมีคะแนนผลงานการออกแบบด้าน ความคิดคล่องเพิ่มมากขึ้นมากที่สุดและนักเรียนที่เข้าศึกษาในกิจกรรมซินเนคติกส์แบบอุปมาสร้าง มโนภาพมีคะแนนผลงานการออกแบบด้านความคิดริเริ่มและความคิดยืดหยุ่นเพิ่มมากขึ้นอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.5 ความเห็นของนักศึกษาศาखाวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ที่เข้าร่วมกิจกรรม ซินเนคติกส์พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อกิจกรรมซินเนคติกส์อยู่ในระดับเห็นด้วยทุกประการ

กรกนก รูปประสม [62] ได้ศึกษาเรื่องผลของการใช้กิจกรรมซินเนคติกส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กปฐมวัยผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มความคิดคล่องแคล่วความคิด ยืดหยุ่นและความคิดละเอียดละออของเด็กปฐมวัยที่ใช้กิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้น

อนุบาลปีที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

งานวิจัยต่างประเทศ

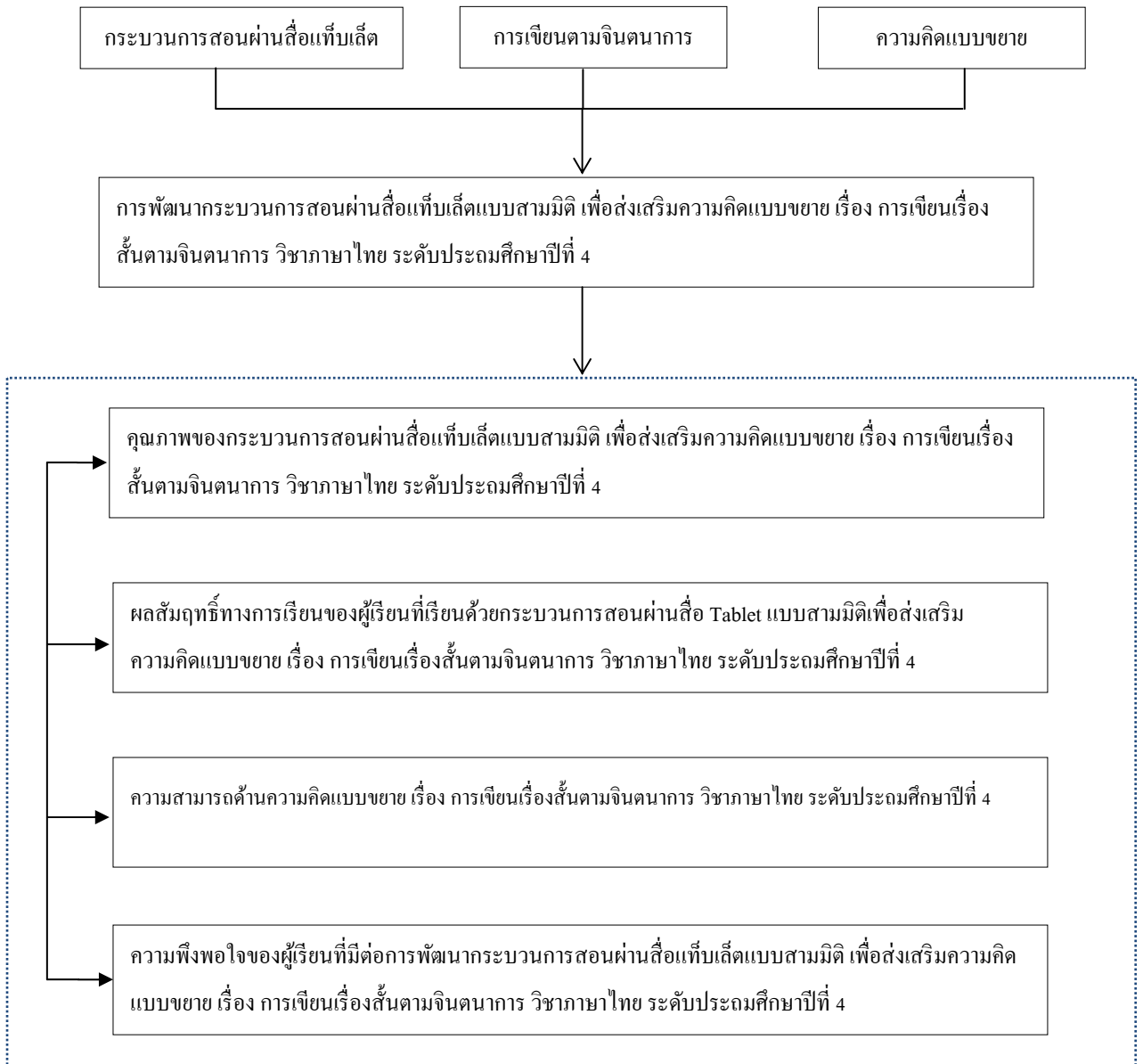
Meador [63] ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการใช้กิจกรรมซินเนคติกส์ในการฝึกเด็กที่มีพรสวรรค์ และไม่มีพรสวรรค์ด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรมซินเนคติกส์ในการฝึกฝนและเพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลง พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ และทักษะด้านภาษาโดยแบ่งการทดสอบเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ ทอเรนซ์และแบบทดสอบ self – concept ของ Martinek – Zaickowskyและแบบทดสอบทักษะภาษาด้วยแบบทดสอบ Peabody Picture Vocabularyวิเคราะห์ด้วยสถิติ One – Way analysis of variance นักเรียนจะถูกสัมภาษณ์เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพประกอบและบันทึกเสียงผลวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์มีการพัฒนาการเพิ่มขึ้นทั้งเด็กที่มีพรสวรรค์และไม่มีพรสวรรค์ หลังการฝึกอบรมไม่มีความแตกต่างในการเปลี่ยนแปลง Self – Conceptและทักษะด้านภาษา นอกจากนี้งานวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในด้านอุปมาอุปมัยด้วยกิจกรรมซินเนคติกส์ โดยการใช้เทปช่วยในการฝึกหัด นอกจากนี้การฝึกความคิดสร้างสรรค์ในชั้นเรียน ยังช่วยทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวัน หลังจากชั้นเรียนอีกด้วย

Kleiner [64] ได้ศึกษาผลการฝึกซินเนคติกส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับ 4 ระดับ 5 จำนวน 58 คน โดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองได้รับการสอนตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มาตรฐานของกลุ่มโรงเรียน โดยใช้กระบวนการซินเนคติกส์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามหลักสูตรเดียวกัน แต่ไม่ใช้กระบวนการซินเนคติกส์ ผลการทดลองพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่า กระบวนการซินเนคติกส์ทำให้เพิ่มคำศัพท์และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้พบว่ากระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ได้ช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดแบบขยายหรือความคิดแบบละเอียดลออให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้เรียนที่ยังมีความพึงพอใจและเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัยดังภาพที่ 2.1

2.13 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการสอนผ่านสื่อแท็บเล็ตแบบสามมิติ เพื่อส่งเสริมความคิดแบบขยายเรื่อง การเขียนเรื่องสั้นตามจินตนาการ วิชาภาษาไทย ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปกรอบแนวคิดออกมาเป็นแผนภาพดังนี้



รูปที่ 2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย