

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น (Five Steps for Student Development) วิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 จุดมุ่งหมาย
 - 1.2 สมรรถนะของผู้เรียน
2. หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนห้องสอนศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความสำคัญของหลักสูตร
 - 2.2 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 2.3 หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
 - 2.4 การวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
 - 3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 3.2 องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 3.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
 - 3.4 แนวทางการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 3.5 การวัดและการประเมินการคิดวิเคราะห์
 - 3.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
4. การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศไทยที่ได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของนักเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้น ได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียน เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับและเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษา ให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และ มีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1) ซึ่งมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 5)

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ และเห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลัก ธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 6)

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลสารและประสบการณ์อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรม ไม่พึงประสงค์ที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จะเห็นได้ว่าการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษา และเป็นสมรรถนะสำคัญของนักเรียนที่ครูจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิด

อย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนห้องสอนศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 1/17 ถนนขุนลุมประพาส ตำบลจองคำ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้รับการสนับสนุนการรับงบประมาณเงินอุดหนุนรายหัวจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปัจจุบันเปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีบุคลากรครูจำนวน 92 คน มีนักเรียนทั้งหมด 1,643 คน จัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบและทิศทางการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของสถานศึกษาและแนวทางการจัดการเรียนการสอนได้เป็นแนวเดียวกันตามมาตรฐานการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 11) ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ความสำคัญของหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

คุณภาพผู้เรียนของนักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ได้กำหนดคุณภาพของนักเรียนเมื่อจบหลักสูตรการศึกษาภาคบังคับ นักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง ในชีวิตประจำวัน
4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้
8. สื่อสารความคิด ความรู้จากการผลการทดสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการดำรงชีวิตการศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 8 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์อย่างมี คุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ในการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยเป็นครูประจำการและรับผิดชอบในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และ หน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงาน สัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการ ดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต	1. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารใน อาหารที่มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่ เหมาะสมกับเพศและวัย 2. อภิปรายผลของสารเสพติดต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และแนวทางในการป้องกัน ตนเองจากสารเสพติด

ที่มา : โรงเรียนห้องสอนศึกษา, 2553 : 97

การวัดผลและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีแนวทางในการที่จะบรรลุตาม เป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ ดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา และต้องประเมินผล ภายได้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปรผลและลงข้อสรุป ที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอเฉพาะหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งใช้จัดการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ตารางการเรียนรู้พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – ม.3)

ระดับชั้น	รายวิชา	เวลาเรียน	หน่วยกิต
ม.1	ว21101 วิทยาศาสตร์1	60 ชั่วโมง	1.5 หน่วยกิต
	ว21102 วิทยาศาสตร์2	60 ชั่วโมง	1.5 หน่วยกิต
ม.2	ว22101 วิทยาศาสตร์3	60 ชั่วโมง	1.5 หน่วยกิต
	ว22102 วิทยาศาสตร์4	60 ชั่วโมง	1.5 หน่วยกิต
ม.3	ว23101 วิทยาศาสตร์5	60 ชั่วโมง	1.5 หน่วยกิต
	ว23102 วิทยาศาสตร์6	60 ชั่วโมง	1.5 หน่วยกิต

ที่มา : โรงเรียนห้องสอนศึกษา, 2553 : 101

ตารางที่ 2.3 ตารางการเรียนรู้เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – ม.3)

ระดับชั้น	รายวิชา	เวลาเรียน	หน่วยกิต
ม.1	ว21201 ทักษะวิทยาศาสตร์1	20 ชั่วโมง	0.5 หน่วยกิต
	ว21202 ทักษะวิทยาศาสตร์2	20 ชั่วโมง	0.5 หน่วยกิต
ม.2	ว22201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์1	20 ชั่วโมง	0.5 หน่วยกิต
	ว22202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์2	20 ชั่วโมง	0.5 หน่วยกิต
ม.3	ว23201 โครงการวิทยาศาสตร์1	20 ชั่วโมง	0.5 หน่วยกิต
	ว23202 โครงการวิทยาศาสตร์2	20 ชั่วโมง	0.5 หน่วยกิต

ที่มา : โรงเรียนห้องสอนศึกษา, 2553 : 101

คำอธิบายรายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102 ของหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียน ห้างสอนศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

ศึกษา วิเคราะห์ อาหารและสารอาหาร ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย การเลือกบริโภคอาหาร โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า อาหารและสารเสพติด เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์ แสงและการมองเห็น การสะท้อนและการหักเหของแสง ความสว่างและการมองเห็นสีของวัตถุ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย การทดลองเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมรรถนะที่จะเสริมสร้าง ได้แก่ สมรรถนะในการคิด การสื่อสาร และสมรรถนะในการใช้ทักษะชีวิต

ตารางที่ 2.4 หน่วยการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102 ของหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนห้างสอนศึกษา

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ร่างกายมนุษย์ และสัตว์	โครงสร้างระบบและการทำงานของระบบ ย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบ หายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ระบบ ประสาทของมนุษย์และสัตว์ ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ เทคโนโลยีชีวภาพ	22	35
2	แสงและการ มองเห็น	แสง สี และสมบัติบางประการของแสง การหักเหของแสงและการนำมาใช้ประโยชน์ นัยน์ตากับการมองเห็น สีของวัตถุ การดูดกลืนแสงของวัตถุสีต่าง ๆ	18	25

ตารางที่ 2.4 หน่วยการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102 ของหลักสูตรสถานศึกษา
โรงเรียนห้องสอนศึกษา (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	อาหารและสาร เสพติด	อาหารและสารอาหาร การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน โทษของการขาดสารอาหาร สิ่งเจือปนในอาหาร สารเสพติด โทษของยาเสพติด การป้องกันปัญหาเสพติด	18	20
รวมระหว่างเรียน			58	80
ปลายภาค			2	20
รวม			60	100

ที่มา : โรงเรียนห้องสอนศึกษา, 2553 : 105

การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยเลือก เรื่อง อาหารและสารเสพติด ในหนังสือเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้เป็นเนื้อหาจัดการเรียนการสอนแบบบันได 5 ขั้นเพื่อพัฒนาการ
คิดวิเคราะห์ รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง และเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และ
สาระการเรียนรู้ของสถานศึกษา

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งเป็นกระบวนการในการคิดที่
สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ในการคิดไตร่ตรอง และการคิดอย่างมีเหตุผล ผู้วิจัยขอเสนอ
ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต จากการศึกษา มีนักการศึกษา นักจิตวิทยาและนักวิจัยได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546 : 2551) ให้ความหมายคำว่า “คิด” หมายความว่า ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง คัดค้านคำนวณ มุ่ง จงใจ ตั้งใจ ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” มีความหมายว่าใคร่ครวญแยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ ดังนั้น คำว่า คิดวิเคราะห์ จึงมีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ ตรึกตรองอย่างละเอียดรอบคอบแยกเป็นส่วน ๆ ในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลโดยหาจุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ และเสนอแนะสิ่งที่เหมาะสมอย่างมีความเป็นธรรมและเป็นไปได้ ดังนั้นการ พัฒนาคุณภาพการคิดวิเคราะห์จึงสามารถกระทำได้ โดยการฝึกทักษะการคิดและให้นักเรียนมี โอกาสได้คิดวิเคราะห์ สามารถเสนอความคิดของตนและอภิปรายร่วมกันในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอโดยครูและนักเรียนต่างยอมรับเหตุผลและความคิดของแต่ละคน โดยเชื่อว่าไม่มีคำตอบที่ ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2548 : 5) สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจ สอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมให้ เพียงพอในการตัดสินใจแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์

วุฒิไกร เทียงดี (2549 : 11) ความสามารถในการวิเคราะห์ เป็นความสามารถของสมอง ในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ เพื่อค้นหาว่าสิ่งนั้น ๆ มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

มาร์ซาโน (Masano, อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556 : 14) ให้ความหมายการคิด วิเคราะห์ไว้ว่า การวิเคราะห์ (Analysis) ตามแนวคิดใหม่นี้เป็นความสามารถในการใช้เหตุผล และ ความละเอียดถี่ถ้วนในการจำแนกแยกแยะสิ่งต่าง ๆ มีกระบวนการย่อย 5 ประการ ได้แก่ 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การวิเคราะห์ข้อเหตุผล 4) การประยุกต์ใช้ และ 5) การทำนาย

บลูม (Bloom, 1961 : 145) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถใน การแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ประกอบด้วยอะไร มีสาระ ความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

กู๊ด (Good, 1973 : 680) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การคิดอย่าง รอบคอบตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิงเพื่อหาข้อสรุปที่น่า จะเป็นไปได้ ตลอดจน

พิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

ประพันธ์ศิริ สุเลารัจ (2556 : 53 – 54) สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ไม่ว่า จะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย และจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ ขององค์ประกอบนั้น ๆ รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ จนได้ ความคิดนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณา ใคร่ครวญ เหตุการณ์หรือข้อมูลต่างๆอย่างรอบคอบ โดยจำแนกแยกแยะข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็นรวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของ องค์ประกอบย่อย เพื่อการตัดสินใจในเรื่องราวต่าง ๆ การทำนายหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล

ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะ สำคัญหลายประการ เช่น การจำแนกแยกแยะ การคาดคะเน การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ รวมไปถึง การสรุปหลักการเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการ คิดระดับสูงที่มีนักการศึกษา นักจิตวิทยาและนักวิจัยได้ให้คำนิยามไว้ ดังนี้

ทักษะการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์การประเมินการผ่านช่วงชั้นของหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548 : 13) หมายถึง ความสามารถในการ ไตร่ตรอง ใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ โดยคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ ใคร่ครวญในเหตุและผล โดยแยกแยะพิจารณาไตร่ตรองเพื่อความถูกต้องแจ่มแจ้งชัดเจน มิใช่ พิจารณาเพียงแต่การวิเคราะห์ โดยแยกแยะความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการด้านเดียว แต่ จะต้องพิจารณาใคร่ครวญทุกด้านทุกมุมอย่างลึกซึ้ง

คาวานา ฤทธิแก้ว (2548 : 6) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างไรบ้าง โดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการ สอดคล้องกับ วัชราน เล่าเรียนดี (2547 : 7) ที่ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกย่อย แนวคิด ข้อโต้แย้ง ปรัชญาการณ์ต่าง ๆ ให้เป็นส่วนย่อย โดยใช้คำถามเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับ จุฑามาศ เจริญธรรม (2549 : 35) ให้นิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ ว่า หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะ

เป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบ เหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

นอกจากนี้ มีนักการศึกษาต่างประเทศได้ให้คำนิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ บลูม (Bloom, อ้างถึงใน ลักขณา สิริวัฒน์, 2549 : 69) ให้นิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่าเป็น ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบ ด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร สอดคล้องกับ ฮานน่า และมิเชลลิส (Hannah and Michaelis, อ้างถึงใน ลักขณา สิริวัฒน์, 2549 : 69) ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ ไว้ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของสิ่งต่าง ๆ เพื่อดูความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของความเป็นไป ส่วน กูด (Good, 1973 : 680) ให้ นิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักการประเมินและมีหลักฐาน อ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและ ใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล แต่ รัสเซล (Russel อ้างถึงใน ลักขณา สิริวัฒน์, 2549 : 69) ให้คำนิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างออกไปว่า เป็นความสามารถใน การคิดเพื่อแก้ ปัญหาชนิดหนึ่ง โดยผู้คิดจะต้องพิจารณาตัดสินในเรื่องราวต่าง ๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่ เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคย ยอมรับกันมาแต่ก่อน ๆ แล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสิน

จากนิยามของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา จำแนก แยกแยะส่วนย่อยของเนื้อหาโดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์หา ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างมีหลักการเพื่อค้นหาสิ่งสำคัญ เพื่อนำมา เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจและสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยหรือไม่

องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นในการดำรงชีวิต เพื่อให้การ คิดวิเคราะห์นั้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงและถูกต้องมากที่สุด จะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง ดังมีนักการศึกษาและนักวิจัยกล่าวไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 53) กล่าวถึงองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิด วิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะ ค้นหาส่วนประกอบ ที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดไข้หวัดนกในประเทศไทย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

บลูม (Bloom, อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556 : 16 – 19) กล่าวถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 3 ด้าน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วยวิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญเป็นการค้นคว้าหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ วิเคราะห์เลขณัย เป็นการมุ่งเน้นสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความเป็นจริงซ่อนเร้นอยู่

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ เช่น มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด มีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด เรียงลำดับมากน้อยของสิ่งของต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ เช่น เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับ การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ เช่น การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร การทำบุญตักบาตร (สุขใจ) เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดผลสัมฤทธิ์อะไร ออกกำลังกายทุกวัน (แข็งแรง) ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร มีจุดมุ่งหมายอะไร

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล เช่น สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้ หากไม่ทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร ข้อความใดเป็นเหตุเป็นผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน



2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น บินเร็วเหมือนนก ช้อนคู่กับส้อม ตะปูจะคู่กับอะไร ควายอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ ระบบประชาธิปไตยเหมือนกับการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้นเนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การจะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย การวิเคราะห์โครงสร้างเป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่างๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้ หลักการของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร หลักการในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร

ชลธิชา จันทร์แก้ว (2549 : 2538) กล่าวถึง องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมุติฐาน และสามารถสรุปข้อความนั้น ๆ ได้
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ ทักษะและความคิดเห็นของผู้เขียน

ฮัดกินส์ (Hudgins, 1977 : 95) อธิบายถึงทักษะที่ประกอบกันเป็นการคิดวิเคราะห์ไว้ 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับ องค์ประกอบที่สำคัญของการอ้างเหตุผลโดยในขั้นต้นผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานทางมโนทัศน์และข้อมูลเพียงพอ สำหรับการพิจารณาความจริงที่อาจเป็นไปได้ของการอ้างเหตุผลหรือความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนั้นผู้เรียนจะต้องมีทักษะที่จำเป็นในการประเมินการอ้างเหตุผลดี

2. ผู้เรียนจะต้องแสวงหาหลักฐานที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผล หรือการลงสรุปโดยจะต้องพิจารณาว่า ข้อสรุปที่นำมากล่าวอ้างมีข้อมูลสนับสนุนหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาว่าหลักฐานที่นำมาอ้างอิงผิดหรือไม่ หรือถ้าเป็นหลักฐานที่เป็นข้อสรุปจะต้องพิจารณาว่าข้อสรุปเกินกว่าหลักฐานหรือไม่ (Overgeneralization)

3. ผู้เรียนจะต้องพิจารณา ไตร่ตรอง และประเมินทั้งหลักฐานที่นำมาใช้และลักษณะการใช้เหตุผล (Line of Reasoning) ที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธข้อสรุปนั้น

4. ผู้เรียนสามารถระบุข้อสันนิษฐาน (Assumption) ที่เกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล

สเตอร์นเบิร์ก และแบรอน (Sterberg and Baroon ,1985 : 40 – 43) กำหนดทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. การนิยามและการทำความเข้าใจ (Define and Clarity) ได้แก่ การกำหนดประเด็นและปัญหา กำหนดข้อสรุป กำหนดเหตุผล กำหนดข้อคำถามให้เหมาะสม

2. การเลือกสรรข้อมูล (Judge Information) ได้แก่ การเลือกข้อมูลและสังเกตได้ถูกต้อง เชื่อถือได้ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล และจำได้แม่นยำ

3. วินิจฉัย (Inference) แก้ปัญหา (Solve – Problems) และสรุปเหตุผล ได้แก่ วินิจฉัยและตัดสินใจข้อสรุปเชิงอนุมาน การทบทวนและตัดสินใจด้วยการอนุมานอย่างถูกต้อง และการทำนายความน่าจะเป็นอย่างมีเหตุผล

คลาร์ก (Clark, อ้างถึงใน สมนึก ปฏิปทานนท์, 2542 : 49) กล่าวถึงองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 ความสามารถในการจำแนกและสรุปความรู้

1.2 ความสามารถในการบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและข้อสมมุติฐาน

1.3 ความสามารถในการระบุข้อมูลสำคัญ

1.4 ความสามารถอธิบายปัจจัยที่ทำให้บุคคลและกลุ่มต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน

1.5 ความสามารถในการสรุปข้อความได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย

- 2.1 ความสามารถเชื่อมโยงความคิดต่างๆ
- 2.2 ความสามารถตัดสินใจว่าข้อมูลนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่
- 2.3 ความสามารถตรวจสอบความถูกต้องของสมมุติฐานที่อ่าน
- 2.4 ความสามารถเชื่อมโยงเหตุผลในแต่ละสถานการณ์
- 2.5 ความสามารถวิเคราะห์ข้อความที่ขัดแย้งที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง

3. การวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย

- 3.1 ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบและโครงสร้างของข้อมูล
- 3.2 ความสามารถวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผู้เขียน
- 3.3 ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเป็นหลักการ
- 3.4 ความสามารถในการเรียนรู้เทคนิค วิธีการที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง
- 3.5 ความสามารถแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและอคติที่มีอยู่ได้

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ 1) วิเคราะห์เนื้อหา เป็นความสามารถในระบุข้อมูลสำคัญ การจำแนก และสรุปความรู้ 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาเชื่อมโยงเหตุผล ความสัมพันธ์ ความสอดคล้องในข้อมูลหรือเหตุการณ์นั้นว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร ความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล 3) วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการบอกวัตถุประสงค์ ทศนคติหรือความคิดเห็น การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเป็นหลักการ

ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

เพียเจต์ (Piaget, อ้างถึงใน พรณิ ช. เจนจิต, 2548 : 87 – 91) แบ่งลำดับขั้นของการพัฒนาทางสติปัญญา ออกเป็น 6 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensory – Motor Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี พฤติกรรมของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดูด ในวัยนี้เด็กแสดงออกเพื่อให้เห็นว่า มีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสนที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาสติปัญญา และความคิด เด็กวัยนี้มักทำอะไรซ้ำ ๆ บ่อย ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ

เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นปฏิบัติการคิด (Proportional Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2 – 7 ปี ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นย่อย คือ

3. ขั้นก่อนเกิดสังกัป (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2 – 4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ไม่มีขอบเขตเพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือ ถือความคิดตนเองเป็นใหญ่และมองไม่เห็นเหตุผลของคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงมากนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่าง ๆ ยังอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กหญิงสองคน ซึ่งเหมือนกันจะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ไม่พัฒนาเต็มที่

4. ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้นึกเอาเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 4 – 7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและรู้จักชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลขเริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่ชัดเจน สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่น และสามารถนำเหตุผลทั่วไป มาสรุปแก้ปัญหาโดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อน การคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้หรือสัมผัสจากภายนอก

5. ขั้นปฏิบัติการคิดค้นด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้เริ่มจากอายุ 7 – 11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้ สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุ รู้จักแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถเข้าใจเรื่องความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังคงมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของคนอื่นได้ดี

6. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านนามธรรม (Formal – Operations Stage) ขั้นนี้เริ่มจากอายุ 11 – 15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือ เด็กในวัยนี้เริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กสิ้นสุดลง เด็กสามารถคิดหาเหตุผล นอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถตั้งสมมุติฐานและทฤษฎี การรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎี

เกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่คิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตนหรือสิ่งที่เป็นนามธรรม (พรณี ช. เจนจิต, 2548 : 87 – 91)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner, 1957 : 112) แบ่งการพัฒนาการสติปัญญาและการคิดออกเป็น 3 ขั้น คือ

1. ขั้นแสดงออกด้วยการกระทำ (Enactive Stage) ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by doing)
2. ขั้นสร้างภาพแทนใจ (Iconic Stage) ขั้นนี้เปรียบเทียบกับขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Proportional Stage) ของเพียเจต์ เด็กวัยนี้เกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น เกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่อาจมีจินตนาการบ้าง แต่ยังไม่สามารถคิดได้ลึกซึ้งเหมือนขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรมของเพียเจต์
3. ขั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดของบรูเนอร์เปรียบได้กับพัฒนาการขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operation) ของเพียเจต์ ขั้นนี้เด็กสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งของ สามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสังกัปในสิ่งต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้มากขึ้น (ประสาธ อิศรปริดา, 2523 : 133 – 136)

แนวทางการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ทิสนา แคมมณี (2544 : 15 – 16) กล่าวถึง การสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ว่า ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้น ผู้สอนจะต้องรู้และพัฒนา นักเรียน ในเรื่องทักษะการไตร่ตรองและโครงสร้างกระบวนการคิดให้เกิดในตัวนักเรียน สิ่งสำคัญคือผู้สอนต้องมีความเชื่อมั่นในการรับผิดชอบของนักเรียน ในการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดความมั่นใจว่า การมีส่วนร่วมของนักเรียนจะก่อให้เกิดความเพลิดเพลินเห็นคุณค่าในการเรียนรู้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะจัดสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นชั้นเรียนที่ส่งเสริม กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำงานอย่างอิสระและร่วมกันทำงานทุกคน จัดวางรูปแบบการคิดและยุทธศาสตร์การคิดให้เหมาะสม นอกจากนี้ การสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. สอนด้วยการตั้งคำถาม ทั้งคำถามเดียวและคำถามแบบชุด
2. สอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) ฝึกการวิเคราะห์และสังเคราะห์
3. การเรียนรู้แบบปฎิภาสาหรือ
4. บันทึกการเรียนรู้ บันทึกข้อสงสัย ความรู้สึส่วนตัว ความคิดที่เปลี่ยนไป

5. การถามตัวเองในการวางแผน จัดระเบียบ คิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตนเอง
6. การประเมินตนเองเพื่อประเมินความคิดความรู้สึกรู้สึกของตนเอง

ดิลก ดิลกพานนท์ (2534 : 63 – 66) เสนอแนวทางในการฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ มีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคืออะไร ขั้นนี้ผู้เรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้น ๆ
2. กำหนดทางเลือก เมื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว ผู้เรียนต้องหาทางเลือกที่จะแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่าง ๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกเดียว อาจมีทางเลือกหลาย ๆ ทาง
3. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นการพิจารณาทางเลือกที่ใช้แก้ปัญหานั้นโดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ คือ ผลดีผลเสียที่เกิดจากทางเลือกนั้นทั้งที่เกิดขึ้นในด้านส่วนตัวและสังคมส่วนรวม
4. ตัดสินใจ เพื่อพิจารณาเลือกอย่างรอบคอบในขั้นตอนที่ 3 แล้วจึงตัดสินใจเลือกทางเลือกที่คิดว่าดีที่สุด หลังจากนั้นครูต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอความคิดของเขาและอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม โดยครูต้องยอมรับความคิดเห็นของทุกคน ถ้าหากคำตอบของผู้เรียนมีการขัดแย้งขึ้นในกลุ่ม ครูต้องเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยการให้คิดต่อไปว่า คำตอบใดก่อให้เกิดผลในทางดีและไม่ดีอย่างไรบ้าง อะไรเป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคมมากที่สุด

แนวคิดนี้สอดคล้องกับ ศิริกาญจน์ โกสุม และดารณี คำวังนัง (2545 : 52 – 53) กล่าวถึงแนวทางการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ในการสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ต้องเริ่มจากทักษะพื้นฐานขั้นต้นไปสู่ทักษะขั้นสูง ดังนี้

1. การสังเกตเป็นทักษะขั้นต้นในการศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและทางสังคม ครูอาจฝึกให้นักเรียนรู้จักการสังเกตโดยตรง เช่น สังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สังเกตความเป็นอยู่ของคนในชุมชน สังเกตการณ์การดำรงชีวิตของสัตว์ สังเกตของจริง ฯลฯ และการสังเกตโดยทางอ้อม เช่น การสังเกตจากภาพถ่าย แผนที่ วัสดุ หุ่นจำลอง สไลด์ การเล่นเกมบางประเภท เช่น เกมจับผิดหรือเกมจับคู่รูปภาพ เป็นต้น การฝึกการสังเกตจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการเฝ้าดูรายละเอียดของสถานการณ์ต่าง ๆ พฤติกรรมของคน วัตถุ สิ่งของ รายงานหรือบุคคล
2. การวัดและการใช้ตัวเลข ในชีวิตประจำวันของนักเรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับการชั่ง น้ำหนัก การวัดส่วนสูง การวัดไข้ การวัดพื้นที่ปริมาตร การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การดูเวลา

วันเดือนปี ที่เป็นตัวเลข ซึ่งนักเรียนควรได้รับการฝึกทั้งโดยการคิดคำนวณและการสังเกตเพื่อประมาณการ

3. การจำแนกประเภท สิ่งของที่อยู่รอบตัวเราสามารถจัดเป็นประเภทได้หลายประเภทตามเกณฑ์ที่ใช้ เช่น สี รูปร่าง อายุ ขนาด ลักษณะคล้ายคลึงหรือแตกต่าง ซึ่งนักเรียนควรได้รับการฝึกให้จำแนกประเภท คน สัตว์ สิ่งของ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองสร้างขึ้นอย่างสม่ำเสมอเพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยจำแนกประเภทของสิ่งต่าง ๆ

4. การสื่อสาร สามารถสังเกตได้จากการฟัง พูด อ่าน เขียน รวมทั้งแสดงออกทางหน้าตา ท่าทาง เป็นสิ่งที่นักเรียนควรได้รับการฝึกให้มีความสามารถรับรู้และส่งข่าวสาร ความรู้สึก แนวความคิด หรือปัญหาต่าง ๆ กับผู้อื่น

5. การใช้ความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะทาง – เวลา เช่น ความสัมพันธ์ของวัตถุ สิ่งของ สถานที่ บุคคล ซึ่งสัมพันธ์กันในแง่ของเวลาและระยะทาง การลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามลำดับก่อนหลังที่สัมพันธ์กันกับความใกล้เคียงของระยะทาง

6. การทำนาย เป็นการคาดเดาถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วยความมั่นใจมากกว่าการเดา เพราะมีการศึกษาหลักฐานต่าง ๆ อย่างรอบคอบ หรือการสังเกตการณ์สิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างต่อเนื่องจนมั่นใจว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์เช่นนี้แล้ว จะเกิดอีกเหตุการณ์หนึ่งตามมา เช่น การเห็นมดย้ายรัง อาจทำนายได้ว่าอีกไม่นานจะเกิดฝนตกหนักเป็นต้น

7. การอ้างอิง เป็นการคงความเห็น โดยพิจารณาจากหลักการทั่วไปไปสู่เรื่องเฉพาะเป็นการแสดงนัยสำคัญหรือการลงข้อสรุปหรือการตัดสินสาเหตุของบางสิ่งบางอย่าง

8. การนิยามปฏิบัติการ เป็นการตัดสินสาเหตุของบางสิ่งบางอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันให้ง่ายขึ้น

9. การแปลความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาแปลความ หรือตีความโดยวิธีการต่างๆ เช่น การหาค่าทางสถิติ การเขียนกราฟแบบต่าง ๆ หรือการอธิบายแล้วสรุปผล

10. การตั้งสมมุติฐาน เป็นการคาดการณ์โดยอาศัยข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับสาเหตุหรือผลที่เกิดขึ้น แล้วทดสอบว่าสมมุติฐานใดถูกต้องที่สุด โดยสังเกตการณ์หรือศึกษาเพิ่มเติมเพื่อส่งผลให้เกิดการปรับปรุงหรือตั้งสมมุติฐานใหม่

อนек พ.อนุกุลบุตร (2547 : 62 – 63) กล่าวไว้ว่า การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ มุ่งหมายให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่ว หรือมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ได้ขั้นแรก ครูผู้สอนต้องรู้จักความคิดแบบวิเคราะห์นี้เสียก่อน ขั้นต่อไป จึงพิจารณาการคิดแบบนี้เข้าไปในกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้ระเบียบวิธี สอนเทคนิคการสอนแบบใด โดยแบ่ง

แนวทางการคิดในรูปกิจกรรมหรือคำถามให้พัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์ขึ้นในตัวนักเรียน การสอนการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ (Analysis of elements) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่าสิ่งสำเร็จรูปหนึ่งมีองค์ประกอบอะไร มีแนวทางดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด โดยมุ่งให้นักเรียนคิดและวินิจฉัยว่า บรรดาข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใด ๆ ที่พิจารณาอยู่นั้น จัดเป็นชนิดใด ประเภทใด ลักษณะใด ตามเกณฑ์หรือหลักการใหม่ที่กำหนด เช่น เสียชีพอ่าเสียสัจให้นักเรียนคิด (ช่วยกันคิด) ว่าเป็นข้อความชนิดใด และเพราะอะไรตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ใหม่เหมือนในตำรา จุดสำคัญของการสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ชนิดก็คือ ต้องให้เกณฑ์ใหม่และบอกเหตุผลที่จัดชนิดตามเกณฑ์ใหม่ที่กำหนด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ มุ่งให้คิดแยกแยะและวินิจฉัยว่าองค์ประกอบใดสำคัญหรือไม่สำคัญ เช่น ให้ค้นหาสาระสำคัญ แก่นสาร ผลลัพธ์ ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย

1.3 วิเคราะห์เลศนัย มุ่งให้คิดค้นหาสิ่งที่พรางไว้แฝงเร้นอยู่มิได้บ่งบอกไว้ตรง ๆ แต่มีร่องรอยส่งให้เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่

2. การสอนการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่า มีองค์ประกอบใดสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันแบบใด สัมพันธ์ตามกันหรือกลับกัน สัมพันธ์กันสูงต่ำเพียงไร มีแนวทาง ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ชนิดความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดแบบค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ว่า สัมพันธ์แบบตามกันกลับกันไม่ สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบองค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด เช่น มุ่งให้คิดแบบค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใดสอดคล้องกับ ไม่สอดคล้องกับเรื่องนี้ ถ้ากล่าวใดสรุปผิด เพราะอะไร ข้อเท็จจริงใดไม่สมเหตุผลสมผลเพราะอะไร ข้อความในย่อหน้าที่... เกี่ยวข้องอย่างไรกับข้อความทั้งเรื่องร้อยละกับเศษส่วน ทศนิยม เหมือนและต่างกันอย่างไรบ้าง

