

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และสร้างเกณฑ์ปกติ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า จาก เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
 - 2.1 ความหมายของการคิด
 - 2.2 ประเภทของการคิด
 - 2.3 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 2.4 ทฤษฎีของการคิด
 - 2.5 ทฤษฎีของการคิดวิเคราะห์
 - 2.6 คุณลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 2.7 กระบวนการคิดวิเคราะห์
 - 2.8 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
 - 2.9 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. แบบทดสอบ
 - 3.1 ประเภทของแบบทดสอบ
 - 3.2 หลักการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ
 - 3.3 รูปแบบคำถามแบบเลือกตอบ
 - 3.4 วิธีเลือกรูปแบบคำถาม
 - 3.5 ลักษณะและข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ
 - 3.6 คุณภาพของแบบทดสอบ
4. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
5. การสร้างเกณฑ์ปกติ
 - 5.1 ความหมายของเกณฑ์ปกติ

- 5.2 เกณฑ์การสร้างเกณฑ์ปกติ
- 5.3 ชนิดของเกณฑ์ปกติ
- 5.4 วิธีการเสนอเกณฑ์ปกติ
- 5.5 ประโยชน์ของเกณฑ์ปกติ
- 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กรมวิชาการ. 2553 : 25)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแผนหรือแนวทาง หรือข้อกำหนดของการจัดการศึกษาของโรงเรียนที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ ตลอดจนการรู้จักอนุรักษ์วัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่น โดยมุ่งหวังให้มีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา อีกทั้งมีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และมีคุณภาพได้มาตรฐานสากลเพื่อการแข่งขันในยุคปัจจุบัน จึงประกอบด้วยสาระสำคัญของหลักสูตรแกนกลาง สาระความรู้ที่เกี่ยวข้องกับชุมชนท้องถิ่น และสาระสำคัญที่โรงเรียนพัฒนาเพิ่มเติม โดยจัดเป็นสาระการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานตามมาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นรายปี และกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งเน้นให้นักเรียนแต่ละระดับมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์รักการอ่าน การเขียน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ใช้ทักษะด้านการสื่อสารและเทคโนโลยี อันเป็นพื้นฐานในชีวิตประจำวัน มีทักษะพื้นฐานในการทำงานและประกอบอาชีพ มีสุขภาพ บุคลิกภาพที่ดี รักธรรมชาติ ร่วมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีความภูมิใจในความเป็นไทย ยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตยอันมี พระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมใน การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม เพื่อใช้ในชีวิตรประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการคิด เป็น

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมี
 วิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการ
 ตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็น
 ความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐาน
 ของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูล มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่
 เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อมความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ในการดำเนิน
 ชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง รู้จักการปรับตัวให้ทันกับการ
 เปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม รู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผล
 กระทบต่อตนเองและผู้อื่น ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก
 และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและ
 สังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง
 เหมาะสม และมีคุณธรรม มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่
 ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย ดังนี้ รักชาติ ศาสนา
 พระมหากษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของโรงเรียนและสังคม มีนิสัยรักการ
 อ่าน ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน เห็นคุณค่าศิลปะ เอกลักษณ์ วัฒนธรรม
 ไทยและท้องถิ่น มีจิตสาธารณะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด
 ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหา
 ความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่
 หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่
 เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้
 โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วน
 ร่วมในการเรียนรู้ทุกชั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย
 เหมาะสมกับระดับชั้น ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมี
 ความรู้ความเข้าใจ ในธรรมชาติและเทคโนโลยี ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้
 อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2553 : 25)

แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช 2551 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนจุดมุ่งหมายพื้นฐานสอง
 ประการ ประการแรก คือ การวัดและประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ

ผลการเรียน และการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง การวัดและประเมินผลกับการสอนจึงเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กัน เป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา ในการเก็บข้อมูล ผู้สอนต้องใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การซักถาม การระดมความคิดเห็นเพื่อให้ได้มิติข้อสรุปของประเด็นที่กำหนด การใช้แฟ้มสะสมงาน การใช้ภาระงานที่เน้นการปฏิบัติ การประเมินความรู้เดิม การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมินเพื่อน และการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) สิ่งสำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ในลักษณะคำแนะนำที่เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ทำให้การเรียนรู้พอกพูนแก้ไขความคิด ความเข้าใจเดิมที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจน การให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมายและพัฒนาตนได้ การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ด้วยวิธีการที่หลากหลายและพิจารณาตัดสินบนพื้นฐานของเกณฑ์ผลการปฏิบัติมากกว่าใช้เปรียบเทียบระหว่างนักเรียนดั่งนั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ใน 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ ทุกระดับ มีเจตนารมณ์เช่นเดียวกันคือ ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำผลการประเมินมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

1. ความหมายของการคิด

นักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการคิดไว้ ดังนี้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2541 : 38) กล่าวว่า การคิดเป็นการนำปัญญามาใช้ปัญญา คือ เครื่องมือของการคิด การคิดสามารถที่จะพัฒนาได้ การคิดและการเรียนรู้จะเกิดขึ้น ได้อย่างลึกซึ้งต่อเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสจัดกระทำกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

อริญญา กิณนารี (2542 : 11) สรุปว่า การคิด คือ ปฏิบัติการทางสมองที่เป็นกระบวนการของการคิด เริ่มจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Thinking Started with Problematic situation) ทำให้เกิดความรู้สึกติดขัด (Conflict) อารมณ์ถูกรบกวนเป็นทุกข์ (Disturbed) เกิดความตึงเครียด (Tension) จึงกระทำ (Action) อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปสู่เป้าหมาย (Goal) กรมวิชาการ (2542 : 31) กล่าวว่า การคิด หมายถึงการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ

สังเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม หรือ สร้างสรรค์สิ่งใหม่

อรพรรณ ลือบุญรัชชัย (2543 : 1) การคิดเป็นการระลึกถึง นึกถึง เป็นความพยายามในการสืบสอบ สร้างสรรค์เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความชัดเจนในสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและถูกต้อง

จිරนนท์ วัชรกุล (2546 : 7) สรุปว่า การคิด คือ กระบวนการทำงานของสมอง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการรับรู้สิ่งเร้าของแต่ละบุคคล ทำให้เกิดการจัดสิ่งเร้าให้เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้ววิเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

พรเพ็ญ ศรีวิรัตน์ (2546 : 9) สรุปได้ว่า การคิดเป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน และจะมีบทบาทเมื่อบุคคลเหล่านั้นได้รับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม แล้วตีเชื่อมโยงเพื่อตอบสนองออกมาเป็นการกระทำขณะเดียวกับการคิดเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้และไม่มีขอบเขตจำกัดซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ เพราะเป็นกระบวนการที่บุคคลพยายามหาเหตุผลเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การคิดเป็นสิ่งที่ควรฝึกฝนให้แก่เด็กและเยาวชนของชาติที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป

เกศณีย์ ไทถนาคันต์ (2547 : 34) สรุปว่า การคิด คือ กระบวนการทำงานของสมองทั้งในส่วนที่เป็นศักยภาพของสมอง การระลึกถึง สืบสอบ สร้างสรรค์เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความชัดเจนในสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและถูกต้อง เป็นความพยายามที่จะรับรู้ข้อมูลสิ่งต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผลเบื้องต้นแล้วใช้วิธีการที่มีอยู่หรือเคยได้รับการฝึกฝนมาประมวล สรุปเพื่อแสดงออกเป็นผลผลิตของการคิด

บุญเชิด ชุมพล (2547 : 10) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมองในการปรับโครงสร้างโดยใช้ประสบการณ์ที่มีอยู่ให้สัมพันธ์กับความจริงที่ได้รับจากข้อมูลใหม่หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมหรือสร้างสรรค์ความคิดใหม่

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962 : 336) กล่าวว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมองเนื่องจากกระบวนการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ หรือเป็นกระบวนการที่ภาพหรือสัญลักษณ์ของสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ปรากฏในแนวความคิดหรือจิตใจ

เพียเจต์ (วิลพร คำพราะ. 2539 : 49 ; อ้างอิงจาก Piaget. 1962 : 58 Cognitive development in the chile) ให้ทัศนะเกี่ยวกับการคิดไว้ว่า การคิด หมายถึงการกระทำสิ่งต่าง ๆ

ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการในสองลักษณะ คือ เป็นกระบวนการปรับเข้า
โครงสร้าง (Assimilation) โดยการจัดสิ่งเร้าหรือข้อความจริงที่ได้รับให้เข้ากับสถานการณ์เดิมที่
มีอยู่ กระบวนการปรับเปลี่ยน โครงสร้าง (Accommodation) โดยการปรับประสบการณ์เดิมให้
เข้ากับความจริงที่รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้ความคิดทั้งสองลักษณะนี้ร่วมกัน หรือสลับกันเพื่อปรับ
ความคิดของตนให้เข้ากับสิ่งเร้ามากที่สุด ผลของการปรับเปลี่ยนความคิดดังกล่าว จะช่วย
พัฒนาการความคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิดอีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า

กิลฟอร์ด (Guiford. 1967 : 7) ให้ทัศนะการคิดว่า เป็นการค้นหาหลักการ โดยการ
แยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ หรือข้อความจริงที่ได้รับแล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอัน
เป็นหลักการของข้อความจริงนั้น ๆ รวมถึงการนำหลักการไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไป
จากเดิม

แนวคิดของบลูม (Bloom. 1979 : 38 – 40) เกี่ยวกับการคิดและการแก้ปัญหา
บลูม กล่าวว่า แม้ความจำ ความรู้ จะเป็นผลลัพธ์ที่สำคัญในการศึกษาแต่ก็เป็นพื้นฐานสู่สิ่งที่
คาดหวังที่ สูงกว่า คือ การที่ผู้เรียนสามารถใช้เทคนิคหรือนำหลักการข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ได้
อย่างเหมาะสมเมื่อเผชิญสถานการณ์ใหม่ การกระทำของผู้เรียนในลักษณะดังกล่าวนี้ บางคน
เรียกว่าเป็นการคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่ง จอห์น ดิวอี้ เรียกว่าการคิดสะท้อนกลับ (reflective thinking)
(Dewey. 1933 : 12) หรือหลาย ๆ คนในปัจจุบันเรียกว่า การแก้ปัญหา นั่นก็คือ ความสามารถ
ของบุคคลในการค้นพบข้อมูลที่เหมาะสม และเทคนิคในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ซึ่ง
ต้องใช้การวิเคราะห์ มีความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ โดยนำความรู้พื้นฐานที่พร้อมจะนำไปใช้
ได้ตลอดจนความสามารถในการประยุกต์สิ่งต่าง ๆ ไปใช้ในความจำกัดของสถานการณ์ต่าง ๆ
ได้ การคิดเป็นลักษณะที่เฉพาะของมนุษย์ เกี่ยวข้องกับการจัดการกับข้อมูลที่ได้รับและการ
จัดการกับข้อมูลที่เคยผ่านการเรียนรู้มาแล้วเพื่อนำไปสู่การตอบสนองครั้งใหม่ในสถานการณ์
ใหม่

เชชินู กิจระการ (Berger. 1984 : 306) การคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่
เกิดขึ้นภายในขึ้นอยู่กับความสามารถของสมองแต่ละซีกของมนุษย์ เป็นความสามารถเฉพาะ
บุคคล การคิดเริ่มต้นเมื่อมี การกระตุ้นประสาทรับรู้จากสิ่งแวดล้อมและสมองมีการเลือกรับรู้
การกระตุ้นนั้นสมองของมนุษย์สามารถคิดได้ตั้งแต่ขั้นต่ำ คือ การคิดสิ่งง่ายไม่ซับซ้อน จนถึง
การคิดขั้นสูงซึ่งเป็นการคิดที่ซับซ้อนตามความสัมพันธ์ของกฎเกณฑ์ หรือปรากฏการณ์
ความสามารถในการคิดจะมีการพัฒนาเป็นลำดับจากง่ายไปยาก

บลูเนอร์ และคนอื่น ๆ (ศุภพงศ์ อยู่ทอง. 2531 : 23 ; อ้างอิงจาก Bruer and others. 1956) ได้ให้ความหมายว่าการคิดเป็นกระบวนการที่ใช้ในการสร้างแนวความคิดรวบยอด (Concept Formation) ด้วยการจำแนกความแตกต่างการจัดกลุ่ม และการกำหนด ซึ่งเรียกเกี่ยวกับข้อความจริงที่ได้รับ และเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแปลความหมายข้อมูลรวมถึงการสรุปอ้างอิง การจำแนกรายละเอียด การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ตลอดจนเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม

นอร์ริส และ เอนนิส (Ennis. 1985 ; Norris ; & Ennis. 1989 : 95) ได้ให้ความหมายของการคิดว่าการคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลาการคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Directed Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือ คิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจ หรือ แก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัสวัดได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัด

ครูลิค และ รุดนิก (Krulick. & Rudnick. 1993 : 3) ให้ความหมายว่าการคิด เป็นความสามารถ (Ability) ที่จะเข้าถึง หรือ นำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องจากเนื้อหาที่กำหนดให้ผู้เรียนต้องสร้างความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติเชิงนามธรรม จากความสัมพันธ์ในสถานการณ์ของปัญหา จากนั้นตรวจสอบความถูกต้อง และอธิบายยืนยันข้อสรุปของเขาข้อสรุปนี้จะถูกรวมไว้ในรูปของ ความคิดใหม่ (New Idea)

จากความหมายเบื้องต้นสรุปได้ว่า การคิด คือ การทำงานของสมอง เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวทุกคน โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและสภาพแวดล้อมมาวิเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบเพื่อให้ได้แนวทางแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตลอดจนเป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม

2. ประเภทของการคิด

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1962 : 336 – 342) ได้จำแนกประเภทของการคิดออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การคิดอย่างเลื่อยล่อยหรือไม่มีทิศทาง หมายถึง การคิดจากสิ่งที่ประสบพบเห็น จากประสบการณ์ตรง จากสิ่งที่ได้ยิน ได้ฟังมา หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การคิดแบบต่อเนื่อง (Associative Thinking) จำแนกได้ 5 ประเภทย่อย ๆ คือ

1.1 Free Association คือ การคิดถึงเหตุการณ์ที่ล่วงมาแล้ว เมื่อมี

การกระตุ้นจากสิ่งเร้าจำพวกคำพูดหรือเหตุการณ์

1.2 Controlled Association คือ การคิด โดยอาศัยคำสั่งเป็นแนวทาง เช่น ผู้คิดอาจได้รับคำสั่งให้บอกคำที่อยู่ในพวกเดียวกันกับคำที่ตน ได้ยินมา

1.3 Day Dreaming คือ การคิดที่มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันตนเอง หรือ เพื่อให้เกิดความพอใจในตน ซึ่งเป็นการคิดฝันในขณะที่ยังตื่นอยู่

1.4 Night Dreaming คือ การคิดเนื่องจากความคิดของตนเอง หรือ เป็นการคิดฝันเนื่องจากการรับรู้หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้า

1.5 Autistic Thinking คือ การคิดหาเหตุผลเข้าข้างตนเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับ ความเชื่อหรืออารมณ์ของผู้คิด มากกว่าขึ้นอยู่กับลักษณะที่แท้จริงของการคิด

2. การคิดอย่างมีทิศทางหรือมีจุดมุ่งหมาย (Directed Thinking) หมายถึง การคิดที่บุคคลเริ่มใช้ความรู้พื้นฐาน เพื่อทำการกลั่นกรองการคิดที่เพื่อฝัน หรือการคิดที่เลื่อยล่อย ไร้ความหมาย ให้เป็นการคิดที่มีทิศทางที่มุ่งไปสู่จุดใดจุดหนึ่ง และเป็นการคิดที่มีบทสรุปของ การคิดที่คิดเสร็จแล้ว ซึ่งจำแนกออกเป็นสองลักษณะ ดังนี้

2.1 การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Thinking) คือ การคิดในลักษณะที่ คิดได้หลายทิศทาง (Divergent Thinking) ไม่จำกัด เป็นการคิดในลักษณะที่โยงความสัมพันธ์ ได้ (Association) กล่าว คือ เมื่อระลึกถึงสิ่งใดได้ก็จะเป็นสะพานเชื่อมต่อไปให้ระลึกถึงอื่น ๆ ได้ ต่อไปโดยสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่

2.2 การคิดแบบวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking) คือ การคิดอย่างมี เหตุผล ซึ่งเป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาถึงสภาพข้อมูลต่าง ๆ ว่ามี ข้อเท็จจริงเพียงใดหรือไม่

การคิดอย่างมีทิศทางและมีจุดมุ่งหมายนี้ คลอสมิเยอร์ และ ริบเฟิล(Klausmeir ; & Ripple. 1971 : 86) ให้ความเห็นว่า เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการแก้ปัญหาของ บุคคล ทั้งนี้เพราะในการเรียนรู้และการแก้ปัญหานั้น บุคคลจะต้องรู้จักใช้การคิดวิเคราะห์ทำ ความเข้าใจข้อความจริงหรือปัญหาในลักษณะต่าง ๆ และใช้การคิดเชิงสร้างสรรค์ในการค้นหา แนวทางใหม่ ๆ ในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

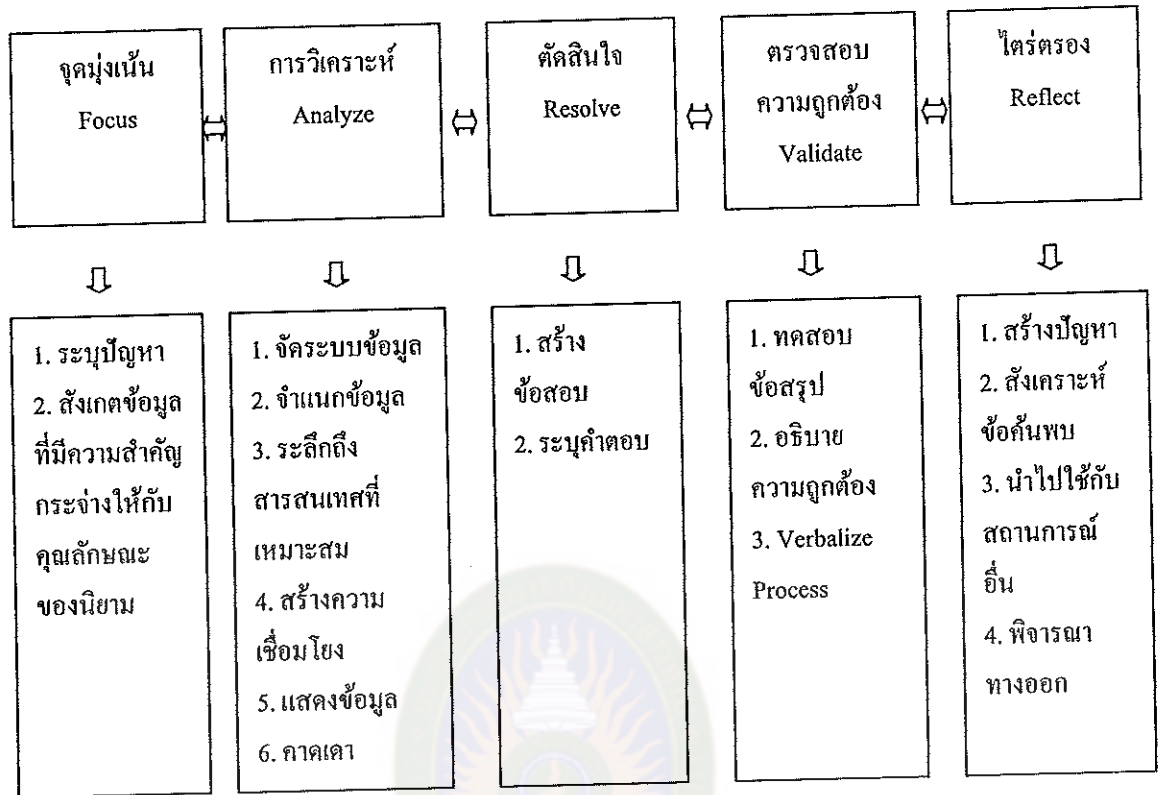
ส่วนบลูม ได้แยกแยะระบบการคิดของคนตามความสามารถด้านความรู้ การคิด ที่มีการซับซ้อนเพิ่มขึ้นตามลำดับ 6 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่มี ความหมายเชิงรูปธรรมและสัญลักษณ์

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถทางปัญญาในการจับใจความสำคัญของเรื่องแล้วแปลหรือย่อ ขยาย ให้ผู้อื่นเข้าใจได้
3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำเอาหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในอีกสถานการณ์หนึ่งได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมเรื่องราวต่างองค์ประกอบต่าง ๆ หรือผสมผสานองค์ประกอบเหล่านั้นให้เป็นสิ่งใหม่
6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การวินิจฉัยตัดสินคุณค่าสิ่งของ หรือเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่ง โดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์มาตรฐาน

การอธิบายถึงลักษณะของการคิด ได้มีนักการศึกษาหลายท่านสร้างรูปแบบของการคิด และมีการอธิบายไว้ในลักษณะที่แตกต่างกัน การคิดขั้นสูงเป็นการคิดที่เริ่มตั้งแต่การคิดในขั้นของการนำสาระต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริง จนถึงการประเมินค่า หรือหมายถึงการคิดที่ทำให้เกิดทางเลือกหลาย ๆ ทาง โดยไม่สามารถคาดเดาหรือบอกวิธีการได้ หรือเป็นการคิดในเชิงเหตุผล มีลำดับขั้นตอนได้คำตอบที่แน่นอน รวมถึงการคิดที่มีการทำนายสถานการณ์ การลงความเห็นการทดสอบสมมติฐาน การสร้างรูปแบบของสาระสำคัญขึ้นใหม่ไปจนถึงการประเมินค่าสาระต่าง ๆ (Divergent & Evaluation Thinking) (Yinger. 1980 : 23 ; Gagne. 1988 : 62) ตลอดจนการคิดถึงขั้นที่มนุษย์สามารถแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ได้ การคิดเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของการเกิดการเรียนรู้ของบุคคลที่มีลำดับความยากง่าย หรือความซับซ้อน มนุษย์สามารถคิดได้ในระดับต่ำสุดจนถึงสูง คือการคิดที่มีการประเมินค่า (Bloom. 1979 : 39) หรือ ความสามารถในการแก้ปัญหา (Gagne. 1988 : 56) เนื่องจากโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ความพยายามที่จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และการที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสอดคล้อง มนุษย์จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถของการคิดในระดับนี้

ทั้งนี้ ครูลิก ได้นำเสนอแผนภาพแสดงความต่อเนื่องของการคิดที่ทุกคนจะต้องใช้เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่ต้องการให้หาทางแก้ไข



ภาพที่ 1 ยุทธศาสตร์ของการให้เหตุผล (The Heuristics of Reasoning) (Krutlik and Rudnick. 1993 : 28)

กระบวนการคิดจะดำเนินไปได้ดี ผู้มีประสบการณ์มากกว่าจะมีการคิดกลับไปกลับมาได้อย่างอัตโนมัติมากกว่าผู้มีประสบการณ์น้อย ผู้สอนจึงต้องพัฒนากระบวนการค้นหาคำตอบด้วยตนเองให้แก่ผู้เรียน เบเยอร์ (Berger. 1984 : 26 – 30) ได้เลือกทักษะปฏิบัติการ โดยใช้เกณฑ์ 3 ประการ คือ

1. เป็นทักษะที่ใช้ซ้ำในวิชาที่เรียนเป็นส่วนใหญ่
2. ใช้ทั่วไปนอกโรงเรียน
3. ผู้เชี่ยวชาญระบุว่าทักษะเหล่านี้เป็นปฏิบัติการสำคัญของการคิด

เบเยอร์ สรุปว่า การรอบรู้ในปฏิบัติการคิดที่ซับซ้อนใด ๆ ต้องการกระทำซ้ำด้วยความเอาใจใส่และต้องใช้เวลาเบนต์ัน และคนอื่น ๆ (Benton and others. 1974 : 65) ได้แบ่งการคิดได้ 2 ชนิด

1. การคิดเชื่อมโยง (Associative Thinking) ซึ่งไม่ได้เป็นการคิดที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายแต่เป็นการคิดที่เกิดจากจิตใต้สำนึก (Sub – Conscious) ของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการเชื่อมโยง (Association) การฝันกลางวัน (Day Dreaming) การฝันกลางวัน

(Night Dreaming) การคิดฟุ้งซ่าน (Autistic Thinking) และการคิดแบบสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

2. การคิดโดยตรง (Dire Thinking) เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหา หรือนำไปสู่จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายโดยตรง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นการคิดที่มีจุดหมายนั่นเองแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ การคิดตรรกะตรง (Critical Thinking) และการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

การคิดอย่างมีทิศทางและมีจุดมุ่งหมายนี้ กรอสแมร์และริบเบิล (สมเจตน์ ไวยากรณ์. 2530 : 14 ; อ้างอิงจาก Klausmeir ; & Ripple. 1971 : 35) ให้ทัศนะว่า เป็นรากฐานที่สำคัญของการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาของบุคคล ทั้งนี้เพราะในการเรียนรู้และแก้ปัญหานั้น บุคคลจะต้องใช้การคิดแบบวิเคราะห์ (Critical Thinking) และใช้การคิดเชิงสร้างสรรค์ในการค้นหาแนวทางใหม่ ในการเรียนรู้และแก้ปัญหา ซึ่งการคิดในลักษณะที่เป็นการขยายทัศนะของบุคคลให้กว้างไกลออกไป

กรุลิก และ รูดนิค (Krulik ; & Rudnick. 1993 : 75) ถือว่า การคิดประกอบด้วย องค์ประกอบ 4 องค์ประกอบที่มีลักษณะ เป็นความสามารถหรือทักษะตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง คือ

1. การคิดในระดับลึก (Recall Thinking) จะรวมทักษะการคิดที่มีธรรมชาติเกือบเป็นอัตโนมัติ เป็นความสามารถในการระลึกข้อเท็จจริง

2. การคิดพื้นฐาน (Basic Thinking) เป็นความเข้าใจความรวบยอดอันเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในโรงเรียน

3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นความคิดที่ใช้ในการพิจารณาเชื่อมโยง และประเมินลักษณะทั้งหมดของทางแก้ปัญหาหรือปัญหา ประกอบด้วยทักษะย่อย ได้แก่ การมุ่งเน้นไปในส่วนหนึ่งของข้อมูลในปัญหา หรือสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ การตรวจสอบความถูกต้อง และวิเคราะห์ข้อมูล การจำ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เพิ่งได้รับจากการเรียนรู้เพื่อกำหนดคำตอบที่มีเหตุผล

4. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นความคิดที่เป็นต้นฉบับที่ทำให้เกิดผลผลิตที่ซับซ้อน ความคิดในระดับนี้เป็นสิ่งที่ประดิษฐ์ ที่คิดหรือจินตนาการขึ้นเอง ประกอบด้วยทักษะย่อย ได้แก่ การสังเคราะห์ความคิด การสร้างความคิด และการนำความคิดไปใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของความคิดใหม่ที่สร้างขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าทักษะการคิดขั้นสูงนั้นประกอบด้วยคุณลักษณะการคิดในด้านต่างๆมากมาย เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแบบอภิปัญญา การคิดแก้ปัญหา และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งการคิดและคุณลักษณะการคิดจำเป็นต้องอาศัยทักษะพื้นฐานต่างๆ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการคิด

3. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนอธิบายความหมายของการคิดวิเคราะห์โดยใช้คำที่แตกต่างกัน เช่น การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมที่มีความซับซ้อน การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมทางปัญญา การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้เหตุผล และ เป็นการตัดสินใจ ซึ่งสอดคล้องกับ เดอ โบโน (De Bono, 1979 : 29 – 32) ที่ว่าผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดนิยามของการคิดวิเคราะห์ในหลาย ๆ ลักษณะทุกคำนิยามล้วนมีความถูกต้อง แต่ไม่มีคำนิยามใดสามารถอธิบายความหมาย ของการคิดวิเคราะห์ได้สมบูรณ์ที่สุด

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พุทธศักราช 2530 (2530 : 492) คำว่า “คิด” หมายความว่า นึกคำริ ะลึก ตรึกตรอง ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” หมายความว่า ดู สังเกต ใคร่ครวญ อย่างละเอียดรอบคอบในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง หรือ จุดเด่นจุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ แล้ว เสนอแนะสิ่งที่ดีสิ่งที่เหมาะสมนั้นอย่างยุติธรรมมีนัยการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดไว้ ดังนี้

Bloom (1956 : 98) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

Good (1973 : 75) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดอย่างรอบคอบเกี่ยวกับหลักการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการทางตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

Dewey (ชำนานู เอี่ยมสำอาง. 2539 : 51 ; อ้างอิงจาก Dewey. 1993 : 30) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญ ใคร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตการคิดวิเคราะห์ว่าเป็น การคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

วิไลพร คำเพราะ (2539 : 53) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดพิจารณาความเชื่อ ความรู้ คำกล่าวอ้าง และสิ่งต่าง ๆ อย่างสุขุม รอบคอบ โดยหาเหตุผลเพื่อสรุปได้อย่างถูกต้องก่อนจะตัดสินใจ เชื่อ หรือ สรุปเลือก

นิภาภรณ์ แสงดี (2541 : 7) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นพฤติกรรมของบุคคลในการแยกแยะ การคิดพิจารณาใคร่ครวญ ไตร่ตรอง เพื่อตัดสินใจ แก้ปัญหาอย่างละเอียดรอบคอบมีเหตุผล

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2541 : 94) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ โดยใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ทิสนา แจมมณี (2544 : 45) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแยกข้อมูลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกจากออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วใช้เกณฑ์จัดข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่างๆ

ชาติ แจ่มนุช (2545 : 54) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดที่สามารถแยกสิ่งสำเร็จรูป ได้แก่ วัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวหรือ บรรดาเรื่องราว หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่แฝงอยู่ในคั้งนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปการคิดวิเคราะห์ได้ว่า คือ การแยกแยะข้อมูล หรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยการหาหลักฐานหรือข้อมูลที่นำเชื่อถือมาสนับสนุนหรือยืนยันเพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุปเลือก

ลักขณา สริวัฒน์ (2549 : 68) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง เกี่ยวพันกันโยอาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดการชัดเจนและความเข้าใจ จนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจอย่างถูกต้องเหมาะสม

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งออกเป็นส่วนย่อยๆตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

4. ทฤษฎีการคิด

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's theory of intellectual development) (Piaget. 1964 : 75)

เพียเจต์ ผู้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด เพียเจต์ให้ความเห็นเกี่ยวกับเด็กว่า คือผู้ที่พยายามศึกษาสำรวจโลกของตนเองทั้งที่เป็นวัตถุสิ่งของและบุคคล จาก การที่เด็กมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมรอบข้างทำให้เด็กเกิดความคิด เกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่เป็นรูปธรรมและมีพัฒนาการไปเรื่อยๆจนสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม ได้ ดังนั้นสิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด คือ การที่คนเราได้มี โอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ทำให้เด็กรู้จักตนเอง ประสบการณ์ในการมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งการพัฒนาสติปัญญาและ ความคิดนี้จะเริ่มจากการปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม เพียเจต์ กล่าวว่า โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดระบบโครงสร้าง (Organization) เป็นการวัดภายในโดยวิธีรวม กระบวนการต่างๆเข้าเป็นระบบอย่างติดต่อกันเป็นเรื่องราว

2. การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมเป็น แนวโน้มที่มีมาแต่กำเนิด การที่คนมีการปรับตัวเนื่องจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่ง การปรับตัวนี้ประกอบด้วย 2 ประการ คือ

2.1 กระบวนการดูดซึม (Assimilation) เมื่อคนได้ปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมจะทำให้เกิดความรู้สึก ความรู้และความคิดขึ้น ซึ่งจะเข้าไปรวมกับ โครงสร้างทาง ปัญญา อันหมายถึง ความรู้ที่สะสมเป็นประสบการณ์เดิมของเด็ก วิธีการเข้าไปรวมเช่นนี้ เรียกว่า การดูดซึม

2.2 กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็น ความสามารถในการปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือเป็นการเปลี่ยน ความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่

ในการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใดก็ตาม ในครั้งแรกเด็กจะพยายามทำความเข้าใจ ประสบการณ์ใหม่ด้วยการใช้ความคิดเดิมหรือประสบการณ์เดิม (Assimilation) แต่เมื่อได้ ประสบความสำเร็จเด็กจะเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ (Accommodation) จนในที่สุดเด็ก สามารถผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนเข้ากันได้กับความคิดเดิม สภาวะการณ์เช่นนี้ ก่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

เพียเจต์ แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ ออกเป็น 4 ขั้น สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory motor stage) อายุประมาณ 0 – 2 ปี เด็กจะเรียนรู้รอบตัวจากการสัมผัสและการกระทำเท่านั้น เด็กจะสนใจสิ่งต่างๆ และจะเลียนแบบในสิ่งที่พบเห็น ในตอนปลายๆ ของขั้นนี้ เด็กทำสิ่งต่างๆ ซ้ำๆ ด้วยวิธีที่แปลกออกไป และเริ่มสร้างภาพความคิดในใจ

2. ขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผล (Preoperational stage) เด็กจะมีอายุระหว่าง 2 – 7 ปี เด็กขั้นนี้จะมีพัฒนาการทางภาษาและการใช้สัญลักษณ์ก้าวหน้ารวดเร็วมาก เด็กจะเริ่มมีจินตภาพ เลียนแบบได้โดยไม่ต้องเห็นแม่แบบ ชอบเล่นสมมติโดยใช้สิ่งหนึ่งแทนสิ่งที่เป็นจริง อย่างไรก็ตามแต่ระยะนี้ยังจำกัดในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เนื่องจากมีลักษณะที่ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางสูง มีการรับรู้แบบมุ่งสู่ศูนย์กลาง ใส่ใจเฉพาะสถานะที่ปรากฏ โดยไม่ใส่ใจกระบวนการ ก่อนที่เกิดผลหรือสถานะนั้น และยังไม่อาจคิดย้อนกลับได้

3. ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete operational stage) ขั้นนี้เด็กมีอายุระหว่าง 7 – 11 ปี เด็กส่วนใหญ่ในขั้นนี้จะอยู่ในระดับประถมศึกษา ข้อจำกัดที่ปรากฏในขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผลจะหมดไป ฉะนั้น เขาจึงสามารถเข้าใจสิ่งๆ ที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์การจัดกลุ่มหรือแบ่งหมู่ การจัดเรียงลำดับของสิ่งของ เวลาและอัตราเร่ง อย่างไรก็ตามความสามารถเข้าใจสิ่งๆ ดังกล่าวก็ยังจำกัดอยู่เฉพาะเรื่องที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น

4. ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal operational stage) อายุประมาณ 11 ปีขึ้นไป ขั้นนี้เด็กจะมีความสามารถคิดแก้ปัญหาหรือสรุปเหตุผลอย่างเป็นระบบ สามารถสรุปเหตุผลที่มีอยู่ สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลตามหลักตรรกศาสตร์ และสามารถคิดสมมติฐานหรือความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ต่างๆ อย่างสมเหตุสมผล และสรุปกฎเกณฑ์จากการตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดขึ้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

เพียเจต์ มีความเชื่อว่า เป้าหมายของการพัฒนาเกี่ยวกับการคิด คือ

1. ความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม
2. ความสามารถที่จะคิดตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผล
3. ความสามารถที่จะตั้งกฎเกณฑ์และการแก้ปัญหา

ทฤษฎีการคิดกับการเรียนรู้ตามแนวคิดของกายเย่ (Gagne')

Gagne' (1988 : 98) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้จำแนกประเภทของการเรียนรู้ตามสมรรถภาพที่เป็นส่วนสำคัญของสมรรถภาพในการเรียนรู้ของบุคคลออกเป็น 5 ประเภท ซึ่งต่างก็มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ได้แก่

1. ทักษะทางปัญญา (Intellectual skill) เป็นผลของการใช้สัญลักษณ์ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดทักษะทางสติปัญญาอันเป็นทักษะพื้นฐานของมนุษย์ จัดเป็น “ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ” (Procedural skill) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการอธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่มนุษย์ประสบพบเห็น สามารถจำแนกทักษะทางสติปัญญาเป็นลำดับขั้น จากทักษะเป็นพื้นฐานสู่ทักษะที่มีความซับซ้อนได้ 4 ระดับ ดังนี้

1.1 การจำแนก (Discrimination) การเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการจำแนกเป็นระดับขั้นการเรียนรู้ทางสติปัญญาขั้นพื้นฐาน เป็นความสามารถของการรับรู้ว่ามีสิ่งของสองสิ่งมีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร เป็นการเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างสิ่งเร้าต่างประเภทหรือสิ่งเร้าประเภทเดียวกันที่คล้ายคลึงกัน และสามารถแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าเหล่านั้นได้แตกต่างกัน

1.2 การใช้แนวคิด (Concept) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้ความคิดหรือมโนภาพ สำหรับจำแนกแยกประเภทสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของการใช้แนวคิด 2 ระดับ คือ

12.1 แนวคิดเชิงรูปธรรม (Concrete concepts) เป็นความสามารถในการจำแนกแยกประเภทสิ่งของตามลักษณะทางกายภาพหรือตามคุณลักษณะที่มองเห็นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยการจดจำ การจัดเข้าพวก และการสรุปทั่วไป

1.2.2 แนวคิดเชิงนิยาม (Defined concept) เป็นความสามารถในการจำแนกแยกประเภทสิ่งของ เงื่อนไข เหตุการณ์ต่าง ๆ ตามลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่ทำการสังเกต

1.3 การใช้กฎเกณฑ์ (Rules) เกิดจากการนำเอาแนวคิดสองแนวคิดขึ้นมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์กัน กฎเกณฑ์เป็นข้อเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติต่อสิ่งเร้าไปในทิศทางที่พึงปรารถนา มนุษย์จึงพยายามทำตามกฎเกณฑ์เพื่อให้เกิดทักษะที่ถูกต้อง

1.4 การใช้หลักการ (Principles) หลักการ เกิดจากการนำเอากฎเกณฑ์ตั้งแต่สิ่งกฎเกณฑ์ขึ้นไปมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์กัน หลักการเป็นสิ่งที่ใช้อธิบายหรือผลลัพธ์ที่น่าจะเกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ การเรียนรู้ถึงวิธีการใช้หลักการจะเป็นเครื่องมือช่วยอธิบาย

สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์หรือความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

2. สารสนเทศจากถ้อยคำ (Verbal information) การเรียนรู้เกี่ยวกับสารสนเทศจากถ้อยคำ เป็นระดับของการเรียนรู้จากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งของ เหตุการณ์ สัญลักษณ์ หรือเงื่อนไข กับชื่อของสิ่งเหล่านั้น แล้วทำการจดจำข้อเท็จจริง เหตุการณ์หรือความคิดเหล่านั้นได้ ตัวอย่างสารสนเทศจากถ้อยคำ ได้แก่ ความสามารถที่จะบอกชื่อสิ่งของรอบ ๆ ตัวได้ สารสนเทศที่ได้รับจากการสื่อสารถ้อยคำนี้ จัดเป็นความรู้ประเภทที่ได้รับ การศึกษารวบรวมไว้แล้ว (Declarative knowledge) การเรียนรู้ทักษะทางสติปัญญาและสารสนเทศจากถ้อยคำมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การเรียนรู้สารสนเทศจากถ้อยคำช่วยให้เราสามารถสื่อสารทางสติปัญญาออกมาได้อย่างมีความหมาย ในขณะเดียวกันทักษะทางสติปัญญาช่วยให้เราเรียนรู้การจักระบบ โครงสร้างสารสนเทศจากถ้อยคำ ถึงแม้ว่าการเรียนรู้สารสนเทศจากถ้อยคำน่าจะเป็นรูปแบบของการเรียนรู้ที่ง่ายกว่าทักษะทางสติปัญญา

3. ยุทธศาสตร์ทางปัญญา (Cognitive strategies) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างความสนใจ เลือกรับรู้ จดจำสารสนเทศเป็นองค์แห่งความรู้และคิดค้นวิธีเรียกใช้สารสนเทศเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อใช้วิเคราะห์ปัญหา แปลความหมายและคิกวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม การเรียนรู้เกี่ยวกับยุทธศาสตร์ทางปัญญาจึงเป็นการเรียนรู้ที่ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระ

4. ทักษะทางด้านร่างกาย (Motor skills) เป็นกระบวนการประสานงานของ การเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่างๆของร่างกายอย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง เช่น การเดิน วิ่ง กระโดด เป็นต้น สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ส่วนใหญ่สามารถแยกเป็นทักษะเฉพาะส่วน และฝึกบูรณาการเข้าด้วยกันเป็นทักษะที่สมบูรณ์ การเรียนรู้ทักษะกลการจึง ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติและการลงมือฝึกปฏิบัติ

5. ทศนคติ (Attitudes) เป็นสภาวะทางจิตใจ เป็นคุณลักษณะภายในของบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเลือกแนวทางการแสดงออกเป็นพฤติกรรมของแต่ละบุคคล มีความเชื่อว่าทัศนคติมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

5.1 องค์ประกอบด้านจิตใจ (Affective component) ซึ่งเป็นความรู้สึกใน มางบวกหรือลบต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด

5.2 องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral component) เป็นลักษณะ อากาที่บุคคลแสดงออกอันเป็นผลเนื่องมาจากความรู้และความรู้สึกต่อสิ่งนั้น ๆ

5.3 องค์ประกอบทางปัญญา (Cognitive component) เป็นความรู้ที่ครอบคลุมทักษะทางสติปัญญาสารสนเทศจากถ้อยคำ และทักษะทางกลการ รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับความคาดหวังทางสังคม ผลตอบแทนที่จะได้รับและผลที่ตามมาจากการกระทำที่แสดงออกโดยการเรียนรู้ทั้ง 5 ประเภท ตามแนวคิดของ Gagne' ต่างก็มีความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกัน การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะทางสติปัญญาทำให้เกิดความสามารถทางความคิดและวิธีการซึ่งเกื้อหนุนให้การเรียนรู้เกี่ยวกับสารสนเทศจากถ้อยคำหรือข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ให้ดำเนินไปอย่างมีความหมายและเป็นระบบ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ยุทธศาสตร์ทางปัญญาและทักษะทางกลการตามลำดับ ผลของการเรียนรู้ดังกล่าวประกอบกันจะช่วยส่งเสริมและพัฒนาทัศนคติของผู้เรียนให้เป็นที่พึงประสงค์ที่สุด

5. ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์

ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom's Taxonomy)

บลูม (Bloom, 1979 : 6-9, 201-207) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิด ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัยของบุคคลส่งผลต่อความสามารถทางการคิดที่บลูมจำแนกไว้เป็น 6 ระดับคำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการเช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้นความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อ เรื่อง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจแยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำไปใช้ หรือการประยุกต์

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็น การวิเคราะห์ส่วนประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็น การสังเคราะห์ การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงานและการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า แยกเป็นการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในและการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้น จะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้ ดังนั้น การจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เช่น จุดมุ่งหมายการเรียนรู้เป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจเสนอในรูปแบบกราฟ เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจในข้อมูลดังกล่าว อาจต้องผสมผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อยและความสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจการนำไปใช้ ผู้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของบลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผลและเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ นักเรียนจึงต้องเรียนวิธีการวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ดึงนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้ ดังนั้น การประเมินเป็นระยะจะนำไปสู่การปรับปรุงทั้ง 3 กระบวนการ คือ กระบวนการสร้างหลักสูตร การสอน และการเรียนรู้ เพื่อพยายามหาวิธีการลดผลกระทบเชิงลบ เพิ่มวิธีการบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาอย่างมีคุณค่า

บลูม (Bloom, 1956 : 201 – 207 ; อ้างอิงในประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2553 : 56-59) ได้สรุปแบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ ที่ได้มานั้นสามารถแยกแยะเป็นส่วนย่อยได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมาก ประกอบไปด้วย

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ข้อความนี้(ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว) เป็นข้อความชนิดใด ต้นผักชีเป็นพืชชนิดใด ม้าน้ำเป็นพืชหรือสัตว์

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่า สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ เช่น สาระสำคัญของเรื่องนี้คืออะไร ควรตั้งชื่อเรื่องนี้ว่าอะไร การปฏิบัติเช่นนั้นเพื่ออะไร สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทหน้าที่มากที่สุดในสถานการณ์นี้

1.3 วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความจริงซ่อนเร้นอยู่ เช่น

1.3.1 สมทรงเป็นป่าของฉันทน์ (จึงหมายความว่าสมทรงเป็นผู้หญิง)

1.3.2 เรื่องนี้ให้ข้อคิดอะไร ผู้เขียนมีความเชื่ออย่างไร มีจุดประสงค์

อะไร

1.3.3 ข้อความนี้หมายถึงใครหรือสถานการณ์ใด

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่า มีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์

2.1.1 มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมีสิ่งใดสอดคล้องกันหรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ มีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ เช่น ลิง นก เป็ด เสือ สัตว์ชนิดใดที่ไม่เข้าพวก

2.1.2 ข้อความใด มีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร

2.1.3 คำกล่าวใดสับสนผิด การตัดสินใจอย่างไรหรือการกระทำอะไรที่

ไม่ถูกต้อง

2.1.4 ภาพที่ 1 คู่กับภาพที่ 2 ภาพที่ 3 คู่กับภาพใด

2.1.5 สิ่งสองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือต่างกันอย่างไร

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

2.2.1 สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

2.2.2 สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด

2.2.3 การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เรียงลำดับความรุนแรง จำนวน ใกล้ - ไกล มาก - น้อย หนัก - เบา ใหญ่ - เล็ก ก่อน - หลัง

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์

2.3.1 เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับ

2.3.2 เรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาลำดับขั้นตอน เช่น วิเคราะห์วงจรของฝน, ผีเสื้อ

2.3.3 ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ

2.4.1 การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร การทำบุญตักบาตร (สุขใจ)

2.4.2 เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดสัมฤทธิ์ผลอะไร ออกกำลังกายทุกวัน

(แข็งแรง)

2.4.3 ทำอย่างนี้จะมีเป้าหมายอะไร มีจุดมุ่งหมายอะไร

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล

2.5.1 สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้

2.5.2 หากไม่ทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

2.5.3 ข้อความใดเป็นเหตุผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปของอุปมาอุปมัย เช่น

2.6.1 บินเร็วเหมือนนก

2.6.2 ซ้อนคู่กับซ้อน ตะปูจะคู่กับอะไร

2.6.3 ควายอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างระบบ เรื่องราว
สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไร
เป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การ
คิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่าสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี
จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน
เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้
สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น

3.1.1 การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร

3.1.2 สิ่งนี้บ่งบอกถึงความคิดหรือเจตนาอะไร

3.1.3 คำกล่าวนี้มีลักษณะอย่างไร (ชวนเชิญ หรือ โฆษณาชวนเชื่อ)

3.1.4 โครงสร้างของสังคมไทยเป็นอย่างไร

3.1.5 ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

3.1.6 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ

แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

3.2.1 หลักการเรื่องนี้มีว่าอย่างไร

3.2.2 เหตุใดความรุนแรงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้จึงไม่มีท่าทีว่าจะยุติลงได้

3.2.3 หลักในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร

ลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์วัตถุประสงค์ วิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์บุคคล วิเคราะห์ข้อความ วิเคราะห์ข่าว วิเคราะห์สารเคมี เป็นต้น สรุปได้ว่า ในการวิเคราะห์จะวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงกายภาพ เชิงรูปธรรมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนามธรรม

ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ Sternberg (Sternberg's Triarchic Theory of Human Intelligence)

สเตร์นเบิร์ก (Sternberg, 2002 : 130) ได้สมรรถภาพสมอง ประกอบด้วยความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ 2) ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ และ 3) ความสามารถด้านการปฏิบัติ ความสามารถทั้ง 3 ด้านดังกล่าว เป็นผลมาจากกระบวนการของสมรรถภาพสมอง 3 กระบวนการที่ขึ้นตรงต่อกันและกัน ดังนี้

1. กระบวนการด้านการคิด (Componential Subtheory) เป็นกระบวนการด้านการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย ได้แก่

การคิดขั้นสูง (Metcomponents) เป็นกระบวนการในการวางแผนเพื่อการตัดสินใจว่าจะทำอะไร จะกำกับติดตามในสิ่งที่ทำอย่างไรในขณะที่กำลังทำสิ่งนั้น และจะประเมินสิ่งที่กระทำอย่างไร หลังจากได้กระทำไปแล้ว

การปฏิบัติ (Performance components) เป็นกระบวนการในการนำสิ่งที่ได้วางแผนไว้แล้ว ไปสู่การปฏิบัติจริง

การแสวงหาความรู้ (Knowledge acquisition components) เป็นกระบวนการในการเรียนรู้วิธีการในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ในการปฏิบัติ และการวิเคราะห์ว่า วิธีใดมีความเหมาะสมที่จะเก็บไว้ใช้ วิธีใดควรตัดทิ้ง

กระบวนการทั้งหมดดังกล่าว นำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical abilities) ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ ตัดสิน ประเมิน เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

2. กระบวนการด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) Sternberg เชื่อว่า ประสบการณ์มีผลต่อเขาวนปัญญาของคน กระบวนการด้านประสบการณ์ประกอบด้วย 2 กระบวนการย่อย ได้แก่

การแก้ปัญหาใหม่ ๆ (Solving relatively novel problems) เมื่อประสบปัญหาใหม่ บุคคลก็จะหาแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาใหม่นั้น ๆ

ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอัตโนมัติ (Autoimmunization) เมื่อมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาใดบ่อย ๆ บุคคลก็จะแก้ปัญหานั้นได้โดยอัตโนมัติ

กระบวนการทั้งหมดดังกล่าว นำไปสู่ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (Creative abilities) ซึ่งประกอบด้วย การสร้าง การค้นพบ การประดิษฐ์ จินตนาการและการสำรวจ จำแนกการคิดวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดทฤษฎีเขาวนปัญญาสามหลักออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical verbal) เป็นความสามารถในการระบุคำที่ไม่มีความหมาย โดยพิจารณาจากความหมายในบริบทของประโยคที่กำหนดให้
2. การวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical quantitative) เป็นความสามารถในการระบุตัวเลขในลำดับต่อไปของอนุกรม จากการวิเคราะห์กฎเกณฑ์ของชุดอนุกรม ตัวเลขที่กำหนดให้
3. การวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical figural) เป็นความสามารถในการระบุภาพที่หายไป จากระบบของภาพที่กำหนดให้
4. การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical problem) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ข้อดีข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สมรรถภาพสมอง ประกอบด้วยความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ 2) ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ และ 3) ความสามารถด้านการปฏิบัติ ความสามารถทั้ง 3 ด้านดังกล่าว เป็นผลมาจากกระบวนการของสมรรถภาพสมอง 3 กระบวนการที่ขึ้นตรงต่อกันและกัน ดังนี้

1. กระบวนการด้านการคิด (Componential Subtheory) เป็นกระบวนการด้านการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย ได้แก่

1.1 การคิดขั้นสูง (Metcomponents) เป็นกระบวนการในการวางแผน เพื่อการตัดสินใจว่าจะทำอะไร จะกำกับติดตามในสิ่งที่ทำอย่างไร ในขณะที่กำลังทำสิ่งนั้น และ จะประเมินสิ่งที่กระทำอย่างไร หลังจากได้กระทำไปแล้ว

1.2 การปฏิบัติ (Performance components) เป็นกระบวนการในการนำสิ่งที่ได้วางแผนไว้แล้ว ไปสู่การปฏิบัติจริง

1.3 การแสวงหาความรู้ (Knowledge acquisition components) เป็นกระบวนการในการเรียนรู้วิธีการในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ในการปฏิบัติ และการวิเคราะห์ว่า วิธีใดมีความเหมาะสมที่จะเก็บไว้ใช้ วิธีใดควรตัดทิ้ง

กระบวนการทั้งหมดดังกล่าว นำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical abilities) ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ ตัดสิน ประเมิน เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

2. กระบวนการด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) Sternberg เชื่อว่า ประสบการณ์มีผลต่อเขาวงกตปัญญาของคน กระบวนการด้านประสบการณ์ประกอบด้วย 2 กระบวนการย่อย ได้แก่

2.1 การแก้ปัญหาใหม่ ๆ (Solving relatively novel problems) เมื่อประสบปัญหาใหม่ บุคคลก็จะหาแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาใหม่นั้น ๆ

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอัตโนมัติ (Autoimmunization) เมื่อมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาใดโดยบ่อย ๆ บุคคลก็จะแก้ปัญหานั้นได้โดยอัตโนมัติ กระบวนการทั้งหมดดังกล่าว นำไปสู่ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (Creative abilities) ซึ่งประกอบด้วยการสร้าง การค้นพบ การประดิษฐ์ จินตนาการและการสำรวจ

3. กระบวนการด้านการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Contextual Subtheory) ประกอบด้วย 3 กระบวนการย่อย ได้แก่

3.1 การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Adaptation to existing environments) เป็นการปรับเปลี่ยนตนเอง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ณ ขณะนั้น เช่น การที่นักศึกษาได้ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนของตน จากการ “รอรับและจดจำ” ความรู้จากการถ่ายทอดของอาจารย์ เป็นการ “ศึกษา สังเกต คิดวิเคราะห์ – สังเคราะห์ สรุปความคิดรวบยอด” เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง เมื่อผู้เขียน ได้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในแนว Constructivism ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ (Knowledge construction) ด้วยตนเอง

3.2 การปรับแต่งสิ่งแวดล้อม (Shaping of existing environments) เป็นการปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อม ณ ขณะนั้น เพื่อให้เหมาะสมกับการปฏิบัติแนวใหม่ ตัวอย่างเช่น การที่นักศึกษาได้ปรับเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้จาก “ตำราหรือเอกสารการสอนของอาจารย์” แต่

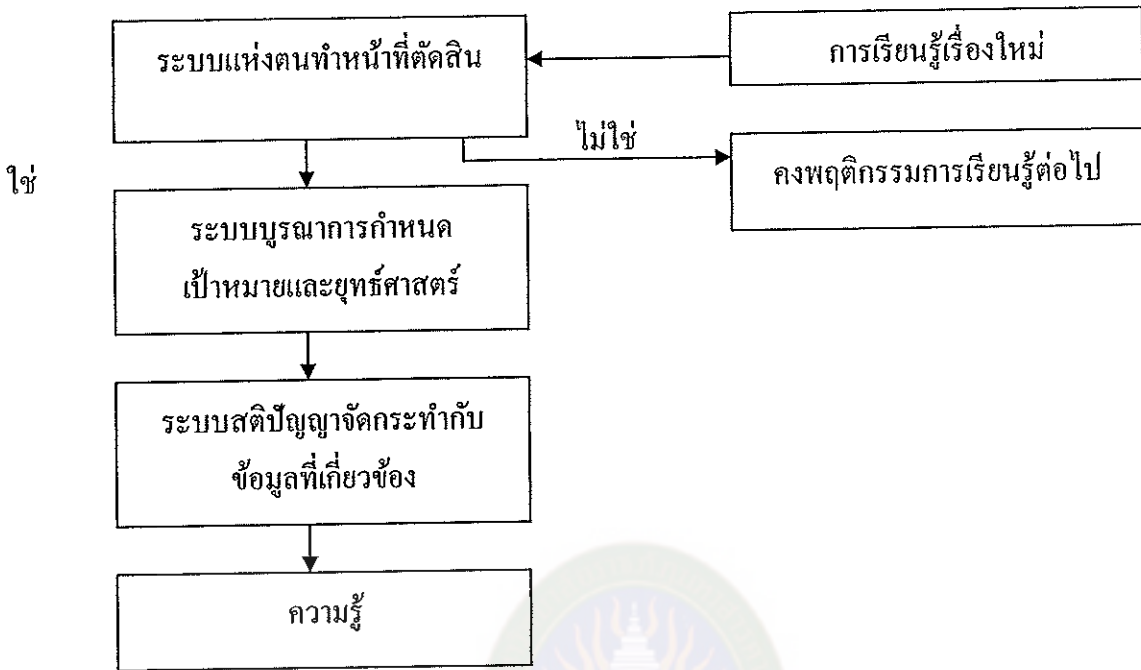
เพียงเล่มเดียวมาเป็น “แหล่งเรียนรู้หลากหลายรอบตัว” เพื่อให้เหมาะสมกับวิธีเรียนรู้แบบ
ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้

3.3 การเลือกสิ่งแวดล้อมที่แตกต่าง ๆ (Selection of different environments) เป็นการเลือกจากสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันหลาย ๆ แบบ เพื่อหาสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติในแนวใหม่ ตัวอย่างเช่น การที่นักศึกษาได้ทดลองใช้แหล่งเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบว่าแหล่งเรียนรู้แบบใดบ้าง ที่มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้กระบวนการทั้งหมด ดังกล่าว นำไปสู่ ความสามารถในการเชิงปฏิบัติ (Practical abilities) ซึ่งประกอบด้วย การใช้และการประยุกต์ใช้

ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)

มาร์ซาโน (Marzano. 2001 : 11-12) อธิบายว่า รูปแบบพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบแห่งตน ระบบการบูรณาการ และระบบสติปัญญา ระบบแห่งตนตัดสินการยอมรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ เมื่อระบบแห่งตนรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ ระบบบูรณาการจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้นั้น โดยการออกแบบกลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อการบรรลุเป้าหมายแห่งการเรียนรู้และระบบสติปัญญาจะทำหน้าที่จัดกระทำข้อมูลในลักษณะของการวิเคราะห์

ดังนั้น ปริมาณความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจึงมีผลต่อความสำเร็จอย่างสูงในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ซึ่งความรู้ใหม่สามารถต่อยอดจากความรู้เดิมได้อย่างกว้างขวาง ดังแสดงตามภาพประกอบ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบพฤติกรรมกรเรียนรู้

ที่มา : Marzano, Robert J. (2001 : 11) Designing a New Taxonomy of Education

Objectives.P.11.

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการถ่ายเทของข้อมูลเริ่มจากระบบแห่งคน ต่อเนื่องมาที่ระบบบูรณาการและระบบสติปัญญาและสิ้นสุดที่ความรู้ ระบบแต่ละระบบจะส่งผลสะท้อนต่ออีกระบบที่ตามมาอย่างต่อเนื่อง ถ้าระบบแห่งคนไม่เชื่อว่าการเรียนรู้เรื่องสำคัญ แรงจูงใจในการเรียนรู้จะต่ำหรือถ้าระบบบูรณาการกำหนดเป้าหมายไม่ชัดเจน การเรียนรู้จะประสบอุปสรรค หรือแม้การกำหนดเป้าหมายชัดเจนและกำกับตรวจสอบอย่างมีประสิทธิภาพ แต่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลในระบบสติปัญญาปฏิบัติการ ไม่มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้จะไม่ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นระบบทั้ง 3 จึงเป็นระบบที่มีการจัดลำดับถูกต้องในกระบวนการถ่ายเทข้อมูล

1. ระบบแห่งคนทำหน้าที่ตัดสินคงพฤติกรรมกรเรียนรู้ต่อไป
2. ระบบบูรณาการกำหนดเป้าหมายและยุทธศาสตร์
3. ระบบสติปัญญาจัดกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องความรู้

มาร์ซาโน (Marzano. 2001 : 11) จึงได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

รูปแบบใหม่ (A New Taxonomy of Educational Objectives) ประกอบด้วยความรู้สามประเภท และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล 6 ระดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประเภทของความรู้ ได้แก่

1. ข้อมูล เน้นการจัดระบบความคิดเห็น จากข้อมูลง่ายสู่ข้อมูลยาก เป็นระดับความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง ลำดับเหตุการณ์ สมเหตุและผล เฉพาะเรื่องและหลักการ
2. กระบวนการ เน้นกระบวนการเพื่อการเรียนรู้ จากทักษะสู่กระบวนการอัตโนมัติ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถที่สั่งสมไว้
3. ทักษะ เน้นการเรียนรู้ที่ใช้ระบบ โครงสร้างกล้านเนื้อ จากทักษะง่ายสู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น โดยมีกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้
 - ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้ เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความรู้ความจำนำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจ โครงสร้างของความรู้นั้น
 - ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจสาระที่เรียนรู้ ผู้การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้ นั้น โดยเข้าใจประเด็นสำคัญ
 - ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความแตกต่างอย่างมีหลักการ การจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยสามารถป้องกันข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยใช้ฐานความรู้และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล
 - ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีคำตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่งยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพิจารณาหลักฐานสู่การสรุปสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การตั้ง ข้อสมมติฐานและการทดลองสมมติฐานนั้น บนพื้นฐานของความรู้
 - ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด การกำกับติดตามการเรียนรู้และการจัดขอบเขตการเรียนรู้
 - ระดับที่ 6 ขั้น จัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อภาวะการณ์เรียนรู้และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้ง ความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ตน

มาร์ซาโน (Marzano, 2001 : 11 ; อ้างอิงในประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553 : 59-60)

ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้
2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งของที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะและคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียว
3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร
4. ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้
5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ งบประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

ตารางที่ 1 สรุปที่มาขององค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์		
Bloom	Stenberg	Marzano
1. การวิเคราะห์ความสำคัญ	1. ภาษา 2. ตัวเลข	1. ทักษะการจำแนก 2. ทักษะการจัดหมวดหมู่
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	3. รูปภาพ	3. ทักษะการเชื่อมโยง
3. การวิเคราะห์หลักการ	4. การแก้ปัญหา	4. ทักษะการสรุปความ 5. การประยุกต์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจาก ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ ของ บลูม (Bloom's Taxonomy. 1976 : 95) (สเติร์นเบิร์ก (Davidson and Stenberg. 1994 : 11) มาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy. 2001 : 17) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาเขียนเป็นข้อสรุปตามนิยามปฏิบัติการ จากทั้ง 3 ทฤษฎี มีลักษณะคล้ายกัน แต่ทฤษฎีของ มาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy. 2001 : 87) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้มีระบบแห่งตนรับรู้เรื่องใหม่ บูรณาการ

ออกแบบกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและใช้สติปัญญาในการวิเคราะห์ข้อมูล ปริมาณความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจึงมีผลต่อความสำเร็จอย่างสูงในการเรียนรู้เรื่องใหม่และสามารถต่อยอดจากความรู้เดิมได้อย่างกว้างขวาง ผู้วิจัยจึงได้ยึดทฤษฎีนี้

6. ลักษณะและองค์ประกอบของทฤษฎีการคิดวิเคราะห์

จากการศึกษาเอกสาร และการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการคิดวิเคราะห์แล้วพบว่าลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ พอจะประมวลสรุปได้ดังนี้

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1956 : 68) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลที่เป็นอย่างนั้น อาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อยๆของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวข้องกับกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้อย่างไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไรหรือยึดคติใด

การคิดวิเคราะห์ตามแนวของสเติร์นเบิร์ก (Stenberg, 2002 ; อ้างอิงใน กุณชรัตน์ สิมเสมอ. 2549 : 17) จำแนกการคิดวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดทฤษฎีเซาว์ปัญญาสามหลักออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical verbal) เป็นความสามารถในการระบุคำที่ไม่มีความหมาย โดยพิจารณาจากความหมายในบริบทของประโยคที่กำหนดให้

2. การวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical quantitative) เป็นความสามารถในการระบุตัวเลขในลำดับต่อไปของอนุกรม จากการวิเคราะห์กฎเกณฑ์ของชุดอนุกรม ตัวเลขที่กำหนดให้

3. การวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical figural) เป็นความสามารถในการระบุภาพที่หายไปจากระบบของภาพที่กำหนดให้

4. การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical problem) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา ที่เหมาะสมที่สุด จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ข้อดีข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาที่กำหนดให้

การคิดวิเคราะห์ตามแนวมาร์ซาโน (Marzano. 2001 : 11 ; อ้างอิงในประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2553 : 59-60) องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้

2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งของที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะและคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียว

3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4. ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้

5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ งบประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

ลักษณะการคิดที่เป็นหัวใจของการคิด คือ เป้าหมายของการคิด ไม่ว่าจะคิดเกี่ยวกับเรื่องใดก็ตาม การตั้งเป้าหมายของการคิดให้ถูกทางเป็นสิ่งสำคัญมากเนื่องจากการคิดนั้นหากเป็นไปในทางที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ถึงแม้จะมีความคิดที่มีคุณภาพดีเพียงไรอาจจะมีการคิดให้เกิดความเสียหายและมีผลก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ส่วนรวมได้ ยิ่งคุณภาพของความคิดสูงผลเสียหายก็จะสูงตามไปด้วย ดังนั้นหากไม่มีทิศทางที่ถูกต้องคอยกำกับหรือควบคุมไว้ ความคิดนั้นก็ไร้ประโยชน์ การคิดที่เหมาะสมและถูกทางจึงเป็นความคิดที่คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและประโยชน์ในระยะยาวด้วย

2. ลักษณะการคิดระดับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกระดับ ได้แก่ การคิด 4 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) การคิดคล่อง ซึ่งหมายถึงให้กล้าที่จะคิด และให้มีความคิดหลังไหล ออกมาได้อย่างรวดเร็ว 2) การคิดหลากหลาย ซึ่งหมายถึงให้ได้ความคิดในหลายลักษณะหลาย ประเภท หลานรูปแบบ หรือหลายชนิด 3) การคิดละเอียดลออ ซึ่งหมายถึงการคิดเพื่อให้ได้ ข้อมูลในอันที่จะส่งผลให้ความคิดมีความรอบคอบขึ้นและ 4) การคิดให้ชัดเจน ซึ่งหมายถึงการ คิดให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่คิด สามารถอธิบายขยายความได้ด้วยคำพูดของตนเอง โดยสรุป ลักษณะทั้ง 4 ลักษณะนี้เป็นลักษณะเบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในการคิดที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

3. ลักษณะการคิดระดับกลาง 4 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) การคิดกว้าง ซึ่ง หมายถึง การคิดให้ได้หลายด้าน หลายแง่มุม 2) การคิดลึกซึ้ง ซึ่งหมายถึง การคิดให้เข้าใจถึง สาเหตุที่มา ที่ไปและความสัมพันธ์ต่างๆที่ซับซ้อนอันเป็นเหตุให้เกิดผลต่างๆรวมทั้งคุณค่า ความหมายที่แท้จริงของสิ่งนั้น 3) การคิดไกล ซึ่งหมายถึง การประมวลข้อมูลในระดับกว้าง และระดับลึกเพื่อทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และ 4) การคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งหมายถึง การคิดโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย

4. ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดที่ต้องมีกระบวนการ มีขั้นตอนที่ มากและซับซ้อนขึ้นที่เรียกว่า กระบวนการคิด และกระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็น มาก คือกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก็จะได้สานความคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้ว และนำไปใช้สถานการณ์ต่างๆได้ เช่น การนำไปใช้แก้ปัญหาการตัดสินใจทำหรือไม่ทำ การ ริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ หรือการปฏิบัติการสร้างและการผลิตสิ่งต่างๆรวมทั้งการที่จะ นำไปใช้ในด้านการศึกษาวิจัยด้วย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 122) กล่าวถึง ทักษะย่อยของ การคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความ เข้าใจ
2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์ โดยอาศัยองค์ประกอบอย่างใดอย่าง หนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ได้แก่
 - 1.1 ความรู้หรือประสบการณ์เดิม
 - 1.2 การค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม
3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์

4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง

5. การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ หรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก – น้อย ความสอดคล้อง – ความขัดแย้ง ผลทางบวก – ทางลบ ความเป็นเหตุ – เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 35) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 4 ประการ คือ

1. ความหมายในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกจึงต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าจะอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ การตีความ (Interpretation) หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรง คือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ เหนือที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจ หรือเป็นไม้เมตรที่แต่ละคนสร้างขึ้นในการตีความนั้น ย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยมและแต่ละบุคคล ตัวอย่าง เช่น

1.1 การตีความจากความรู้ บุคคลที่มีความรู้ด้านจิตวิทยาย่อมเกิดความเข้าใจได้ว่าทำไมถึงมีการเกณฑ์ทหารบุคคลเพศชายที่อยู่ในช่วงวัยรุ่น ด้วยเหตุที่วัยรุ่นเป็นช่วงที่อยู่ในระหว่างการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ในทุกๆด้านทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ดังนั้นจึงมีความหมายสมในการอบรม และฝึกฝนให้ชายวัยรุ่นมีความรู้ วินัย ความรักชาติ และการปกป้องรักษาชาติบ้านเมืองยามมีข้าศึกมารุกรานก็จะได้ทุ่มเทกำลังรบโดยไม่ลังเลใจนั่นเอง

1.2 การตีความจากประสบการณ์ การตีความจากประสบการณ์เป็นการคิดโดยอาศัยการระลึกถึงเหตุการณ์ที่เป็นผลที่ได้รับจากการประสบพบเห็นด้วยตนเองโดยตรง ถ้าเป็นผลดีคงจะไว้แต่ถ้าเป็นผลเสียจะไม่คิดเช่นนั้นอีกต่อไป เช่น การยืมเข็มแจ่มใสแสดงถึงความมีอารมณ์ดี ดังนั้นถ้าจะเข้าพบหัวหน้างานในเรื่องที่เป็นปัญหาที่จะเข้าพบได้ แต่ถ้าเขาแสดงถึงภาวะอารมณ์เสียก็จะไม่เข้าพบเวลานั้น เป็นต้น

1.3 การตีความจากค่านิยม ค่านิยมเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคลในลักษณะที่เป็นความคิดว่าเหมาะสมและจะปฏิบัติตาม เช่น เด็กวัยรุ่นมักจะชอบแต่งกายตามแบบอย่างกัน ใช้ภาษาแปลกๆใหม่ๆและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตามกระแสของวัฒนธรรมต่างชาติ เป็นต้น

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ตื้นนั้น จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้างมีที่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร การวิเคราะห์ของเราในเรื่องนั้นจะไม่สมเหตุสมผลเลยหากเราไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องนั้น เราจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการคิด ถ้าเราขาดความรู้ เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ตัวอย่างเช่น มีคำถามว่าในขณะที่มีการชุมนุมประท้วงของประชาชนบางกลุ่มที่ท้องสนามหลวง มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศหรือไม่ ถ้าเราไม่มีความรู้ หรือข้อมูล และความสามารถในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพียงพอ เราก็ไม่สามารถตอบได้ว่าอะไรจะเกิดขึ้น

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้รวมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความคิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือน ไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย เมื่อเห็นความคิดปกติไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา ขบคิดใคร่ครวญ และต้องเป็นคนที่ช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเอง และคนรอบๆข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ สำหรับขอบเขตคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์ จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก 5W 1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไหร่ (Why) และอย่างไร (How) คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นจะต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า

- 4.1 อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้
- 4.2 เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร
- 4.3 เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร

- 4.4 เมื่อเกิดเรื่องนี้ จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร
- 4.5 สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้
- 4.6 องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น
- 4.7 วิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้
- 4.8 สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- 4.9 แนวทางแก้ปัญหาอะไรบ้าง
- 4.10 ถ้าทำเช่นนี้ จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

นอกจากนี้อาจเป็นคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งเพื่อให้มีการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุมีผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น ดังนั้นนักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร เป็นเหมือนคนที่ใส่แว่นเพื่อดูภาพยนตร์ 3 มิติ ขณะที่คนทั่วไปไม่ได้ใส่แว่นจะดูไม่รู้เรื่องเพราะจะเห็นเพียง 2 มิติ ที่เป็นภาพระนาบ แต่เมื่อใส่แว่นแล้วเราจะเห็นภาพในแนวลึก มองเห็นความซับซ้อนที่อยู่ภายใน รู้ว่าแต่ละสิ่งจัดเรียงลำดับกันอย่างไรรู้เหตุผลที่อยู่เบื้องหลังการกระทำ รู้อารมณ์ความรู้สึกที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังสีหน้าและการแสดงออก

การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราเข้าใจจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 75) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญมีองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นต้น
2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น
3. การค้นหาความจริงหรือสิ่งสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

7. กระบวนการคิดวิเคราะห์

กระบวนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (สูวิทย์ มูลคำ. 2547 : 45)

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่างๆขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัย จากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของกรวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ

เป็นการพินิจพิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W 1H คือ (What) อะไร (Where) ที่ไหน (When) เมื่อไหร่ (Why) ทำไม (Who)ใคร และ (How) อย่างไร

คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดความชัดเจน ครบคลุมและตรง

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

ทิตานา แจมมณีและคณะ(2544 : 45) อธิบายถึงขั้นตอนกระบวนการการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล กำหนดขอบเขตหรือนิยามสิ่งที่เราจะวิเคราะห์ให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์อะไร

2. ตั้งวัตถุประสงค์ในการจำแนกข้อมูลให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไร

3. พิจารณาหลักความรู้หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องว่าใช้หลักการใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ในการจำแนกข้อมูล

4. แยกแยะข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนด ใช้หลักความรู้ให้ตรงกับเรื่องที่จะวิเคราะห์เป็นกรณี ๆ ไปและจะต้องรู้ว่าวิเคราะห์อย่างไร

5. หาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ

6. สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ให้เป็นระเบียบชัดเจน

สเต็มเบอร์ก(Stemberg. 2006 : 65 ; อังอิงในขนิษฐา ราสี. 2552) ได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยใช้เชาว์ปัญญาวิเคราะห์ (Analytical Intelligence) ไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ระลึกได้ว่าสิ่งที่เห็นเป็นปัญหา
2. กำหนดหรือจำแนกแยกแยะปัญหา
3. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหานั้นแม่นยำ
4. การระดมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
5. เลือกใช้ข้อมูลที่ดีที่สุดได้
6. ตรวจสอบความก้าวหน้าในระหว่างการใช้กระบวนการแก้ปัญหา

มาซาโน (Marzano R. J. 2000 : 85) กำหนดกระบวนการของความรู้ในการวิเคราะห์ไว้เป็น การวิเคราะห์ การแยกแยะหมวดหมู่ การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การกำหนดหลักเกณฑ์ทั่วไป และการกำหนดหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง เมื่อผู้เรียนเข้ามีส่วนร่วมในกระบวนการดังกล่าว จะสามารถใช้สิ่งที่กำลังเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ใหม่และประดิษฐ์วิธีการใช้สิ่งที่เรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่

การจับคู่ เกี่ยวข้องกับการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างแนวคิดรวบยอด มาร์ซาโนอธิบายขั้นตอนทั้งสี่ที่เกี่ยวข้องในการจับคู่

1. เลือกสิ่งที่จะวิเคราะห์
2. ระบุคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่จะวิเคราะห์
3. กำหนดว่าทัศนคติและคุณลักษณะเหมือนกันและแตกต่างกันอย่างไร
4. สื่อสารความเหมือนและความแตกต่างได้อย่างถูกต้อง

การแยกแยะหมวดหมู่ เกี่ยวข้องกับการจัดเรียงลำดับแนวคิดหลัก หรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย ส่วนประกอบของการแยกแยะหมวดหมู่มีดังนี้

1. เลือกแนวคิดหลักที่ต้องการจัดหมวดหมู่
2. ระบุคุณลักษณะที่สำคัญของแนวคิดหลัก
3. ตั้งชื่อหมวดหมู่ย่อยที่ตรงกับแนวคิดหลัก และสื่อสารให้เข้าใจว่าทำไมจึงอยู่ในหมวดหมู่นั้น
4. ระบุหมวดหมู่ย่อยสำหรับแนวคิดหลัก และอธิบายความสัมพันธ์

การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด เป็นแง่มุมที่สำคัญของสิ่งที่มักเรียกกันว่า การคิดเชิงวิพากษ์ ด้วยการใช้กระบวนการนี้นักเรียนจะประเมินความมีเหตุผลของความรู้ จากมุมมองหนึ่ง การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดสามารถเปรียบเทียบได้กับการคิดเชิงตรรกะ การตัดสินใจโต้แย้ง และการกำหนดความผิดพลาดในการให้เหตุผล

การสรุปเป็นหลักการทั่วไป สามารถทำได้ทั้งอย่างเป็นอุปมาน และนิรมาณ แต่เกี่ยวข้องกับการอ้างอิงถึงเพื่อกำหนดเป็นหลักการหรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลัก การกำหนดหลักการทั่วไปที่ดีเกี่ยวข้องกับขั้นตอนทั้งสี่ดังนี้

1. ชี้นำความตั้งใจ ไปยังการสังเกตหรือข้อมูลที่เจาะจง
2. ค้นหารูปแบบและการเชื่อมโยงในข้อมูล
3. คิดเนื้อความที่แสดงความเชื่อมโยงและรูปแบบ

รวบรวมตัวอย่างจำนวนมาก และทดสอบเพื่อดูว่าหลักการทั่วไปเหล่านั้นใช้ได้ในทุกสถานการณ์ และเปลี่ยนแปลงได้ถ้าไม่เหมาะสม

การสรุปเป็นหลักการที่เฉพาะเจาะจง ตรงกันข้ามกับการกำหนดหลักการทั่วไป เป็นกระบวนการของ “การคิดการนำไปใช้ใหม่ของหลักการที่มีอยู่แล้ว” ขั้นตอนดังกล่าวประกอบด้วย ระบุแนวคิดหลักที่จะวิเคราะห์ เลือกหลักการทั่วไปที่จะประยุกต์ใช้กับแนวคิดหลัก

1. ต้องแน่ใจว่าแนวคิดหลักเหล่านั้นตรงกับสภาพของหลักการทั่วไป
2. ทำข้อสรุป และการคาดการณ์บนพื้นฐานของการนำหลักการทั่วไปไปใช้

8 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์นั้นว่ามีประโยชน์ต่อบุคคลทุกคนในการนำไปใช้เพื่อการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคม เพื่อให้เกิดความสุข ความสมหวังดังที่ปรารถนา นักวิชาการได้เสนอแนวคิดในเรื่องประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์มากมายหลายประการ ดังที่เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2542 : 45) ได้กล่าวถึงรายละเอียดต่อไปนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา โรเบิร์ต เจ. สเติร์นเบิร์ก (Robert J. Sternberg, 1992 : 85) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความเฉลียวฉลาดในการประสบความสำเร็จ (Successful intelligence) ไว้ว่า คนเราจะเฉลียวฉลาดนั้นต้องประกอบไปด้วยความฉลาด 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดในการสร้างสรรค์ (Creative intelligence) ความฉลาดในการวิเคราะห์ (Analytical intelligence) และความฉลาดในการปฏิบัติ (Practical intelligence) โดยในส่วนของความฉลาดในการวิเคราะห์นั้น สเติร์นเบิร์ก อธิบายว่า หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ และ ประเมินแนวคิดที่คิดขึ้น ความสามารถในการคิดนำมาใช้แก้ปัญหา และ ความสามารถในการตัดสินใจโดยธรรมชาติ คนเราจะมีจุดอ่อน ด้านความสามารถทางการคิด หลายประการ การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยเสริมจุดอ่อนทางความคิดเหล่านี้

2. ช่วยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในการสรุปเรื่องต่างๆ เรามักไม่ได้คำนึงถึงจำนวนข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ความสมเหตุสมผลของเรื่องนั้น แต่มักจะด่วนสรุปสิ่งต่างๆ ไปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือเหตุผลที่ตนมีอยู่ ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะพิสูจน์ข้อเท็จจริงของสิ่งนั้น เรามักจะเห็นตัวอย่างเพียง 2-3 ตัวอย่างแล้วรีบด่วนสรุปโดยไม่ได้คำนึงถึงจำนวนตัวอย่างว่ามีปริมาณเพียงพอในการที่จะนำไปสู่ข้อสรุปได้หรือไม่ ซึ่งทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ การสรุปเช่นนี้เรียกว่า การสรุปแฝงด้วยความมีอคติ ดังนั้นควรสืบค้นตามหลักการและเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริงให้ชัดเจนก่อนจึงมีการสรุป

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป การสรุปเรื่องต่างๆ ในหลายเรื่องมีคนจำนวนไม่น้อยที่ใช้ประสบการณ์ที่เกิดกับตนเองเพียงคนเดียวมาสรุปเป็นเรื่องทั่วไป เช่นคนที่มีอายุยืนถึงร้อยปี มักเป็นที่ใช้อ้างกับใคร ๆ ว่าถ้ารับประทานอาหารตามแบบที่เขาทาน แล้วจะมีอายุยืนเช่นเขา หรือนักธุรกิจที่ประสบความสำเร็จมักอ้างวิธีการทำงานที่ประสบความสำเร็จของเขาเหมือนหลักการปฏิบัติโดยทั่วไปและจะนำไปใช้ การอ้างเช่นนี้ก่อให้เกิดความผิดพลาดได้เพราะอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงอันเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนั้น ดังนั้นหากขาดปัจจัยเหล่านั้นหลักปฏิบัติที่เคยใช้ได้ผล ในเหตุการณ์ของเขาอาจจะไม่ได้ผลกับคนอื่น ๆ

4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก ถ้าเราสังเกตเกี่ยวกับความรู้สึกในการกระทำสิ่งใหม่ๆเป็นครั้งแรก เรามักประทับใจในความรู้สึกนั้นไว้ตลอดไปว่า จะต้องเป็นเช่นนั้นเสมอ มีงานวิจัยของทเวอร์สกี และคาน์เนแมน (Tversky and Kahneman) ที่พบว่าบุคคลส่วนใหญ่จะมีความประทับใจครั้งแรกเมื่อเห็นความสอดคล้องของข้อมูลของตัวอย่างทั้งหมด แม้มีจำนวนเพียงเล็กน้อยก็ตาม จะเป็นเหตุให้ตีความว่าตัวอย่างเหล่านั้น

น่าเชื่อถือมากกว่า เช่น การให้ความเชื่อมั่นในข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวนเพียง 3 คน ให้การสนับสนุนมากกว่าข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน จากจำนวนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 12 คน สนับสนุนทั้ง ๆ ที่ในความเป็นจริงตัวเลขหลังน่าเชื่อถือมากกว่าในทางสถิติ การทดลองนี้เป็นเหตุผลอย่างน้อยหนึ่งประการที่ตอบคำถามว่า “เหตุใดความประทับใจครั้งแรกจึงมีความสำคัญมาก” ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าความประทับใจครั้งแรกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะทำให้เรารู้สึกดีต่อสิ่งนั้นในอนาคต ยิ่งเมื่อถูกกระตุ้นด้วยความประทับใจต่อๆมาย่อมจะเป็นเหตุให้เราสรุปว่าสิ่งนั้นจะเป็นเช่นนั้นตลอดไป อันเป็นเหตุให้เกิดความลำเอียงในการให้เหตุผลกับสิ่งนั้นตามกาลเวลาและบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป และการวิเคราะห์นี้เองที่จะช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิมในหลายๆเรื่องที่เราจะสรุปตามความรู้ความเข้าใจของเราเกี่ยวกับการคาดการณ์บนพื้นฐานความจริงที่รับรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ตัวอย่างเช่น เราเคยได้ยินมานานแล้วว่า ภาคอีสานเป็นภาคที่แห้งแล้งจนบางแห่งถึงกับกล่าวกันว่าไม่มีน้ำดื่มถึงขนาดต้องต้ำน้ำกิน ทำให้มีการคาดเดาว่าจังหวัดต่างๆในภาคอีสานน่าจะมีแต่ความแห้งแล้ง ครั้นต่อมามีข้อมูลที่ได้มาใหม่คือ ปัจจุบันว่ามีคำว่า อีสานเขียว ย่อมแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของภาคอีสานว่าเต็มไปด้วยผักสด ผลไม้ หากไม่มีการคิดวิเคราะห์แล้วก็จะจะไม่เชื่อกับข้อมูลใหม่นั้น ทำให้เกิดการเข้าใจผิดกับข้อเท็จจริงได้ การคิดวิเคราะห์จึงช่วยในการประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เราวิเคราะห์ร่วมด้วยกับปัจจัยอื่นๆของสถานการณ์ ณ เวลานั้นอันจะช่วยให้เราคาดการณ์ความน่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผลมากกว่า

6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล ในการวินิจฉัยคำกล่าวของคนนั้นจำเป็นต้องตระหนักให้ได้ว่าประสบการณ์ของแต่ละคนมีแนวโน้มที่จะมีอคติ เช่น มีบุคคล 2 คน คนหนึ่งเกิดมาในชุมชนแออัดซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่เลวร้าย ต้องดิ้นรนเพื่อให้อยู่รอดจากความทุกข์ยากลำบากตลอดมา ส่วนอีกคนหนึ่งเกิดมาในครอบครัวอบอุ่นแวดล้อมด้วยความรับเอาใจใส่จากพ่อแม่ พบแต่ความสุขความปรารถนาตามต้องการ คนทั้งสองคนย่อมมีการพัฒนาความรู้สึกนึกคิด มีโลกทัศน์ในลักษณะที่แตกต่างกันและก็จะใช้กรอบที่แตกต่างกันนี้ในการมองโลกในการประเมินเรื่องต่าง ๆ จากกรอบโลกทัศน์ เราสรุปจากประสบการณ์ซ้ำ ๆ กัน ซึ่งมีโอกาสที่จะมีอคติได้ง่าย ไม่เพียงแต่ประสบการณ์ส่วนตัวของเราแต่ละคนเท่านั้นที่มีความลำเอียงแต่ความจำเป็นของเรามีแนวโน้มที่จะลำเอียงด้วยในการถ่ายทอดประสบการณ์

เช่นเมื่อเราคิดถึงคนขับรถโดยสารประจำทาง เรามักจะคิดว่าเป็นผู้ชายมากกว่าที่จะคิดว่าเป็นผู้หญิง สิ่งนี้จึงเป็นปัญหาเมื่อเราประเมินความน่าจะเป็น เพราะเรามีแนวโน้มที่จะไม่ทำการประเมินบนพื้นฐานของจำนวนที่เป็นจริง แต่ประมาณการความน่าจะเป็นโดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างในความทรงจำของเราซึ่งในบางเรื่องก็ตั้งอยู่บนพื้นฐานของตัวอย่างที่เข้ามาในความคิดและความถี่โดยการเห็นเหตุการณ์นั้น ๆ เพราะความถี่นี้จะเป็นตัวตัดสินที่สำคัญในการทำให้ง่ายต่อการหวนรำลึกถึง ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่มีอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ และทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง

7. เป็นพื้นฐานในการคิดในมิติอื่นๆ การคิดวิเคราะห์นับว่าปัจจัยที่ทำหน้าที่เป็นปัจจัยหลักสำหรับการคิดในมิติอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึก และครบถ้วนในเรื่องนั้นๆ ในอันที่จะนำไปสู่การตัดสินใจ การแก้ปัญหาได้ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์มักจะทำให้เรามีอาการขบคิดก่อน แล้วจึงเริ่มต้นคิด เป็นการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์นั่นเองด้วยการใช้เหตุผลเพื่อสืบหาความจริง

8. ช่วยในการแก้ปัญหาการคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงช่วยเราในเวลาที่เราพบปัญหาใดๆ ให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างตรงประเด็นปัญหา เนื่องจากการแก้ไขปัญหาใด ๆ จำเป็นต้องมีการคิดวิเคราะห์ปัญหาเสียก่อนว่ามีปัญหาอะไรบ้าง นำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างตรงประเด็นปัญหา เนื่องจากการแก้ไขปัญหาใด ๆ จำเป็นต้องมีการคิดวิเคราะห์ปัญหาเสียก่อนว่ามีปัญหาอะไรบ้าง แยกแยะว่ามีอยู่ที่ประเภท แต่ละประเภทว่ามีรายละเอียดอย่างไร เพื่อสามารถคิดต่อไปได้ว่าแต่ละประเภทจะป้องกันและแก้ไขได้อย่างไร

9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ การวิเคราะห์จะช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความเข้าใจ และที่สำคัญคือจะช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การวิเคราะห์ยังช่วยให้เราสามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ให้แม่นยำกว่าการที่เรามีแต่ข้อเท็จจริงที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์และทำให้เรารู้สาเหตุของปัญหา เห็นโอกาสของความน่าจะเป็นในอนาคต เช่น การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งขององค์กร โอกาสและอุปสรรคจะช่วยให้ได้ผู้ประกอบการธุรกิจมีข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรต่อไป นอกจากนี้การวิเคราะห์ยัง

ช่วยให้มองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการคาดการณ์อนาคต และหากเราลงมือปฏิบัติตามนั้น โอกาสแห่งความสำเร็จย่อมเป็นไปได้อย่างแน่นอน

10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล การคิดวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่างๆของเราอยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้อย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ ส่งผลให้มีการคิด จินตนาการ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้รับการตรวจสอบว่าความคิดใหม่นั้น ใช้ได้จริงหรือไม่และถ้าจะใช้ได้จริงต้องเป็นเหตุใด และมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง จินตนาการกับการนำมาใช้ในโลกลงความความเป็นจริง สิ่งประดิษฐ์มากมายที่เราพบเห็นในปัจจุบันล้วนเป็นผลอันเกิดจากวิเคราะห์ว่าใช้การได้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง

11. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปสิ่งต่างๆบนข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือการคาดการณ์ว่าน่าจะเป็นเช่นนั้นเช่นนั้น การคิดวิเคราะห์ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นจริงซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจที่สำคัญคือช่วยให้เราได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ได้เข้าใจลึกซึ้งมากขึ้น เพราะการวิเคราะห์ทำให้สิ่ง ที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างชัด โดยสามารถแยกแยะสิ่งดี – ไม่ดี สิ่งที่ถูกต้อง - หลอกหลวง โดยการสังเกตความผิดปกติของเหตุการณ์ พฤติกรรม หากเราคิดใคร่ครวญถึงเหตุและผลของ สิ่งนั้นจนเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าเรื่องนั้นมีความเป็นมาอย่างไร เท็จจริงอย่างไร อะไรเป็นเหตุ เป็นผลกับสิ่งใด นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องที่มีความซับซ้อน หากมีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จะทำให้เราค้นพบความจริงที่เป็นประโยชน์

นอกจากนี้ ลักขณา สิริวัฒน์ (2549 : 36) ยังได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของการวิเคราะห์เพิ่มเติมว่า การวิเคราะห์ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กรและระดับประเทศ ซึ่งในแทบทุกวิชาจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ดังเช่น

1. ในการวิจัย การวิเคราะห์นับเป็นหัวใจหลักของงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการหาความสัมพันธ์ การหาเหตุและผลในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยพยายามนำเอาความแตกต่างในตัวแปรอิสระไปอธิบายในตัวแปรตามเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่

2. การวิเคราะห์สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ในแง่มุมต่างๆช่วยให้เราเข้าใจสาเหตุที่เกิดขึ้น ผลกระทบที่ตามมา และสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การเตรียมการป้องกัน การวางนโยบาย และการวางกลยุทธ์เพื่อมีโอกาสที่ดีกว่าในอนาคต

3. การวิเคราะห์ข่าว ทำให้เราทราบเบื้องหน้าเบื้องหลังของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ไม่เพียงแต่จะรับรู้ว่ามีอะไรเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังทราบอีกว่าเหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวและยังทำให้ทราบอีกว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่ออย่างไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวาง กลยุทธ์และป้องกันอย่างไรต่อไปได้

4. การวิเคราะห์บุคคลจะช่วยให้เราเข้าใจว่าเหตุใดเขาจึงแสดงออกมาเช่นนี้มีอะไรเป็นมูลเหตุจูงใจ สิ่งที่เขาแสดงออกจะส่งผลกระทบต่อเขาหรือผู้อื่นหรือไม่ อย่างไร ในอนาคต และถ้ามูลเหตุเปลี่ยนพฤติกรรมของเขาจะเปลี่ยนไปด้วยหรือไม่

5. การวิเคราะห์วัตถุ สสารต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละส่วนช่วยทำงานประสานเชื่อมโยงกันอย่างไร การรู้โครงสร้างและส่วนประกอบทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถนำสารที่สกัดออกมานั้น ไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้ อย่างอนเนกอนันต์

6. การวิเคราะห์ข้อความ มีคำกล่าวอ้างต่างๆ โดยพิจารณาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้ออ้างและข้อสรุป หลักฐานที่นำมากล่าวอ้างวินิจฉัยแรงจูงใจ หรือเหตุผลที่นำมากล่าวอ้างจะช่วยให้เราค้นพบความถูกต้องหรือผิดพลาดของข้ออ้างนั้น ในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการมักจะอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและชัดเจน นอกจากจะใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์แล้วที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้ทำการวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ลึกซึ้งและแม่นยำมากขึ้น

7. การวิเคราะห์คัมภีร์ธรรมชาตินางอย่างด้วยคำถาม เพื่อจำแนกองค์ประกอบต่างๆของเรื่องนั้น ผู้ที่ต้องการหาความชัดเจนของแนวคิดที่ต้องการศึกษาด้วยการจำแนกให้อยู่ในลักษณะย่อยๆเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ในการค้นหาคำตอบให้แก่แนวคิดใดๆจึงจำเป็นต้องแยกแยะสิ่งที่เรียกว่าเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ

ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์พอสรุปได้ว่า ช่วยให้ส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่างๆที่รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ

9. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1956 : 75) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้น จะต้องพิจารณา ทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เปิดการถามให้ค้นหามูลเหตุ ผลลัพธ์และความสำคัญของเรื่องราวนั้น ๆ โดยใช้ทักษะวิเคราะห์ว่าตอบใดเป็นคำอนุมานหรือสมมติฐาน วิเคราะห์ว่าตอนใดเป็นคำสรุปหรือคำอ้างอิงสนับสนุน วิเคราะห์ว่าข้อความนั้นมีวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายสำคัญใด วิเคราะห์ว่าข้อสรุปนั้นมีอะไรสนับสนุน วิเคราะห์หาข้อผิดพลาด

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นการถามให้ค้นคว้าว่าความสัมพันธ์ย่อยๆ ของเรื่องราวนี้เกี่ยวข้องกับกันอย่างไร พาดพิงอย่างไร ชีตฤษฎีอะไรเป็นหลัก โดยพิจารณาว่าอะไรเป็นสาเหตุสิ่งนั้น ๆ เรื่องนั้น สิ่งใดเป็นผลของการกระทำนั้น บุคคลหรือบทความนั้น ชีตฤษฎีใดบทความนี้เรื่องนี้มีข้ออนุมานใด คำกล่าวขยายสนับสนุนหรือคัดค้านอะไร ข้อสรุปยึดเหตุผลข้อไหน ของคู่ใดมีความสัมพันธ์กันมากน้อย ถ้าเกิดสิ่งนั้นสิ่งใดจะเกิดตามมายกเรื่องราวข้อเท็จจริงมาวิเคราะห์ว่าสอดคล้องหรือขัดแย้งกัน

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการถามให้ค้นว่าเรื่องราวนี้ อาศัยหลักการใดมีระเบียบในการจัดโครงสร้างอย่างไร

คลาก(Clark. 1970 : 95) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้น จะต้องพิจารณา 3 ด้าน คือ

1. ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา คือ ความสามารถในการสรุปและการแยกแยะข้อมูล
2. ด้านการวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการตรวจสอบดูว่าข้อมูลนั้น ๆ มีความสอดคล้องสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันหรือไม่
3. ด้านการวิเคราะห์หลักการ คือ การวิเคราะห์ว่ามีลักษณะในการหาความสัมพันธ์ สอดคล้อง เกี่ยวข้องกันอย่างไร

ลอเบอร์ (Lorbour. 1995 : 54 ; อ้างถึงในสมนึก ปฏิปทานนท์. 2542 : 45) กล่าวถึงการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถทางปัญญาซึ่งแบ่งออกเป็นดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการแยกองค์ประกอบออกเป็นส่วนย่อย ๆ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ
3. การวิเคราะห์หลักการเป็นการดูหลักการใช้ในการแสดงความสัมพันธ์

โรเบิร์ต เจ สเติร์นเบิร์ก (Robert J. Sternberg, 1996 : 56 ; อ้างถึงใน สมศักดิ์
สินธุระเวชญ์. 2542 : 85) ได้กล่าวว่า คนเราจะเฉลียวฉลาดได้ ต้องประกอบด้วยความฉลาด 3
ด้าน

1. ความฉลาดในทางสร้างสรรค์
2. ความฉลาดในการวิเคราะห์ นักคิดสร้างสรรค์ที่จะสามารถแก้ปัญหาและ
ตัดสินใจได้นั้น ต้องสามารถวิเคราะห์ความคิดของตนและประเมินข้อดีได้

3. ความฉลาดในการปฏิบัติจริง
การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นการทำงานของสมองด้านซ้าย ได้แก่ การคิดต่อไปนี้

1. การคิดมีเหตุผล (Logical)
2. การคาดคะเน (Predictable)
3. การคิดมีขอบเขต (Convergent)
4. การคิดแนวตั้ง (Vertical)

พัฟลิก สกูล ออฟ เนอร์ท คาโรไลนา (Public School of North Carolina, 1999 :
68 ; อ้างถึงใน อรัญรัตน์ เจริญพัฒนาถ. 2546 : 25) ได้ระบุการวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ระบุคุณลักษณะและส่วนประกอบ คือการพิจารณาลักษณะหรือส่วนต่างๆ
ของข้อมูล

2. ระบุความสัมพันธ์และรูปแบบที่บ่งบอกถึงความเกี่ยวข้องในแต่ละ
ส่วนประกอบ

3. ระบุหลักสำคัญขององค์ประกอบ

4. ระบุข้อผิดพลาดตามตรรกะหรือข้อผิดพลาดอื่นๆ

ทิสนา เขมมณีและคณะ (2544 : 45) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์นั้นจะต้องทำการวัดทั้ง 3 ด้าน

1. การวิเคราะห์หลักการ คือ ความสามารถในการกำหนดเกณฑ์ในการจำแนก
ข้อมูล

2. การวิเคราะห์เนื้อหา คือ ความสามารถในการแยกข้อมูล เนื้อเรื่อง ได้ตาม
เกณฑ์

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของ
ข้อมูลใน แต่ละองค์ประกอบ

ศรินทร วิทยะสิรินันท์ (2544 : 65 ; อ้างถึงในทศนา แคมมณีและคณะ. 2544 : 85) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะพิจารณา 3 ด้าน ซึ่งสามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาหรือข้อความ ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงง่ายต่อการทำความเข้าใจ การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ เรียงลำดับหรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความหรือประเด็นต่างๆ ได้แก่ ความสามารถในการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างในแต่ละหมวดหมู่ในแง่ของความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ขัดแย้ง ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล
3. การวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ ความสามารถในการกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะคิดวิเคราะห์ หรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่ม ความสามารถในการกำหนดหมวดหมู่ในมิติ ความสามารถในการแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในหมวดหมู่โดยคำนึงถึงเหตุการณ์ การเป็นสมาชิกหรือความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง โดยตรง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 75) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต้องประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ทักษะการระบุงองค์ประกอบสำคัญหรือลักษณะเฉพาะ
2. ทักษะการระบุความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและแบบแผนขององค์ประกอบเหล่านั้น
3. ทักษะการจับใจความสำคัญ
4. ทักษะการค้นหาและระบุความผิดพลาด

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากข้อความต่างๆ และสามารถสรุปข้อความนั้น ๆ ได้
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมมติฐานและข้อสรุป
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ว่ามีลักษณะในการหาความสัมพันธ์สอดคล้อง เกี่ยวข้องกันอย่างไร ใช้หลักเกณฑ์ใด

แบบทดสอบ

1. ประเภทของแบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นเครื่องมือทางการวัดผลที่เป็นที่นิยมใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากที่สุด มีนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศหลายท่านได้ศึกษาและแบ่งแบบทดสอบออกเป็นชนิดต่างๆ สำหรับในประเทศไทยก็มี

ไพศาล วรคำ (2554 : 233-237) ได้จำแนกแบบทดสอบได้หลายประเภท ที่สำคัญมีดังนี้

1. จำแนกตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งเป็นคุณลักษณะทางจิตภาพแบบทดสอบจึงทำหน้าที่เป็นแบบวัด เพราะใช้วัดคุณลักษณะต่าง ๆ ซึ่งสามารถจำแนกแบบทดสอบออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill)

1.2 แบบทดสอบสอบวัดบุคลิกภาพ (Personality Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดคุณลักษณะของคนที่เกี่ยวกับความรู้สึกคิดและเจตคติ ลักษณะของแบบทดสอบมีทั้งแบบทดสอบภาคปฏิบัติและแบบถามตอบ การทดสอบเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มแบบทดสอบสอบวัดบุคลิกภาพ แบ่งได้ 2 ประเภท คือแบบวัดที่ใช้การฉายออก (Projective test) และแบบวัดที่ไม่ใช่การฉายออก (Non - Projective test) แบบวัดที่ใช้การฉายออก จะมีลักษณะเป็นแบบทดสอบ ส่วนแบบวัดที่ไม่มีการฉายออก จะมีลักษณะเป็นแบบสอบถามหรือรายงานตนเอง ซึ่งมักจะมีปัญหาเรื่องการตอบคือผู้ตอบจะตอบในแนวทางที่ให้ตนเองดูดี คำตอบที่ได้จึงไม่ค่อยตรงตามความเป็นจริง

แบบวัดที่ใช้การฉายออก เป็นแบบวัดที่แก้ปัญหาเกี่ยวกับการตอบ โดยยึดการยอมรับของสังคม จะไม่วัดหรือถามตรง ๆ ซึ่งจะช่วยให้การตอบไม่ตรงกับความเป็นจริง ลดลงแต่จะเป็นการตอบจากความรู้สึกที่แท้จริงของผู้ตอบ ลักษณะของแบบวัดจะเป็นรูปภาพ หยดหมึก ข้อความ ซึ่งถ้าเป็นชุดรูปภาพให้ผู้ตอบเล่าเรื่องของแต่ละรูปภาพ

1.3 แบบวัดความถนัด (Aptitude Test) เป็นการวัดศักยภาพของผู้ตอบ เพื่อใช้ในการทำนายความสามารถในการปฏิบัติงาน กิจกรรมหรือการศึกษาในอนาคต เช่น แบบวัดความถนัดทางการเรียน แบบวัดเชาวน์ปัญญา และแบบวัดความสามารถทางสมอง เป็นต้น ผลของวัดความถนัดจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ครูแนะแนว และผู้บริหาร แบบวัดความถนัดแบ่งเป็น

1.3.1 แบบวัดความถนัดทั่วไป (General Aptitude Test) แบบวัดความถนัดของแต่ละคน โดยอาจมีลักษณะเป็นข้อความหรือไม่เป็นข้อความก็ได้ เนื้อหาสาระในการวัดจะเป็นความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหา

1.3.3. แบบวัดความถนัดเฉพาะทาง (Specific Aptitude Test) เป็นแบบวัดความถนัดเฉพาะทางของนักเรียน เพื่อนำไปพยากรณ์ความสามารถในการปฏิบัติงานของแต่ละคน

1.3.3 แบบวัดความพร้อม (Readiness Test) แบบทดสอบวัดความพร้อม อาจจัดเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก็ได้ แต่การจัดเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดจะมีลักษณะใกล้เคียงกันมากกว่า แบบทดสอบวัดความพร้อมเป็นแบบทดสอบที่ครูใช้วัดความพร้อมของนักเรียนก่อนที่จะมีการเรียนการสอนหรือการฝึกทักษะต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใด

1.4 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ (Creativity Tests) เป็นแบบวัดเกี่ยวกับลักษณะของคนที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการคิดแบบอเนกนัย คือเป็นการค้นหาทางเลือกหลายทาง ซึ่งตรงข้ามกับการคิดแบบเอกนัย ที่ต้องการคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว

2. จำแนกตามลักษณะการตรวจให้คะแนน จำแนกได้ 3 ประเภทได้แก่

2.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) หมายถึงแบบทดสอบที่การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัยสูง กล่าวคือไม่ว่าจะให้บุคคลใดเป็นผู้ตรวจก็จะสามารถให้คะแนนได้ถูกต้องตรงกันเสมอ เช่นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบจับคู่ แบบทดสอบแบบถูก-ผิด เป็นต้น

2.2 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) หมายถึงแบบทดสอบที่การตรวจให้คะแนนต่ำ หรือคะแนนที่ได้จะขึ้นอยู่กับการพิจารณาของผู้ตรวจให้คะแนนแต่ละคน เช่น แบบทดสอบแบบความเรียง แบบทดสอบเติมคำ เป็นต้น

2.3 แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (Modified Subjective Test) หมายถึงแบบทดสอบที่ทำการปรับปรุงมาจากแบบทดสอบอัตนัย โดยการปรับวิธีการตรวจให้มีความเป็นปรนัยมากขึ้น

3. จำแนกตามลักษณะการสร้าง จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

3.1 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่มีคณะผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา ด้านการวัดและประเมิน และนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ร่วมกัน

พัฒนาขึ้นภายใต้กระบวนการสร้างที่ได้มาตรฐาน และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

3.2 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง (Researcher - Made Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย หรืออาจเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยอื่น ๆ สร้างไว้แล้ว แบบทดสอบชนิดนี้ไม่ถือว่าเป็นแบบทดสอบมาตรฐานเพราะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับกลุ่มผู้สอบเพียงบางกลุ่มเท่านั้นและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ข้อดีของแบบทดสอบประเภทนี้คือวัดตรงตามความต้องการของผู้วิจัย

4. จำแนกตามลักษณะการนำผลที่ได้จากการประเมิน จำแนกเป็น 2 ประเภทคือ

4.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อวัดความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคลว่ามีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ส่วนใหญ่จะใช้ในการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน

4.2 แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm – Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคลว่ามีอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับบุคคลอื่น ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ส่วนใหญ่แบบทดสอบแบบอิงกลุ่มจะใช้จัดตำแหน่งความรู้ของผู้เรียนในเรื่องที่สอน หรือใช้ในการประเมินผลรวมแบบทดสอบชนิดนี้จึงมุ่งทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัดให้มากที่สุด

5. จำแนกตามลักษณะการตอบสนอง จำแนกเป็น 3 ประเภทคือ

5.1 แบบทดสอบข้อเขียน (Paper – Pencil Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบต้องอ่านข้อความแล้วเลือกคำตอบหรือเขียนตอบในกระดาษคำตอบที่จัดให้ ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ ดังนี้

5.1.1 แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple – Choices Test) เป็นแบบทดสอบที่มีการจัดเตรียมคำตอบไว้ให้ผู้ตอบเลือก ดังนั้นรูปแบบของแบบทดสอบจึงประกอบด้วยข้อคำถาม (Stem) และตัวเลือก (Choices) ซึ่งประกอบไปด้วยตัวเลือกที่ถูกต้อง (Correct Choice) และตัวลวง (Distracters)

5.1.2 แบบทดสอบความเรียง (Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบเขียนบรรยายคำตอบโดยอาศัยความสามารถทางด้านภาษาในการสังเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจและความคิดส่วนตัวอย่างอิสระ จึงเหมาะสำหรับการวัดความรู้ระดับลึก ในการบริหารการสอบ

จะต้องให้เวลาอย่างเพียงพอ เพราะผู้ตอบจำเป็นต้องใช้เวลามาก แบบทดสอบชนิดนี้จึงไม่
เหมาะกับข้อคำถามจำนวนมาก

5.1.3 แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบต้อง
คิดหาคำหรือข้อความมาเติมในช่องว่างที่กำหนดให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง โดยข้อ
คำถาม แต่ละข้อจะแยกเป็นอิสระจากกันและมีความสมบูรณ์ในข้อนั้น ๆ

5.1.4 แบบทดสอบโคลซ (Cloze Test) เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้าย
กับแบบทดสอบแบบเติมคำ คือ จะมีช่องว่างไว้ให้ผู้ตอบหาคำหรือข้อความมาเติมให้ได้
ใจความถูกต้องสมบูรณ์ แต่แตกต่างกันกับแบบทดสอบเติมคำตรงที่แบบทดสอบแบบเติมคำ
เป็นการเติมคำที่ละข้อ ซึ่งแต่ละข้อไม่จำเป็นต้องมีเนื้อหาเป็นเรื่องเดียวกันหรือเชื่อมโยงกัน
ส่วนแบบทดสอบโคลซ เป็นแบบเติมคำหลาย ๆ แห่งในเนื้อหาสาระที่เป็นความเรียงขนาดยาว
พอสมควร เมื่อผู้ตอบเติมคำครบถ้วนทุกแห่งแล้วจะได้สาระทั้งหมดเป็นเรื่องราวเดียวกัน

5.2 แบบทดสอบปฏิบัติ (Performance Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัด
ทักษะความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยการกำหนดภาระงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ให้ผู้เข้า
สอบได้ปฏิบัติงานตามคำสั่ง หรือสถานการณ์ที่กำหนด ลักษณะการตอบสนองของผู้เข้าสอบจะ
ไม่ได้ตอบคำถามด้วยการเขียนหรือการพูด แต่จะแสดงออกด้วยการปฏิบัติงาน เช่น การทดลอง
การสอบปฏิบัติการตอกลง เป็นต้น

5.3 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral Test) เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้าย
แบบทดสอบความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย แต่แทนที่จะให้ผู้ตอบเขียนคำตอบใน
กระดาษคำตอบ ภา้ให้ผู้ตอบบรรยายหรืออธิบายออกมาให้ฟัง หรือคล้ายกับการสัมภาษณ์

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 85-120) ได้จัดรูปแบบของแบบทดสอบ
ที่นิยมเขียนกันอยู่ 5 แบบคือ

1. แบบความเรียง (Essay Type)
2. แบบเติมคำ (Completion Test)
3. แบบถูกผิด (True - False Test)
4. แบบจับคู่ (Matching Test)
5. แบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 62-67) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบได้หลาย
ลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่จะใช้ในการแบ่ง ดังนี้

1. แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งเป็น 3 ประเภท

- 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)
- 1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test)
- 1.3 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพทางสังคม (Personal and Social Test)
2. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งเป็น 3 ประเภท
 - 2.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)
 - 2.2 แบบทดสอบข้อเขียน (Paper pencil Test)
 - 2.3 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral Test)
3. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท
 - 3.1 แบบทดสอบที่จำกัดเวลาในการตอบ (Speed Test)
 - 3.2 แบบทดสอบที่จำกัดเวลาในการตอบ (Power Test)
4. แบ่งตามจำนวนผู้เข้าสอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท
 - 4.1 แบบทดสอบเป็นรายบุคคล (Individual Test)
 - 4.2 แบบทดสอบเป็นชั้นหรือเป็นหมู่ (Group Test)
5. แบ่งตามสิ่งเร้าของการถาม แบ่งเป็น 2 ประเภท
 - 5.1 แบบทดสอบทางภาษา (Verbal Test)
 - 5.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช่ทางภาษา (Non-Verbal Test)
6. แบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 2 ประเภท
 - 6.1 แบบทดสอบย่อย (Formative Test)
 - 6.2 แบบทดสอบรวม (Summative Test)
7. แบ่งตามเนื้อหาของข้อสอบในฉบับ แบ่งเป็น 2 ประเภท
 - 7.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test)
 - 7.2 แบบทดสอบปรนัย (Objective est)

สำหรับในต่างประเทศก็มี

เวสแมน (Wesman. 1971 : 89-98) ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็นหลายชนิด ดังนี้

1. แบบตอบสั้น (The Short-Answer Form) แบ่งได้อีก 3 แบบย่อย คือ
 - 1.1 แบบเฉพาะตัวคำถาม
 - 1.2 แบบเติมให้สมบูรณ์
 - 1.3 แบบมีตัวบ่งชี้หรือความสัมพันธ์
2. แบบมีตัวเลือก (The Form)

- 2.1 แบบจริง-เท็จ (The Alternate-Choice Form)
- 2.2 แบบถูก-ผิด (The True-False Variety)
- 2.3 แบบใช่-ไม่ใช่ (The Yes-No Variety)
- 2.4 แบบจัดกลุ่ม (The Cluster Variety)
- 2.5 แบบแก้ไขให้ถูกต้อง (The Correction Variety)
3. แบบหลายตัวเลือก (The Multiple-Choice Form)
 - 3.1 แบบคำตอบถูกต้อง (The Correct-Answer Variety)
 - 3.2 แบบคำตอบที่ดีที่สุด (The Best-Answer Variety)
 - 3.3 แบบให้ตอบทุกตัวเลือก (The Multiple-Response Variety)
 - 3.4 แบบประโยคสมบูรณ์ (The Incomplete-Alternate Variety)
 - 3.5 แบบปฏิเสธ (The Negative Variety)
 - 3.6 แบบสถานการณ์จำลอง (The Subsituation Variety)
 - 3.7 แบบตัวเลือกไม่สมบูรณ์ (The Incomplete-Alternate Variety)
 - 3.8 แบบตัวเลือกร่วม (The Combined-Response Variety)

4. แบบจับคู่ (The Matching Form)

กรอนlund (Gronlund, 1976 : 121-123) แบ่งชนิดของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบปรนัย

1.1 แบบเขียนตอบ (Supply Type) แบ่งเป็น 2 แบบย่อยดังนี้

1.1.1 แบบตอบสั้น (Short Answer)

1.1.2 แบบเติมคำในช่องว่าง (Completion)

1.2 แบบมีตัวเลือก (Selection Types) แบ่งเป็น 3 แบบย่อยดังนี้

1.2.1 แบบถูกผิด (True-False or Alternative)

1.2.2 แบบจับคู่ (Matching)

1.2.3 แบบหลายตัวเลือก (Multiple-Choice)

2. แบบทดสอบอัตนัย (The Essay Question) แบ่งเป็นดังนี้

2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Types)

2.2 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response Types)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าแบบทดสอบมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทอาจมีทั้งส่วนที่คล้ายกันและส่วนที่แตกต่างกัน แต่สำหรับแบบทดสอบนั้นจะยึดประเภทของ

แบบทดสอบตามการตอบสนองของผู้ตอบและตรวจให้คะแนนเป็นเกณฑ์ เนื่องจากรูปแบบหรือโครงสร้างของแบบทดสอบจะเกี่ยวข้องกับเกณฑ์ทั้งสองนี้โดยตรง

2. หลักการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ควรคำนึงถึงรูปแบบ (Style) ของข้อสอบที่เลือกใช้นักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้ต่าง ๆ กันตามลักษณะ ดังนี้

ไพศาล วรคำ (2554 : 237-238) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นรูปแบบที่มีผู้นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีความเป็นปรนัยสูง การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีหลักการที่ต้องพิจารณา ดังนี้

1. ควรตั้งคำถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ เขียนด้วยภาษาที่มีความชัดเจนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. ประเด็นคำถามต้องมีความเฉพาะเจาะจง คำถามแต่ละข้อจะวัดตามจุดประสงค์เพียงข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น และถ้าวัตถุประสงค์นั้นมีรายละเอียดมากก็ควรแยกคำถามตามประเด็นย่อย ๆ
3. คำถามและตัวเลือกต้องไม่มีลักษณะชี้แนะคำตอบหรือคำถามในข้อหนึ่งเป็นคำตอบของอีกข้อหนึ่ง หรือตัวเลือกที่ถูกในข้อหนึ่งนั้นเป็นแนวทางในการเลือกตัวเลือกถัดไป
4. ควรหลีกเลี่ยงคำถามเชิงนิเสธ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำถามเชิงนิเสธซ้อน เพราะจะทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสน แต่หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ก็ควรพิมพ์ด้วยตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำที่แสดงนิเสธนั้นให้ชัดเจน
5. ควรปรับตัวเลือกทุกตัวให้ยาวพอ ๆ กัน ถ้าไม่สามารถปรับให้ยาวใกล้เคียงกันได้ ก็ควรเรียงตัวเลือกจากสั้น ไปยาว หรือจากยาวไปหาสั้นอย่างเป็นระบบ
6. ถ้าตัวเลือกเป็นตัวเลขหรือตัวอักษร ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับค่าหรือตามลำดับอักษรอย่างเป็นระบบ
7. ตัวเลือกแต่ละตัวควรเป็นอิสระจากกัน
8. ไม่ควรใช้ภาษาฟุ่มเฟือยโดยไม่จำเป็นทั้งข้อความคำถามและตัวเลือก การเขียนข้อสอบควรเลือกคำที่มีความหมายตรงและชัดเจนมากที่สุดเพียงไม่กี่คำที่สามารถสื่อความหมายตามต้องการ แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดความกำกวมขึ้นกับข้อสอบ

9. ตัวถูกและตัวลวง ไม่ควรให้ถูกหรือผิดชัดเจนมากเกินไป ซึ่งจะทำให้ผู้ตอบเดาคำตอบที่ถูกต้องได้

10. ตัวเลือกในแต่ละข้อควรมีความเป็นเอกพันธ์ หรือเป็นตัวเลือกที่อยู่ในเรื่องเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน

11. การใช้ตัวเลือกปลายปิดและปลายเปิดควรเลือกใช้อย่างมีเหตุผล เช่น ถูกหมดทุกข้อ สรุปแน่นอนไม่ได้ หรือไม่มีข้อใดถูก

12. ควรจัดวางข้อถูกให้กระจายอย่างสุ่ม ไม่ควรจัดวางอย่างเป็นระบบเด็ดขาดเพราะจะทำให้ผู้ตอบสามารถเดาคำตอบได้

13. ในแบบทดสอบชุดหนึ่ง ๆ ควรมีจำนวนตัวเลือกที่คงที่ การกำหนดจำนวนตัวเลือกโดยทั่วไป จะกำหนดให้เหมาะสมกับระดับของผู้ตอบ เช่น ระดับประถมศึกษา ใช้ 3 ตัวเลือก ระดับมัธยมศึกษา ใช้ 4 ตัวเลือก และระดับอุดมศึกษา ใช้ 5 ตัวเลือก

14. หลีกเลี่ยงสิ่งที่ทำให้ข้อสอบยากขึ้น โดยไม่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของการวัด

15. ตรวจสอบข้อสอบทั้งหมดอีกครั้งก่อนนำไปใช้ ทั้งในเรื่องของภาษา ระดับความยากและตัวเลือก เพื่อให้แน่ใจว่ามีความถูกต้องเหมาะสม

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 110-112) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. แบบธรรมดา เป็นแบบที่มีคำตอบถูก 1 คำตอบ
2. แบบปลายเปิด เป็นแบบที่มีตัวเลือกตัวสุดท้ายเป็น “ไม่มีคำตอบถูก”
3. แบบปลายปิด เป็นแบบที่มีตัวเลือกตัวสุดท้ายเป็น “ถูกทุกข้อ”
4. แบบผสม เป็นแบบที่มีตัวเลือกชนิด “ถูกทั้ง ก และ ข” หรือ “ถูกทั้ง ก และ ค” หรือ “ผิดทั้ง ข และ ค” เป็นต้น
5. แบบคำตอบเป็นกระบวนการคิด เป็นแบบที่มีตัวเลือกที่ยังไม่ได้เป็นผลลัพธ์แต่จะเป็นกระบวนการคิดเพื่อหาคำตอบ
6. แบบคำตอบเป็นกระบวนการคิด เป็นแบบคำตอบกระบวนการคิดที่มีตัวเลือกตัวสุดท้ายเป็น “ไม่มีคำตอบถูก”
7. แบบช่วงคะแนน เป็นแบบที่มีตัวเลือกเป็นผลลัพธ์ของการคำนวณในรูปแบบช่วงคะแนน
8. แบบตัวลวงแบบเถียง เป็นแบบตัวลวงมีค่าใกล้เคียงกับคำตอบถูก

9. แบบตัวลวงเป็นตัวคัก เป็นแบบตัวลวงเกิดจากการคิดผิดพลาด

10. แบบตัวเลือกแปลก เป็นแบบที่มีตัวเลือกตัวหนึ่งแปลกไปจากตัวอื่นๆ

11. แบบให้เติมคำตอบ เป็นแบบที่ให้เติมคำตอบลงในตัวเลือกสุดท้าย

ชวาล แพร์ตกุล (ม.ป.ป. : 52-61) ได้จำแนกเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ได้ 3 รูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 109-121) สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 240-331) ก็ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบไว้ดังนี้

1. รูปแบบคำถามเดี่ยว (Single Question) ลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ จะมีคำถามเดี่ยวโดด ๆ

2. รูปแบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) ลักษณะคำถามประเภทนี้จะรวมเนื้อหาบางเรื่องบางตอนที่มีความเป็นเอกพันธ์ร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่งไว้เป็นตัวเลือกตอบ แล้วเขียนคำถามเป็นชุด ๆ นักเรียนจะต้องใช้ความสามารถหลาย ๆ ด้านมากมายผสมผสานกัน จึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง

3. รูปแบบกำหนดสถานการณ์ (Situation) เป็นแบบที่ใช้วิธีกำหนดข้อความ ภาพตาราง ให้พิจารณาแล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อความ ภาพ หรือตารางที่กำหนดให้

นอกจากนี้ ชวาล แพร์ตกุล (ม.ป.ป. : 62-345) เสนอรูปแบบของข้อสอบเลือกตอบประเภทคำถามเดี่ยว (Single Item) ตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) และกำหนดสถานการณ์ (Situation) ดังนี้

รูปแบบคำถามเดี่ยว (Single Question) มี 14 แบบ คือ

1. แบบคำตอบถูกต้อง เป็นคำถามที่ต้องการให้เลือกหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือกที่กำหนดให้ซึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1.1 ชนิดคำตอบถูกต้อง

1.2 ชนิดคำตอบดีที่สุด

1.3 ชนิดคำตอบใกล้เคียง

2. แบบเติมคำเป็นแบบที่แปลงมาจากแบบทดสอบเติมคำซึ่งแบ่งได้เป็น 2

ชนิด คือ

2.1 ชนิดเติมแห่งเดียว

2.2 ชนิดเติมสองแห่ง

3. แบบเปลี่ยนแทน เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบเปลี่ยนหรือปรับปรุงข้อความเดิมให้เป็นรูปแบบใหม่โดยเปลี่ยนคำบางคำ บางวลีหรือบางประโยคแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 3.1 ชนิดเปลี่ยนแปลง
- 3.2 ชนิดปรับปรุง
4. แบบคำตอบไม่จำกัด เป็นแบบที่ผู้สอบจะพิจารณาตัวเลือกทุกตัวเลือกกว่าตัวเลือกใดถูกหรือผิดและขีดคำตอบไปตามนั้นทุกตัวเลือก
5. แบบคำตอบรวม คัดแปลงมาจากแบบคำตอบไม่จำกัดแทนที่จะตอบทีละตัวเลือกที่ใช้คำตอบรวมเลย แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ
 - 5.1 ชนิดคำตอบผสม
 - 5.2 ชนิดคำตอบคู่
6. แบบคำตอบไม่สมบูรณ์ เป็นวิธีที่ให้ผู้สอบตอบโดยการย่อตัวเลือกเป็นเพียงตัวอักษรหรือบอกเพียงตัวเลขเพียงบางหลักเท่านั้น หรือจัดให้มีตัวลวงอยู่ในทุกข้อ หรือเปลี่ยนรูปคำตอบให้เป็นอย่างอื่น คำถามประเภทนี้มีอยู่ 2 ชนิด คือ
 - 6.1 ชนิดคำตอบย่อ
 - 6.2 ชนิดคำตอบไม่สำเร็จ
7. แบบนิเสธ วัดความสามารถของผู้สอบในบทกลับมี 3 ชนิด คือ
 - 7.1 ชนิดตำแหน่งผิด
 - 7.2 ชนิดตรงข้าม
 - 7.3 ชนิดคำตอบผิด
8. แบบเรียงลำดับมี 5 ชนิด คือ
 - 8.1 ชนิดลำดับเรื่องราว
 - 8.2 ชนิดลำดับเวลา
 - 8.3 ชนิดลำดับคุณลักษณะ
 - 8.4 ชนิดลำดับวิธีการ
 - 8.5 ชนิดลำดับเหตุผล
9. แบบอนุกรม มีตัวอย่างให้ดูก่อนแล้วให้ผู้สอบค้นหากฎเกณฑ์เหล่านั้นหรือระบบของตัวอย่างนั้นว่าเป็นอย่างไรเพื่อหาคำตอบมี 2 ชนิด คือ
 - 9.1 ชนิดต่ออนุกรม
 - 9.2 ชนิดอนุกรมสัมพันธ์
10. แบบขาดเกิน คำถามชนิดนี้ต้องการให้ผู้สอนวินิจฉัยความสมบูรณ์ของเรื่องราวต่าง ๆ มี 3 ชนิด คือ

10.1 ชนิดขาด

10.2 ชนิดเกิน

10.3 ชนิดเพียงพอ

11. แบบสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบหาความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่ง เป็นอย่างน้อยว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรมี 3 ชนิด คือ

11.1 ชนิดสาเหตุและผล

11.2 ชนิดอุปมาอุปไมย

11.3 ชนิดเชื่อมโยง

12. แบบหลักการร่วมมือมี 3 ชนิด คือ

12.1 ชนิดรวมความหมาย

12.2 ชนิดสรุปความหมาย

12.3 ชนิดขยายความหมาย

13. แบบตรรกะวิจารณ์ คำถามชนิดนี้ดัดแปลงมาจากการหาเหตุผลตามหลัก ตรรกศาสตร์มี 4 ชนิด คือ

13.1 ชนิดทวินัย

13.2 ชนิดปฏิปักษ์

13.3 ชนิดอนุพันธ์

13.4 ชนิดยุติกัน

14. แบบรูปภาพ เป็นคำถามที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจได้รวดเร็วและสามารถลด ความได้เปรียบในด้านการอ่านให้น้อยลง

รูปแบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) เป็นแบบที่มีข้อคำถามหลาย ๆ ข้อ โดยใช้ ตัวเลือกชุดเดียวกัน ซึ่งมีลักษณะคล้ายข้อความแบบจับคู่ มี 3 แบบ คือ

1. แบบจำแนกประเภท

2. แบบหลายคำตอบ

3. แบบหลายเงื่อนไข

รูปแบบกำหนดสถานการณ์ (Situation) เป็นแบบที่ใช้วิธีกำหนดข้อความ ภาพ ตาราง ให้พิจารณาแล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อความ ภาพ หรือตารางที่กำหนดให้ นั้นผู้วิจัยสนใจเลือกรูปแบบคำถามเดี่ยว ตัวเลือกคงที่ และแบบกำหนดสถานการณ์ ตามรูปแบบของ ชาวาล แพร์ตกุล (ม.ป.ป. : 52-61)

ในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่เป็นแบบทดสอบอิงกลุ่มนั้น ควรให้มีระดับ ความยากปานกลาง เพราะแบบทดสอบอิงกลุ่มต้องการจำแนกบุคคลออกตามความสามารถ แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ที่มุ่งตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าแบบทดสอบมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทอาจมีทั้งส่วนที่คล้ายกันและส่วนที่แตกต่างกัน แต่สำหรับแบบทดสอบนั้นจะยึดประเภทของแบบทดสอบตามการตอบสนองของผู้ตอบและตรวจให้คะแนนเป็นเกณฑ์ เนื่องจากรูปแบบหรือโครงสร้างของแบบทดสอบจะเกี่ยวข้องกับเกณฑ์ทั้งสองนี้โดยตรง

3. วิธีเลือกรูปแบบคำถาม

ชาวาล แพร์ตกุล (ม.ป.ป. : 384-385) ได้เสนอแนะไว้ว่า การตัดสินใจว่าควรจะใช้คำถามแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้คือ

1. เนื้อหาของวิชานั้น เช่น ในการสอบคำศัพท์ การสะกดคำ และคณิตศาสตร์ทักษะเราก็ควรใช้ประเภทคำถามเดี่ยว เพื่อจะวัดได้หลาย ๆ ลักษณะ แต่ถ้าต้องการถามให้เด็กแยกคัดจัดประเภทคำก็ควรใช้แบบคำถามตัวเลือกคงที่ จะช่วยให้ถามได้มากข้อเช่นกัน ซึ่งในคำถามให้บอกชนิดของสามเหลี่ยม ประเภทของสาร ชนิดของดิน หิน และชื่อกษัตริย์ในราชวงศ์ต่าง ๆ เหล่านี้ก็ควรใช้แบบตัวเลือกคงที่เช่นกัน ส่วนการวัดความสามารถในการอ่านทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ต้องการวัดความสามารถในการจับใจความสำคัญ การให้วิเคราะห์ ประเมินค่านั้นเหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทักษะ หรือภาคปฏิบัติ การวิเคราะห์วิจารณ์เหตุการณ์ในวิชาสังคมศึกษาก็ควรใช้แบบสถานการณ์ จะสามารถวัดความรอบรู้ได้ดีกว่าแบบอื่น ๆ แต่ถ้าเป็นการสอบเพื่อทบทวนความรู้ตลอดทั้งเล่ม ต้องการวัดหลาย ๆ เนื้อหา ก็จำเป็นต้องใช้คำถามเดี่ยวหรือแบบตัวเลือกคงที่ จะช่วยให้ครอบคลุมได้หลายเนื้อเรื่องมากกว่าแบบสถานการณ์

2. พฤติกรรมที่จะวัด ถ้าต้องการถามเพียงขั้นความรู้ ความจำ ก็อาจจะใช้คำถามแบบเดี่ยวก็พอ แต่ถ้าจะถามให้ลึกถึงขั้นนำไปใช้ และวิเคราะห์ ก็ต้องใช้คำถามแบบสถานการณ์หรืออย่างน้อยก็ต้องเป็นแบบคำถามตัวเลือกคงที่

3. ระดับความยากง่าย ถ้าต้องการให้ข้อสอบนั้นยากก็ควรจะให้คำถามเป็นแบบสถานการณ์จะยากที่สุด ชนิดรองลงมาที่เป็นแบบตัวเลือกคงที่ และแบบคำถามเดี่ยวเป็นชนิดที่ง่ายที่สุด แต่อย่างไรก็ดี ความยากง่ายของคำถามเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับความลึกซึ้งของพฤติกรรมที่จะถามมากกว่ารูปแบบคำถาม เช่น ข้อสอบประเภทสถานการณ์ที่ถามให้แปลคำศัพท์หรือให้หาความหมายของประโยคก็จะง่ายกว่าคำถามประเภทเดี่ยวที่ให้วิเคราะห์ และ

ประเมินค่าอย่างแน่นอนแม้ในบรรดาคำถามประเภทเดียวกันเองก็ตาม คำถามที่ให้เด็กหาหลักการร่วมและคำถามตรรกะวิจารณ์ก็จะยากกว่าที่ให้หาคำตอบถูกแบบธรรมดา

4. ความเคยชินของนักเรียน ถ้าเคยพบแต่ข้อสอบที่เป็นคำถามแบบเดี๋ยวจึงจะคล่องแคล่วในคำถามประเภทนั้น เมื่อเราเปลี่ยนคำถามเป็นแบบจัดประเภทและเป็นแบบสถานการณ์โดยทันทีก็จะกลายเป็นข้อสอบยากของเด็กมากเพราะเด็กยังไม่รู้จักวิธีคิดมาก่อน ฉะนั้นเมื่อจะใช้คำถามแบบใหม่ ๆ ที่แปลกไปจากเดิมจำเป็นที่ครูจะต้องอธิบายชี้แจงและยกตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจก่อน

5. ความชำนาญของผู้สร้างข้อสอบ โดยทั่วไปเราจะฝึกสร้างประเภทคำถามเดี๋ยวก่อนแล้วจึงจะเริ่มฝึกแบบจัดประเภท และแบบสอบสถานการณ์เป็นอันดับสุดท้าย นั่นคือครูที่เขียนคำถามเลือกตอบประเภทคำถามเดียวได้อาจจะไม่สามารถสร้างคำถามแบบสถานการณ์ได้ถูกต้อง ฉะนั้น จึงควรที่จะต้องรู้หลักการและฝึกเขียนเพื่อพัฒนาข้อสอบให้ดีขึ้น

6. วิธีดำเนินการสอบถ้าเป็นการสอบใหญ่ทั้งอำเภอหรือทั้งจังหวัดและประเทศเพื่อหาเกณฑ์มาตรฐาน โดยข้อสอบฉบับเดียวกัน ผู้ออกข้อสอบจะใช้คำถามแบบใดก็ควรระมัดระวังขีดความสามารถของครูคุมสอบด้วย เพราะถ้าใช้คำถามแบบพิสดารเกินไป กรรมการคุมสอบจะไม่สามารถอธิบายวิธีทำให้เด็กเข้าใจได้เด็กจะตอบผิดกันมากทั้ง ๆ ที่เขามีความรู้จะเกิดความไม่ยุติธรรมและเสียความเที่ยงตรงของการสอบ

7. อย่ำรวมข้อสอบหลายประเภท ให้ระลึกว่าในข้อสอบหนึ่งฉบับควรใช้คำถามให้น้อยแบบที่สุดจึงจะดี ถ้าต้องการให้มีหลายแบบและแต่ละแบบยาวมากก็ควรแยกเป็นฉบับย่อยหรือถ้าจำเป็นจะต้องผสมหลายแบบในฉบับเดียวกันก็ต้องมีคำชี้แจงวิธีทำโดยละเอียดพร้อมด้วยตัวอย่างเสมอ

8. หลักทั่วไปก็คือ คุณค่าของการทดสอบอยู่ที่การวางแผนการสอน คุณภาพของคำถาม และฟอร์มของคำถาม

สมนึก ภักพิยธนี และคนอื่น ๆ (2549 : 331) ได้เสนอแนะการเลือกใช้รูปแบบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การสอบแต่ละครั้งไม่จำเป็นต้องใช้ข้อสอบหลายชนิดปนกัน เช่น กาถูก-ผิดเติมคำตอบสั้น ๆ และเลือกตอบ หลักสำคัญควรใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบจำนวนหนึ่งผสมกับแบบอัตนัย คือให้แสดงวิธีทำ ส่วนแบบเติมคำหรือตอบสั้น ๆ ก็มีคุณค่าต่อการวัดไม่ต่างกับแบบเลือกตอบ และการให้เขียนตอบสั้น ๆ เฉพาะคำตอบก็เพิ่มแรงงานในการตรวจซึ่งควรใช้ในการสอบย่อย ๆ ประจำหน่วยการเรียนจะดีกว่า

2. ในส่วนเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ถ้าสามารถนำรูปแบบทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ประเภทคำถามเดี่ยว 14 แบบ ประเภทตัวเลือกคงที่ 3 แบบ ประเภทสถานการณ์ซึ่งมีแบบ เดียวไปใช้จะมีคุณค่าต่อการวัดมาก นักเรียนผู้ทำข้อสอบก็จะไม่เบื่อ

3. การใช้รูปแบบคำถามทั้ง 3 ประเภท อาจจะมีปัญหาสำหรับครูผู้สอนบ้าง เพราะต้องใช้เวลาเตรียมข้อสอบมากกว่าปกติ แต่ถ้าสามารถทำได้ครูผู้สอนจะได้ข้อสอบที่มี คุณภาพและนำไปใช้ได้นาน ๆ หลาย ๆ ครั้ง สามารถปรับปรุงเสริมเติมแต่งข้อสอบครั้งต่อไป ได้ง่ายจึงนับว่าคุ้มค่า ส่วนความกังวลที่เกรงว่านักเรียนชั้นต้น โดยเฉพาะนักเรียนระดับ ประถมศึกษาจะไม่เข้าใจวิธีทำ วิธีคิด เพราะเคยชินแต่รูปแบบคำถามเดี่ยวดลอดมากก็แก้ปัญหา โดยเขียนคำชี้แจงให้มีคุณภาพ หรืออาจจะยกตัวอย่างวิธีตอบด้วย 1-2 ข้อ

4. ถ้าครูผู้สอนกังวลโดยเกรงว่านักเรียนจะทำข้อสอบไม่ได้เพราะนักเรียนมี ความรู้แต่ไม่เข้าใจวิธีตอบ ครูผู้สอนก็ต้องลงฝึกเขียนอธิบายวิธีตอบเพิ่มขึ้นและใช้เทคนิคการ สอนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระเชิงคณิตศาสตร์ก็จะช่วยให้เขาเก่ง และเข้าใจวิธีคิด วิธีตอบ ได้อย่างไม่ยาก

4. ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

สมนึก ภักดิ์ทิษณี (2549 : 67) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีแต่ละข้อ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัด ได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัด ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความ เที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ ลักษณะความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งเป็น 4 ชนิดดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง ความสามารถ ของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือตรงกับเนื้อหาที่ได้ทำการ สอนกล่าวคือ เมื่อทำการสอนเนื้อหาใดก็ทำการออกข้อสอบวัดให้ตรงกับเนื้อหานั้นและที่เน้น เป็นสำคัญอยู่ที่ต้องเขียนคำถามให้สอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหานั้นด้วย

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construction Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือวัดได้ ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน กล่าวคือ เมื่อจะสอนเนื้อหาใดครูต้องกำหนด จุดมุ่งหมายไว้ล่วงหน้าว่าจะให้นักเรียนเกิดสมรรถภาพสมองด้านใด แล้วจึงทำการสอนและ เขียนข้อสอบให้ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการ

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง

ความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงตามสภาพความจริงในชีวิตประจำวัน หรือปัจจุบัน ของนักเรียนกล่าวได้ว่าเป็นความสามารถของแบบทดสอบที่ช่วยให้ครูประมาณสถานภาพอันแท้จริงของนักเรียนในปัจจุบันได้ถูกต้อง

1.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง

ความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต กล่าวคือคะแนนผลการสอบที่เกิดจากแบบทดสอบชุดนั้นสอดคล้องกับผลการเรียน หรือความสำเร็จในอนาคตของนักเรียน

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่

สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะทำการสอบกี่ครั้งก็ตาม เช่น การสร้างแบบทดสอบชุดหนึ่งแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มหนึ่ง 2 ครั้ง โดยให้มีระยะเวลาห่างกันพอประมาณ (1-8 สัปดาห์) ถ้าพบว่านักเรียนแต่ละคนทำคะแนนได้เท่าๆเดิมทั้ง 2 ครั้ง แสดงว่าแบบทดสอบชุดนั้นมีความเชื่อมั่นสูง (ไม่ใช่นักเรียนที่เข้าสอบมีความเชื่อมั่นสูง)

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้

มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกันไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนขี้เกียจหรือไม่สนใจในการเรียนทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ดีควรเป็นนักเรียนที่เก่งและขยันเท่านั้น วิธีการที่จะทำให้เกิดความยุติธรรมได้แก่ ออกข้อสอบให้คลุมหลักสูตรและมีจำนวนมากแบบทดสอบที่ใช้สอบกับนักเรียนทุกคนต้องเป็นชุดเดียวกัน และเป็นเรื่องที่นักเรียนเรียนแล้ว อนึ่งหากออกข้อสอบยากเกินไปจะทำให้ให้นักเรียนเก่งเสียเปรียบเพราะทุกคนต้องทำข้อสอบ โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อต้องไม่ถามผิว

เผินหรือถามประเภทความรู้ความจำแต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดค้นแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้ ได้แก่ความรู้ความจำ เช่น ไม่ควรถามว่า “โลกมีดวงจันทร์กี่ดวง” แต่ควรถามว่า “ถ้าโลกมีดวงจันทร์ 2 ดวง (หรือไม่มีเลย) เหตุการณ์จะเป็นอย่างไร”

5. ความช่วย (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุก

เพลิดเพลิน ไม่ควรใช้คำถามซ้ำซากซึ่งน่าเบื่อหน่ายวิธีการที่จะให้แบบทดสอบมีความช่วยขอยากตอบก็โดยเรียงจากข้อง่ายไปข้อยากให้ข้อสอบรูปภาพบ้างถามข้อละปัญหาบ้างรูปแบบของข้อสอบน่าสนใจถ้าเป็นข้อสอบแบบอัตโนมัตินำให้บรรยายความยาวพอเหมาะและไม่ถามหลายประเด็นในข้อเดียวกัน

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทาง การถามการตอบชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนงง นักเรียนไม่ได้คะแนน เนื่องจากตอบไม่ถูกต้องกว่าไม่ได้คะแนนเนื่องจากไม่เข้าใจคำถามและความไม่จำเพาะเจาะจงของ ข้อสอบนี้อาจเกิดขึ้นได้กับข้อสอบทุกชนิด (กาถูก-ผิด จับคู่ เติมคำ ตอบสั้นๆ เลือกตอบ และ อัตนัย) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เขียนข้อสอบว่าสามารถออกข้อสอบได้รัดกุมและชัดเจนเพียงใด

7. ความเป็นปรนัย (Objective) ความเป็นปรนัยของแบบทดสอบไม่ได้ หมายถึงข้อสอบแบบกาถูก-ผิด จับคู่ เติมคำ ตอบสั้นๆ และเลือกตอบ เพราะแบบทดสอบชนิด ต่างๆเหล่านี้เป็นเพียงรูปแบบหรือ โครงสร้างของคำถามที่จะนำไปสู่ความเป็นปรนัยเท่านั้น และความเป็นปรนัยนั้นเป็นคุณลักษณะของแบบทดสอบไม่ใช่ชนิดของแบบทดสอบ

แบบทดสอบจะเป็นปรนัยหรือไม่ จะต้องมียุทธวิธี 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจนทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกันแม้ว่าจะตรวจหลายครั้ง หรือตรวจหลายคน

ก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

จากที่กล่าวมา จะเห็นว่าข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียงอาจเป็นปรนัยก็ได้ถ้ามี คุณสมบัติครบทั้ง 3 ประการข้างต้น และในทางตรงกันข้ามข้อสอบแบบเลือกตอบ กาถูก-ผิด หรือจับคู่ อาจจะไม่เป็นปรนัยก็ได้ถ้ามีคุณสมบัติไม่ครบทั้ง 3 ประการ

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก พอประมาณใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสถานการณ์ในการสอบที่ดี ได้แก่ สภาพห้องเรียนเรียบร้อย ไม่มีสิ่งรบกวนผู้เข้าสอบ กรรมการคุมสอบรัดกุม เป็นต้น นอกจากนี้การสร้างแบบทดสอบไว้ อย่างดี และสามารถนำไปใช้ได้หลาย ๆ ครั้งอย่างเหมาะสม โดยไม่เกิดความเสียหายใดๆ ถือได้ ว่าแบบทดสอบนั้นมีประสิทธิภาพ

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการ จำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดีจะต้องมี อำนาจจำแนกสูง ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Measurement) อำนาจ จำแนกของข้อสอบ หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูงแสดงว่าคนกลุ่มเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูก คน กลุ่มอ่อนทำไม่ถูกต้องทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement)

หมายถึง ความสามารถของข้อสอบนั้นในการจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มรอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูงแสดงว่าคนกลุ่มรอบรู้ทำข้อสอบข้อนั้นถูก แต่คนกลุ่มไม่รอบรู้ทำไม่ถูก

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบ ได้ถูกมากน้อยเพียงใดหรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากไม่ง่ายจนเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ เพราะคุณค่าของข้อสอบดังกล่าวจะช่วยจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ข้อสอบข้อใดที่ไม่มีการทำได้ถูก หรือข้อสอบที่ทุกคนทำถูกต่างก็ไม่สามารถจำแนกผู้เข้าสอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อนจึงไม่มีคุณค่าในการจำแนกส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ถือว่าข้อสอบที่ดีคือสามารถวัดว่าผู้เรียน ได้บรรลุจุดประสงค์หรือไม่ การที่ทุกคนทำข้อสอบ ได้ถูกแสดงว่าเขาได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ต้องการได้จริง หรือไม่ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดีแม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตามในการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งนี้ยึดหลักการตามลักษณะที่ดีของการสร้างแบบทดสอบ 5 ประการ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยชนี และคนอื่น ๆ. 2549 : 72)

1. ความเที่ยงตรง
2. ความเชื่อมั่น
3. ความเป็นปรนัย
4. ประสิทธิภาพ
5. อำนาจจำแนก

5. ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540 : 228) และสมนึก ภัททิยชนี และคนอื่น ๆ (2549 : 97) ได้กล่าวถึงข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. สามารถออกคำถามต่าง ๆ วัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหาและพฤติกรรม
2. ตัดปัญหาเรื่องการอ่าน เนื่องจากหลายมือผู้ตอบอ่านยาก
3. ตรวจสอบให้คะแนนง่ายและรวดเร็วเพราะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ตรวจจึง

เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับใช้ในการสอบคัดเลือกซึ่งมีผู้สอบจำนวนมาก ๆ ในการสอบไล่และสอบปลายภาค

4. ให้ความยุติธรรมในการตรวจ กล่าวคือ ไม่ว่าจะให้ใครตรวจหรือจะตรวจเวลาใดก็ตามจะสามารถให้คะแนนได้เท่ากันเมื่อตอบมาอย่างเดียวกัน มีความเป็นปรนัยสูง

5. สามารถนำผลการตอบมาวิเคราะห์ วิจัย ปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นจนเป็น

มาตรฐานได้

6. สอดคล้องกับพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งมีการเลือกอยู่เสมอ เช่น จะซื้อเสื้อผ้า ก็เลือกซื้อตามสีที่ชอบ จะเรียนหนังสือก็เลือกตามสาขาวิชาที่ตนถนัด เป็นต้น

7. วัดได้กลุ่มพฤติกรรมตั้งแต่ระดับต่ำ ๆ ไปหาระดับสูง ๆ ได้

8. มีประโยชน์ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจเนื้อหาได้อย่าง

เป็นระบบ

9. มีโอกาสเดาน้อยถ้าข้อสอบมีหลายตัวเลือก

10. มีความเที่ยงตรงสูง เพราะสามารถเขียนคำถามวัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา

และทุกพฤติกรรมของด้านพุทธิพิสัย

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

การวัดในระดับการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการแยกแยะ องค์ประกอบหรือส่วนย่อยต่างๆ เพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนอยู่ภายในเรื่องราว นั้น หรือ แยกส่วนของแนวคิด ตลอดจนการหาความสัมพันธ์ ระหว่างส่วนต่าง ๆ หรือชี้ให้เห็นถึง ระเบียบของหลักการต่าง ๆ

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 69) กล่าวถึงลักษณะคำถามที่วัดระดับการวิเคราะห์ ดังนี้

1. คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะใดคุณลักษณะหนึ่งที่ซ่อนแฝงอยู่ในเรื่องนั้น

2. กำหนดหลักเกณฑ์ที่เหมาะสม สำหรับให้นักเรียนใช้ในการค้นพิจารณา

สิ่งนั้น

3. ต้องเป็นเรื่องที่แปลกใหม่ต่อเด็กหรือตามในแง่มุมที่ผิดจากตำรา

4. ข้อสอบส่วนใหญ่จะประกอบด้วยการกำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็น