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ โดยมุ่งให้คิดเพื่อค้นหาขนาด ระดับของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับมากที่สุด (น้อยที่สุด) กับสิ่งใด

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดเพื่อค้นลำดับขั้นความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เป็นเรื่องแปลกใหม่ เช่น สิ่งใดเป็นปฐมเหตุ ต้นกำเนิดของปัญหา เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ สิ่งใดเป็นผลที่ตามมา ผลสุดท้ายของเรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์

2.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ มุ่งให้คิดและค้นหาว่าการกระทำ พฤติกรรม พฤติการณ์ มีเป้าหมายอะไร เช่น ให้คิดและค้นหาว่า การกระทำนั้นเพื่อบรรลุผลอะไร ผลคือเกิด

วินัยในตนเอง ความไพเราะของคนตรีขึ้นอยู่กับอะไร ขึ้นอยู่กับจังหวะความตอนที่เกี่ยวข้องอย่างไร กับวัตถุประสงค์ของเรื่อง ผลคือสนับสนุน หรือขยายความ

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา มุ่งให้คิดแบบแยกแยะเห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งเป็นยอดปรารถนาประการหนึ่งของการสอนให้คิดเป็น คือ คิดหาเหตุและผลได้ดี เช่น ให้คิดและค้นหาคำว่า สิ่งใดเป็นผลของ... (สาเหตุ) สิ่งใดเป็นเหตุของ... (ผล) ตอนใดเป็นสาเหตุที่สอดคล้องกับ.... เป็นผลขัดแย้งกับข้อความเหตุการณ์คู่ใดสมเหตุสมผล เป็นตัวอย่างสนับสนุน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ โดยให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่งแล้วบอกแบบความสัมพันธ์นั้น หรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์อื่นๆ ที่คล้ายกัน ทำนองเดียวกันในรูปอุปมาอุปไมย เช่น เชนติเมตร : เมตร อธิบายได้ว่า เชนติเมตรเป็นส่วนย่อยของเมตรเพราะฉะนั้น เชนติเมตร : เมตร คล้ายกับ ลูก : แม่

3. การสอนคิดวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) มุ่งให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะจนจับหลักการได้ว่า สิ่งสำเร็จรูปคุมองค์ประกอบต่าง ๆ อยู่ในระบบใด คือ หลักการอะไร ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักการต้องอาศัยการวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อน กล่าวคือ ต้องแยกแยะสิ่งสมบูรณ์หรือระบบให้เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญมีหน้าที่อย่างไร และองค์ประกอบเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับหาพิง อาศัยสัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจนรู้ความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถสรุป จับหัวใจ หรือหลักการได้ว่า การที่ทุกส่วนเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกัน เกาะกลุ่มกันคุมกันจนเป็นระบบอยู่ได้ เพราะหลักการใด ผลที่ได้เป็นการวิเคราะห์หลักการ (Principle) ซึ่งเป็นแบบวิเคราะห์การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์หลักการเน้นการสอนวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาโครงสร้างของสิ่งสำเร็จรูปนั้น ไม่ว่าจะเป็นปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ การทดลอง เช่น การค้นคว้านี้ (ทดลอง เนื้อเรื่องนี้ การพิสูจน์) ดำเนินการแบบใด คำตอบคือ นิยามแล้วพิสูจน์ ตั้งสมมติฐานและตรวจสอบ ข้อความนี้ (คำพูด จดหมาย รายงาน) มีลักษณะใด โฆษณาชวนเชื่อเรื่องนี้มีการนำเสนอ เช่น ไร – ขู่ให้กลัว แล้วล่อให้หลง

3.2 การวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาความจริงแท้ของสิ่งนั้น เรื่องราว นั้น สิ่งสำเร็จรูปนั้น โดยการคิดหาหลักการ เช่น หลักการสำคัญของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร ยึดความเสมอภาคระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เหตุการณ์ครั้งนี้ดูกลามมากขึ้น (สงบ รุนแรง) เนื่องจากอะไรคำโฆษณา (แสดงการณ์ การกระทำ) ใช้วิธีใดจงใจให้ความหวัง

ชาตรี สำราญ (2548 : 40 – 41) กล่าวถึง เทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ สามารถสรุปรายละเอียด ดังนี้

1. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้ให้นักเรียนฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ใกล้ตัว หรือสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ในเบื้องต้น ฝึกทำบ่อย ๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

2. ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่ชี้บ่งถึงเหตุและผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่าย ๆ ที่ใกล้ตัวนักเรียนจะช่วยให้เด็ก ๆ นำตัวเองเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดี ที่สำคัญครูจะต้องกระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียนได้คิดบ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นแก่นักเรียน

จากแนวคิดที่กล่าวมา ผู้วิจัยพอสรุปได้ว่าการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมและสิ่งแวดล้อม ที่ส่งเสริม กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ทำงานอย่างอิสระ พัฒนาทักษะขั้นพื้นฐาน ไปสู่ทักษะที่ซับซ้อน ได้แก่ การสังเกต การวัด การใช้ตัวเลข การจำแนกประเภท การสื่อสาร การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลา การทำนาย การอ้างอิง การนิยามปฏิบัติการ การแปลความหมายข้อมูลและการตั้งสมมุติฐาน โดยการสอนการคิดวิเคราะห์ ต้องประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

การวัดและการประเมินการคิดวิเคราะห์

การวัดและประเมินการคิดวิเคราะห์นั้น สามารถวัดได้หลายวิธี ซึ่งมีรูปแบบแนวทางมากมายจากกลุ่มนักวัดผลทางการศึกษาและนักจิตวิทยา ซึ่งจะนำเสนอเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปพัฒนา รูปแบบและวิธีการของตนเอง ในการคิดออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544 : 167 – 170) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดมีหลายวิธีแยกได้ 2 ประเภท คือ

1. แนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติ (Psychometrics)

แนวทางการวัดจิตมิตินี้ เป็นแนวทางของกลุ่มนักวัดทางการศึกษาและนักจิตวิทยาที่พยายามศึกษาและวัดคุณลักษณะภายในของมนุษย์มาเกือบศตวรรษแล้ว เริ่มจากการศึกษาและวัดเชาวน์ปัญญาศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์มาด้วยความเชื่อว่า มีลักษณะเป็นองค์ประกอบและมีระดับความสามารถแตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดได้โดยการให้

แบบทดสอบมาตรฐาน ต่อมาได้ขยายแนวความคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัดผลสัมฤทธิ์บุคคลิกภาพ ความถนัดและความสามารถในด้านต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการคิด

2. แนวทางของการวัดจากการปฏิบัติจริง (Authentic Performance Measurement)

แนวทางการวัดนี้เป็นทางเลือกใหม่ ที่เสนอโดยกลุ่มนักวัดการเรียนรู้ในบริบทที่เป็นธรรมชาติ โดยเน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อตัวผู้ปฏิบัติ มิติของการใช้กระบวนการคิดในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาและการประเมินตนเอง เทคนิคการวัดใช้การสังเกตงานที่ปฏิบัติ จากการเขียนเรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์เหมือนโลกแห่งความจริง และการรวบรวมงานในแฟ้มสะสมงาน หรือพัฒนางาน การวัดความสามารถในการติดตามแนวทางนักวัดกลุ่มจิตมิติ ส่วนใหญ่สนใจการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งได้มีการพัฒนาแบบทดสอบกันอย่างหลากหลาย จะขอเสนอการวัดความสามารถในการคิดเป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 แบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด

แบบสอบถามมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิดสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

2.1.1 แบบสอบการคิดทั่วไป เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถด้านการคิด โดยเป็นความคิดที่อยู่เป็นพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบสอบลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

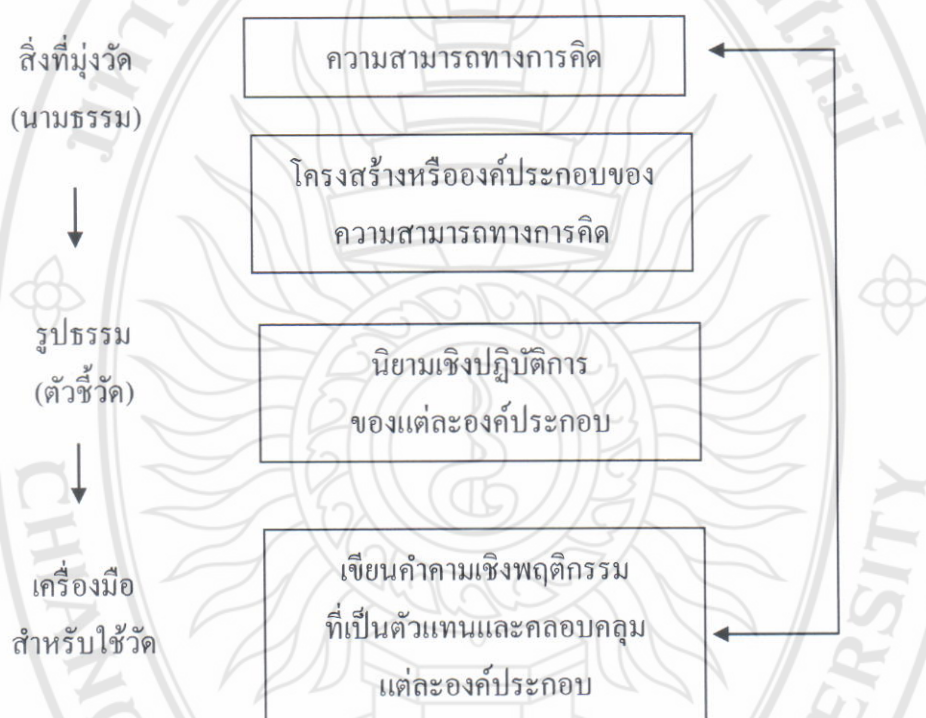
2.1.2 แบบสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดความสามารถในการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น ความสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การคิดแบบนิรนัย เป็นต้น

2.2 การสร้างแบบวัดความคิดขึ้นมาใช้เอง

ถ้าแบบสอบถามมาตรฐานสำหรับการคิดที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัด เช่น จุดเน้นที่ต้องการ ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัดหรือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้แบบสอบถาม ผู้สอนต้องหาวิธีสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เองเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการวัดอย่างแท้จริง

2.2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด การคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา กาคิดที่น่าสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรงหรือคิดค้นข้อสรุป อันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อน ไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัสได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ

(Psychometrics) มาช่วยในการวัด การวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบของการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบของการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2547 : 171) ดังภาพ



ภาพที่ 2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

ที่มา : ศิริชัย กาญจนวาสี (2547 : 171)

2.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด ศิริชัย กาญจนวาสี (2544 : 175) ได้อธิบายขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดว่ามีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่วไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของ

ความสามารถทางการคิด หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวมสำหรับการตัดสินใจ รวมทั้งการแปลผล การวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่มหรือต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

2) กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษา แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดหมายที่ต้องการ เป็นหลักแล้วศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนด โครงสร้างหรือองค์ประกอบของความสามารถทางการคิด ตามทฤษฎี และให้นิยามเชิงปฏิบัติการขององค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

3) สร้างผังข้อสอบ การสร้างผังข้อสอบเป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดตามความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้าง ให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักตามความสำคัญมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ต้องการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับใช้เฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องกำหนดเนื้อหาวิชานั้นด้วยว่าจะใช้เนื้อหาใดบ้างที่เหมาะสม แล้วนำมาใช้วัดความสามารถทางการคิดพร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาวิชาในแต่ละองค์ประกอบความสามารถทางการคิดเป็นแผนผังข้อสอบสำหรับนำไปใช้เขียนข้อสอบต่อไป

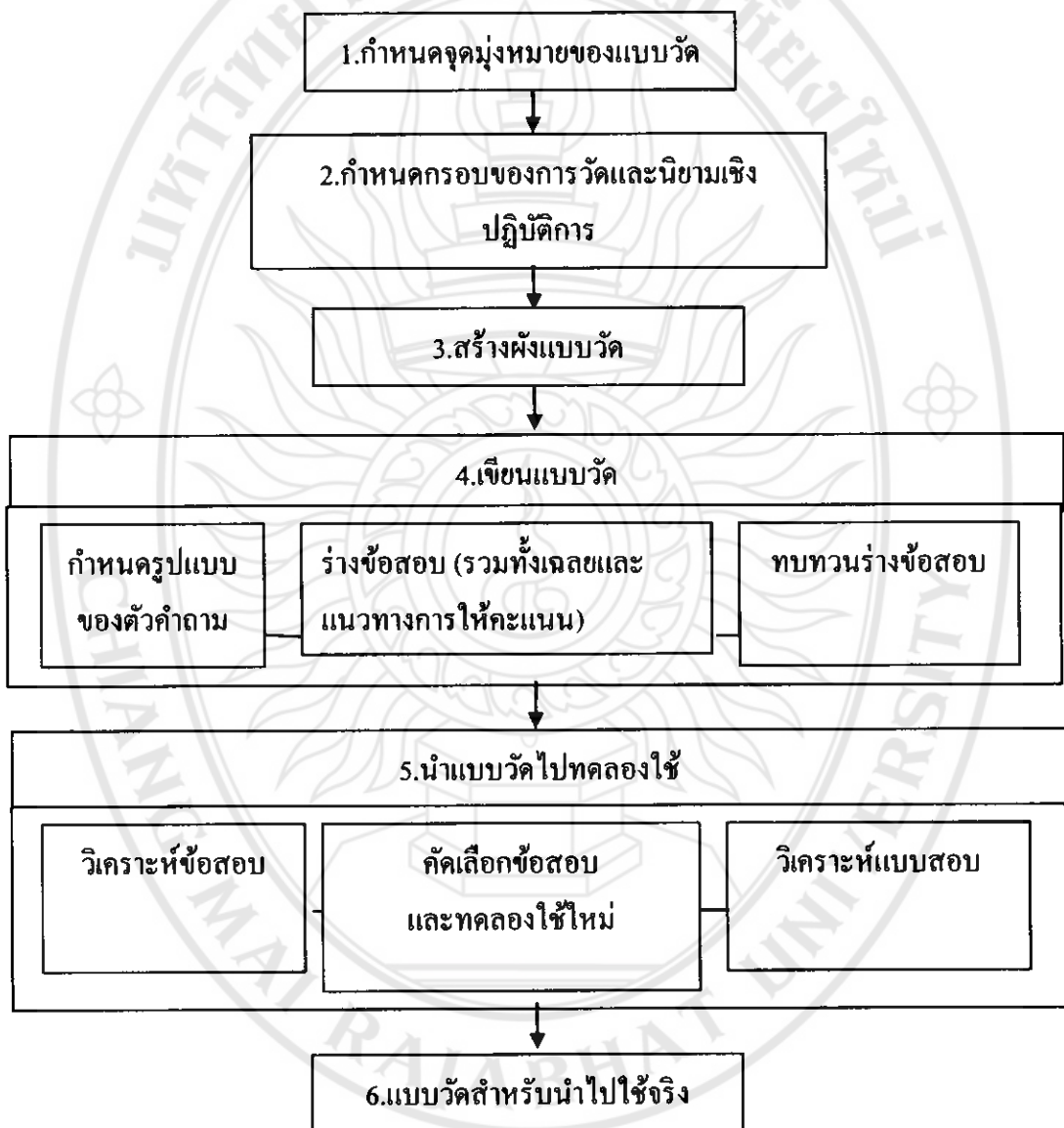
4) เขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวข้อสอบและวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สถานปัญหา หรือข้อมูลนั้น ๆ อาจได้มาจากบทความ รายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวันหรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์หรือปัญหานั้น 3 – 5 ข้อสรุปเพื่อให้ผู้สอบพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือมากกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงคำตอบได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้วร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัดพยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบสับสนเพื่อให้ผู้ตอบ

5) นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง หรือกลุ่มใกล้เคียงแล้วนำผลจากการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพโดยการทำการวิเคราะห์ข้อสอบและวิเคราะห์แบบสอบ

6) นำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ และวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้วจึงนำแบบวัด

ความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเที่ยง (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

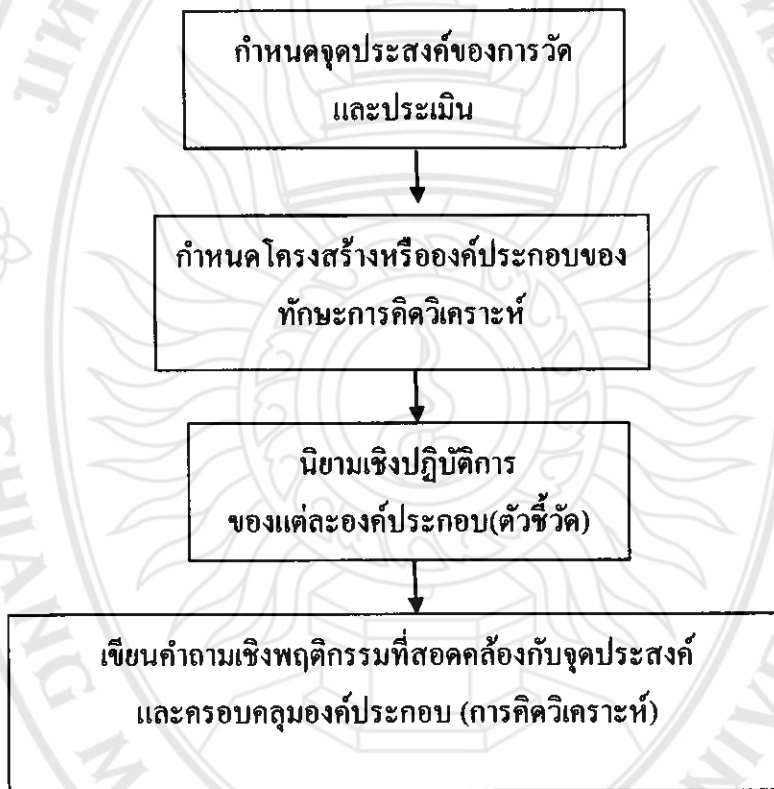
สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549 : 31) นำเสนอภาพขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด ดังนี้



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด

ที่มา : สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549 : 31)

จากการศึกษาหลักการและขั้นตอนการวัดและประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า ผู้สร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ต้องกำหนดจุดประสงค์ของการวัดและประเมิน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในการวัดอย่างแท้จริง ในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้สร้างแบบวัดต้องมีความรอบรู้แนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมากำหนดโครงสร้างหรือองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบเพื่อทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะเชิงพฤติกรรม จากนั้นเขียนคำถามเชิงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมองค์ประกอบของการคิด ดังภาพ



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการวัดและประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 39) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้น มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นรากฐานความรู้

ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินสถานการณ์และการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้สำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยให้ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป

6. ช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่พึ่งพิงอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

จากแนวคิดข้างต้นสอดคล้องกับ จุฑามาศ เจริญธรรม (2549 : 35) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ทำนองเดียวกัน ดังนี้

1. ช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริง
2. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปอะไรง่าย ๆ
3. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ
4. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต
5. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล
6. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลและต่อส่วนรวม เริ่มตั้งแต่ช่วยให้บุคคลมีเหตุผล ไม่ใช้อารมณ์ในการทำงานหรือการตัดสินใจ ปัญหาเกิดทักษะการใช้สติปัญญาซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนรวมที่จะไม่ก่อให้เกิดความผิดพลาดหรือผิดพลาดน้อย แต่กลับส่งเสริมให้เกิดความสำเร็จในการทำงานและการดำเนินชีวิต

การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและศักยภาพความเป็นสากล คือ เป็นบุคคลที่มีคุณภาพมีทักษะในการค้นคว้าแสวงหาความรู้และมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีทักษะชีวิต ร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีนั้น จะต้องมีกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น โดยมีกระบวนการที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

1. การตั้งประเด็นคำถามหรือสมมุติฐาน (Hypothesis Formulation) เป็นการฝึกให้ผู้เรียน รู้จักคิด สังเกต ตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล
2. การสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) เป็นการฝึกแสวงหาความรู้ ข้อมูล และสารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ตหรือจากการปฏิบัติทดลอง เป็นต้น
3. การสรุปองค์ความรู้ (Knowledge Formation) เป็นการฝึกให้นำความรู้และสารสนเทศ หรือข้อมูลที่ได้จากการอภิปราย การทดลอง มาคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้
4. การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) เป็นการฝึกให้ความรู้ที่ได้มานำเสนอและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดความเข้าใจ
5. การบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Public Service) เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในบริบทรอบตัวและบริบทโลกตามวุฒิภาวะที่เหมาะสม โดยจะนำองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์

การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามบันได 5 ขั้น ดังกล่าว สามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธี และการให้ผู้เรียนได้ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง “Independent Study : IS” นับเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ วิธีหนึ่งที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการพัฒนาผู้เรียน เพราะเป็นการเปิดโลกกว้างให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระในเรื่องหรือประเด็นที่ตนสนใจ เริ่มตั้งแต่การกำหนดประเด็นปัญหา ซึ่งอาจเป็น Public Issue และ Global Issue และดำเนินการค้นคว้าแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อนำไปสู่การสรุปองค์ความรู้ จากนั้นก็หาวิธีการที่เหมาะสมในการสื่อสารนำเสนอให้ผู้อื่นได้รับทราบ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปทำประโยชน์แก่สาธารณะ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงต่อเนื่องกันตลอดแนว ภายใต้ “การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study : IS)” ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยตนเอง (Constructivism)

มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ (Active) และสร้างความรู้ ซึ่งครูจะเป็นเพียงผู้ช่วยในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียน หรือให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสนับพบด้วยตนเอง มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับความหมายของ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองไว้หลายท่าน อาทิ เช่น

ทิสนา แคมมณี และคณะ (2544 : 32) กล่าวถึงรากฐานปรัชญา Constructivism เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2542 : 15) กล่าวว่าแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยตนเอง (Constructivism) ซึ่งมีความเชื่อว่าเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ จึงกล่าวสรุปได้ว่า ตามแนวคิดนี้ ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้หากมีการจัดการศึกษาที่เอื้ออำนวยในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด และสร้างสรรค์ด้วยตนเอง

สุกัญญา กัตติญญ (2542 : 27) ให้ความหมาย ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยตนเอง (Constructivism) ว่าหมายถึง หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและแรงจูงใจภายในของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นซึ่ง ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542 : 45) ให้ความหมาย ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยตนเอง (Constructivism) ว่าหมายถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาความรู้ปัญญานของพียาเจต์ (Piaget) และวิกทอทสกี (Vygotsky) พียาเจต์ได้อธิบายว่า พัฒนาการทางความรู้ปัญญานของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบ ข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทาง

ปัญหาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสถานะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) (ทิสนา แจนมณี, 2545 : 90 – 91)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) แบ่งออกได้เป็น 2 ทฤษฎี (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2544 : 210) คือ

1. Cognitive Constructivism หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมที่มีรากฐาน มาจากทฤษฎีพัฒนาการของพือาเจต์ ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (active) และเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นในใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางพุทธิปัญญาค้น เป็นเหตุให้ผู้เรียนปรับความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งเกิดความสมดุลทางพุทธิปัญญาหรือเกิดความรู้ใหม่ขึ้น

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของวิกทอทสกี ซึ่งถือว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น (ผู้ใหญ่หรือเพื่อน) ในขณะที่ผู้เรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองาน ในสถานะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้องหรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น

แม้ว่านักจิตวิทยา Cognitive Constructivists และ Social Constructivists จะมีความเห็นแตกต่างกันในเรื่องการอธิบายว่าผู้เรียนสร้างความรู้อย่างไร ทุกคนต่างก็เห็นร่วมกันในคุณลักษณะของ Constructivism ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นกับความรู้เดิมและความเข้าใจที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้
4. การจัดสิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2544 : 211)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่เห็นว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสร้างของผู้เรียน โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่ตนมีอยู่และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมากกว่าที่จะเป็นสิ่งที่ได้มาจากการจดจำสิ่งที่ถูกถ่ายทอด ตามทฤษฎีนี้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการคิดไตร่ตรองสืบสวน ฟอสโนท (Fosnot, 1989) และอภิปรายความคิดของตนเองร่วมกับผู้อื่นผู้สอนมีหน้าที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนตรวจสอบความคิดของตนเองช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่มาช่วยในการสร้างความรู้ (อัมพร ม้าคนอง, 2543 : 83)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เน้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ควบคู่ไปกับการทำความเข้าใจความรู้ใหม่โดยอาศัยประสบการณ์ของตนเองที่สะสมมาเป็นพื้นฐานและยังเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นความพยายามเชิงสังคม คือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co – operative Learning) ตามทฤษฎีของพือาเจต์ที่สนับสนุนการเรียนรู้โดยให้ความรู้เป็นกระบวนการของการสร้างและจัดระบบโครงสร้างใหม่ด้วยตนเอง มีพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นรูปธรรมไปสู่ขั้นนามธรรมนำสิ่งที่เชื่อมาแต่เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่

ในการสอนตามทฤษฎี Constructivism ครูมีบทบาทสำคัญมากในการที่จะควบคุมกระบวนการให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งครูที่ศึกษาทฤษฎีนี้ควรมีความเข้าใจ ในบทบาทคุณสมบัติที่ครูควรมี รวมทั้งทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่ต้องคำนึงถึงบทบาทของครู ในการดำเนินกิจกรรมการสอน ครูควรรู้จักบทบาทของตนเองอย่างแจ่มแจ้ง ครูนับว่าเป็นบุคคลสำคัญที่จะทำให้การสอนสำเร็จผล ดังนั้นจึงควรรู้จักบทบาทของตน ดังนี้

เดอวีรีส์ แอนด์ โคลเบิร์ก (DeVries and Kohlberg, 1987) เสนอแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ
2. ครูมีบทบาทเป็นเหมือนเพื่อน ผู้แนะนำ กระตุ้น ให้ผู้เรียนได้ริเริ่ม เล่นทดลอง ให้เหตุผล และให้ความร่วมมือกับผู้เรียน ใช้การควบคุมหรือออกคำสั่งกับผู้เรียนน้อยที่สุด
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น ได้เรียนรู้และแก้ปัญหาคความขัดแย้งอย่างสันติวิธี

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 15 – 16) อธิบายถึงบทบาทของผู้สอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยตนเอง (Constructivist)

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำให้ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ หรือสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียนตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและพัฒนาและเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ

ส่วนผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กันด้วยตัวของเขาเอง (ทำไปและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน) บทบาทที่คาดหวังจากผู้เรียน คือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสนใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล
4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย
7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

นอกจากนี้แล้ว ทฤษฎี Constructivism จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้น และมีผลดี ดังนี้

1. ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้นโดยทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง
2. ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบมากขึ้น เพราะการเรียนรู้จากการทำงาน ทำให้ต้องพยายามคิดพิจารณาหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ทำให้รู้จักจัดระบบความคิดเพื่อแก้ปัญหานั้น
3. ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น รู้ว่าจะแสวงหาความรู้ตามแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างไร และรู้ว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ
4. ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและตัดสินปัญหาอย่างมีเหตุผลมากขึ้น จากการฝึกฝนการวิเคราะห์ปัญหา และข้อมูลต่าง ๆ ที่พบในระหว่างการลงมือปฏิบัติอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
5. ผู้เรียนกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผลมากขึ้นเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี
6. ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากการทำงานที่มีโอกาสได้คิดสร้างสิ่งต่าง ๆ มีโอกาสได้ลองผิดลองถูก หรือการที่ได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลายพยายามแก้ปัญหาโดยไม่ตีกรอบความคิดตนเองมากเกินไป
7. ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ไม่ปิดใจเชื่อตนเองอยู่ฝ่ายเดียว และรู้จักการเป็นผู้ให้โดยเรียนรู้ว่าการให้เป็นความสุขอย่างหนึ่ง (ผู้ให้ย่อมเป็นที่รัก)
8. รู้จักการเคารพตนเองและผู้อื่น จากการทำงานร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเอง มีความเป็นมิตร ทำให้ผู้เรียนรู้จักเคารพตนเองและปฏิบัติตนด้วยความเคารพต่อผู้อื่น มีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น รู้จักบังคับตนเอง

9. รู้จักการทำใจเป็นกลางและเลือกปฏิบัติตนตามทางสายกลาง รวมทั้งมีเป้าหมายชีวิต และมีแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนเองที่ชัดเจนขึ้น

จากแนวคิดที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ตามบันได 5 ขั้น มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยตนเอง (Constructivism) เป็นการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยเน้นกระบวนการทางด้านความรู้ปัญหาโดยการจัดกิจกรรมหรือรูปแบบที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญามีอยู่เดิม ครูมีบทบาทสำคัญมากในการที่จะควบคุมกระบวนการให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือ 1) ให้ผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเองตามความสนใจตามความชอบหรือความถนัด ของแต่ละบุคคล 2) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี 3) มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตั้งประเด็นคำถาม/สมมุติฐาน (Hypothesis Formulation) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต ตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล

ขั้นตอนที่ 2 การสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) เป็นการฝึกแสวงหาความรู้ ข้อมูล และสารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ตหรือจากการปฏิบัติทดลอง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การสรุปองค์ความรู้ (Knowledge Formation) เป็นการฝึกให้นำความรู้และข้อมูลหรือสารสนเทศที่ได้จากการอภิปราย การทดลอง มาคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้

ขั้นตอนที่ 4 การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) เป็นการฝึกให้ความรู้ที่ได้มานำเสนอและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดความเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 5 บริการสังคมและจิตสาธารณะ (Public Service) เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในบริบทรอบตัวและบริบทโลกตามวิถีภาวะที่เหมาะสม โดยจะนำองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์

โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน มีความสัมพันธ์ดังนี้

ตารางที่ 2.5 ความสัมพันธ์การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นกับการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน

การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น	กระบวนการ	การฝึกปฏิบัติ/กิจกรรม	สัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์
ขั้นตอนที่ 1	การตั้งประเด็นคำถามหรือสมมุติฐาน	รู้จักคิด สังเกต ตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล	วิเคราะห์เนื้อหา
ขั้นตอนที่ 2	การสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ	แสวงหาความรู้ ข้อมูล และสารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย	วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ ความสัมพันธ์
ขั้นตอนที่ 3	การสรุปองค์ความรู้	นำความรู้และข้อมูลหรือสารสนเทศที่ มาคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้	วิเคราะห์หลักการ
ขั้นตอนที่ 4	การสื่อสารและการนำเสนอ	นำเสนอและสื่อสารให้เกิดความเข้าใจ	วิเคราะห์เนื้อหา
ขั้นตอนที่ 5	บริการสังคมและจิตสาธารณะ	นำองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์	วิเคราะห์ ความสัมพันธ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
 อารีย์ วชิรวรการ (2542 : 143) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียนที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนแต่ภายในโรงเรียนและมองแต่ในแง่ความรู้ความเข้าใจ แต่ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยมก็เป็นผลจากการฝึกสอนและอบรมซึ่งนับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 23) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จ ความสมหวังในการเรียนรู้ รวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการ

ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นจะทำให้แยกกลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่าง ๆ เช่น สูง กลาง และต่ำ เป็นต้น

อัญชนา โพธิพลากร (2545 : 93) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain)

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และประสิทธิภาพของผู้เรียน ที่เกิดจากการเรียนรู้ การฝึกอบรมหรือการได้รับการสั่งสอนสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78 – 82) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียนคือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้สอนซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True – False Test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบ กาถูก – ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้ามเช่น ถูก – ผิด ใช่ – ไม่ใช่ จริง – ไม่จริง เหมือนกัน – ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะโดยทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตัวเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545 : 98) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนที่ได้เรียนรู้อย่างดีแล้วบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบูรณ์ ดันยะ (2545 : 143) ให้ความหมายว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้อย่างดีแล้วหรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้หรือได้รับการสอนหรือฝึกฝนมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากเพียงใด

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2544 : 4) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ดังนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ แบ่งได้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ การกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดลักษณะหรือรูปแบบของข้อสอบ การจัดทำตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแผนผังการสร้างข้อสอบ และการกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ เช่น คะแนน ระยะเวลาการสอบ
2. ขั้นตอนดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นการทำให้แบบทดสอบฉบับร่าง

3. ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2545 : 29 – 33) กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลอง

สอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมีคุณภาพไม่ดี อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริง ที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้สร้างจะต้องสร้างให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ มีการทดสอบ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

มลิวัลย์ ผิวคราม (2552 : 12) กล่าวว่า การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลจะต้องทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นของแบบทดสอบแต่ละชนิด ดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นความถูกต้องสอดคล้องของแบบทดสอบกับสิ่งที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ถือว่าสำคัญที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ คือเนื้อหาโครงสร้าง สภาพปัจจุบันและอนาคต

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นความคงเส้นคงวาของคะแนนในการวัดแต่ละครั้ง หรือ ความคงที่ของผลการวัดผลของการวัดไม่ว่าจะเป็นคะแนนหรืออันดับที่ที่วัดได้ ผลออกมาแล้วสามารถเชื่อถือได้ในระดับสูงจนสามารถประกันได้ว่า ถ้ามีการตรวจสอบผลซ้ำอีกไม่ว่ากี่ครั้งก็จะได้ผลใกล้เคียงและสอดคล้องกับผลการวัดเดิมนั่นเอง

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นความชัดเจนที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลครั้งนั้นมีความเห็นสอดคล้องกันในเรื่องของคำถาม ค่าของคะแนนหรืออันดับที่ที่วัดได้ ตลอดจนการแปลค่าคะแนนเป็นผลประเมินในการตัดสินคุณค่าก็สอดคล้องตรงกัน การพิจารณาความเป็นปรนัยของแบบทดสอบมีหลายประการ ได้แก่ ความชัดเจนในความหมายของคำถามข้อสอบที่เป็นปรนัย ทุกคนที่อ่านข้อสอบไม่ว่า จะเป็นผู้สอบหรือผู้ตรวจข้อสอบย่อมจะเข้าใจตรงกัน ไม่ตีความไปคนละแง่ การตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย ไม่ว่าจะเป็นผู้ออกข้อสอบหรือใครก็ตามสามารถตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ข้อสอบที่ผู้ตรวจเฉลยไม่ตรงกัน แสดงให้เห็นถึงความไม่ชัดเจนในคำถามและคำตอบ การแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน โดยทั่วไปข้อสอบปรนัยนั้นผู้ตอบถูก จะได้ 1 คะแนน ตอบผิดจะได้ศูนย์คะแนน จำนวนคะแนนที่ได้จะแทนจำนวนข้อที่ถูก ทำให้สามารถแปลความหมายได้ชัดเจนว่าใครเก่ง อ่อนอย่างไร ตอบถูกมากน้อยต่างกัน

อย่างไร ข้อสอบประเภทถูกผิด จับคู่ เติมคำ หรือเลือกตอบที่ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นข้อสอบปรนัยเฉพาะรูปแบบของข้อสอบเท่านั้น ส่วนคุณสมบัติยังไม่เป็นปรนัยความเป็นปรนัยของข้อสอบจะทำให้เกิดคุณสมบัติทางความเชื่อมั่นของคะแนนอันจะนำไปสู่ความเที่ยงตรงของผลการวัดด้วย

4. ความยากง่าย (Difficulty) ความยากง่ายของข้อสอบพิจารณาได้จากผลการสอบของผู้สอบเป็นสำคัญ ข้อสอบใดที่ผู้สอบส่วนมากตอบถูก ค่าคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม อาจกล่าวได้ว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย หรือค่อนข้างง่าย ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบควรมีประมาณ 50 เปอร์เซนต์ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนน เฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 แสดงว่าเป็นข้อสอบค่อนข้างยาก ข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบฉบับหนึ่งควรมีผู้ตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คนและไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน

5. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด แม้ว่าจะเก่งอ่อนกว่ากันเพียงเล็กน้อยก็สามารถชี้จำแนกให้เห็นได้ ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูงนั้น เด็กเก่งมักตอบถูกมากกว่าเด็กอ่อนเสมอ ข้อสอบที่ทุกคนตอบถูกหมดจะ ไม่สามารถบอกอะไรได้เลย หรือข้อสอบที่ทุกคนตอบผิดหมดไม่สามารถบอกได้ว่าใครเก่งหรืออ่อน

6. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) เครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง เครื่องมือ ที่ทำให้ได้ข้อมูลได้ถูกต้องเชื่อถือได้โดยลงทุนน้อยที่สุดไม่ว่าจะเป็นการลงทุนในแง่ เวลา แรงงานและทุนทรัพย์ รวมทั้งความสะดวกสบาย คล่องตัวในการรวบรวมข้อมูล ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพสามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด โดยใช้เวลาแรงงานและเงิน น้อยที่สุด แต่ประโยชน์ที่ได้จากการสอบคุ้มค่า ข้อสอบที่พิมพ์ผิดตกหล่นมาก จำนวนหน้าไม่ครบ รูปแบบของแบบทดสอบเรียงไม่เป็นระเบียบทำให้ผู้สอบเกิดความสับสนมีผลต่อคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งสิ้น การจัดรูปแบบของข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบเพื่อให้ดูง่าย มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยนิยมพิมพ์แบ่งครึ่งหน้ากระดาษ

7. ความยุติธรรม (Fair) ความยุติธรรมเป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่ดีต้องไม่เปิดโอกาส ให้เด็กได้เปรียบเสียเปรียบกัน เช่น ข้อสอบบางฉบับครุไปเน้นเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งตรงกับเรื่องที่ เด็กทำรายงานในบางกลุ่มทำให้กลุ่มนั้น ๆ ได้เปรียบคนอื่น ๆ ข้อสอบบางข้อใช้คำถามหรือ ข้อความที่แนะนำคำตอบ ทำให้นักเรียนใช้ไหวพริบเดาได้ การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยเพียง 5 หรือ 10 ข้อ มาทดสอบเด็กนั้นไม่อาจสร้างความยุติธรรมในการสอบให้แก่เด็กได้เพราะผู้สอบมีโอกาสเก็ง ข้อสอบได้ถูกมากกว่าแบบปรนัยที่มีจำนวนข้อมาก ๆ เช่น 100 ข้อ

8. คำถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ถามลึกไม่ถามแค่เพียงความรู้ความจำเท่านั้นแต่จะถามวัดความเข้าใจ การนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมาแก้ปัญหา วิเคราะห์ ตลอดจนสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมาจนท้ายที่สุดคือการประเมินผล คำถามที่ถามลึกนั้นผู้ตอบต้องคิดค้นก่อนจึงจะสามารถหาคำตอบได้ มิใช่เพียงแต่ระลึกถึงประสบการณ์ต่าง ๆ เพียงตื่น ๆ ก็ตอบปัญหาได้แต่เป็นแบบทดสอบที่วัดความลึกซึ้งทางวิชาการตามแนวดิ่งมากกว่าจะวัดตามแนวกว้าง

9. คำถามยั่ว (Exemplary) คำถามยั่ว ได้แก่ คำถามที่มีลักษณะท้าทายให้เด็กอยากคิดอยากทำ มีลีลาการถามที่น่าสนใจ ไม่ถามวนเวียนซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย การใช้รูปภาพประกอบเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ข้อสอบน่าสนใจ ข้อสอบที่ยากเกินไปทำให้ผู้สอบหมดกำลังใจที่จะทำส่วนข้อสอบที่ง่ายเกินไปก็ไม่ท้าทายให้อยากทำ การเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหายากเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ข้อสอบมีลักษณะท้าทายน่าทำ

10. จำเพาะเจาะจง (Definite) คำถามที่ดีต้องไม่ถามกว้างเกินไปไม่ถามคลุมเครือหรือเล่นสำนวนให้ผู้สอบงง ผู้สอบอ่านแล้วต้องเข้าใจชัดเจนว่าคำถามอะไร ส่วนจะตอบได้หรือไม่อยู่ที่ความสามารถของผู้ตอบเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่าผลของการวัดจะถูกต้องเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของแบบทดสอบนั้นคือ ต้องมีประสิทธิภาพ มีความจำเพาะเจาะจง สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการจะวัด มีความน่าเชื่อถือ และสามารถจำแนกผลการเรียนของผู้เรียนได้

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายความพึงพอใจ

จากการค้นหาความหมายคำจากพจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 พบว่า “พึง” หมายความว่า ยอมตาม, ควร, จำเป็น, ต้อง, พอใจ, ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า เท่าที่ต้องการ, ควรแก่ความต้องการ, เต็มเท่าที่จำเป็น, เต็มตามต้องการ, เหมาะ, เพียงทำได้, ควร, ถูก, ชอบ, อาจได้, เมื่อ ครั้นเมื่อ, เพิ่ง เมื่อนำคำสองคำมาผสมกัน “พึงพอใจ” จึงหมายถึง ชอบใจ หรือถูกใจตามที่ต้องการ

เทพพนม เมืองแมน และสวิง สุวรรณ (2540 : 98) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงพอใจหรือภาวะของการมีอารมณ์ในทางบวกที่มีผลเกิดขึ้นเนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคน ๆ หนึ่ง สิ่งที่เขาหายไประหว่างการนำเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานแห่งความพอใจและไม่พอใจได้

มณี โพธิเสน (2543 : 12) ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกที่ดีหรือเจตคติที่ดีของบุคคล เมื่อได้รับตอบสนองตามความต้องการของตน ทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ๆ

จิตตินันท์ เฉชะคุปต์ (2545 : 19 – 21) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการบริการ หมายถึง ภาวการณ์แสดงออกถึงความรู้สึกทางบวกของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบการรับรู้สิ่งที่ได้รับจากการบริการไม่ว่าจะเป็นการรับบริการหรือการให้บริการในระดับที่ตรงกับการรับรู้สิ่งที่คาดหวัง เกี่ยวกับการบริการนั้นซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้รับบริการและความพึงพอใจของผู้ให้บริการ

เชลล์ (Shell, 1975 : 252 – 268) กล่าวถึงทฤษฎีของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่ระบบย้อนกลับ ความสุขที่สามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นสลับซับซ้อนและมีความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทำที่ความรู้สึก หรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใด ๆ ซึ่งมักเกิดจากการได้รับ การตอบสนองตามที่ตนต้องการทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีในสิ่งนั้น แต่หากความต้องการไม่ได้รับการตอบสนองก็จะกลายเป็นความไม่พึงพอใจหรือทัศนคติที่ไม่ดี

การวัดความพึงพอใจ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ (2547: 294 – 306) กล่าวถึงมาตรวัดทัศนคติ (Attitude Scale) ว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เรียกว่ามาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งในการวัดทัศนคติหรือความรู้สึกนึกคิดของคนเราต่อสิ่งหนึ่ง เราต้องเสนอข้อความแสดงทัศนคติต่อสิ่งนั้น ๆ หลาย ๆ ข้อความให้ผู้รับการทดสอบประเมินค่าแต่ละข้อความ ถือเป็น 1 มาตร แล้วนำคะแนนจากมาตรต่างๆ มารวมเป็นคะแนนรวม และอีกคะแนนนี้เป็นหลักในการตีความ เนื่องจากถือว่าข้อความต่าง ๆ ก็วัดจากทัศนคติต่อสิ่งเดียวกัน การที่ต้องมีข้อความหลายข้อความเพื่อให้ได้ข้อความเที่ยงน่าเชื่อถือมากขึ้น เครื่องมือวัดทัศนคติที่นิยมใช้และรู้จักกันแพร่หลายมี 4 ชนิด ได้แก่ มาตรวัดแบบเทอร์สโตน (Thurstone Type Scale) และมาตรวัดแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) มาตรวัดแบบกัตต์แมน (Guttman Scale) และมาตรวัดของออสกู๊ด (Osgood Scale)

เชดส์คี้ โมวาสินซ์ (2549 : 84) กล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้นในการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การศึกษาความพึงพอใจ เป็นการศึกษาความคิดเห็นและความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยก็เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่ไม่เปลี่ยนแปลงไป ในช่วงเวลาหนึ่ง

2. ความพึงพอใจไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง ดังนั้นการวัดความพึงพอใจจึงเป็นการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออก หรือประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผน ที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์

3. การศึกษาความพึงพอใจของมนุษย์นั้นไม่ใช่สนใจเฉพาะทิศทางของความพึงพอใจของบุคคลเหล่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของความพึงพอใจ

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถที่จะทำการวัดได้หลายวิธีทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รอสแมน (Rosman, 1966 อ้างถึงใน จงรักษ์ ตั้งละมัย, 2545 : 24) ศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และยังพบต่อไปอีกว่าการคิดแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบทดสอบวัดสติปัญญาของเวชเลอร์ (Wechsler Scale for Children) ในฉบับเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) การจัดเรียงรูป (Picture Arrangement) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับด้านภาษา (Verbal Test) นอกจากนั้น การคิดแบบวิเคราะห์ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุ และมีความสัมพันธ์กับความพร้อมทางการเรียนรู้และแรงจูงใจอีกด้วย

ปริญญ์ บุญเกตุ (2547) วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนและได้รับการสอนปกติ จากผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนมีความเห็นว่าปัญหาการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านตัวป้อนมีปัญหามากที่สุด ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.39 / 90.11 เป็นไปตามเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนดไว้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นิภาภรณ์ แสงดี (2548) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพลูเจริญวิทยาคม ที่เรียนโดยการสอนแบบอริยสัจกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มที่สอนแบบอริยสัจกับสูงกว่าการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัญญา สิทธิสุขเศรษฐ์ (2548) ศึกษาเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิ่นสร้อยไขลย์วิทยาลัย ระหว่างก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการตั้งคำถามทั้งโดยรวมและจำแนกตามความสามารถทางการเรียนของนักเรียน คือ นักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้กิจกรรมการตั้งคำถามมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น และมีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการจำแนกแยกแยะ ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการเห็นความสัมพันธ์และด้านการให้เหตุผลสูงขึ้น ทั้งโดยรวมและจำแนกตามความสามารถทางการเรียนของนักเรียน

ลัดดาวรรณ อิ่มอ้วน (2550) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับกลุ่มที่เรียนปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยแบบวัฏจักร 7 ขั้นมีคะแนนการเรียนวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งสามตัวแปร ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ACH) ของนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักร 7 ขั้น และแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.38 และ 21.25 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.19 และ 1.71 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มพบว่าแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์ (ANA) ของนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักร 7 ขั้น และแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.13 และ 21.06 ตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 และ 2.74 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มพบว่าแตกต่างกัน

วรารักษ์ สีด่านิล (2550) วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม โดยมีวัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมจากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนหลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะการสังเกตมากที่สุด และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปน้อยที่สุด และโดยภาพรวมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมช่วยให้มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ตื่นเต้น อยากรู้ อยากเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่า ได้แสดงความคิดเห็นทุกครั้งในกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่าช่วยให้นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์ (2552) วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรกฎ ลำไยและคณะ (2552) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน โรงเรียนบ้านวังไธย จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบประเมินการปฏิบัติโครงการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีผลการเรียนรู้การปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพระดับดีและนักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

รัชนิพร มีสี (2554) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 31 คน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมี

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

เบิร์กโทด์ (Bergthold, 1999 : 1054 – A อ้างถึงใน ชลธิภา วิทยา, 2554 : 44) ศึกษารูปแบบการคิดเชิงวิเคราะห์ และการใช้ความรู้ต่อการเข้าใจเบื้องต้นของนักเรียนในมโนทัศน์จำกัด ในวิชาแคลคูลัส จากการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียน 10 คนมีการพัฒนาการคิดเชิงวิเคราะห์เพิ่มขึ้นในสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก ในขณะที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอ่านผลของกราฟและตารางและคาดเดาความจำกัด นักเรียนเรียนรู้ว่าตารางและกราฟที่ไม่ชัดเจนอาจทำให้อ่านผลผลิตและวิเคราะห์ยาก กราฟและตารางที่ปรากฏบนเครื่องคิดเลขจำถูกกำหนดเป็นมาตรฐานนำมาเปรียบเทียบโดยไม่มีการวิเคราะห์ การตระหนักในข้อจำกัดของเครื่องคิดเลขไม่มีนัยกับการคาดเดาอย่างจำกัด นักเรียนไม่รู้วิธีการเปลี่ยนจากเกือบใช่เป็นใช่ในการตัดสินใจในสถานการณ์อันจำกัด

บุญเรือน ป็องหนู (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิคคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละรายทักษะย่อย พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิคคอนสตรัคติวิซึมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละทักษะสูงขึ้น ด้านที่พัฒนามากที่สุดคือ ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล และทักษะที่พัฒนาน้อยที่สุด คือ ทักษะการคำนวณ และหลังจากที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิคคอนสตรัคติวิซึม ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประภาพร ภูนคร (2555) วิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิค Five – Step Model ที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five – Step Model กับกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five – Step Model กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางบัว (แห่งตั้งตรงจิตรวิทยาคาร) ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2555 จำนวน 60 คน พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five – Step Model มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการฝึกและในระยะติดตามผลสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five – Step Model มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการฝึกสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five – Step Model มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะติดตามผลไม่แตกต่างจาก

หลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิรมล มัชฌมนันท์ (2555) วิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยการ
 ใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม
 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 78.40 / 76.76 ดัชนีประสิทธิภาพ
 ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ .6753 และนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม
 มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริวรรณ จันทร์สมคอบ (2556) ที่วิจัย เรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนว
 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมมีค่าเท่ากับ 81.11 /
 82.92 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม มีค่าเท่ากับ .6889
 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถใน
 การคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า เทคนิคและวิธีการสอนที่นำมาใช้ในการพัฒนาการคิด
 นั้น มีหลากหลายวิธี โดยแต่ละวิธีสามารถพัฒนานักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่
 ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมสร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ขั้นตอน ผลงานวิจัยจะเห็นว่า
 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมจะมีพัฒนาการด้านการคิดอย่างเป็น
 ระบบและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งนักเรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนพร้อมกับมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อ
 บุคคลอื่น ซึ่งผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยดังกล่าว เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