เรื่องที่นักเรียนคุ้นเคยและกำหนดส่วนของคำสั่งที่จะให้ตอบสนอง แต่ไม่มีส่วนที่เป็นการ

แก้ปัญหาสำหรับส่วนของสถานการณ์ต้องมียุทธศาสตร์ประกอบต่าง ๆ หรือมีส่วนย่อย ๆ ที่มี

ความสัมพันธ์ต่อกัน

5. ถามให้นักเรียนได้แยกส่วนย่อยต่างๆ ที่รวมกันหรือดูความสัมพันธ์

6. ถามให้นักเรียนได้ชี้ถึงการจัดระบบระเบียบของหลักการต่าง ๆ ซึ่งเหมาะที่

จะใช้กับแบบทดสอบแบบปรนัยหลายตัวเลือก

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 35) กล่าวถึงคำถามการวิเคราะห์ว่า เป็นคำถามที่ให้จำแนกแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ว่าประกอบไปด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง โดยอาศัยหลักการ กฎ ทฤษฎี ที่มาของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น ตัวอย่างคำถาม ได้แก่ อาหารในงานนี้ประกอบด้วยสารอาหารประเภทใดบ้างมูลเหตุสำคัญที่ทำให้สถิติการมีสุขภาพจิตไม่ดีของคนในกรุงเทพฯ สูงขึ้นคืออะไร สาเหตุสำคัญใดบ้างที่ทำให้เยาวชนเสพยาเสพติด เป็นต้น

ชาวล แพร์ตันกุล (มปป. : 89) ได้จำแนกลักษณะของคำถามที่วัดในระดับการวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ ลักษณะคำถาม แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

ชนิดที่ 1 ถามให้วิเคราะห์ชนิด ลักษณะของคำถามประเภทนี้คือให้นักเรียนจำแนกแจกแจงบอกชนิด ลักษณะ ประเภท ของข้อความ เรื่องราว วัตถุประสงค์ของเหตุการณ์ และการกระทำต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ และหลักการใหม่ที่เรากำหนดให้ หลักสำคัญคือจะต้องถามให้จำแนกชนิดในแง่ที่แปลกใหม่จากตำรา หลักในการตั้งเกณฑ์มีดังนี้

1. เป็นเกณฑ์ที่มีความหมายทางวิชาการ
2. เป็นเกณฑ์ที่มีเหตุผล เหมือนกับเรื่องราวที่ให้วิเคราะห์
3. ผู้รู้ในวิชานั้นรับรอง ว่าเป็นเกณฑ์ที่ถูกต้องตามเรื่องนั้นจริง
4. เกณฑ์ที่กำหนดให้ต้องเป็นเอกพันธ์กันทั้งหมด
5. เป็นเกณฑ์ใหม่ไม่ได้คัดลอกมาจากตำราโดยตรง

ชนิดที่ 2 ถามให้วิเคราะห์สิ่งสำคัญ ลักษณะคำถามประเภทนี้คือให้ค้นหาสิ่งที่มีความหมายนัยสำคัญของเรื่องราว ในแง่มุมต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น

แบบที่ 1 ถามความสำคัญของเรื่อง ได้แก่ คำถามที่ให้นักเรียนค้นหาเนื้อแท้แก่นสารและใจความสำคัญของเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือจะถามถึงคุณลักษณะที่มีความสำคัญมากที่สุด น้อยที่สุดของเรื่อง คำถามชนิดนี้ใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชา แนวคำถาม วิชาคณิตศาสตร์ ควรถามความสำคัญในแง่ของวิธีคิด วิธีทดลอง วิธีปฏิบัติ และวิธีพิสูจน์ว่ามี ความสำคัญตรงไหน การตั้งคำถามชนิดนี้จะง่ายขึ้นมากถ้าผู้กรรณการเป็นสถานการณ์

แบบที่ 2 ถามวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ ได้แก่คำถามที่ให้นักเรียนหาความมุ่งหมายและผลลัพธ์สำคัญของเรื่องราว ข้อความ เหตุการณ์ และการกระทำต่าง ๆ สามารถใช้ได้ ดีกับเนื้อหาทุกวิชาโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคม

สิ่งที่จะนำมาถามในวัตถุประสงค์ ได้แก่ ความมุ่งหมายหลัก ความมุ่งหมาย ข้รองและเจตนาสำคัญของตัวละครและบุคคลในเรื่อง

สิ่งที่จะนำมาถามในการถามผลลัพท์ ได้แก่ ผลสำคัญที่เด่นชัดของเรื่องราวต่าง ๆ ที่นำมาให้นักเรียนพิจารณา ทั้งด้านดีและไม่ดี ว่ามีอะไรบ้าง มีคุณค่า ประโยชน์และโทษที่สำคัญทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเช่นไร

ชนิดที่ 3 ถามให้วิเคราะห์เลขศูนย์ ลักษณะคำถามประเภทนี้ ต้องถามให้นักเรียนค้นหาเจตนา และความคิดที่แฝงอยู่เบื้องหลัง โดยต้องยกข้อความ รูปภาพ การกระทำ หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งมาเป็นต้นเรื่อง ตัวอย่างในคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ก็ใช้การกำหนดเรื่องที่สถานการณ์สมบัติ แล้วนำไปสู่คำถาม

ตัวอย่างคำถามการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ เช่น

1. การคำนวณนี้ผิดพลาดตรงไหน
2. การคำนวณตอนใดผิดพลาดเพราะอ้างสูตรผิด
3. สิ่งใดของกราฟนี้ที่มีความสำคัญน้อยที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ลักษณะคำถาม ประเภทนี้ได้แก่

ชนิดที่ 1 วิเคราะห์เกี่ยวกับขนาดของความสัมพันธ์ ว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันมากน้อยระดับใด

ชนิดที่ 2 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ ได้แก่ การวิเคราะห์ ลำดับของความสัมพันธ์ว่ามีสิ่งใดเกิดก่อน แล้วส่งผลกระทบต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ตามลำดับถึงสิ่งใดเป็นทอด ๆ

ชนิดที่ 3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ ได้แก่ การวิเคราะห์การกระทำหรือพฤติกรรม และพฤติกรรมนั้น ๆ มีเป้าหมายอะไร ทำเพื่ออะไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกับวัตถุประสงค์และกับหน้าที่ วิธีการของเรื่องนั้นในลักษณะใดบ้าง

ชนิดที่ 4 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา การวิเคราะห์ของสองสิ่งเป็นเหตุเป็นปัจจัยและเป็นผล ซึ่งกันและกัน โดยที่ฝ่ายหนึ่งเป็นตัวการต้นเหตุส่งอิทธิพลบางอย่างให้บังเกิดผลบางประการแก่อีกฝ่ายหนึ่ง เช่น ความร้อนทำให้เหล็กขยายตัว เขาคนนอนมากจึงรู้สึกเพลีย เป็นต้น

สิ่งที่จะนำมาใช้สำหรับการถามความสัมพันธ์ ได้แก่ ข้อความที่เป็นคดีและคำสอนบทความที่เกี่ยวกับความคิดเห็น ข้อความเกี่ยวกับสูตร กฎ และหลักวิชา พบมากในวิชาคณิตศาสตร์ ภาพ กราฟ แผนที่ แผนผังและตารางตัวเลข ใช้วัตถุของจริง หุ่นจำลองและตัวอย่างสิ่งของ

จุดที่ควรนำมาถามความสัมพันธ์ ได้แก่ ถามเกี่ยวกับขนาดของความสัมพันธ์ ถามเกี่ยวกับขั้นตอนของความสัมพันธ์ ถามเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และวิธีการ ถามเกี่ยวกับสาเหตุและผลที่เกิดตามมา

ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

(0) ของสิ่งใดสัมพันธ์กัน

- ก. พื้นที่จตุรัสกับมุมฉาก
- ข. พื้นที่วงกลมกับรัศมี
- ค. พื้นที่สามเหลี่ยมกับความสูง
- ง. พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานกับความสูง

(00) อัตราส่วนในข้อใดมีค่าคงที่เสมอ

- ก. เส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกับความยาวของด้าน
- ข. เส้นรอบวงของวงกลมกับเส้นผ่านศูนย์กลาง
- ค. พื้นที่ผิวทรงกลมกับกำลังสองของรัศมี
- ง. ปริมาตรของทรงกลมกับรัศมีกำลังสาม

3. การวิเคราะห์หลักการ มีรูปแบบที่สำคัญ 2 ชนิดคือ

ชนิดที่ 1 ให้วิเคราะห์หาโครงสร้างของเรื่อง เป็นการถามให้วิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบและโครงสร้างทั่วไป ของสิ่งของ เรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีการจัดระเบียบกันอย่างไร จึงสามารถกุมกันเป็นเอกรูปร่างได้ และการถามถึงสัดส่วนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อย ๆ ของเรื่องเหล่านั้น

ชนิดที่ 2 ให้วิเคราะห์หลักการ โดยการถามถึงความจริงโดยทั่วไปที่ใช้ได้กับสิ่งต่าง ๆ หลายเรื่องในสกุลนั้น และเป็นความจริงพื้นฐานที่บรรดาสูตร กฎ ของแต่ละเรื่องย่อย ๆ เหล่านั้นยึดถือ หรือที่เป็นต้นกำเนิดของสูตร กฎ เหล่านี้

ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์หลักการ

(0) ไข่ราคาฟองละ 3 บาท ซื้อมา 1 กระจาด จะเป็นเงินเท่าใด โจทย์ข้อนี้ไม่สามารถหาคำตอบได้เพราะอะไร

- ก. ไม่บอกราคากระจาด
- ข. ไม่บอกจำนวนไข่
- ค. ไม่บอกขนาดของไข่
- ง. ไม่บอกขนาดของกระจาด

(00) เลขคู่ใดเป็นพวกเดียวกัน

- ก. 1 กับ 0
- ข. 1 กับ 2
- ค. 2 กับ 4
- ง. 11 กับ 22

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 45) อธิบายลักษณะของคำถามที่วัดในระดับการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีสาระสำคัญอะไร มีปัจจัยอะไรบ้าง มีเหตุมีผลอย่างไร เช่น การวิเคราะห์ข่าว บทความ เรื่องสั้น สารคดี เป็นต้น

ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ความสำคัญ เช่น

1. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของความยากจน
2. อะไรเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ
3. องค์ประกอบของเรื่องสั้นมีอะไรบ้าง
4. สาระสำคัญของบทความเรื่องนี้คืออะไร

การวิเคราะห์ความสำคัญไม่ใช่เรื่องยาก นักเรียนระดับปฐมวัยก็สามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โคนระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เช่น

1. ครอบครัวมีปัญหาส่งผลกระทบต่อสังคมอย่างไร
2. พ่อแม่ทะเลาะกันส่งผลกระทบต่อลูกอย่างไร
3. พืชและสัตว์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
4. กบกับลูกอ๊อดมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร

สรุปว่า เมื่อมีเหตุย่อมมีผล ผลย่อมเกิดจากเหตุ เหตุกับผล ผลกับเหตุย่อมมีความสัมพันธ์กันได้เป็นทฤษฎีที่นักเรียนสามารถรับรู้และเข้าใจได้

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการ

ของเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการงูใจ
เป็นต้น

ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์หลักการ เช่น

1. หลักการสำคัญของการปลูกพืชคืออะไร
2. หลักการสำคัญของการเลี้ยงสัตว์คืออะไร
3. หลักการสำคัญของสิ่งมีชีวิตคืออะไร
4. หลักการสำคัญของการเลี้ยงปลาคืออะไร
5. นักเรียนควรวีทัศน์เรื่องชีวิตของสัตว์ได้ทะเลแล้วได้อย่างไร

การตั้งคำถามให้คิดวิเคราะห์

ตัวอย่างกิจกรรมและแบบฝึกการคิดวิเคราะห์ มีลักษณะคล้ายคลึงในบางทักษะ
เช่นการสังเกต การรวบรวมข้อมูล การเปรียบเทียบ มีความซ้ำซ้อนกัน ทั้งนี้เพราะทักษะ
เหล่านั้นต่างก็เป็นทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดแก้ปัญหาด้วยเช่นกัน
เพราะทักษะการคิดต่างก็เป็นองค์ประกอบซึ่งกันและกัน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553 : 61)
ดังตัวอย่างการตั้งคำถามให้คิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. เหมือนกันตรงไหน มีอะไรเหมือนกัน มีลักษณะร่วมกันอย่างไร
2. อะไรทำให้เชื่ออย่างนั้น
3. เรียงลำดับให้หน่อย บอกวงจรของสิ่งนี้ (หิน, ฝน, ผีเสื้อ)
4. สรุปได้อย่างไร
5. อะไรเป็นสาเหตุของเรื่องนี้
6. ลองจัดเป็นกลุ่มได้อย่างไร
7. มีลักษณะเด่นอย่างไรบ้าง
8. อะไรที่บ่งบอกว่าเป็นสิ่งนี้
9. เป็นอย่างอื่นให้ดีกว่านี้ได้ไหม
10. มีอย่างอื่นอีกไหมที่ทำให้เป็นหรือเป็นเสมือนอย่างนี้
11. ต่างกันตรงไหน
12. จัดอย่างไร หรือทำอะไรจึงเป็นแบบนี้
13. จะเกิดอะไรขึ้นถ้า
14. ถ้า...(เป็น)ทำอย่างนี้แล้วจะเป็นอย่างไรต่อไป
15. ทางออกที่เหมาะสมของเรื่องนี้คืออะไร ควรเป็นอย่างไร

การจัดกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ให้แก่ผู้เรียน ครูควรเน้นการตั้งคำถามให้นักเรียนคิดวิเคราะห์มากกว่าความจำ แม้นักเรียนอาจจะไม่รู้ว่า ความหมายของการวิเคราะห์ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และการประยุกต์ คืออะไร แต่ถ้านักเรียนมีทักษะในการวิเคราะห์ที่ตั้งแต่วัยปฐมวัยย่อมส่งผลดีต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในระดับที่สูงขึ้น บางครั้งครูและผู้ปกครองอาจมองข้ามความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ของเด็ก ๆ ทั้งที่ความจริงแล้ว เด็กมีคุณสมบัติเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างใฝ่ถามตั้งแต่เริ่มพูดได้ หากผู้ปกครองและครูมีความรู้ความเข้าใจและตอบคำถามเด็กด้วยความอดทน เด็กจะมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่วิเคราะห์ ความสามารถในการตีความและความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้

การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms)

1. ความหมายของเกณฑ์ปกติ (Norms)

เกณฑ์ปกติ (Norms) เป็นคะแนนที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน ใช้สำหรับอ้างอิงในการตีความหมายของคะแนนแบบประเมิน เพื่อระบุว่าผู้ทดสอบอยู่ในตำแหน่งใดในการกระจายของคะแนน ซึ่งในการสอบวัดใดๆคะแนนดิบจะมีความหมาย ก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เทียบกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งแล้วรู้ว่าคะแนนคนๆหนึ่งจะอยู่ ณ ตำแหน่งใดของกลุ่มนั้น จะทำให้การเปรียบเทียบมีความแน่นอนมากขึ้น (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2548 : 182)

2. เกณฑ์การสร้างเกณฑ์ปกติ

การสร้างเกณฑ์ปกติขึ้นอยู่กับเกณฑ์ 3 ประการ คือ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์.

2548 : 183)

1. ความเป็นตัวแทนที่ดี การสุ่มเลือกตัวอย่างของประชากรที่นิยมทำได้หลายวิธี เช่น การสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบแบ่งชั้น การสุ่มแบบเป็นระบบหรือการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เป็นต้น การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ความเหมาะสมโดยการพิจารณาประชากรเป็นตัวสำคัญ ถ้าประชากรมีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่มีคุณสมบัติอะไรแตกต่างกันมากนัก ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ดีที่สุด แต่ถ้าเป็นลักษณะมีอะไรแตกต่างกันมาก เช่น ขนาดโรงเรียนต่างกัน ระดับความสามารถแตกต่างกันทำเลการตั้งแตกต่างกันและมีผลต่อการเรียน ถ้าแบบนี้การสุ่มจะต้องใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) จึงจะเหมาะสม ถ้าแต่ละหน่วยการสุ่ม เช่น โรงเรียน ห้องเรียน มีคุณลักษณะไม่แตกต่างกันแต่แบ่ง

การสุ่มไว้แล้วการสุ่มแบบนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) จะดีที่สุด 3 วิธีนี้ใช้ในการสุ่มเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติมากที่สุด ดังนั้น ก่อนสร้างเกณฑ์ปกติ ก็ต้องวางแผนการสุ่มให้ดีไว้ก่อนเพื่อให้เกณฑ์ปกติที่มีความน่าเชื่อถือ

2. มีความเที่ยงตรง ในที่นี้หมายความว่าผลการนำคะแนนดิบไปเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้ว สามารถแปลความหมายได้ตรงกับความจริง เช่น คนหนึ่งสอบเลขได้ 2 คะแนน ตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่ 50 และตรงกับคะแนนที่ (T) 50 แปลว่าเป็นความสามารถปานกลางของกลุ่มความเป็นจริงจะเป็นตัวอย่างตัวเลขในเกณฑ์ปกติดังกล่าวหรือเปล่า ดังนั้น ความสอดคล้องของคะแนนการสอบกับเกณฑ์ปกติตามความเป็นจริง จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากในการแปลความหมายของคะแนนของคะแนนการสอบแต่ละครั้ง

3. มีความทันสมัย เกณฑ์ปกตินั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของประชากรกลุ่มนั้น การพัฒนาคนมีอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม อาหารการกิน เหล่านี้ คนจะเก่งขึ้นหรืออ่อนลงได้ ดังนั้นเกณฑ์ปกติที่เคยศึกษาไว้นานแล้วหลายปี อาจมีความผิดพลาดจากความเป็นจริง จำเป็นต้องศึกษาใหม่หรือเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยอยู่เรื่อย ๆ โดยทั่วไปแล้ว เกณฑ์ปกติควรเปลี่ยนทุก ๆ 5 ปี จึงจะทันสมัย แต่ถ้าเนื้อหาในหลักสูตรเปลี่ยนแปลงเมื่อไร ข้อสอบทั้งหลายก็ต้องเปลี่ยนแปลงด้วย ดังนั้นเกณฑ์ปกติก็ต้องเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอแล้วแต่กรณี เนื้อหาของหลักสูตรไม่เปลี่ยนแปลง เกณฑ์ปกติของข้อสอบมาตรฐานชุดนั้นควรเปลี่ยนแปลงเรื่อยๆตามความจำเป็น ที่เห็นว่าพื้นฐานความสามารถของคนเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด เกณฑ์ปกติเดิมก็สามารถเอามาใช้เปรียบเทียบดูการพัฒนาของนักเรียนกลุ่มนั้นได้ ถึงแม้ว่าจะสร้างเกณฑ์ใหม่ไว้เปรียบเทียบแล้วก็ตาม

3. ชนิดของเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติแบ่งชนิดได้ตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติ การเปรียบเทียบดังนี้ (สมนึก กัททิยธนี. 2544 : 271-272)

1. การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของประชากร ได้แก่

1.1 เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National norms) ต้องใช้ประชากรทั่วประเทศ เช่น การหาเกณฑ์ปกติของวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต้องสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศ หรือสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนจึงมีจำนวนมาก

1.2 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัดหรือระดับอำเภอ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรือทั้งอำเภอ

1.3 เกณฑ์ปกติระดับโรงเรียน (School norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ของโรงเรียนหรือกลุ่มโรงเรียน ใช้ประเมินเปรียบเทียบกับนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนรวมของโรงเรียนหรือกลุ่มโรงเรียน และใช้ประเมินพัฒนาการของโรงเรียนได้ด้วย โดยดูได้จากการศึกษาแต่ละปีว่าเด่นหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติเอาไว้

2. การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของการใช้สถิติเปรียบเทียบได้แก่

2.1 เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile norms) เป็นเกณฑ์ที่สร้างจากคะแนนดิบที่ได้มาจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี และดำเนินการเปลี่ยนแปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์ของกลุ่มตัวอย่างมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์ไทล์ชี้ให้เห็นตำแหน่งของบุคคลแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่างมาตรฐาน เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์จึงใช้สำหรับนำคะแนนดิบของบุคคล มาเปรียบเทียบกับคะแนนกลุ่มตัวอย่างมาตรฐานในระดับเดียวกัน และร้อยละของบุคคลในกลุ่มตัวอย่างมาตรฐานต่ำกว่าคะแนนดิบของบุคคล เช่น คะแนนดิบของเด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนน ไปเทียบกับเกณฑ์ปกติตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่าถ้ามีคนเข้าสอบ 100 คน เขาจะมีความสามารถเหนือคนอื่น ๆ 80 คน

เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์สามารถใช้ได้กับงานทุกชนิดอย่างกว้างขวาง สามารถใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่างใดก็ได้ ใช้ได้กับทุกระดับอายุไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่ ใช้ได้ทั้งสถานการณ์ทางการศึกษาหรือการทำงาน จะเห็นว่าเกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์จะใช้เป็นมาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนนแต่ละกลุ่มบุคคลในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.2 เกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐาน (Standard score norms) คะแนนมาตรฐาน หมายถึง คะแนนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเท่ากับหนึ่ง การแจกแจงคะแนนมาตรฐานที่นิยมใช้มีหลายรูปแบบเช่น

2.2.1 คะแนนมาตรฐานซี (Z-score) เป็นระบบคะแนนมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 0 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 จึงสามารถใช้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z) ในการเปรียบเทียบกันได้ สูตรที่ใช้ในการแปลงคะแนนดิบ (Raw score) ให้เป็นคะแนนมาตรฐานซี ดังนี้ (เยาวิค วิบูลย์ศรี. 2549 : 25)

$$\text{คะแนนซี (Z)} = \frac{X - \bar{X}}{S.D.}$$

เมื่อ Z = คะแนนมาตรฐานซี
 X = คะแนนดิบของแต่ละคน
 \bar{X} = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
 S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.1.2 คะแนนมาตรฐานที (T-score) เป็นคะแนนมาตรฐานที่ได้รับการจัดทำให้ค่าเฉลี่ยเป็น 50 และให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10 ดังสูตรคำนวณต่อไปนี้

$$\text{คะแนนที (T-score)} = 10Z + 50$$

2.1.3 คะแนนสเตโน (Stanine score) เป็นระบบคะแนนที่แบ่งคะแนนต่างๆซึ่งกระจายอยู่ในลักษณะของโค้งปกติออกเป็น 9 ช่วงคะแนนคือ จากสเตโนที่ 1 ถึงสเตโนที่ 9 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่สเตโนที่ 5 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 2 ในแต่ละช่วงสเตโนนี้จะห่างกันประมาณ 0.5 ช่วงคะแนนมาตรฐานซี (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2549 : 35) คะแนนสเตโนเปอร์เซ็นต์ของจำนวนคน

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4%	7%	12%	17%	20%	17%	12%	7%	4%

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 45)

2.1.4 คะแนนมาตรฐานปกติ (Normalised standard T-score) เป็นคะแนนมาตรฐานที่แปลงจากคะแนนดิบให้อยู่ในรูปเปอร์เซ็นต์แล้วถือว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์แล้วถือว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์นั้นเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์โค้งปกติ จากนั้นเทียบเปอร์เซ็นต์ไทล์นั้นกับคะแนนของโค้งปกติ จะได้คะแนนทีของคะแนนดิบแต่ละตัว

2.3 เกณฑ์ปกติระดับชั้น (Grade norms) คือคะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากบุคคลในชั้นเรียน การสร้างเกณฑ์ปกติระดับชั้นทำได้โดยการทดสอบกับกลุ่มนักเรียนที่เป็นตัวแทนในแต่ละระดับชั้นเรียน แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยของแต่ละชั้น

2.4 เกณฑ์ปกติเทียบอายุ (Age norms) เป็นระดับอายุที่ตรงกับคะแนนเฉลี่ยของเด็กๆในระดับอายุนั้นๆในการคำนวณหาเกณฑ์ปกติเทียบอายุ ผลการทดสอบได้สูงหรือต่ำกว่ากลุ่มคนในระดับอายุนั้นมากเท่าไร (กี่ปี กี่เดือน) เกณฑ์ปกติอายุเหมาะที่จะใช้กับเด็กวัยประถม และความสามารถระดับนั้นควรเป็นความสามารถที่เจริญเติบโตไปตามพัฒนาการของบุคคล จึงไม่เหมาะที่จะเป็นเกณฑ์ปกติเทียบอายุกับวัยรุ่นหรือวัยผู้ใหญ่

4. วิธีการเสนอเกณฑ์ปกติ

วิธีการเสนอเกณฑ์ปกติที่ใช้แพร่หลายมี 2 วิธี คือ (สมพร สุทัศน์ีย์, 2542 : 32)

1. ตารางเกณฑ์ปกติ (Norm table) เป็นตารางคะแนนที่ปรับเปลี่ยนในรูปแบบต่างๆ ตารางนี้จะแสดงค่าคะแนนดิบและคะแนนที่ปรับเปลี่ยนแล้วในรูปแบบต่างๆ สำหรับเกณฑ์ปกติ หรือกลุ่มอ้างอิงแต่ละกลุ่มที่ระบุไว้ชัดเจน

2. เส้นภาพ (Profile) คือ กราฟที่ใช้แสดงระดับคะแนนของผู้รับการทดสอบที่ได้จากแบบประเมินหลายฉบับหรือฉบับเดียวกันแต่แสดงคุณลักษณะต่างๆ หลายลักษณะ เพื่อเปรียบเทียบ ให้เห็นแต่ละคุณลักษณะว่ามีระดับมากน้อยเพียงใด กราฟที่เป็นโครงสร้างจะเขียนจากคะแนนที่เปรียบเทียบกันได้หรือคะแนนที่เป็นหน่วยเดียวกัน

5. การแปลความหมายของคะแนนที่ปกติ

การใช้คะแนนที่ปกติ ในการประเมินคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนตามหลักการสากลนิยมแบ่งคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังเช่นในระดับอุดมศึกษาแบ่งเป็น A,B,C,D,E หรือเป็นระดับ ก ข ค ง และ จ ก็ได้สัญลักษณ์ต่างๆ เหล่านี้ ก็เทียบ ได้กับระดับ ดีมาก ดี พอใช้ ยังไม่พอใช้ และ อ่อน

สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ประเมินค่าคะแนนที่ปกติ ออกเป็น 5 ระดับดังนี้ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์และคณะ, 2554 : 195)

ตั้งแต่ T 65 และสูงกว่า แปลว่า ดีมาก

ตั้งแต่ T 55-65 แปลว่า ดี

ตั้งแต่ T 45-55 แปลว่า พอใช้

(เฉพาะ T 50 แปลว่ามีความสามารถปานกลางพอดีและเป็นจุดหลักของการ

เปรียบเทียบ)

ตั้งแต่ T 35-45 แปลว่า ยังไม่พอใช้

ตั้งแต่ T 35และต่ำกว่า แปลว่า อ่อน

การแบ่งระดับคะแนนข้างต้นนี้ จะมีคะแนนบางตัวอาจซ้ำกันได้ตรงหัวและตรงท้ายของช่วงคะแนน ดังเช่น T 55 เป็นต้น การที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะ T 55 นั้น เป็นจุดแบ่งเขตระหว่างกลุ่มฉะนั้น ถ้านักเรียนคนใดได้คะแนนที่ปกติตรงจุดแบ่งเขตเหล่านั้นพอดี คือ T 35,45,55 และ 65 แล้ว ก็อาจลังเลไม่แน่ใจว่าควรจะให้อยู่ในกลุ่มใด วิธีแก้ไขเรื่องนี้ก็ให้ถือเป็นหลักว่าให้เลื่อนนักเรียนที่คาบเส้นผู้นั้น ขึ้น ไปอยู่ในกลุ่มสูงที่สุดไปเสมอเพื่อผลทางจิตวิทยาเพราะ โอกาสที่นักเรียนคนเดียวกันจะได้คะแนนตรงนั้นซ้ำ ๆ กันมีน้อย

การประมาณโดยวิธีนี้ในการสอบทั่วๆ ไป จะมีนักเรียนระดับ ดีมาก 7 เปอร์เซนต์
ของนักเรียนทั้งหมด และจะอยู่ประมาณ 24 เปอร์เซนต์ที่อยู่ในเกณฑ์ดี ประมาณ 35 เปอร์เซนต์
ที่อยู่ในเกณฑ์พอใช้หรือปานกลาง กับอีก 24 เปอร์เซนต์ที่อยู่ในเกณฑ์ยังไม่พอใช้ และเหลือ
สุดท้ายอีก 7 เปอร์เซนต์ เป็นนักเรียนกลุ่มอ่อน

6. ประโยชน์ของเกณฑ์ปกติ

คุณค่าของเกณฑ์ปกติมีอยู่เป็นเอกประการ แต่ในที่นี้จะกล่าวแต่เรื่องที่มี
ความสำคัญมากเพียง 3 ประการ ดังนี้ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์และคณะ. 2554 : 78)

1. ใช้สำหรับเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นหน่วยที่มีความหมายยิ่งขึ้น เรื่องนี้มา
จากเหตุผลว่าตัวเลขคะแนนดิบที่ได้จากการสอบต่างๆ นั้น ยังมีหน่วยไม่เท่ากัน เป็นคนละชนิด
และยังแปลความหมายไม่แน่ชัดว่าหมายถึงอะไรกันแน่ นั้นในการวัดความสามารถใดๆจึงมี
ความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงคะแนนของแต่ละวิชาเหล่านั้นให้เป็นหน่วยเดียวกันเสียก่อน
ดังเช่นเกณฑ์ปกตินี้ จึงจะสามารถนำมาเปรียบเทียบและอธิบายความหมายของตัวเลขเหล่านั้น
ได้ชัดเจนและมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

2. ใช้ในการประเมินผลการศึกษา เมื่อครูอาจารย์สอนศิษย์ไประยะหนึ่งก็คง
อยากทราบถึงประสิทธิภาพในการสอนของตนและคุณภาพในการเรียนของเด็กว่ามีผลสัมฤทธิ์
ถึงระดับใด สมดังความปรารถนาแล้วหรือไม่ เป็นต้น นี่ก็คือความต้องการที่จะวัดและตีราคา
คุณภาพของการศึกษาเล่าเรียนว่ามาตรฐานสูงต่ำเพียงใดนั่นเอง ดังนั้นจะต้องนำเอาผลการ
ทดสอบของแต่ละครั้งมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และคำตอบที่ถูกต้องนั้นย่อมจะ
ขึ้นอยู่กับความตรงและความเที่ยงของแบบสอบวัดเป็นประการแรก เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นนี้
สามารถสนองความต้องการดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วในข้อก่อน

3. ใช้ในการแนะแนว นักเรียนในแต่ละชั้นและในแต่ละห้อง ย่อมจะมีระดับ
ความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ไปเป็นรายบุคคลเราผู้เป็นครูย่อมต้องการจะทราบว่าเด็กคนใด
เก่งอ่อนในด้านใดบ้าง เพื่อจะชักจูงส่งเสริมเขาได้ตรงจุด ให้เขาร่ำเรียนตามความถนัดและมี
ชีวิตในงานนั้นอย่างมีความสุขสมกับอัธภาพ ซึ่งเป็นเรื่องของการแนะแนวนั่นเอง แต่ไม่ว่าจะ
เป็นการแนะแนวทางการศึกษาหรืออาชีพก็ตามที่ ย่อมจะต้องเริ่มด้วยการวินิจฉัยสมรรถภาพ
ของบุคคลหรือกลุ่มชนนั้นเสียก่อน ว่ามีความเด่นด้อยในทางใด จากนั้นจึงจะให้คำแนะนำแก่
เขาได้อย่างมีหลักมีเกณฑ์ แต่อย่างไรก็ดี การวินิจฉัยนี้ต้องอาศัยความแม่นยำและความตรงของ
การวัดเช่นเดียวกับการประเมินค่าและจะยิ่งต้องการความแน่นอนในระดับที่สูงกว่าด้วย เพราะ
การวินิจฉัยความสามารถของบุคคล เป็นการเปรียบเทียบสมรรถภาพชนิดหนึ่งของเขากับ

ความสามารถชนิดอื่นๆของบุคคลผู้นั้นเอง ฉะนั้นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวินิจฉัยสมรรถภาพเพื่อการแนะแนวนี้จึงต้องมีความเที่ยบคมมากกว่าข้อสอบแบบธรรมดาทั่วไป จึงจะสำเร็จ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าเกณฑ์ปกติมีประโยชน์อย่างยิ่งในการตีความหมายของคะแนนจากแบบทดสอบ จึงควรนำมาพิจารณาในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด และเลือกวิธีการแปลงรูปคะแนนให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของแบบวัด คะแนนที่นำมาสร้างคะแนนปกตินั้นจึงต้องเป็นคะแนนที่ได้จากแบบวัดคุณภาพ ต้องสอบกับบุคคลจำนวนมาก และกลุ่มตัวอย่างนั้นต้องเป็นตัวแทนของประชากรอย่างแท้จริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

คุณณรงค์ สิมเสมอ (2549 : 75) ได้พัฒนาแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของ Stemberg สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของ Stemberg สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม 2) เพื่อหาคุณภาพรายข้อและคุณภาพทั้งฉบับของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ 3) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม จำนวน 1,326 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำแนกเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 จำนวน 126 คน ทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 255 คน และทดสอบครั้งที่ 3 จำนวน 945 คน แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของ Stemberg ที่สร้างขึ้น เป็นชนิดเลือกตรวจ 3 ตัวเลือก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าความแม่นยำตรงโดยวิธีการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ (ค่าIOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้แบบความสอดคล้องภายใน ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร Kuder Richardson สูตรที่ 20 (KR-20) ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของ Stemberg สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีจำนวน 46 ข้อ จำแนกเป็นข้อสอบที่วัดการคิดวิเคราะห์ทางภาษา จำนวน 7 ข้อ วัดการคิดวิเคราะห์ทางปริมาณ จำนวน 14 ข้อ วัดการคิดวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา จำนวน 7 ข้อ และวัดการคิดวิเคราะห์ทางรูปภาพ จำนวน 18 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.39 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 - 0.74 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ .87 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทาง

ภาษา มีค่าความยากตั้งแต่ .51 - .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36-0.56 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.68 ข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางปริมาณ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.44 -0.74 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.27- 0.57 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.77 ข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา มีค่าความยากตั้งแต่ 0.42 - 0.66 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24-0.74 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.58 ข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางรูปภาพ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.39 - 0.69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29-0.63 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.76 คะแนนเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ตามทฤษฎีเชวาน์ปัญญาของ Sternberg ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี มีช่วงคะแนนตั้งแต่ T_{18} ถึง T_{78}

ทวีสิน ศิริรัตน์ (2549 : 36) ได้ศึกษาการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดอุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดอุบลราชธานี หากคุณภาพแบบวัดและสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี จำนวน 1,200 คน จำแนกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 400 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 400 คน และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 400 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สร้างขึ้นตามกรอบทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญาของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 55 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์แบบ Biserial ค่าความเชื่อถือได้แบบความสอดคล้องภายใน (KR-20) วิธีการพัฒนาแบบทดสอบ ดำเนินการโดยทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เป็นการตรวจสอบคุณภาพด้านค่าอำนาจจำแนกเพื่อปรับปรุงคำถามเป็นรายข้อ ครั้งที่ 3 ทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อถือได้ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถเชิงวิเคราะห์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นตามกรอบทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา จำนวน 55 ข้อ จำแนกเป็นแบบทดสอบเชิงวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์เชิงภาษา จำนวน 14 ข้อ แบบทดสอบเชิงวิเคราะห์ด้านแผนภูมิเชิงตรรกะ จำนวน 18 ข้อ และแบบทดสอบเชิงวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์เชิงภาพและสัญลักษณ์ จำนวน 23 ข้อ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความยากตั้งแต่ 0.145-0.912 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.132-0.593 และค่าความเชื่อถือได้แบบความสอดคล้องภายในเท่ากับ 0.915 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

แบบทดสอบเชิงวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์เชิงภาษา มีค่าความยากตั้งแต่ 0.569-0.891 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.304-0.534 แบบทดสอบเชิงวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ด้านแผนภูมิเชิงตรรกะ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.458-0.835 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.263-0.584 และ แบบทดสอบเชิงวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์เชิงภาพและสัญลักษณ์ 0.145-0.912 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.132-0.593 คะแนนเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเชิงวิเคราะห์ที่มีช่วงคะแนนตั้งแต่ T20 ถึง T64.7 ช่วงคะแนนตั้งแต่ T61.0 ขึ้นไป (คะแนนดิบตั้งแต่ 51 ขึ้นไป) นักเรียนมีระดับความสามารถเชิงวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับสูงมากช่วงคะแนนตั้งแต่ T51.0 ถึง T60.9 (คะแนนดิบตั้งแต่ 41 - 50) นักเรียนมีระดับความสามารถเชิงวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับสูง ช่วงคะแนนตั้งแต่ T41.0 ถึง T50.9 (คะแนนดิบตั้งแต่ 31 - 40) นักเรียนมีระดับความสามารถเชิงวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับปานกลางช่วงคะแนนตั้งแต่ T31.0 ถึง T40.9 (คะแนนดิบตั้งแต่ 21 - 30) นักเรียนมีระดับความสามารถเชิงวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับต่ำช่วงคะแนนต่ำกว่า T31.0 (คะแนนดิบ ต่ำกว่า 21) นักเรียนมีระดับความสามารถเชิงวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับต่ำมาก

ศิรินภา นามมณี (2551 : 98) ได้ศึกษาการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งเป็น 3 ตอนคือการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1 จำนวน 6,557 คน การศึกษาแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการดำเนินการสร้างแบบวัด ดำเนินการสอบกับนักเรียนจำนวน 59 คน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับร่างจำนวน 60 ข้อเพื่อคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 45 ข้อ โดยการตรวจสอบความหมายของภาษา และพิจารณาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ระยะที่ 2 เป็นการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัด โดยนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไปทดสอบกับนักเรียน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ทดสอบกับนักเรียน จำนวน 151 คน ครั้งที่ 2 ทดสอบกับนักเรียน จำนวน 156 คนและครั้งที่ 3 ทดสอบกับนักเรียน จำนวน 386 คน เพื่อหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับด้านความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ความตรงตามสภาพโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบวัดความสามารถเลื่อนไหล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่สร้างโดย สุนิดา กิตติศรีธนานันท์ (2541 : 58)

และค่าความเที่ยงของแบบวัดโดยการสอบซ้ำ(test-retest) ระยะที่ 3 เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 956 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งการศึกษาในระยะนี้ได้สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในรูปของคะแนนที่ปกติ ผลการศึกษาพบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ นั่นคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่าง โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.827 ค่าAGFI เท่ากับ 0.810 และค่า RMR เท่ากับ 0.0137 โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับแบบวัดความสามารถเลื่อนไหลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่สร้างโดย สุนิศา กิตติศรีธนานันท์ เท่ากับ 0.61 ค่าความเที่ยงแบบความคงเส้นคงวาโดยการวัดซ้ำมีค่าเท่ากับ 0.93 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 0.69 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.55 และพัฒนาตารางเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนที่ปกติ

ขนิษฐา ราสี (2552 : 25) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3,354 คน การวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ดำเนินการสอบกับนักเรียน 50 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบโดยพิจารณาตามโครงสร้างหาคุณภาพรายข้อด้าน ความยากง่าย อำนาจจำแนกประสิทธิภาพตัวलग ความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ระยะที่ 2 หาคุณภาพของแบบทดสอบกับนักเรียน 438 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก ประสิทธิภาพตัวलग และคุณภาพรายข้อทั้งฉบับ ด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ความตรงตามสภาพโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นกับแบบทดสอบเขาวนัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 และหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ระยะที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สุ่มแบบสองชั้นตอน จำนวน 11 โรงเรียนเป็นนักเรียนจำนวน 924 คน ในครั้งนี้ได้สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในรูปของคะแนนที่ปกติ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.24-0.71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.23-0.51 มีค่าความยากง่ายรายข้อของตัวลวงอยู่ในช่วง 0.05-0.39 ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงอยู่ในช่วง 0.05-0.20 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 100 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง กลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 958.43$, $df = 402$, $P=0.00$) ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.87 ค่า AGFI เท่ากับ 0.85 ค่า RMR เท่ากับ 0.06 ความตรงตามสภาพโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.65 ความเที่ยงของแบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.72 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 2.89 ได้เกณฑ์ระดับท้องถิ่นในรูปของทีปกติ

ณัฐชยา สีดาโคตร (2552 : 45) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และสร้างเกณฑ์ปกติแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบ่งเป็น 3 ตอน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ วิเคราะห์หลักการ ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3,872 คน การวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ดำเนินการสอบกับนักเรียน 20 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 60 ข้อ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เวลาที่ใช้ในการทดสอบ และค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ระยะที่ 2 ปรับปรุงและหาคุณภาพของทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ทดสอบกับนักเรียน 154 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 60 ข้อ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก ครั้งที่ 2 แบบทดสอบกับนักเรียน 202 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก และคัดเลือกข้อสอบ ได้ข้อสอบจำนวน 45 ข้อ และครั้งที่ 3 ทดสอบกับนักเรียน 367 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 45 ข้อ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพหาคุณภาพรายข้อทั้งฉบับ ด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ความตรงตามสภาพโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ที่สร้างโดย พัทธิน สุภาวี (2550 : 63) และหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายใน

ของแบบทดสอบ ระยะที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 876 คน ในครั้งนี้ได้สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในรูปของคะแนนที่ปกติ ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้นั้นคือ มีความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีความสอดคล้อง กลมกลืนระหว่างโมดูล กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.84 ค่า AGFI เท่ากับ 0.82 ค่า RMR เท่ากับ 0.06 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงชนิดความคงที่ภายในของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.81 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.67 ได้เกณฑ์ปกติในรูปของที่ปกติ

นิคม ชาแก้ว (2552 : 64) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 4,314 คน การวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ดำเนินการสอบกับนักเรียน 54 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบโดยพิจารณาตามโครงสร้าง หากคุณภาพรายข้อด้าน ความยากง่าย อำนาจจำแนกประสิทธิภาพตัวलग ความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ระยะที่ 2 หาคุณภาพของแบบทดสอบกับนักเรียน 346 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก ประสิทธิภาพตัวलग และคุณภาพรายข้อทั้งฉบับ ด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ความตรงตามสภาพโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นกับแบบทดสอบวัดความสามารถเลื่อนไหล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 และหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ การวัด ระยะที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สุ่มแบบสองขั้นตอน จำนวน 20 โรงเรียนเป็นนักเรียนจำนวน 915 คน ในครั้งนี้ได้สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในรูปของคะแนนที่ปกติ ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.22 -0.71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.54 มีค่าความยากง่ายราย

ข้อของตัวลวง อยู่ในช่วง 0.07-0.66 ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงอยู่ในช่วง 0.05-0.23 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 100 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีค่าดัชนีความสอดคล้อง กลมกลืนระหว่าง โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 614.81$, $df = 402$, $P=0.00$) ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.894 ค่า AGFI เท่ากับ 0.877 ค่า RMR เท่ากับ 0.056 ความตรงตามสภาพโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.73 ความเที่ยงของแบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.75 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 2.53 ได้เกณฑ์ระดับห้องถิ่นในรูปของที่ปกติ

ทเวา รุทเทวิน (2552 : 16) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพและสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 4 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3,494 คน การวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ดำเนินการสอบกับนักเรียน 50 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบโดยพิจารณาตามโครงสร้าง หาคุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนกประสิทธิภาพตัวลวง ความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ระยะที่ 2 หาคุณภาพของแบบทดสอบกับนักเรียน 438 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนกประสิทธิภาพตัวลวง และคุณภาพรายข้อทั้งฉบับ ด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ความตรงตามสภาพโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบเขาวงกตปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 และหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ระยะที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สุ่มแบบสองขั้นตอน จำนวน 11 โรงเรียน เป็นนักเรียนจำนวน 924 คน ในครั้งนี้ได้สร้างเกณฑ์ปกติระดับห้องถิ่นในรูปของคะแนนที่ปกติ ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.24 - 0.71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.23-0.51 มีค่าความยากง่ายราย

ข้อของตัวลวง อยู่ในช่วง 0.05-0.39 ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงอยู่ในช่วง 0.05-0.20 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 100 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง กลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 958.43$, $df = 402$, $P = 0.00$) ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.87 ค่า AGFI เท่ากับ 0.85 ค่า RMR เท่ากับ 0.06 ความตรงตามสภาพโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.65 ความเที่ยงของแบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.72 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด เท่ากับ 2.89 ได้เกณฑ์ระดับห้องถิ่น ในรูปของทีปกติ

สุมาลี เชื้อนแก้ว (2552 : 69) ได้ศึกษาสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 หากคุณภาพของแบบวัด สร้างเกณฑ์ปกติและสร้างคู่มือการใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิมี 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 จำนวน 112 คน ใช้วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ กลุ่มที่ 2 จำนวน 128 คน ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น และกลุ่มที่ 3 จำนวน 835 คน ใช้สร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ปรากฏผลดังนี้ ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ได้ข้อสอบจากเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 6 สาระ จำนวน 60 ข้อ มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้างจากการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ .50 – 1.00 ค่าความยากง่ายรายข้อ เท่ากับ 0.25 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.29 -0.68 โดยค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงมีค่ามากกว่า 0 ขึ้นไปทุกตัวเลือก ทั้ง 60 ข้อ ข้อสอบทั้งฉบับมีค่าความยากง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.465 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.425 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.899 และ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 3.392

2. งานวิจัยต่างประเทศ

บาสมาเจียน (Bassmajian, 1978 : 210 – A) ศึกษาความสัมพันธ์ของระดับวุฒิภาวะตามทฤษฎีของเพียเจต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรัฐแคลิฟอร์เนียกับ

ความสามารถในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา และพัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์วิจารณ์กับกลุ่มนักศึกษา 83 คนที่เรียนวิชา Biology1 โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของเบอร์นี (Beme) ปรากฏว่านักศึกษาระดับที่คิดด้วยนามธรรม มีผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาสูงกว่าพวกที่ยังไม่ถึงระดับการคิดนามธรรม

เลวิน (Levin. 1980 : 58) ได้อ้างถึงงานวิจัยของ คอมเบอร์ และ คีฟส์ (Comber and Keeves. 1973) ในโครงการ IEA ได้ทำการวิจัยกับนักเรียน 19 ประเทศ พบว่า นักเรียนจะปฏิบัติงานได้ดี ในกรณีทำงานเหล่านั้น ใช้ความสามารถด้านการคิด ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) และจะปฏิบัติงานได้ดีพอสมควรเมื่อเป็นงานที่ใช้ความสามารถด้าน การคิดที่ซับซ้อนเช่น การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) การประเมิน (Evaluation)

นิคเคอร์สัน (Nickerson. 1984 : 28) ได้ทำการทดลองเพิ่มศักยภาพทางการคิดของนักเรียนระดับอาชีวศึกษาชั้นสูงที่เรียนซ้ำในเมืองออนตาริโอ ประเทศแคนาดา ซึ่งทดลองด้วยระยะเวลาจนถึง 1 ปี และ พบว่า สามารถเพิ่มศักยภาพทางการคิดและสมรรถภาพทางสมองของกลุ่มทดลองได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฮามิลตัน (Hamilton. 2007 : 37) สร้างชุดแบบทดสอบวัด PATI (Police Analytical Thinking Inventory Test) การสร้างแบบทดสอบ : แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดครอบคลุมการคิด 3 ลักษณะ คือ 1) การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการวัดความสามารถในการลงข้อสรุปจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม 2) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกแยกแยะรูปแบบหรือลักษณะพื้นฐานของวัตถุหรือข้อมูลที่กำหนดให้ได้ และ 3) การให้เหตุผลเชิงปริมาณ (Quantitative Reasoning) เป็นการวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หรือหารเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

เมดิคอล (Medical. 2008 : 58) ได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาแพทยศาสตร์ฝึกหัดในโรงพยาบาลการสร้างแบบทดสอบ : สร้างเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยมีทางเลือกสองทางเพื่อลดการเดาคำตอบ แบบทดสอบสร้างให้คล้ายกัน 2 ชุด คือ MATCH 1 และ MATCH 2 ตรวจสอบความตรงของแบบทดสอบ และหาความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราก แบบทดสอบ 2 ฉบับทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 4, 5 และ 6 มหาวิทยาลัยสองแห่ง ผลการวิจัย : นักศึกษาของทั้งสองมหาวิทยาลัยมีคะแนนเฉลี่ยสอดคล้องกัน ระหว่าง

แบบทดสอบ MATCH 1 และแบบทดสอบ MATCH 2 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราก
แบบทดสอบ MATCH 1 เป็น 0.92 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราก แบบทดสอบ
MATCH 2 เป็น 0.91

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่มีการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
โดยทั่วไปจะเป็นวิชาคณิตศาสตร์ หรือ ไม่ได้ระบุวิชาใด ซึ่งพบว่างานวิจัยที่สร้างขึ้นนั้น
ค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY