บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง วัสดุรอบตัว โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิก ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และศึกษาความพึงพอใจที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ใช้เทคนิคผังกราฟิก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าข้อมูล รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับสนับสนุนงานวิจัยและเป็นแนวทางดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560
    - 1.1 ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์
    - 1.2 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์
    - 1.3 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
    - 1.4 คุณภาพผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)
    - 1.5 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้
    - 1.6 คำอธิบายรายวิชา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิก
    - 2.1 ความหมายของผังกราฟิก
    - 2.2 รูปแบบของผังกราฟิก
    - 2.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก
    - 2.4 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
    - 3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
    - 3.2 ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์
    - 3.3 ทฤษฎีและองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์
    - 3.4 แนวทางการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

3.5 การวัดและการประเมินการคิดวิเคราะห์

3.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ความพึงพอใจ

5.1 ความหมายความพึงพอใจ

5.2 การวัดความพึงพอใจ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 1–62) กล่าวถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 ไว้ดังนี้

1. ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ได้มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกยุคปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ได้ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

อย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2. เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้ มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

3. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้เข้ากับทักษะและกระบวนการ และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย ทั้งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน รวมทั้งลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืชพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสารการเปลี่ยนแปลงของสารการเคลื่อนที่พลังงานและคลื่น

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะเทคโนโลยีอวกาศระบบโลกการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยากระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้ และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

สาระชีววิทยา

สาระเคมี

สาระฟิสิกส์

สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

4. คุณภาพผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6)

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชและการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารเข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

3. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคาพัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

4. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

5. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

6. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

7. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

8. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

9. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

10. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

11. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่าการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

5. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

ผู้วิจัยได้ศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 ที่ใช้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีรายละเอียด ดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสารองค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลัก และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ มีรายละเอียดดังตาราง 1–3

ตาราง 1 เปรียบเทียบตัวชี้วัดและสาระสำคัญ

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการสำคัญ
หน่วยที่ 1	1. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้นบายและดอกของพืชโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ 2. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืชกลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ 3. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	1. การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบ หรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
หน่วยที่ 2	4. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ 5. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	2. การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืชกลุ่มสัตว์และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ
หน่วยที่ 3	1. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 2. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ 3. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 4. จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใสตัวกลางโปร่งแสงและวัตถุทึบแสงผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์	ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ และตัวกลางของแสง
หน่วยที่ 4	1. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็งสภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน 2. แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง	1. วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีด วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่น จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงมากระทำและกลับสภาพเดิมได้ วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็วเมื่อได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้าได้จะให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่าง ๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
หน่วยที่ 5	1. เปรียบเทียบสมบัติของสสารทั้ง 3 สถานะจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่รูปร่างและปริมาตรของสสาร 2. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสสารทั้ง 3 สถานะ	1. สสารในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด แต่ละชนิดอาจอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ซึ่งสสารแต่ละสถานะอาจมีสมบัติบางประการเหมือนกันหรือต่างกัน โดยสังเกตได้จากการมีมวล การต้องการที่อยู่ การมีรูปร่างและปริมาตรของสสาร ซึ่งเราสามารถใช้เครื่องมือในการวัดมวลและปริมาตรของสสารได้
หน่วยที่ 6	1. สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะและอธิบายเปรียบเทียบคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง 2. อธิบายรูปแบบเส้นทางขึ้นและตกของดวงจันทร์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 3. สร้าง สร้างแบบจำลองที่อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงรูป สร้างแบบจำลองที่อธิบายรูปแบบการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์	1. โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์เป็นดวงดาวที่มีความสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศทำให้มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในการสำรวจสภาพอากาศ การสื่อสาร และอื่น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

6. คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	เวลา 80 (หรือ 100) ชั่วโมง

ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มปลา และกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม หน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอก สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ การนำสมบัติทางกายภาพของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติของสสารทั้ง 3 สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ และตัวกลางของแสง การขึ้นและตกและรูปร่างดวงจันทร์และองค์ประกอบของระบบสุริยะ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายการตรวจหาข้อผิดพลาดในโปรแกรม การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตและการใช้คำค้น การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การรวบรวมนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ

ใช้การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวมรวมข้อมูลประมวลผลอย่างง่าย วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือก นำเสนอข้อมูล ลงความคิดเห็นและสรุปผลการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา และอธิบายการทำงานหรือคาดการผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบและเขียนโปรแกรม ตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของตนเองและผู้อื่น

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต สามารถสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ รู้จักการปกป้องข้อมูลส่วนตัว มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัดรวม 21 ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.4/1

ว 1.3 ป.4/1–ป. 4/4

ว 2.1 ป.4/1–ป. 4/4

ว 2.2 ป.4/1–ป. 4/3

ว 2.3 ป.4/1

ว 3.1 ป.4/1–ป. 4/5

ว 4.2 ป.4/1-ป.4/5

ตาราง 2 โครงสร้างรายวิชา วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	ว 2.3 ป.4/1	การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบหรือสร้างสมมติฐาน วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม	12
2	สิ่งมีชีวิต	ว 1.2 ป.4/1 ว 1.3 ป.4/1–ป. 4/4	การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	16

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 2 (ต่อ)

ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
3	แรงและพลังงาน	ว 2.2 ป.4/1–ป. 4/3 ว 2.3 ป.4/1	ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ และตัวกลางของแสง	14
4	วัสดุรอบตัว	ว 2.1 ป.4/1–ป. 4/2	วัสดุต่าง ๆ มีสมบัติทางกายภาพที่สามารถสังเกตและทดสอบได้แตกต่างกันไป เช่น มีความแข็ง มีสภาพยืดหยุ่น นำความร้อน นำไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งเราสามารถนำวัสดุที่มีสมบัติทางกายภาพด้านต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ได้ต่างกัน	16
5	สสาร	ว 2.1 ป.4/3–ป. 4/4	สสารในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด แต่ละชนิดอาจอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ซึ่งสสารแต่ละสถานะอาจมีสมบัติบางประการเหมือนกันหรือต่างกัน โดยสังเกตได้จากการมีมวล การต้องการที่อยู่ การมีรูปร่างและปริมาตรของสสาร ซึ่งเราสามารถใช้เครื่องมือในการวัดมวลและปริมาตรของสสารได้	8
6	โลกและอวกาศ	ว 3.1 ป.4/1–ป. 4/5 ว 4.2 ป.4/1–ป.4/5	โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์เป็นดวงดาวที่มีความสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศทำให้มนุษย์	14

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ตาราง 2 (ต่อ)

ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
6	โลกและอวกาศ		นำมาใช้ประโยชน์ในการสำรวจสภาพอากาศ การสื่อสาร และอื่น ๆ	
รวม				80

หมายเหตุ จากการศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชีวัด และสาระการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำหน่อยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องวัสดุรอบตัว มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ รายละเอียดดัง ตาราง 3

ตาราง 3 แสดงหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง วัสดุรอบตัว

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	วิธีสอน/กระบวนการจัดการเรียนรู้	ทักษะ	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง วัสดุรอบตัว	1. ประเภทของวัสดุ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก	ทักษะการคิดวิเคราะห์	3
	2. ความแข็งของวัสดุ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก	ทักษะการคิดวิเคราะห์	3
	3. สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก	ทักษะการคิดวิเคราะห์	3
	4. การนำความร้อนของวัสดุ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก	ทักษะการคิดวิเคราะห์	3
	5. การนำไฟฟ้าของวัสดุ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก	ทักษะการคิดวิเคราะห์	4
รวม				16

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ผังกราฟิก

1. ความหมายของผังกราฟิก

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของผังกราฟิกที่มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผังกราฟิก โดยมีรายละเอียดดังนี้

Clark (1990, pp. 37–38) กล่าวถึงผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิกเป็นรูปแบบการคิดที่ผู้สอนหรือผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อแสดงความคิดเห็น ความเข้าใจออกมาเป็นรูปธรรม ว่ากำลังคิดอะไรจากการอ่านเนื้อหาวิชา

Rice (1994, p. 2) ผังกราฟิกสามารถใช้เป็นกลยุทธ์ ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง หรือผู้เขียนสร้างขึ้นเอง หรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสร้างโดยใช้คำหรือวลีสั้น ๆ เพื่อเข้าใจในเนื้อหาจากตำราที่เรียน

Mosoco (2005, p. 44) ได้ให้ความหมาย ผังกราฟิก คือ แผนภาพที่ช่วยให้นักเรียนจัดระบบข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2554, หน้า 126) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิกไว้ว่า ผังกราฟิก คือ รูปแบบของการสื่อสาร เพื่อที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลหรือความรู้ที่ได้มาจากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ ความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน ผังกราฟิกจะได้มาจากการนำเสนอข้อมูลดิบหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ หรือในเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาทำการจัดการข้อมูล ในการข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การแบ่งประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข (ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย) การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างแบบแผน จากนั้นจึงมีการเลือกใช้แบบผังกราฟิกเพื่อเสนอข้อมูลที่เราได้จัดหรือกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ตามที่ผู้นำเสนอต้องการ

ทิศนา แขมมณี (2545, หน้า 386) ได้อธิบายว่า รูปแบบผังกราฟิกเป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างความรู้เนื้อหาสาระนั้น ๆ การนำเทคนิคผังกราฟิกไปใช้ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระสำคัญต่าง ๆ เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระได้ง่ายยิ่งขึ้น และจดจำข้อมูลได้นาน และหากเนื้อหาสาระสำคัญหรือข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้ประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกจึงเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดการข้อมูลให้อยู่อย่างเป็นระบบ และต้องให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังใช้ในการประมวลความรู้หรือการจัดการความรู้ ในกรณีที่ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น ผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการคิดได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการสร้างความคิด ซึ่งจะมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง จึงจำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นในรูปธรรม ผังกราฟิกยังเป็นรูปแบบของการแสดงออกทางความคิดที่สามารถทำให้เห็นและสามารถอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน และประหยัดเวลา

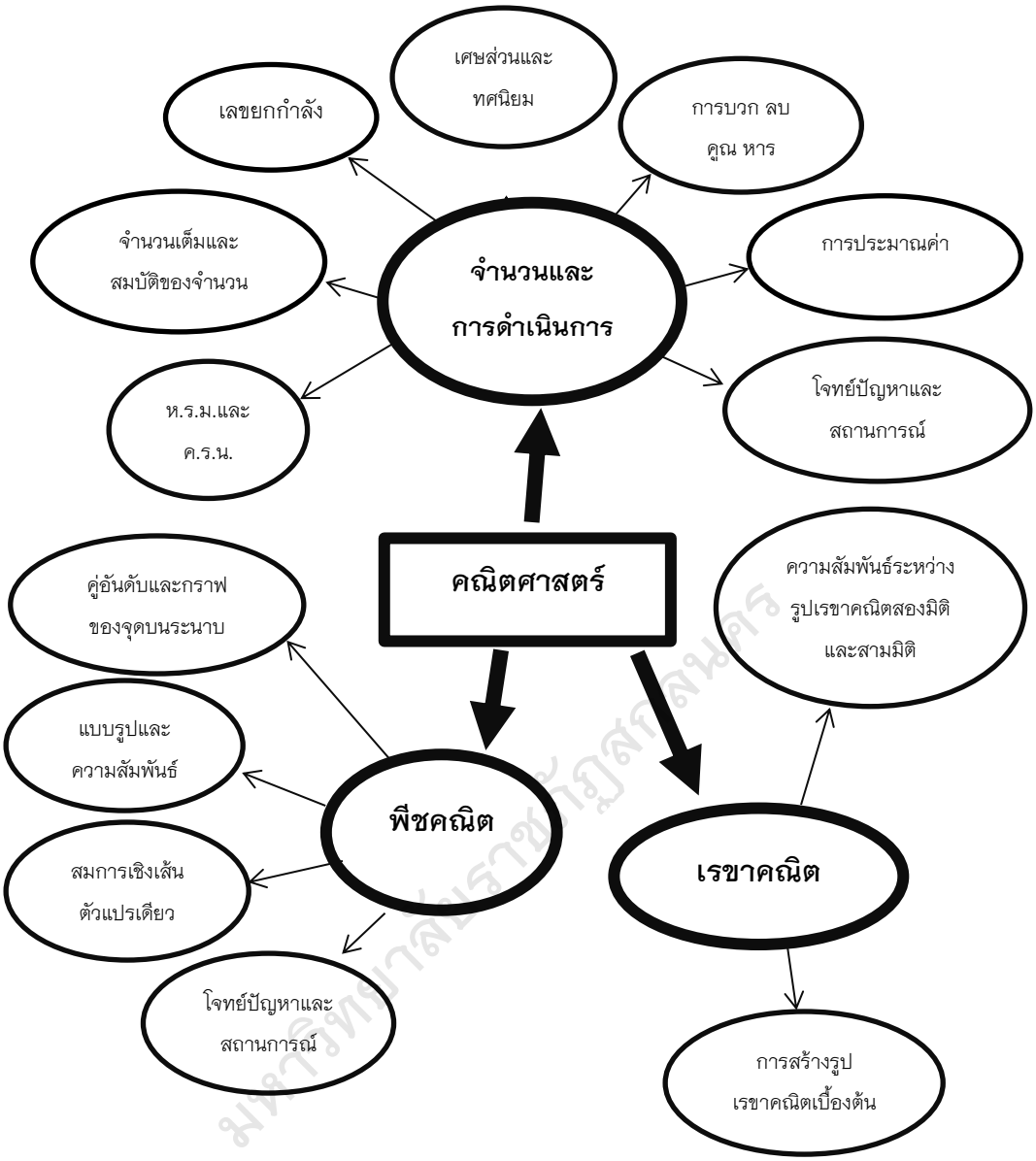
จากข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าผังกราฟิกเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสรุปเนื้อหาสาระความรู้ โดยผ่านกระบวนการทักษะด้านการคิดมาสู่รูปแบบที่เป็นแผนภาพที่มีการเชื่อมโยงข้อมูล ตามจุดประสงค์ของการนำเสนอ

2. รูปแบบของผังกราฟิก

รูปแบบของผังกราฟิก มีผู้นำเสนอไว้หลายรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับการเลือกใช้ตามวัตถุประสงค์ และเนื้อหาข้อมูลที่จะจัดกระทำ ซึ่งประกอบด้วย ผังมโนทัศน์ แผนที่ความคิด แผนภาพใยแมงมุม ผังแสดงโครงสร้างต้นไม้ แผนภูมิเวนน์ แผนภูมิขั้นบันได แผนภาพวงจรแผนก้างปลา และแผนแสดงลำดับขั้นการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผังมโนทัศน์ หรือแผนผังความคิดรวบยอด (Concept Map) เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ (Concept) ต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเป็นระบบ ทำได้โดยเขียนความคิดรวบยอดไว้ข้างบนหรือตรงกลาง แล้วลากเส้นให้สัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงไป หรือความคิดที่ละเอียดซับซ้อนยิ่งขึ้น พัฒนาขึ้น โดย Joseph D.Novak ดังภาพประกอบ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



ภาพประกอบ 2 ผังมโนทัศน์ หรือผังความคิดรวบยอด

ที่มา: วิมล ทองผิว (2556, หน้า 31)

การนำไปใช้

1) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง มโนทัศน์ย่อย มโนทัศน์เจาะจง และตัวอย่างตามลำดับ

2) ใช้สรุปสร้างองค์ความรู้ใหม่

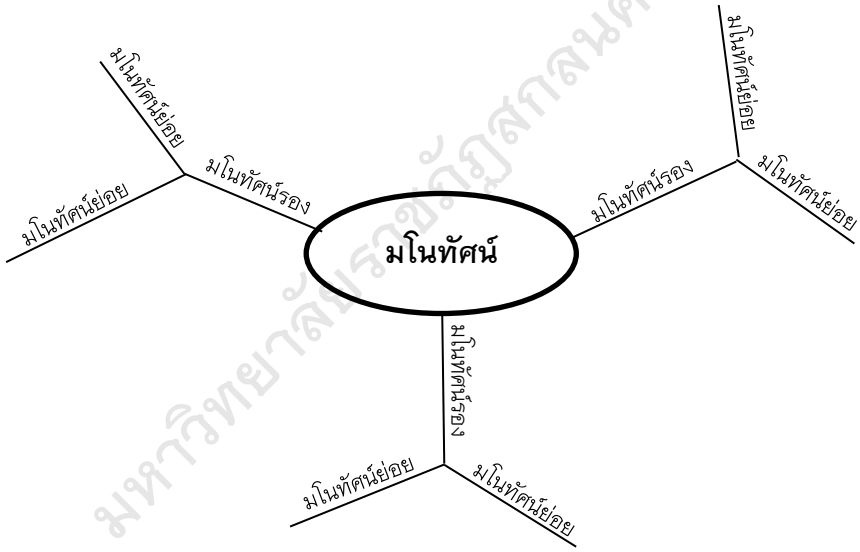
3) ใช้วิเคราะห์เนื้อหา หรืองานต่าง ๆ

4) ใช้ระบบความคิดและความจำ

5) ใช้นำเสนอข้อมูล

สรุปจากรูปภาพประกอบ 2 แบบผังมโนทัศน์ หรือผังความคิดรวบยอด เป็นรูปแบบผังกราฟิกที่มีการนำเสนอ ข้อมูลเพื่อแสดงรายละเอียดจากหัวข้อหลักมาสู่เนื้อหาย่อย ๆ

2. แผนที่ความคิด (Mind Map หรือ Mind Mapping) ใช้แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อย ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน สร้างขึ้นโดยเขียนหรือวาดภาพมโนทัศน์หลัก หรือหัวข้อเรื่องตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ เขียนหรือวาดภาพมโนทัศน์รองที่สัมพันธ์กับมโนทัศน์หลักหรือหัวข้อเรื่องกระจายออกไปรอบ ๆ มโนทัศน์หลัก เขียนหรือวาดภาพมโนทัศน์ย่อยที่สัมพันธ์กับมโนทัศน์รองแตกออกไปเรื่อย ๆ โดยเขียนไว้บนเส้นแต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น พัฒนารูปแบบโดย Tony Busan ดังภาพประกอบ 3

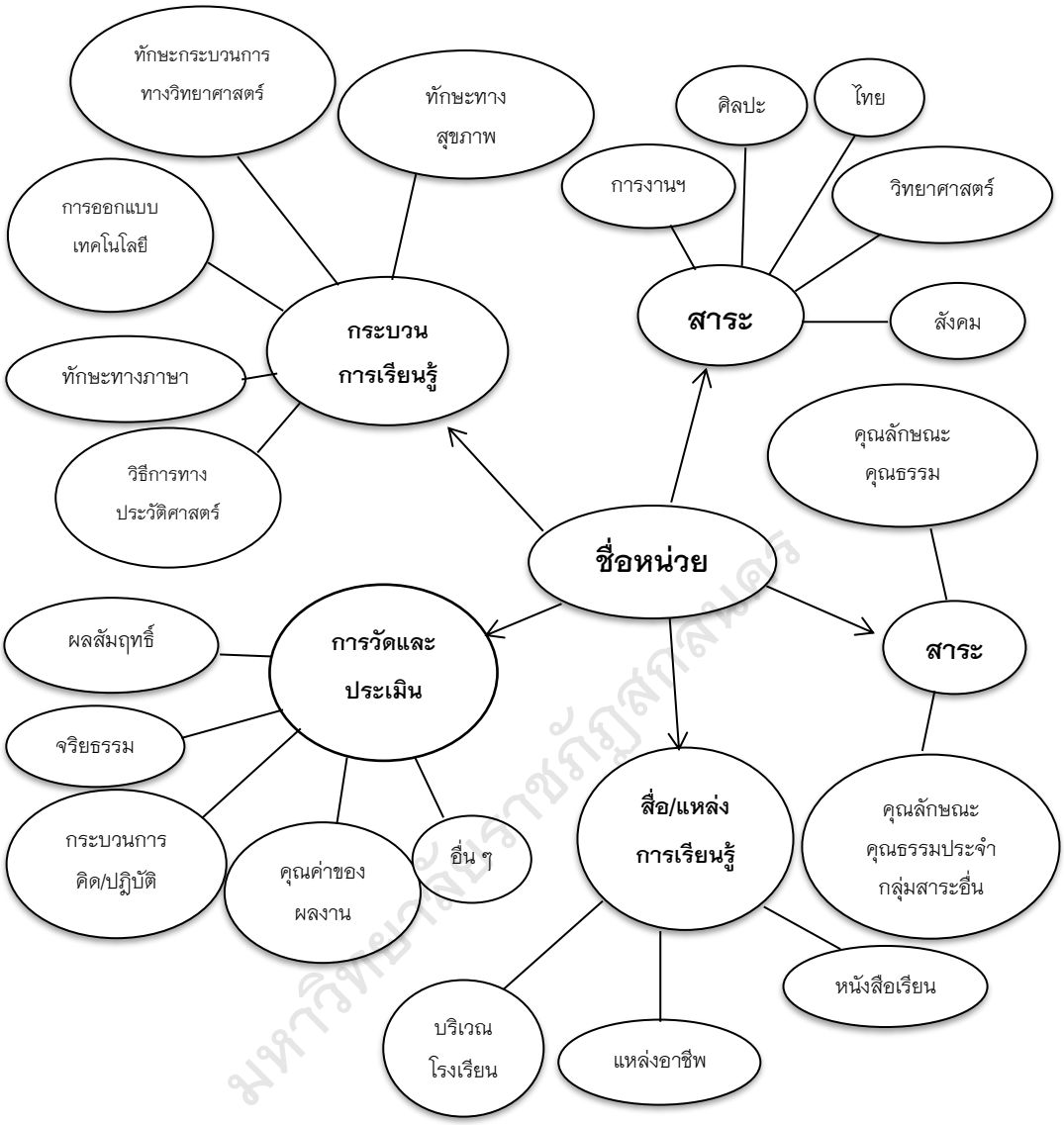


ภาพประกอบ 3 แผนที่ความคิด

ที่มา: ส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554, หน้า 10)

3. แผนภาพใยแมงมุม (Wep Diagram หรือ Spider Map) แผนผังรูปแบบนี้ใช้แสดงในการแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล ใช้จัดระบบ จัดลำดับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ตั้งแต่องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง องค์ประกอบย่อย หรือตัวอย่างตามลำดับ ใช้สรุปประเด็นหรือรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังภาพประกอบ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



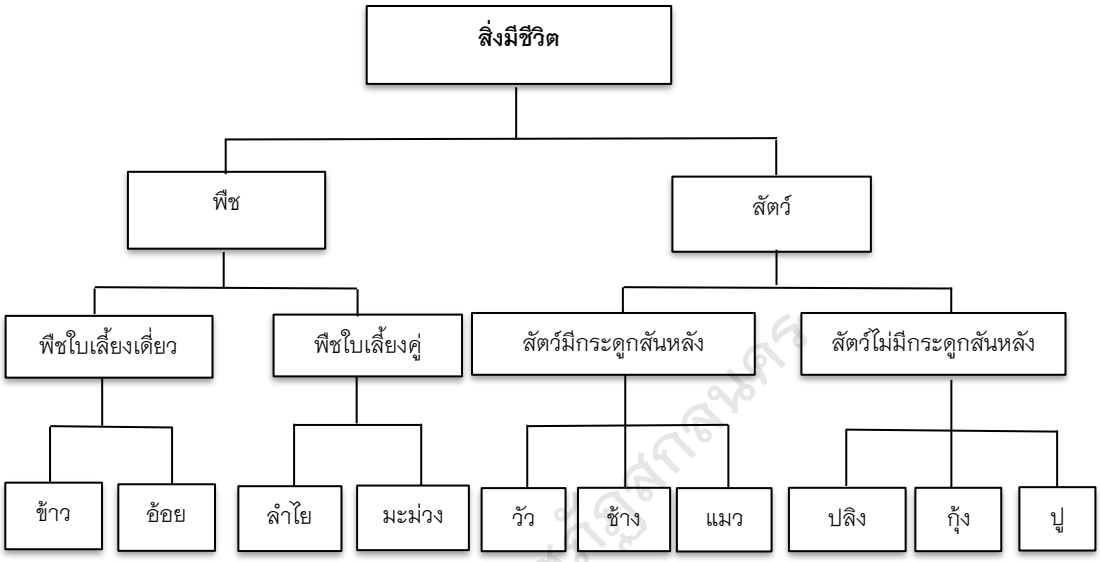
ภาพประกอบ 4 แผนภาพใยแมงมุม

ที่มา: ส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554, หน้า 11)

สรุปจากรูปแบบแผนภาพใยแมงมุม เป็นรูปแบบกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูล ที่มีความเชื่อมโยงกันของหลักการหรือแนวคิดย่อย ๆ เพื่อเป็นการแสดงรายละเอียดของหัวหลัก

4. ผังแสดงความสัมพันธ์แบบโครงสร้างต้นไม้หรือผังสัมพันธ์แบบจำแนกประเภท (Tree Structure or Classification Map) แผนผังรูปแบบนี้ แสดงความสัมพันธ์ ของเรื่องที่มีความสำคัญลดหลั่นกันเป็นขั้น ๆ หรือความสัมพันธ์ที่แยกประเภทหรือบางท่าน

อาจเรียกผังแสดงความสัมพันธ์แบบกิ่งไม้ (Branching Map) มีรูปร่างคล้ายแผนภูมิบริหารองค์กร นำเสนอโครงการเขียนชื่อเรื่องไว้ข้างบนหรือตรงกลาง แล้วลากเส้นให้เชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงไปตามลำดับ ดังภาพประกอบ 5

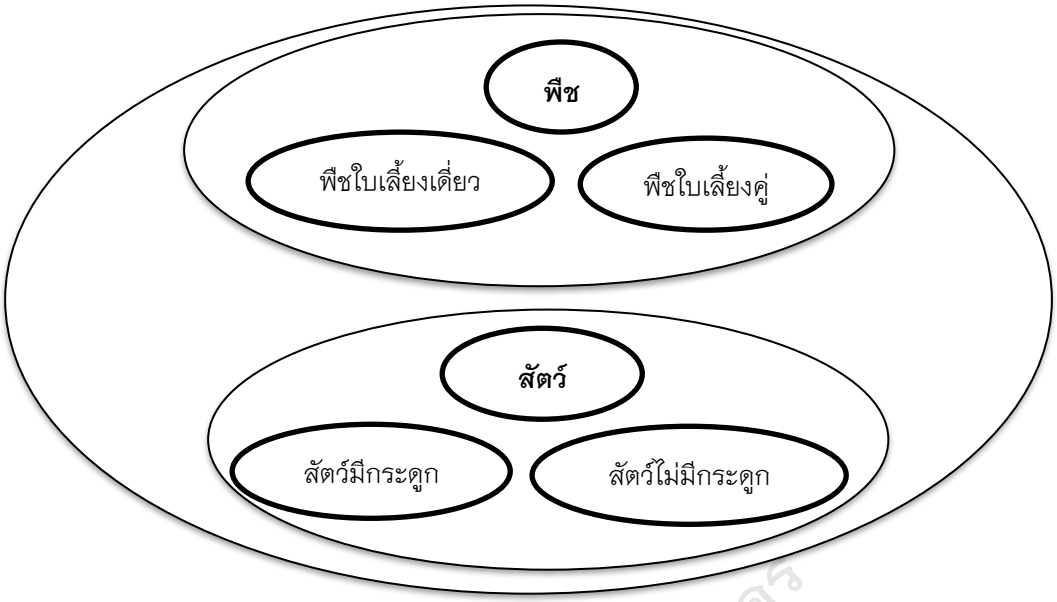


ภาพประกอบ 5 แผนภาพความสัมพันธ์แบบโครงสร้างต้นไม้

ที่มา: ส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554, หน้า 12)

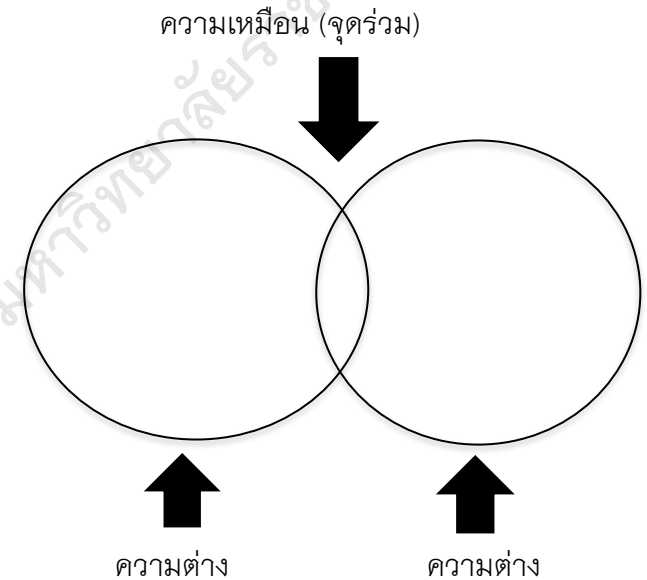
สรุปจากรูปแบบผังแสดงความสัมพันธ์แบบโครงสร้างต้นไม้หรือผังสัมพันธ์แบบจำแนกเป็นรูปแบบที่แสดงการลดหลั่นกันเป็นขั้น ๆ

5. แผนภาพเวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram) แผนผังรูปแบบนี้ใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล ใช้แสดงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องหรือไม่สัมพันธ์กันของข้อมูลใช้แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล ใช้แสดงลักษณะ Overlapping Circle Map ดังภาพประกอบ 6–7



ภาพประกอบ 6 แผนภาพเวนน์ไดอะแกรม

ที่มา: ส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554, หน้า 13)



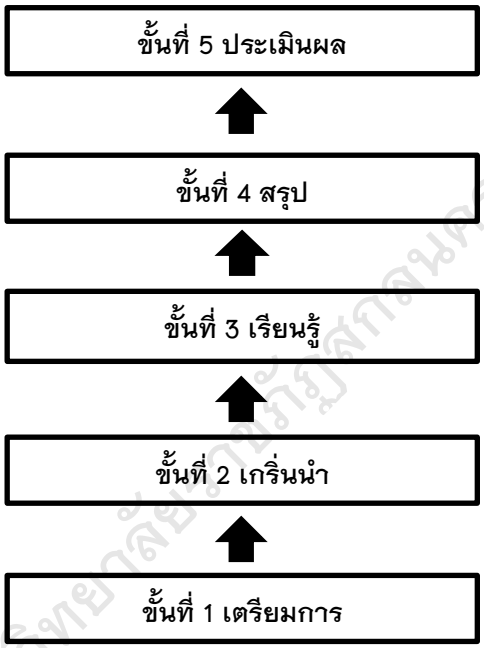
ภาพประกอบ 7 แสดงลักษณะข้อมูลที่เหมือนกันและต่างกัน

ที่มา: ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 257)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สรุปจากรูปแบบแผนภาพเวนน์ไดอะแกรม เป็นรูปแบบผังกราฟิก ที่มีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบข้อมูลเช่นเดียวกับแผนภูมิแสดงลักษณะข้อมูล ที่เหมือนกันและต่างกัน

6. แผนภูมิแบบขั้นบันได (Descending Ladder or Time Ladder Map) แผนภูมิรูปแบบนี้ใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะแสดงลำดับเวลา กระบวนการ หรือขั้นตอนเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนจบ ดังภาพประกอบ 8

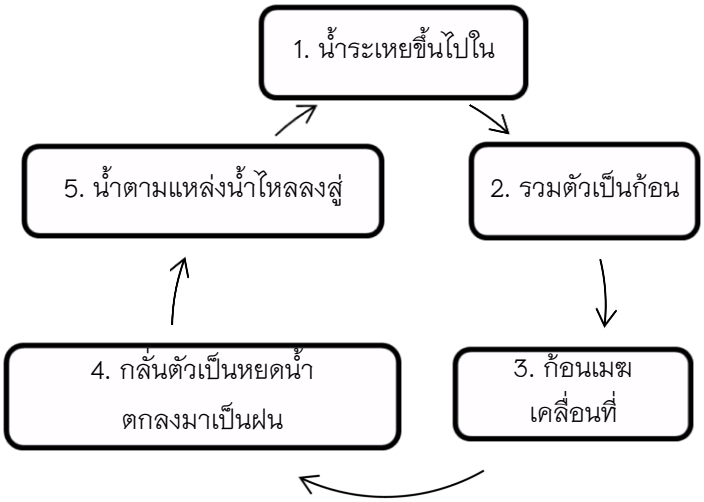


ภาพประกอบ 8 แผนภูมิแบบขั้นบันได

ที่มา: ส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554, หน้า 14)

สรุปจากรูปแบบแผนภูมิแบบขั้นได เป็นรูปแบบการสร้างข้อมูล ที่เป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนจบซึ่งอาจแสดงเป็นลำดับเวลา

7. แผนภาพวงจรหรือแผนภูมิแบบวัฏจักร (Cycle Graph) แผนภาพรูปแบบนี้ใช้แสดงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุการณ์ ระยะเวลาที่มีการเรียงลำดับการเคลื่อนไหวของข้อมูล ลักษณะเป็นวงจรที่ไม่มีจุดเริ่มต้น ณ ที่ใดที่หนึ่ง ตามตัวอย่าง ดังภาพประกอบ 9

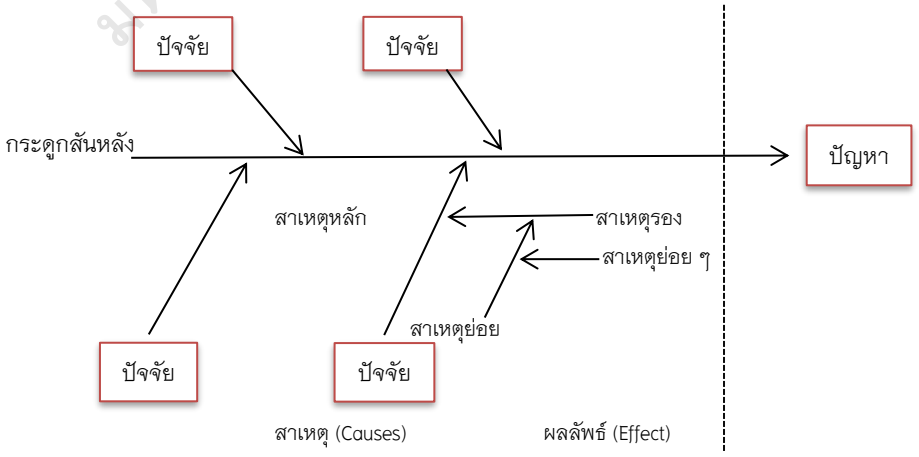


ภาพประกอบ 9 แผนภาพวงจรหรือแผนภูมิแบบวัฏจักร

ที่มา: ส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554, หน้า 14)

สรุปจากรูปแบบแผนภาพวงจรหรือแผนภูมิวัฏจักร เป็นรูปแบบการแสดงลำดับของเหตุการณ์จากจุดเริ่มไปสู่จุดเริ่มไปสู่จุดจบและวนไปเรื่อย ๆ

8. แผนผังก้างปลา (Fishbone Map) เป็นแผนผังที่นำเสนอข้อมูลที่มีประเด็นปัญหาหลัก แล้วเสนอสาเหตุหรือผลต่าง ๆ ในแต่ละด้านที่เป็นองค์ประกอบเกี่ยวข้องกันใช้สำหรับการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์หาสาเหตุและผล หรือวิธีการแก้ปัญหา ดังภาพประกอบ 10

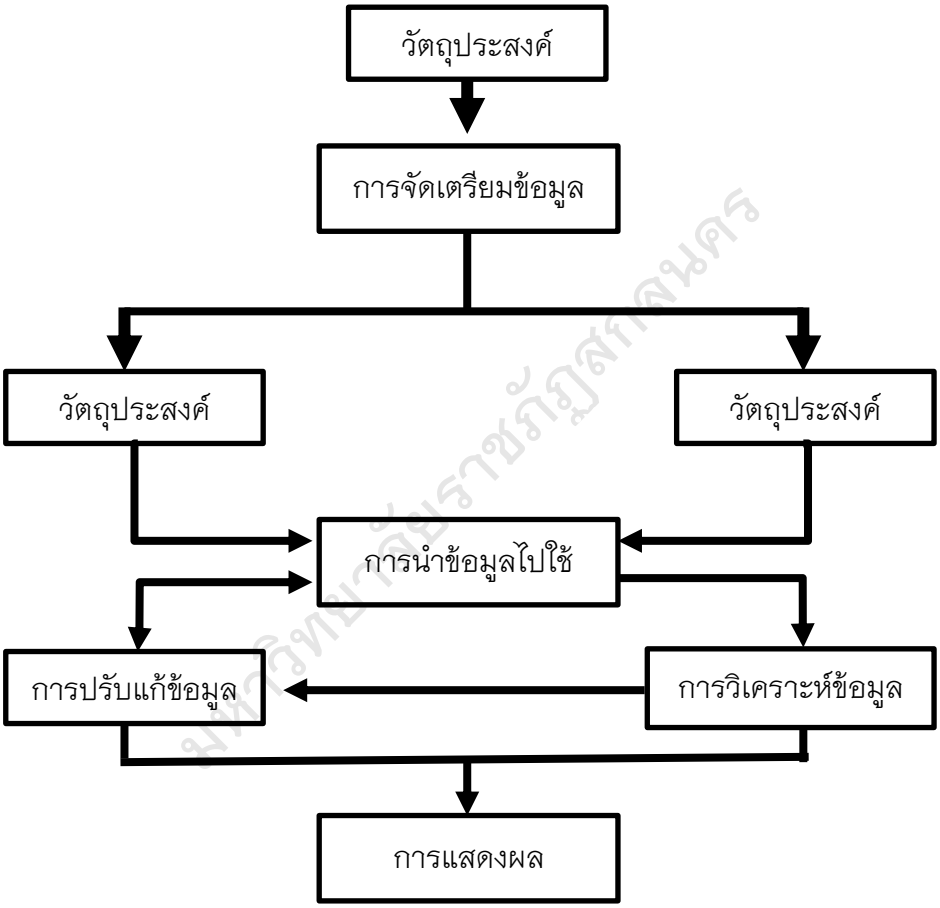


ภาพประกอบ 10 แผนผังก้างปลา

ที่มา: วิมล ทองผิว (2556, หน้า 37)

สรุปจากแผนผังก้างปลาเป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นเหตุและผลของหัวข้อหลักที่เน้นหลักการ แบบแก้ปัญหา

9. แผนผังแสดงลำดับขั้นการดำเนินงาน (Fiowchart Diagram) เป็นวงจรที่มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลหลายทิศทาง แต่สุดท้ายก็นำไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่งที่ต้องการ มักจะนำไปใช้เสนอเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนโดยมีการสินใจกระบวนการดำเนินงานเป็นขั้นตอน ดังภาพประกอบ 11

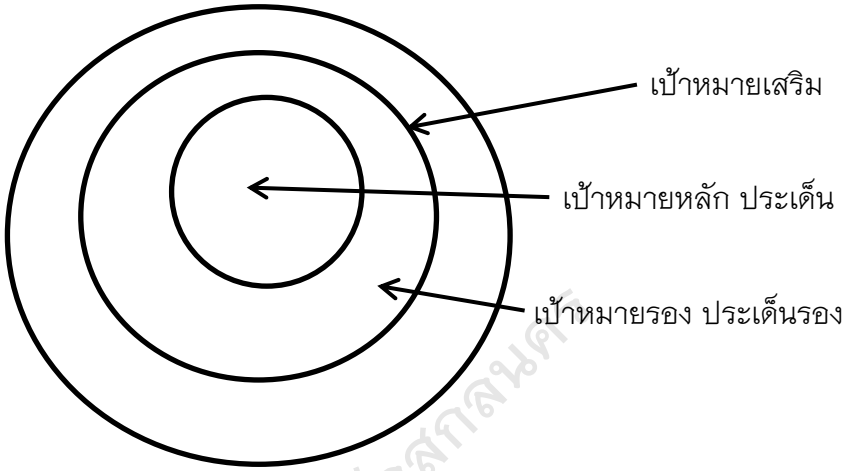


ภาพประกอบ 11 แผนผังแสดงลำดับขั้นการดำเนินงาน

ที่มา: ส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554, หน้า 15)

สรุปจากรูปแบบแผนผังแสดงลำดับขั้นการดำเนินงานเป็นลักษณะผังกราฟิกที่เป็นลำดับข้อมูลที่มีวงจรได้หลายทิศทางโดยมีสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย

10. แผนภูมิเป้าหมาย (Target)เป็นผังที่จำแนกความคิดหรือจำแนกข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ โดยจำแนกเป็นเป้าหมายหลัก เป้าหมายรอง หรือกำหนดสิ่งที่เป็นคุณค่าแท้และเทียมของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่เป็นประโยชน์หลักกับประโยชน์รอง หรือสิ่งที่ดีที่สุดกับสิ่งที่รองลงมา ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 แผนภูมิเป้าหมาย (Target)
ที่มา: ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 270)

สรุปจากรูปแบบแผนภูมิเป้าหมาย เป็นแผนภูมิที่แสดงระดับความสำคัญของสิ่งที่เป็นเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายหรือจุดมุ่งหวังของสิ่งนั้น ๆ หรือเรื่องนั้น ๆ

3. การเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกของ Jones & Pirece สุปรียา ตันสกุล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของ Jones &Pirece (1989, pp. 20–25) จะประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ครูผู้สอนควรนำเสนอตัวอย่างของการจัดการข้อมูลโดยการใช้ผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์

1.2 ครูผู้สอนควรแสดงวิธีการสร้างผังกราฟิกให้ผู้เรียนก่อน

1.3 ครูผู้สอนควรชี้แจงหลักการและเหตุผลของการใช้ผังกราฟิก และอธิบายวิธีการใช้ผังกราฟิก ให้ผู้เรียนเข้าใจ

1.4 ผู้เรียนต้องฝึกการสร้างและฝึกใช้ผังกราฟิก และทำความเข้าใจเนื้อหาเป็นรายบุคคล

1.5 ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอผังกราฟิกของตนแลกเปลี่ยนกัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ ความจำข้อมูลกระบวนการทางปัญญา และเมตตาคอคนิชั่น ความจำของข้อมูลประกอบด้วย ความจำจากการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลไว้เพียงประมาณ 1 วินาที เท่านั้น ความจำแบบระยะสั้น (Short-Term Memory) หรือความจำแบบปฏิบัติการ (Working Memory) ซึ่งเป็นความจำที่เกิดขึ้น หลังจากการตีความสิ่งเร้าที่ได้รับรู้มาแล้ว จะสามารถเก็บข้อมูลไว้ได้ชั่วครู่ประมาณ 20 วินาที และจะทำหน้าที่ในการคิด ส่วนความจำแบบระยะยาว (Long-Term Memory) เป็นความจำที่คงทน มีความจุไม่จำกัดสามารถคงอยู่เป็นเวลานาน และเมื่อต้องการใช้ก็จะสามารถเรียกคืนความจำได้ สิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวจะมี 2 ลักษณะ คือ ความจำแบบจำเหตุการณ์ (Episodic Memory) และความจำแบบจำความหมาย (Semantic Memory) ซึ่งจะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง การมโนทัศน์ กฎเกณฑ์ รวมทั้งหลักการต่าง ๆ และองค์ประกอบด้านความจำในข้อมูลนี้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ก็จะขึ้นอยู่กับกระบวนการทางสมองและทางปัญญาของแต่ละบุคคล จะประกอบไปด้วย

1. การใส่ใจ หากผู้เรียนมีความใส่ใจที่จะรับข้อมูลนั้น ข้อมูลก็จะถูกนำเข้าไปสู่ความจำแบบระยะสั้นต่อไป แต่หากผู้เรียนไม่ใส่ใจที่จะรับข้อมูลนั้น ข้อมูลก็จะเลือนหายไปอย่างรวดเร็ว

2. การรับรู้ เมื่อผู้เรียนใส่ใจที่จะรับข้อมูลเข้ามาทางประสาทสัมผัส ผู้เรียนก็จะรับรู้ข้อมูลนั้น และนำข้อมูลนั้นเข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป ข้อมูลที่รับรู้นี้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ของผู้เรียน ซึ่งอาจมิใช่ความจริงเชิงปรนัย แต่จะเป็นความจริงที่ต้องผ่านการตีความมาแล้ว

3. การทำซ้ำ หากผู้เรียนจะมีการรักษาข้อมูล โดยทำการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีกของข้อมูลนั้น ก็จะช่วยให้สามารถเก็บรักษาจำไว้ได้นาน

4. การเข้ารหัส หากผู้เรียนมีการสร้างองค์ความคิดที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล โดยมีการนำเอาข้อมูลนั้นเข้าสู่ความจำแบบระยะยาว จะสามารถเชื่อมโยงความจำเข้ากับสิ่งที่มีอยู่แล้ว จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายขึ้น

5. การเรียกคืน การเรียกคืนข้อมูลหรือความจำที่ผู้เรียนเก็บไว้ในความจำแบบระยะยาวเพื่อนำออกมาใช้ มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเข้ารหัส หากเข้ารหัสทำให้เกิดการเก็บความจำได้ดีมีประสิทธิภาพการเรียกคืนก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้วยหลักการดังกล่าว การเรียนรู้จึงเป็นการสร้างความรู้ของบุคคล ซึ่งต้องใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างมีความหมาย 4 ขั้นตอนได้แก่

1. การเลือกรับข้อมูลที่สัมพันธ์กัน

2. การจัดระเบียบข้อมูลเข้าสู่โครงสร้าง

3. การบูรณาการข้อมูลเดิม

4. การเข้ารหัสข้อมูลการเรียนรู้เพื่อให้คงอยู่ในความจำระยะยาว และสามารถเรียกคืนความจำกลับมาใช้ได้โดยง่าย

เพราะเหตุนี้ การที่จะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเชื่อมโยงความรู้เดิมกับโครงสร้างความรู้ใหม่ และนำความรู้ความเข้าใจมาเข้ารหัสหรือสร้างสัญลักษณ์ทางความคิดให้มีความหมายต่อตนเองขึ้น จะส่งผลให้การเรียนรู้นั้นคงอยู่ในความจำระยะยาวและสามารถเรียกคืนความจำกลับมาใช้ได้

สรุปจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกของโจนส์และคณะ มีกระบวนการจัดการที่สำคัญและประกอบไปด้วยการรับข้อมูล การจัดระเบียบการบูรณาการกับความรู้เดิมและความรู้ใหม่ในการให้ข้อมูลคงอยู่

2. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของ Clark (1991, pp. 524-526) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. ขั้นก่อนสอน

1.1 ครูผู้สอนต้องทำการพิจารณาลักษณะของเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์ของเนื้อหาสาระนั้นก่อนที่จะทำการสอน

1.2 ครูผู้สอนต้องทำการพิจารณาและคิดหารูปแบบของผังกราฟิกหรือวิธีการจัดระบบและระเบียบของเนื้อหาสาระนั้น ๆ

1.3 ครูผู้สอนทำการเลือกผังกราฟิก หรือวิธีการจัดระบบและระเบียบของเนื้อเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุดในการทำกิจกรรม

1.4 ครูผู้สอนควรคาดคะเนปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นของผู้เรียนในการนำผังกราฟิกมาใช้

2. ขั้นสอน

2.1 ครูผู้สอนควรนำเสนอการใช้ผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ

2.2 ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระและสามารถนำเนื้อหาสาระเข้าไปใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน

2.3 ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการคิดเพิ่มเติม โดยการนำเสนอปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระและนำมาเสนอให้ผู้เรียนได้ใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหา

สรุปจากรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของคล้าก มีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน คือ ขั้นก่อนสอน และขั้นสอนที่จะเป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนรู้จักกรอบในการคิดแก้ปัญหา

3. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของ สุปรียา ตันสกุล (2540, หน้า 40) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล”

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่า นักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การทบทวนความรู้เดิม

2. การชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้ที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน

3. การกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนและการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ

4. การนำเสนอตัวอย่างการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพที่เหมาะกับลักษณะของเนื้อหาความรู้ที่คาดหวัง

5. ผู้เรียนรายบุคคลทำความเข้าใจเนื้อหาและฝึกใช้แผนภาพ

6. การนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้แผนภาพเป็นกรอบในการแก้ปัญหา

7. การทำความเข้าใจให้กระจ่างชัด

ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบผู้เรียนจะมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนและจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดี นอกจากนั้นยังได้เรียนรู้การใช้ผังกราฟิกในการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้อีกมาก

ผู้วิจัยสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกจะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

- ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
- แจ้งจุดประสงค์และหัวข้อที่จะเรียน
- ใช้คำถามให้นักเรียนเกิดแนวคิดวิเคราะห์ในเนื้อหาวิชา โดยให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมในการตอบคำถาม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่

2. ขั้นกิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

- ครูสอนเนื้อหาเนื้อหาความรู้และให้นักเรียนศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้
- นักเรียน สรุปประเด็นที่สำคัญ หรือความคิดรวบยอด ที่ได้จากเนื้อหาสาระที่เรียนรู้
- นักเรียนเชื่อมโยงความคิดสำคัญที่เรียนกับผังกราฟิกและให้ผู้เรียนสร้างผังกราฟิกที่มีความเหมาะสมตามความเข้าใจของตน

3. ขั้นสรุป ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผังกราฟิกของนักเรียนเพื่อความกระจ่างชัดในบทเรียนและสรุปเป็นผังกราฟิกร่วมกันทั้งชั้นในด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

4. ข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

ไรซ์และโรบินสัน ได้สรุปข้อจำกัดในการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกดังนี้

Rice (1994, pp. 39–67) สรุปข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิก ไว้ดังนี้

1. การควบคุมความแปรปรวนของวิธีการสอนทำได้ยาก เนื่องจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผังกราฟิกมาไม่ได้สร้างรูปแบบการสอนที่ชัดเจน

2. ไม่มีกรอบความคิดเชิงเชิงทฤษฎีที่ชัดเจนจนอธิบายกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนว่าใช้อย่างไร และจะเกิดพฤติกรรมใดกับผู้เรียน

3. ตำแหน่งของการใช้ผังกราฟิก ยังไม่มีความแน่นอนว่าใช้ในช่วงใดแล้วจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

4. ขาดเกณฑ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการพิจารณาเลือกใช้แบบผังกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหา

Robinson (1998, p. 1) กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้ผังกราฟิกไว้ ดังนี้

1. การใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอน ยังขาดรูปแบบการใช้ที่ชัดเจนโดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผังกราฟิกส่วนใหญ่ มักจะอธิบายได้ไม่ชัดเจนว่าจะพัฒนาและใช้ผังกราฟิกแต่ละแบบอย่างไร

2. การใช้ผังกราฟิก เพื่อกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียนนั้น แม้จะทำได้เร็วกว่าการอ่านเนื้อหาเพียงอย่างเดียวแต่จะใช้ไม่ได้ผลเมื่อเนื้อหานั้นผู้เรียนยังไม่ได้คุ้นเคย

3. การใช้ผังกราฟิกและการเรียนการสอนในการนำเสนอเรื่องที่มีเนื้อหาสั้น โดยหากเนื้อหานั้นสั้นมาก ๆ แล้ว การใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหานั้นจะให้ผลน้อยมากในการทดลองใช้

4. การใช้ผังกราฟิกเพียงแบบเดียวกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความยาวมากถึงแม้ว่าผังกราฟิกแบบที่ใช้นั้นจะถูกสร้างขึ้นมาอย่างดีแล้วก็เป็นการยากที่จะนำเสนอความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนทั้งหมดเพราะเนื้อหาที่มีความยาวมาก ๆ จะมีแนวคิดหลักจำนวนมากและมีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นตอน

สรุปจากข้อจำกัดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงการพิจารณาการใช้ผังกราฟิก เช่น ปริมาณเนื้อหา ข้อมูล รูปแบบการเลือกใช้ผังกราฟิก เกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานในการพิจารณางาน และเวลาในการใช้ผังกราฟิก ดังตาราง 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนเทคนิคผังกราฟิก

ขั้นตอนการพัฒนาผังกราฟิก		
Jones & Pirece (1989, pp. 20–25)	Clark (1991, pp. 524–526)	สุปรียา ตันสกุล (2540, หน้า 40)
➢ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนและตัวอย่างผังกราฟที่ได้จากตัวอย่างการจัดข้อมูลด้วยผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ➢ ขั้นกิจกรรม 2. นักเรียนเขียนและใช้เทคนิคผังกราฟิกจากการสรุปเนื้อหาความรู้หลังจากครูแสดงวิธีสร้างผังกราฟิก 3. นักเรียนเลือกใช้ผังกราฟิกตามความสอดคล้องของเนื้อหาหลังจากที่ครูชี้แจงเหตุผลของการใช้ผังกราฟิกนั้นและอธิบายวิธีการใช้ 4. นักเรียนฝึกการสร้างและการใช้ผังกราฟิกในการทำความเข้าใจเนื้อหา	➢ ขั้นก่อนสอน 1. ครูผู้สอนต้องทำการพิจารณาลักษณะของเนื้อหาสาระ และวัตถุประสงค์ของเนื้อหาสาระนั้นก่อนที่จะทำการสอน 2. ครูผู้สอนต้องทำการพิจารณาและคิดหารูปแบบของผังกราฟิก หรือวิธีการจัดระบบและระเบียบของเนื้อหาสาระนั้น ๆ 3. ครูผู้สอนทำการเลือกผังกราฟิก หรือวิธีการจัดระบบและระเบียบของเนื้อเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุดในการทำกิจกรรม 4. ครูผู้สอนควรคาดคะเนปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นของผู้เรียนในการนำผังกราฟิกมาใช้	➢ ทบทวนความรู้เดิม 1. นักเรียนทบทวนความรู้ เนื้อหาสาระเดิม ➢ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. นักเรียนรับทราบคำชี้แจงวัตถุประสงค์ลักษณะของบทเรียน และความรู้ที่คาดหวัง 3. นักเรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนกับการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ หลังจากครูให้การกระตุ้น ➢ ขั้นกิจกรรม 4. การนำเสนอตัวอย่างการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ ที่เหมาะกับลักษณะของเนื้อหาความรู้ที่คาดหวัง 5. ผู้เรียนรายบุคคลทำความเข้าใจเนื้อหาและฝึกใช้แผนภาพ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอนการพัฒนาผังกราฟิก		
Jones & Pirece (1989, pp. 20–25)	Clark (1991, pp. 524–526)	สุปรียา ตันสกุล (2540, หน้า 40)
➢ ขั้นสรุป 5. นักเรียนเข้ากลุ่มเนื้อหาและนำเสนอผังกราฟิกของตนแลกเปลี่ยนกัน	➢ ขั้นสอน 1. ครูผู้สอนควรนำเสนอการใช้ผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาร 2. ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระและสามารถนำเนื้อหาสาระเข้าไปใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน 3. ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการคิดเพิ่มเติมโดยการนำเสนอปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระและนำมาเสนอให้ผู้เรียนได้ใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหา	➢ ขั้นสรุป 6. การนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้แผนภาพเป็นกรอบในการแก้ปัญหา 7. การทำความเข้าใจให้กระจ่างชัด

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิกตามที่แสดงในตาราง 4 ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบและขั้นตอนของ Jones & Pirece Clark และสุปรียา ตันสกุล โดยสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก ที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

– ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

– แจ้งจุดประสงค์และหัวข้อที่จะเรียน

– ใช้คำถามให้นักเรียนเกิดแนวคิดวิเคราะห์ในเนื้อหาวิชา โดยให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมในการตอบคำถาม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่

2. ขั้นกิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

– ครูสอนเนื้อหาเนื้อหาความรู้และให้นักเรียนศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้

– นักเรียน สรุปประเด็นที่สำคัญ หรือความคิดรวบยอด ที่ได้จากเนื้อหาสาระที่เรียนรู้

– นักเรียนเชื่อมโยงความคิดสำคัญที่เรียนกับผังกราฟิกและให้ผู้เรียนสร้างผังกราฟิกที่มีความเหมาะสมตามความเข้าใจของตน

3. ขั้นสรุป ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

– นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผังกราฟิกของนักเรียน เพื่อความกระจ่างชัดในบทเรียนและสรุปเป็นผังกราฟิกร่วมกันทั้งชั้นในด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นกระบวนการในการคิดที่สลับซับซ้อนต้องอาศัยความรู้ในการคิดไตร่ตรองและการคิดอย่างมีเหตุผล ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตจากการศึกษา มีนักการศึกษา นักจิตวิทยาและนักวิจัยได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 (ราชบัณฑิตนยสถาน, 2546, หน้า 251) ให้ความหมายคำว่า “คิด” หมายความว่า ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง คาดคะเน คำนวณ มุ่ง จงใจ ตั้งใจ ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” มีความหมายว่า ใคร่ครวญแยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาอย่างถ่องแท้ ดังนั้น คำว่า คิดวิเคราะห์ มีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ ตรึกตรองอย่างละเอียดรอบคอบแยกแยะออกเป็นส่วน ๆ ในเรื่องราว

ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลโดยหาจุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ และเสนอแนะสิ่งที่เหมาะสม อย่างมีความเป็นธรรมและเป็นไปได้

ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพด้านการคิดวิเคราะห์จึงจะสามารถกระทำได้ โดยการฝึกทักษะการคิดและให้นักเรียนมีโอกาสได้คิดวิเคราะห์ สามารถเสนอความคิดของตนและอภิปรายร่วมกันในกลุ่มอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยครูและนักเรียนต่างยอมรับเหตุผลและความคิดของแต่ละคน โดยเชื่อว่าไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2548, หน้า 5) สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมให้ เพียงพอในการตัดสินใจแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์

Marzano (2001, p. 60) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การวิเคราะห์ (Analysis) ตามแนวคิดใหม่นี้เป็นความสามารถในการใช้เหตุผลและความละเอียดถี่ถ้วนในการจำแนกแยกแยะสิ่งต่าง ๆ มีกระบวนการย่อย 5 ประการ ได้แก่ 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การวิเคราะห์ข้อเหตุผล 4) การประยุกต์ใช้และ 5) การทำนาย

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

Good (1973, p 680) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึง การคิดอย่างรอบคอบ ตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิงเพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจน พิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, หน้า 53-54) สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ไม่ว่า จะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยและจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ ขององค์ประกอบนั้น ๆ รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ จนได้ความคิดนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวข้นต้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณา ใคร่ครวญ เหตุการณ์ หรือข้อมูลต่าง ๆ อย่างรอบคอบ โดยจำแนกแยะข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็นรวมทั้ง หาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงขององค์ประกอบย่อย เพื่อการตัดสินใจในเรื่องราวต่าง ๆ การทำนายหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล

2. ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น การจำแนกแยกแยะ การคาดคะเน การเชื่อมโยงความสัมพันธ์รวมไปถึง การสรุปหลักการเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูงที่มีนักการศึกษา นักจิตวิทยาและนักวิจัยได้ให้คำนิยามไว้ ดังนี้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์การประเมินการผ่านช่วงชั้นของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548, หน้า 13) หมายถึง ความสามารถในการไตร่ตรองใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ โดยคิดพิจารณาอย่างรอบคอบใคร่ครวญในเหตุและผล โดยแยกแยะพิจารณาไตร่ตรองเพื่อความถูกต้องแจ่มแจ้งชัดเจน มิใช่ พิจารณาเพียงแต่การวิเคราะห์ โดยแยกแยะความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการด้านเดียว แต่จะต้องพิจารณาใคร่ครวญทุกด้านทุกมุมอย่างลึกซึ้ง

ดาวนภา ฤทธิ์แก้ว (2548, หน้า 6) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างไรบ้าง โดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการ สอดคล้องกับวัชรา เล่าเรียนดี (2548, หน้า 7) ที่ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกย่อยแนวคิด ข้อโต้แย้ง ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ให้เป็นส่วนย่อย โดยใช้คำถามเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับ จุฑามาศ เจริญธรรม (2549, หน้า 35) ให้นิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายความว่า ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบ เหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

นอกจากนี้ มีนักการศึกษาต่างประเทศได้ให้คำนิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ Bloom (1961, pp. 145–146) ให้นิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์

ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร สอดคล้อง Good (1973, p. 680) ได้ให้คำนิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล แต่ Russell (1956, pp. 181–182) ให้คำนิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างออกไปว่าเป็นความสามารถในการคิดเพื่อแก้ปัญหาชนิดหนึ่ง โดยที่ผู้คิดจะต้องพิจารณา และตัดสินในเรื่องราวต่าง ๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อน ๆ แล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสิน

จากนิยามของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การสรุปผล ลงความเห็นหรือประเมินการตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสม ในส่วยย่อย ๆ โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

3. ทฤษฎีและองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นในการดำรงชีวิต เพื่อให้การ คิดวิเคราะห์นั้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงและถูกต้องมากที่สุด จะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง ดังมีนักการศึกษาและนักวิจัยกล่าวไว้ ดังนี้ สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 53) กล่าวถึงองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะ ค้นหาส่วนประกอบ ที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืชหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัวอย่าง คำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดไข้หวัดนกในประเทศไทย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญ ต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่าง ระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญใน เรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

บลูม (Bloom) (อ้างถึงในหนังสือ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, หน้า 16–19) กล่าวถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 3 ด้าน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) เป็น ความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นคว้าหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ วิเคราะห์ เลศนัย เป็นการมุ่งเน้นสิ่งที่แอบแฝงซ้อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมิได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความเป็นจริงซ้อนเร้นอยู่

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน หรือสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร และมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ เช่น มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด และมีสิ่งใดที่สอดคล้องกัน ไม่สอดคล้องกัน หรือมีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งใดที่มีความเกี่ยวข้องกันมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้อง น้อยที่สุด เรียงลำดับมากน้อยของสิ่งของต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ เช่น เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมา บ้างตามลำ ดับการเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์

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

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล เช่น สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้ หากไม่ทำอย่างนี้ผลจะเป็นอย่างไร ข้อความใดที่เป็นเหตุเป็นผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น บินเร็วเหมือนนก ช้อนคู่กับส้อม ตะปูจะคู่กับอะไร ควายอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ ระบบประชาธิปไตยเหมือนกับการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็น ตัวเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การจะวิเคราะห์ เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ประกอบด้วย การวิเคราะห์โครงสร้างเป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร สิ่งนี้บ่งบอกความคิด หรือเจตนาอะไร ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง วิเคราะห์หลักการเป็นการแยกแยะเพื่อค้นหา ความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้หลักการของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร หลักการในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร

ชลธิชา จันทร์แก้ว (2549, หน้า 238) กล่าวถึง องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วย 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน และสามารถสรุปข้อความนั้น ๆ ได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบวัตถุประสงค์ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้เขียน

Hudgins (1997, p. 95) อธิบายถึงทักษะที่ประกอบกัน เป็นการคิดวิเคราะห์ไว้ 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของการอ้างเหตุผลโดยชั้นต้นผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานทางมโนทัศน์และข้อมูลเพียงพอ สำหรับการพิจารณาความจริงที่อาจ เป็นไปได้ของการอ้างเหตุผลหรือความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนั้นผู้เรียน จะต้องมีทักษะที่จำเป็นในการประเมินการอ้างเหตุผลดี

2. ผู้เรียนจะต้องแสวงหาหลักฐานที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผลหรือการลงสรุปโดย จะต้องพิจารณาว่า ข้อสรุปที่นำมากล่าวอ้างมีข้อมูลสนับสนุนหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาว่า หลักฐานที่นำมาอ้างอิงผิดหรือไม่ หรือถ้าเป็นหลักฐานที่เป็นข้อสรุปจะต้องพิจารณาว่าข้อสรุปเกินกว่าหลักฐานหรือไม่ (Over Generalization)

3. ผู้เรียนจะต้องพิจารณา ไตร่ตรอง และประเมินทั้งหลักฐานที่นำมาใช้และลักษณะการใช้เหตุผล (Line of Reasoning) ที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับหรือ ปฏิเสธข้อสรุปนั้น

4. ผู้เรียนสามารถระบุข้อสันนิษฐาน (Assumption) ที่เกี่ยวข้องกับการอ้างอิงเหตุผล

สเตรินเบอร์ก และแบรอน (Sternberg, R.J. and J.B. Baroon., 1985, pp. 10–13) กำหนดทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

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

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

3. วินิจฉัย (Inference) แก้ปัญหา (Solve–Problems) และสรุปเหตุผล ได้แก่วินิจฉัยและ ตัดสินข้อสรุปเชิงอนุมาน การทบทวนและตัดสินด้วยการอนุมานอย่างถูกต้อง และการทำนายความน่าจะเป็นอย่างมีเหตุผล

คลาส์ก (Clark) (อ้างถึงในหนังสือ สมนึก ปฏิทานนท์, 2542, หน้า 49) กล่าวถึงองค์ประกอบของ ทักษะการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 ความสามารถในการจำแนกและสรุปความรู้

1.2 ความสามารถในการบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและข้อสมมติฐาน

1.3 ความสามารถในการระบุข้อมูลสำคัญ

1.4 ความสามารถอธิบายปัจจัยที่ทำให้บุคคลและกลุ่มต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน

1.5 ความสามารถในการสรุปข้อความได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย

2.1 ความสามารถเชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ

2.2 ความสามารถตัดสินได้ว่าข้อมูลนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่

2.3 ความสามารถตรวจสอบความถูกต้องของสมมติฐานที่อ่าน

2.4 ความสามารถเชื่อมโยงเหตุผลในแต่ละสถานการณ์

2.5 ความสามารถวิเคราะห์ข้อความที่ขัดแย้งที่ปรากฏขึ้นในเนื้อเรื่อง

3. การวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย

3.1 ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบและโครงสร้างของข้อมูล

3.2 ความสามารถวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผู้เขียน

3.3 ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดให้เป็นหลักการ

3.4 ความสามารถในการเรียนรู้เทคนิค วิธีการที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง

3.5 ความสามารถในการแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและอคติที่มีอยู่ได้

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้นต้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การระบุความสำคัญเป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่นั้นอะไรสำคัญ สิ่งใด จำเป็น ไม่จำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ สิ่งใดมีประโยชน์ ไม่มีประโยชน์

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การหาความเชื่อมโยงกัน ความสัมพันธ์ด้วยความสอดคล้องในข้อมูลหรือเหตุการณ์นั้นว่ามีความเกี่ยวข้องหรือเกี่ยวพันธ์กันอย่างไร ความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงเหตุและผลและผลที่ตามมาจากสิ่งนั้น

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสารมารถที่บอกถึงวัตถุประสงค์ เรื่องราว หรือองค์ความรู้ โดยอาศัยหลักการเป็นการสื่อสารความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

4. แนวทางการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ทิศนา แขมมณี และคณะ (2544, หน้า 15–16) กล่าวถึง การสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ว่า ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้น ผู้สอนจะต้องรู้และพัฒนานักเรียน ในเรื่องทักษะการไตร่ตรองและโครงสร้างกระบวนการคิดให้เกิดในตัวนักเรียน สิ่งสำคัญคือ ผู้สอนต้องมีความเชื่อมั่นในความรับผิดชอบของนักเรียน ในการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดความมั่นใจว่าการมีส่วนร่วมของนักเรียนจะช่วยก่อให้เกิดความเพลิดเพลินและเห็นคุณค่าในการเรียนรู้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นชั้นเรียนที่ส่งเสริม และกระตุ้น

ให้นักเรียนได้ทำงานอย่างอิสระและร่วมกันทำงานทุกคนได้ การจัดวางรูปแบบการคิดและยุทธศาสตร์การคิดให้เหมาะสมนอกจากนี้ การสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. สอนด้วยการตั้งคำถาม ทั้งคำถามเดียวและคำถามแบบชุด

2. สอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) ฝึกการวิเคราะห์และสังเคราะห์

3. การเรียนรู้แบบปรึกษาหารือ

4. บันทึกการเรียนรู้ บันทึกข้อสงสัย ความรู้สึกส่วนตัว ความคิดที่เปลี่ยนไป

5. การถามตัวเองในการวางแผน จัดระเบียบ คิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตนเอง

6. การประเมินตนเองเพื่อประเมินความคิดความรู้สึกของตนเอง

ดิลก ดิลกานนท์ (2534, หน้า 63-66) เสนอแนวทางในการฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ มีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคืออะไร ขั้นนี้ผู้เรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้น ๆ

2. กำหนดทางเลือก เมื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว ผู้เรียนต้องหาทางเลือกที่จะแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่าง ๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็น ต้องมีทางเลือกเดียว อาจมีทางเลือกหลาย ๆ ทาง

3. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นการพิจารณาทางเลือกที่ใช้แก้ปัญหานั้นโดยมี เกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ คือ ผลดีผลเสียที่เกิดจากทางเลือกนั้นทั้งที่เกิดขึ้นในด้านส่วนตัวและ สังคมส่วนรวม

4. ตัดสินใจ เพื่อพิจารณาเลือกอย่างรอบคอบในขั้นตอนที่ 3 แล้วจึงตัดสินใจเลือก ทางเลือกที่คิดว่าดีที่สุด หลังจากนั้นครูต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอความคิดของเขาและ อภิปรายร่วมกันในกลุ่มโดยครูต้องยอมรับความคิดเห็นของทุกคน ถ้าหากคำตอบของผู้เรียนมีการขัดแย้งขึ้นในกลุ่ม ครูต้องเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยการให้คิดต่อไปว่า คำตอบใดก่อให้เกิดผลในทางดี และไม่ดีอย่างไรบ้าง อะไรเป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคมมากที่สุด

แนวคิดนี้สอดคล้องกับ ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวัจนัง (2545, หน้า 52–53) กล่าวถึง แนวทางการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ในการสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ต้องเริ่มจาก ทักษะพื้นฐานขั้นต้นไปสู่ทักษะขั้นสูง ดังนี้

1. การสังเกตเป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและทางสังคม ครูอาจฝึกให้นักเรียนรู้จักการสังเกตโดยตรง เช่น สังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สังเกตความเป็นอยู่ของคนในชุมชน สังเกตการณ์การดำรงชีวิตของสัตว์ สังเกตของจริง ฯลฯ และการสังเกต โดยทางอ้อม เช่น การสังเกตจากภาพถ่าย แผนที่ วีดีทัศน์ รูปจำลอง สไลด์ การเล่นเกมบางประเภท เช่น เกมจับผิดหรือเกมจับคู่รูปภาพ เป็นต้น การฝึกการสังเกตจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการเฝ้าดูรายละเอียดของสถานการณ์ต่าง ๆ พฤติกรรมของคน วัตถุ สิ่งของ รายงานหรือบุคคล

2. การวัดและการใช้ตัวเลข ในชีวิตประจำวันของนักเรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับการชั่งน้ำหนัก การวัดส่วนสูง การวัดไข้ การวัดพื้นที่ปริมาตร การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การดูเวลา วันเดือนปี ที่เป็นตัวเลข ซึ่งนักเรียนควรได้รับการฝึกทั้งโดยการคิดคำนวณและการสังเกตเพื่อประมาณการ

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

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

5. การใช้ความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะทางกับเวลา เช่น ความสัมพันธ์ของวัตถุ สิ่งของ สถานที่ บุคคล ซึ่งสัมพันธ์กันในแง่ของเวลาและระยะทาง การลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามลำดับ ก่อนหลังที่สัมพันธ์กันกับความใกล้ไกลของระยะทาง

6. การทำนาย เป็นการคาดเดาถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วยความมั่นใจมากกว่า การเดา เพราะมีการศึกษาหลักฐานต่าง ๆ อย่างรอบคอบหรือการสังเกตการณ์สิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างต่อเนื่องจนมั่นใจว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์เช่นนี้แล้วจะเกิดอีกเหตุการณ์หนึ่งตามมา เช่น การเห็นมดย้ายรัง อาจทำนายได้ว่าอีกไม่นานจะเกิดฝนตกหนักเป็นต้น

7. การอ้างอิง เป็นการคงความเห็น โดยพิจารณาจากหลักการทั่วไปไปสู่เรื่องเฉพาะเป็นการแสดงนัยสำคัญหรือการลงข้อสรุปหรือการตัดสินสาเหตุของบางสิ่งบางอย่าง

8. การนิยามปฏิบัติการ เป็นการตัดสินสาเหตุของบางสิ่งบางอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตรงกันให้ง่ายขึ้น

9. การแปลความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาแปลความ หรือตีความ โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหาค่าทางสถิติ การเขียนกราฟแบบต่าง ๆ หรือการอธิบายแล้วสรุปผล

10. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดการณ์โดยอาศัยข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับสาเหตุหรือผลที่เกิดขึ้น แล้วทดสอบว่าสมมติฐานใดถูกต้องที่สุด โดยสังเกตการณ์หรือศึกษาเพิ่มเติมเพื่อส่งผลให้เกิดการปรับปรุงหรือตั้งสมมติฐานใหม่

เอนก พ.อนุกูลบุตร (2547, หน้า 62-63) กล่าวไว้ว่า การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ มุ่งหมาย ให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่วหรือมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ได้ ขั้นแรกครูผู้สอนต้องรู้จักความคิดแบบวิเคราะห์นี้อย่างดีเสียก่อน ขั้นต่อไป จึงผสานการคิดแบบนี้เข้าไปในกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้ระเบียบวิธีสอนเทคนิคการสอนแบบใด โดยแนวทางการคิดในรูปกิจกรรมหรือคำถามให้พัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์ขึ้นในตัวนักเรียน การสอน การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ (Analysis of Elements) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่าสิ่งสำเร็จรูปหนึ่งมีองค์ประกอบอะไร มีแนวทางดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด โดยมุ่งให้นักเรียนคิดและวินิจฉัยว่า บรรดาข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใด ๆ ที่พิจารณาอยู่นั้น จัดเป็นชนิดใด ประเภทใด ลักษณะใดตามเกณฑ์ หรือหลักการใหม่ที่กำหนด เช่น เสียชีพอย่าเสียสัตย์ ให้นักเรียนคิด (ช่วยกันคิด) ว่าเป็นข้อความชนิดใด และเพราะอะไรตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ใหม่เหมือนในตำรา จุดสำคัญของการสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ชนิดก็คือ ต้องให้เกณฑ์ใหม่และบอกเหตุผลที่จัดชนิดตามเกณฑ์ใหม่ที่กำหนด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ มุ่งให้คิดแยกแยะและวินิจฉัยว่าองค์ประกอบใดสำคัญหรือไม่สำคัญ เช่น ให้ค้นหาสาระสำคัญ แก่นสาร ผลลัพธ์ ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย

1.3 วิเคราะห์เลศนัย มุ่งให้คิดค้นหาสิ่งที่พรางไว้ แฝงเร้นอยู่มิได้บ่งบอกไว้ตรง ๆ แต่มีร่องรอยส่งให้เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่

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

2.1 วิเคราะห์ชนิดความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดแบบค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ว่า สัมพันธ์แบบตามกันกลับกันไม่ สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบ องค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด เช่น มุ่งให้คิดแบบค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใดสอดคล้อง กับ ไม่สอดคล้องกับเรื่องนี้ คำกล่าวใดสรุปผิดเพราะอะไร ข้อเท็จจริงใดไม่สมเหตุสมผลเพราะอะไร ข้อความในย่อหน้าที่เกี่ยวข้องอย่างไรกับข้อความทั้งเรื่องร้อยละกับเศษส่วน ทศนิยม เหมือนและต่างกันอย่างไรบ้าง

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ โดยมุ่งให้คิดเพื่อค้นหาขนาดระดับของ ความสัมพันธ์ เช่น สิ่งนี้เกี่ยวข้องมากที่สุด (น้อยที่สุด) กับสิ่งใด

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดเพื่อค้นลำดับขั้นความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นเรื่องแปลกใหม่ เช่น สิ่งใดเป็นปฐมเหตุ ต้นกำเนิดของปัญหา เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ สิ่งใดเป็นผลที่ตามมา ผลสุดท้ายของเรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์

2.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ มุ่งให้คิดและค้นว่าการกระทำพฤติกรรม พฤติการณ์มีเป้าหมายอะไร เช่น ให้คิดและค้นหาว่า การกระทำนั้นเพื่อบรรลุผลอะไร ผลคือเกิดวินัยในตนเอง ความไพเราะของดนตรีขึ้นอยู่กับอะไรขึ้นอยู่กับจังหวะ

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา มุ่งให้คิดแบบแยกแยะเห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งเป็นยอดปรารถนาประการหนึ่งของการสอนให้คิดเป็น คือ คิดหาเหตุและผลได้ เช่น ให้คิดและค้นหาว่า สิ่งใดเป็นผลของ... (สาเหตุ) สิ่งใดเป็นเหตุของ... (ผล) ตอนใดเป็นสาเหตุที่สอดคล้องกับเป็น... ผลขัดแย้งกับข้อความ... เหตุการณ์คู่ใดสมเหตุสมผล เป็นตัวอย่างสนับสนุน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ โดยให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่งแล้ว บอกแบบความสัมพันธ์นั้น หรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์คู่อื่น ๆ ที่คล้ายกัน ทำนองเดียวกันใน รูปอุปมาอุปไมย เช่น เซนติเมตร: เมตร อธิบายได้ว่า เซนติเมตรเป็นส่วนย่อยของเมตรเพราะฉะนั้น เซนติเมตร: เมตร คล้ายกับ ลูก: แม่

3. การสอนคิดวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) มุ่งให้นักเรียน คิดอย่างแยกแยะจนจับหลักการได้ว่า สิ่งสำเร็จรูปคุม องค์ประกอบต่าง ๆ อยู่ในระบบใด คือ หลักการอะไร ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักการ ต้องอาศัยการวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์ องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เสียก่อน กล่าวคือ ต้องแยกแยะสิ่งสมบูรณ์หรือระบบให้ เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญ มีหน้าที่อย่างไร และองค์ประกอบเหล่านั้นเกี่ยวข้องพาดพิง อาศัย สัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจนรู้ความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถสรุป จับหัวใจ หรือหลักการได้ว่า การที่ทุกส่วนเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกัน เกาะกลุ่มกันคุมกันจนเป็นระบบอยู่ได้ เพราะหลักการ ใด ผลที่ได้เป็นการวิเคราะห์หลักการ (Principle) ซึ่งเป็นแบบวิเคราะห์ การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ หลักการเน้นการสอนวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหา โครงสร้างของสิ่ง สำเร็จรูปนั้น ไม่ว่าจะเป็นปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ การทดลอง เช่น การค้นคว้านี้ (ทดลอง เนื้อเรื่องนี้ การพิสูจน์) ดำเนินการแบบใด คำตอบ คือ นิยามแล้วพิสูจน์ ตั้งสมมติฐานและ ตรวจสอบ ข้อความนี้ (คำพูด จดหมาย รายงาน) มีลักษณะใด โฆษณาชวนเชื่อเรื่องนี้มีการนำเสนอเช่นไร–ขู่ให้กลัว แล้วล่อให้หลง

3.2 การวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหา ความจริงแม่บทของสิ่งนั้น เรื่องราวนั้น สิ่งสำเร็จรูปนั้น โดยการคิดหาหลักการ เช่น หลักการสำคัญของเรื่องนี้มีว่า อย่างไร ยึดความเสมอภาคระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ เหตุการณ์ครั้งนี้ลุกลามมากขึ้น (สงบ รุนแรง) เนื่องจากอะไรคำโฆษณา (แถลงการณ์การกระทำ) ใช้วิธีใดจูงใจให้ความหวัง

ชาตรี สำราญ (2548, หน้า 40–41) กล่าวถึงเทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียน คิดวิเคราะห์ได้ สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ทำ อะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้นักเรียน ฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ใกล้ตัว หรือสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ในเบื้องต้น ฝึกทำบ่อย ๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

2. ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่ชี้บ่งถึงเหตุและผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่าย ๆ ที่ใกล้ตัว นักเรียนจะช่วยให้เด็ก ๆ นำตัวเองเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดี ที่สำคัญครูจะต้อง

กระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียนได้คิดบ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นแก่นักเรียน

จากแนวคิดที่กล่าวมาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมและสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม และได้ทำงานอย่างอิสระ พัฒนาทักษะขั้นพื้นฐานไปสู่ทักษะที่ซับซ้อน ได้แก่ การสังเกต การวัด การใช้ตัวเลข การจำแนกประเภท การสื่อสาร การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง เวลา การทำนาย การอ้างอิง การนิยามปฏิบัติการ การแปลความหมายข้อมูลและการตั้งสมมติฐาน โดยการสอนการคิดวิเคราะห์ ต้องประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. การวัดและการประเมินผลการคิดวิเคราะห์

การวัดและการประเมินผลการคิดวิเคราะห์นั้น สามารถวัดได้หลายวิธี ซึ่งมีรูปแบบแนวทางมากมายจากกลุ่มนักวัดผลทางการศึกษาและนักจิตวิทยา ซึ่งจะนำเสนอเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนได้นำไปพัฒนารูปแบบและวิธีการของตนเองในการคิดออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544, หน้า 167–170) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดมีหลายวิธี แยกได้ 2 ประเภท คือ

1. แนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติ (Psychometrics) แนวทางการวัดจิตมิติ เป็นแนวทางของกลุ่มนักวัดทางการศึกษาและนักจิตวิทยาที่พยายามศึกษาและวัดคุณลักษณะภายในของมนุษย์มาเกือบศตวรรษแล้ว เริ่มจากการศึกษาและวัดเชาวน์ปัญญาศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์มาด้วยความเชื่อว่า มีลักษณะเป็นองค์ประกอบและมีระดับความสามารถแตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ต่อมาได้ขยายแนวความคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัดผลสัมฤทธิ์บุคลิกภาพความถนัดและความสามารถในด้านต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการคิด

2. แนวทางของการวัดจากการปฏิบัติจริง (Authentic Performance Measurement) แนวทางการวัดนี้เป็นทางเลือกใหม่ ที่เสนอโดยกลุ่มนักวัดการเรียนรู้ในบริบทที่เป็นธรรมชาติ โดยเน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อตัวผู้ปฏิบัติ มิติของการใช้กระบวนการคิดในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ไข

ปัญหาและการประเมินตนเอง เทคนิคการวัดใช้การสังเกตงานที่ปฏิบัติ จากการเขียนเรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์ เหมือนโลกแห่งความจริง และการรวบรวมงานในแฟ้มสะสมงาน หรือพัฒนางาน การวัด ความสามารถในการติดตามแนวทางนักวัดกลุ่มจิตมิติ ส่วนใหญ่สนใจการวัดความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารญาณ ซึ่งได้มีการพัฒนาแบบทดสอบกันอย่างหลากหลาย จะขอเสนอการวัด ความสามารถในการคิดเป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 แบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด แบบสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิด สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

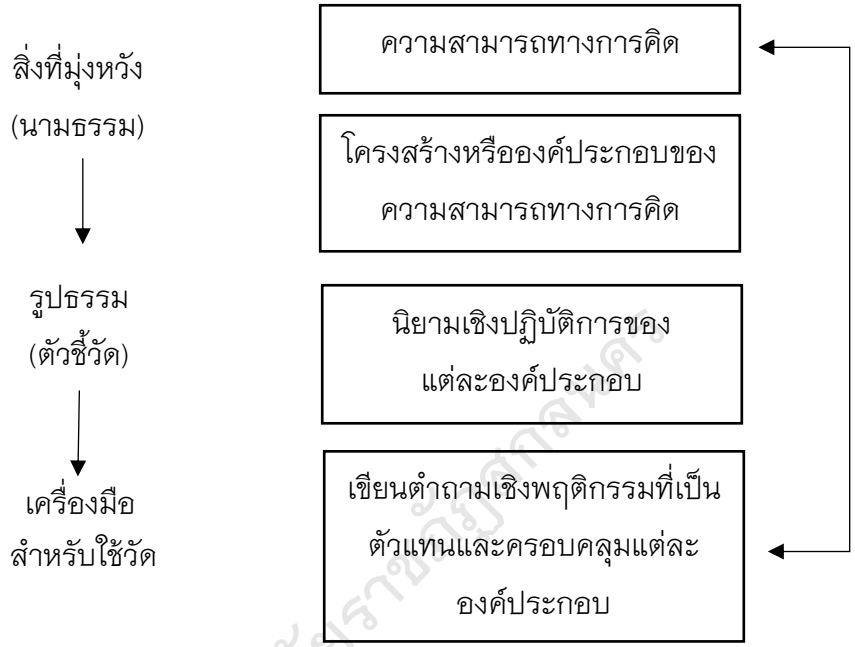
2.1.1 แบบสอบการคิดทั่วไป เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถด้านการคิด โดยเป็นความคิดที่อยู่เป็นพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบสอบลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

2.1.2 แบบสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ เป็นข้อสอบที่มุ่งวัด ความสามารถในการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น ความสามารถประเมินข้อมูล ที่ได้จากการสังเกต การคิดแบบนิรนัย เป็นต้น

2.2 การสร้างแบบวัดความคิดขึ้นมาใช้เอง ถ้าแบบสอบมาตรฐานสำหรับการคิดที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัด เช่น ชุดเน้นที่ต้องการขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัดหรือกลุ่มเป้าหมาย ที่ต้องการใช้แบบสอบถาม ผู้สอนต้องหาวิธีสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เองเพื่อให้เหมาะสมกับความ ต้องการในการวัดอย่างแท้จริง

2.2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด การคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่น่าสนใจในที่นี่เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นการคิดที่ นำไปสู่เป้าหมายโดยตรงหรือคิดค้นข้อสรุป อันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่ง หนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่ สามารถมองเห็นไม่สามารถสังเกต สัมผัสวัดได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัด การวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือต้องมี ความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบของการคิดแล้ว จะทำ ให้ได้ ตัวชี้วัด

หรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบของการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละ องค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2547, หน้า 171) ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 หลักการสร้างแบบวัดทางการคิด
ที่มา: ศิริชัย กาญจนวาสี (2547, หน้า 171)

2.2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดได้อธิบายขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดว่า มีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2547, หน้า 175) ดังนี้

1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณา จุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไปหรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าความสามารถทางการคิด หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวมสำหรับการตัดสินใจ รวมทั้งการแปลผล การวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่มหรือต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

2) การกำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดตาม

วัตถุประสงค์ที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับบริบทและจุดหมายที่ต้องการศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อจะได้กำหนดโครงสร้างหรือองค์ประกอบของความสามารถทางการคิด ตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการขององค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

3) การสร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดตามความสามารถของการคิดที่ต้องสร้างเพื่อให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วนนั้นมีค่าน้ำหนักตามความสำคัญมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ต้องการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับใช้เฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องกำหนดเนื้อหาวิชาว่าจะใช้เนื้อหาใดบ้างจึงจะเหมาะสม แล้วนำมาใช้วัดความสามารถทางการคิดพร้อมทั้งกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาวิชาในแต่ละองค์ประกอบความสามารถทางการคิดเป็นแผนผังข้อสอบสำหรับนำไปใช้เขียนข้อสอบต่อไป

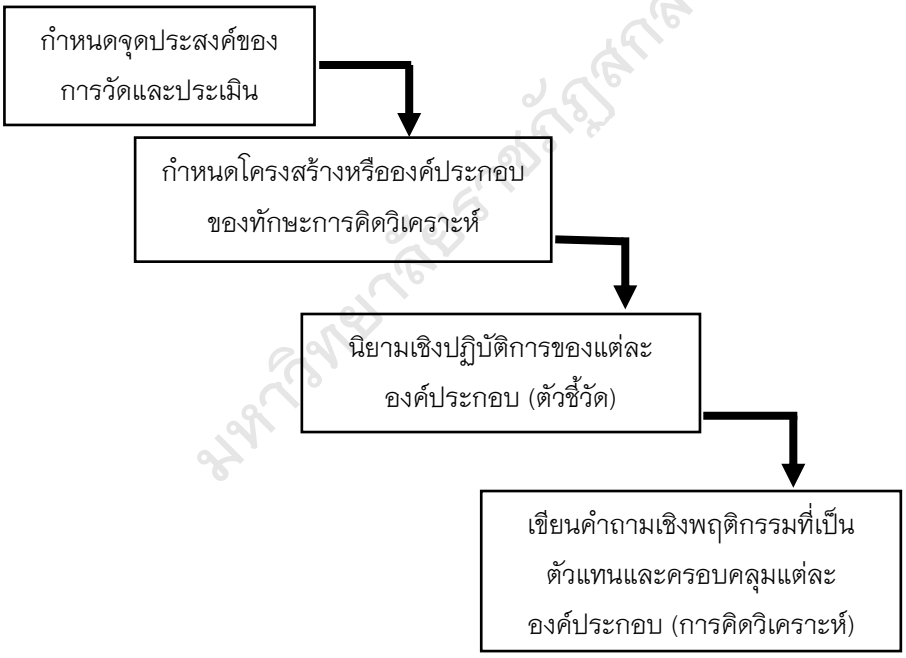
4) การเขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถามตัวข้อสอบและวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหา หรือข้อมูลนั้น ๆ อาจได้มาจากบทความ รายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวัน หรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์หรือปัญหานั้น 3–5 ข้อสรุป เพื่อให้ผู้สอบพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงคำเฉลยได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้วร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัดพยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบแสร้งตอบเพื่อให้ได้ดี

5) นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง หรือกลุ่มใกล้เคียงกันแล้วนำผล จากการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพโดยการทำการวิเคราะห์ข้อสอบและวิเคราะห์แบบสอบ

6) นำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ และวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์

คุณภาพที่ต้องการแล้วนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเที่ยง (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

จากการศึกษาหลักการและขั้นตอนการวัดและประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ผู้สร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ต้องกำหนดจุดประสงค์ของการวัดและประเมินเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในการวัดอย่างแท้จริง ในการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้สร้างแบบวัด ต้องมีความรอบรู้แนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมากำหนดโครงสร้างหรือองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบเพื่อทำให้ได้ ตัวชี้วัดหรือลักษณะเชิงพฤติกรรม จากนั้นเขียนคำถามเชิงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ และครอบคลุมองค์ประกอบของการคิด ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 ขั้นตอนการวัดและประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

6. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 39) กล่าวถึง ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. สามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังในสิ่งที่จะเกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ และสามารถรู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง และทำให้เราได้รู้ถึงข้อเท็จจริงที่เป็นรากฐานของความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินสถานการณ์และการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. สามารถช่วยให้ผู้เรียนสำรวจและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามความรู้สึกหรืออคติ แต่จะค่อย ๆ สืบค้นหาคำตอบตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. สามารถช่วยให้ผู้เรียนไม่ด่วนสรุปง่าย ๆ แต่จะสื่อสารตามความเป็นจริง และขณะเดียวกันยังช่วยให้ผู้เรียนไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่จะสามารถพิจารณาเหตุผลและปัจจัยต่าง ๆ เฉพาะในแต่ละกรณีได้ ส่วนพิจารณาเนื้อหาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากเดิมทำให้ผู้เรียนมองเห็นอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

4. สามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏขึ้น พิจารณาตามความเหมาะสมและสมเหตุสมผลของสิ่งที่จะเกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินสรุปสิ่งนั้นลงไป

5. สามารถช่วยให้ผู้เรียนหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่จะเกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่อาศัยอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำและทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

6. สามารถช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

จากแนวคิดข้างต้นสอดคล้องกับ จุฑามาศ เจริญธรรม (2549, หน้า 35) กล่าวถึงประโยชน์ของ การคิดวิเคราะห์ไว้ทำนองเดียวกัน ดังนี้

1. ช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริง
2. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปอะไรง่าย ๆ
3. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ
4. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต
5. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล

6. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น

จากการศึกษาผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลและต่อส่วนรวม คือช่วยให้บุคคลมีเหตุผล ไม่ใช้อารมณ์ในการทำงานหรือการตัดสินปัญหา เกิดทักษะการใช้สติปัญญาซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนรวมที่จะไม่ก่อให้เกิดความผิดพลาด หรือผิดพลาดน้อย แต่กลับส่งเสริมให้เกิดความสำเร็จในการทำงาน และการดำเนินชีวิต

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

อารีย์ วชิรวราการ (2542, หน้า 143) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียนที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนแต่ภายในโรงเรียนและมองแต่ในแง่ความรู้ความเข้าใจ แต่ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยมก็เป็นผลจากการฝึกสอนและอบรม ซึ่งนับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544, หน้า 23) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จ ความสมหวังในการเรียนรู้ รวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนนั้นจะทำให้แยกกลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่าง ๆ เช่น สูง กลาง และต่ำ เป็นต้น

อัญชนา โพธิพลากร (2545, หน้า 93) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain)

สรุปได้ว่า ผมสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือความสามารถของผู้เรียนที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการจัดการเรียนการสอนคุณลักษณะความรู้

ความสามารถและประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือในการวัด โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ 6) การประเมินค่า

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิมล ลิ่มเศรษโฐ (2527, หน้า 33) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนนั้น

1. ประกอบด้วยพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึงความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยความถนัด และพื้นความรู้เดิม

2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึงสภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน โรงเรียนและระบบการเรียนความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน หมายถึง การได้รับคำ แนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ว่าตนเองได้ดำเนินการถูกต้องหรือไม่

ปณตพร โจทย์กิ่ง (2530, หน้า 34–35) กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมองและความพร้อมทางสติปัญญาความพร้อมทางด้านร่างกายและความสามารถทางด้านร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ ซึ่งได้แก่ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม

2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจในสถานการณ์

3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรกัน เข้าอกเข้าใจกัน

4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่มตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่มเจตคติ ความสามัคคี

5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียนมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน

6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ บ้าน ซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านดี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (น้ำเพชร สินทอง, 2541, หน้า 16) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ตั้งแต่เด็กเกิดมาและเจริญเติบโตในครอบครัวจนกระทั่งเข้าสู่วัยเรียน ได้แก่ คุณลักษณะของนักเรียน คุณภาพการจัดการเรียนในโรงเรียน ความสามารถติดตัวมาแต่กา เนิดและภูมิหลังของครอบครัว

น้ำเพชร สินทอง (2541, หน้า 16) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางร่างกายได้แก่ การเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพข้อบกพร่อง และลักษณะท่าทางของร่างกาย

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดา ความสัมพันธ์ ระหว่างบิดามารดากับบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างบุตรและสมาชิกในครอบครัว องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง และฐานะทางเศรษฐกิจองค์ประกอบด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในวัยเดียวกัน องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติและแรงจูงใจ องค์ประกอบทางด้านการปรับตัว คือ การปรับตัวและการแสดงอารมณ์

จากแนวคิดเกี่ยวกับผลการเรียนดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กจะต้องประกอบด้วย สติปัญญาของเด็ก สิ่งแวดล้อมทางครอบครัวซึ่งหมายถึงการที่เด็กได้รับความรักเอาใจใส่จากครอบครัว ทางสังคมได้แก่อยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ไม่ใช่สังคมที่มีแต่ปัญหาไม่ว่าจะเป็นปัญหายาเสพติดหรือปัญหาครอบครัว ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียน ซึ่งถ้าหากพ่อแม่และครูดูแลเอาใจใส่ให้เด็กเจริญเติบโตพัฒนาทางร่างกาย จิตใจ และเสริมสติปัญญาที่ถูกทิศทาง ก็จะเจริญเติบโตพร้อมกับความสำเร็จในด้านการเรียน และในที่สุดก็จะกลายเป็นคนดี และรับผิดชอบในสังคมต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2541, หน้า 78–82) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านมาแล้วซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียนคือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้สอนซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก–ผิด (True–False Test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบ กาถูก–ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้ามเช่น ถูก–ผิด ใช่–ไม่ใช่ จริง–ไม่จริง เหมือนกัน–ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์(ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

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

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดได้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียง

ตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 98) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบูรณ์ ตันยะ (2545, หน้า 143) ให้ความหมายว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สาหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่เรียนรู้มาแล้วหรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้หรือได้รับการสอนหรือฝึกฝนมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากเพียงใด

ความพึงพอใจ

1. ความหมายความพึงพอใจ

จากการค้นหาความหมายคำ จาก พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 พบว่า “พึง”หมายความว่า ยอมตาม ควร จำเป็น ต้อง พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า เท่าที่ต้องการ ควรแก่ความต้องการ เหมาะ เต็มเท่าที่จำเป็น เต็มตามต้องการ เพียงทำได้ ควร ถูกชอบ อาจได้ เมื่อ ครั้นเมื่อ เพิ่งเมื่อนำ คำ สองคำ มาผสมกัน “พึงพอใจ” จึงหมายถึง ชอบใจ หรือถูกใจตามที่ต้องการ

เทพนม เมืองแมน และสวิง สุวรรณ (2540, หน้า 98) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงพอใจหรือภาวะของการมีอารมณ์ในทางบวกที่มีผลเกิดขึ้นเนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคน ๆ หนึ่ง สิ่งที่ขาดหายไประหว่างการนำเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานแห่งความพอใจและไม่พอใจได้

มณี โพธิเสน (2543, หน้า 12) ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจ ไว้ว่าเป็นความรู้สึกที่ดีหรือเจตคติที่ดีของบุคคล เมื่อได้รับตอบสนองตามความต้องการของตนทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

จิตตินันท์ เดชะคุปต์ (2543, หน้า 19–21) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการบริการ หมายถึงภาวการณ์แสดงออกถึงความรู้สึกทางบวกของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบการรับรู้สิ่งที่ได้รับจากการบริการไม่ว่าจะเป็นการรับบริการหรือการให้บริการในระดับที่ตรงกับการรับรู้สิ่งที่คาดหวังเกี่ยวกับการบริการนั้นซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้รับบริการและความพึงพอใจของผู้ให้บริการ

Shelley (1975, pp. 252–268) กล่าวถึง ทฤษฎีของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกของมนุษย์ 2 แบบ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดความสุข และความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุขที่สามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นอย่างสลับซับซ้อน และความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ท่าทีความรู้สึก หรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใด ๆ ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีในสิ่งนั้นแต่หากความต้องการไม่ได้รับการตอบสนองก็จะกลายเป็นความไม่พึงพอใจหรือทัศนคติที่ไม่ดี

2. การวัดความพึงพอใจ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2543, หน้า 294–306) กล่าวถึง มาตรวัดทัศนคติ (Attitude Scale) ว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เรียกว่ามาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งในการวัดทัศนคติหรือความรู้สึกนึกคิดของคนเราต่อสิ่งหนึ่ง เราต้องเสนอข้อความแสดงทัศนคติต่อสิ่งนั้น ๆ หลาย ๆ ข้อความให้ผู้รับการทดสอบประเมินค่าแต่ละข้อความ ถือเป็น 1 มาตรา แล้วนำคะแนนจากมาตรต่าง ๆ มารวมเป็นคะแนนรวมและยึดคะแนนนี้เป็นหลักในการตีความ เนื่องจากถือว่าข้อความต่าง ๆ ก็วัดจากทัศนคติต่อสิ่งเดียวกัน การที่ต้องมีข้อความหลายข้อความเพื่อให้ได้ข้อความเที่ยงน่าเชื่อถือมากขึ้น เครื่องมือวัดทัศนคติที่นิยมใช้และรู้จักกันแพร่หลายมี 4 ชนิด ได้แก่ มาตรวัดแบบเธอร์สโตน (Thurstone Type Scale) และมาตรวัดแบบลิคเคอร์ท (Likert Scale) มาตรวัดแบบกัตต์แมน (Guttman Scale) และมาตรวัดของออสกูด (Osgood Scale)

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์ (2549, หน้า 84) กล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้น ในการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การศึกษาความพึงพอใจ เป็นการศึกษาความคิดเห็นและความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะความคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยก็เป็นการแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่ไม่เปลี่ยนแปลงไป ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

2. ความพึงพอใจจะไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง ดังนั้นการหาความพึงพอใจจึงจะเป็นการวัดความพึงพอใจทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์

3. การศึกษาความพึงพอใจของมนุษย์นั้น ไม่ใช่สนใจเฉพาะทิศทางของความพึงพอใจของบุคคลเหล่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของความพึงพอใจ

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถที่จะทำการวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จิราพร เกศามา (2556, หน้า 86-88) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบเปิดกับการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิก โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดแบบเปิดกับแบบผังกราฟิก ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดกับการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิก ระหว่างก่อนและหลังเรียน และ 3) เปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมตามแนวคิดแบบเปิดกับแบบผังกราฟิก ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การเขียนเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แนวคิดแบบเปิดและผังกราฟิกมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.85/82.75 และ 85.87/83.00 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดเรียนรู้แบบเปิด

และการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิกมีความสามารถด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญอยู่ในระดับ .05 หมายความว่า หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดและแบบผังกราฟิกแล้วนักเรียนมีอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าจากพื้นฐานความรู้เดิม 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดเรียนรู้แบบเปิดและการจัดการเรียนรู้แบบผังกราฟิก มีการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนภาษาไทยไม่แตกต่างกัน

วิมล ทองผิว (2556, หน้า 103) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 6 แผน มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่มีความแตกต่างกัน และความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการสอนผังกราฟิกอยู่ในระดับมาก

สุภาพร เสียมสกุล (2556, หน้า 137–140) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกกับเกณฑ์ที่กำหนดผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

พรพิศ ผิวหอม (2557, หน้า 124–128) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านภาษาไทยเชิงวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านภาษาไทยเชิงวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2) เปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านภาษาไทยเชิงวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.73/82.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 2) ความสามารถในการอ่านภาษาไทยเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90

ขนิษฐา กฤษวี (2559, หน้า 97–100) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก 2) เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก 2.1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ให้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 2.2) เปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์หลังเรียน ให้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ75 2.3) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ให้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 3) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบกับการเรียนรู้แบบผังกราฟิก ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจ ขั้นนำเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา และขั้นนำไปปฏิบัติ 2) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้ 2.1) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก มีการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้แบบผังกราฟิก มีการคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบกับการเรียนรู้แบบผังกราฟิก อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยสรุป การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบกับการเรียนรู้แบบผังกราฟิก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน เน้นให้ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดต่าง ๆ และส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์นำวิธีการนี้ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกระดับชั้น

วิไลวรรณ สมบูรณ์ (2559, หน้า 100–103) ได้ทำวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก และการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ เรื่อง การเมืองการปกครอง โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก และการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ เรื่อง การเมืองการปกครองชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกและการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก และการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก และแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เรื่อง การเมืองการปกครอง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.89/81.61 และ 81.30/80.76 ตามลำดับ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก และแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การเมืองการปกครองมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5913 และ 0.5910 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 59.13 และ 59.10 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีการคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางอารมณ์ไม่แตกต่างกัน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Syaza และคณะ (2010, pp 21–22) ได้ศึกษาผลของการจัดทำกราฟิกเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนในโรงเรียน พบว่า GOs มีผลน้อยมากในการเรียนรู้ การใช้ GO สามารถปรับปรุงความเข้าใจของนักเรียนผ่านแนวคิดปัจจุบันที่มีนัยสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าร่วมในเนื้อหาที่จะเรียนรู้และโครงสร้างการรับรู้ความสามารถของผู้เรียน GO เป็นแผนงานที่จะแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาใหม่ที่จะเรียนรู้ ดังนั้น GO สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของนักเรียนได้ นอกจากนี้ยังเพิ่ม GO แรงจูงใจของนักเรียนเมื่อผู้เรียนพึงพอใจในการเรียนรู้ เนื่องจาก GO ดูเหมือนจะมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้จึงสามารถเสริมสร้างและนำความคิดของนักเรียนได้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนข้อมูลที่ยากได้อย่างถูกต้องโดยเปลี่ยนข้อมูลจากหน่วยความจำระยะสั้นไปเป็นหน่วยความจำระยะยาวได้ง่าย

Maryam (2014, p 70) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบผังกราฟิกเกี่ยวกับความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นปีที่ 2 พบว่า ผังกราฟิกมีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านเข้าใจของผู้เรียนชั้นปีที่ 2 ในการอ่านความเข้าใจและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ผลของกลุ่มแบบสอบถามความคิดวิจารณญาณความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ได้เป็นตัวทำนายที่สำคัญและการปรับปรุงที่สำคัญของผู้เข้าร่วมการอ่านความสามารถในการเข้าใจหลังจากที่ล่าช้าหกสัปดาห์ได้เห็นเป็นผลมาจากการเรียนการสอนการอ่านด้วยความช่วยเหลือของผู้จัดกราฟิก

Abdul (2015, p 25) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเขียนกรณีศึกษานักเรียนเตรียมอุดมศึกษาที่ UMM–AL–QURA มหาวิทยาลัย พบว่ารูปแบบผังกราฟิกมีความสามารถในผมสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีผลต่อทัศนคติที่มีต่อทักษะในการเขียน ผลการวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าผังกราฟิกสามารถสนับสนุนการเขียนการเรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Ilhan (2016, p 56) ได้ศึกษาอิทธิพลของผังกราฟิกในผลกระทบต่อการเรียนรู้คำศัพท์และอารมณ์ความรู้สึกในการศึกษาทางสังคมของนักเรียน พบว่าผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยผังกราฟิกประสบความสำเร็จมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบในแง่ของการปรับปรุงความรู้ความเข้าใจในคำศัพท์ทั่วไปและการก้าวกระโดดที่มีความหมายในการแสวงหาความหมายของคำเป้าหมาย นอกจากนี้ยังพบว่า

การใช้ผังกราฟิกออร์กาไนเซอร์ประเภทต่าง ๆ ได้พัฒนาอารมณ์ความรู้สึกที่ดีขึ้นมากกว่ากระบวนการเรียนรู้ตามบริบทในสังคมศึกษา

OJO & EGBON (2017, p. 6) ได้ศึกษาผลของการใช้แผนที่แนวคิดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความคงทนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในรัฐ Ekiti ประเทศไนจีเรีย พบว่า 1) การทดสอบก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยที่ได้รับไม่มีความแตกต่างกันซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งสองกลุ่มได้รับการคัดเลือกเป็นเนื้อเดียวกัน 2) คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับหลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3) คะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีความคงทนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 4) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยการทำแผนที่แนวคิดมีประสิทธิภาพดีกว่า

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่า การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกสามารถเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนได้ดีวิธีหนึ่ง ที่สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ให้นักเรียนจากการสรุปเป็นผังกราฟหรือแผนภาพในรูปแบบต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด เกิดทักษะในหลาย ๆ ด้าน ทำให้เกิดความอดทนในการเรียนจึงสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี รูปแบบการสอนที่เหมาะสมจะเอื้อประโยชน์ให้นักเรียนได้เรียนรู้การคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น และจากแนวคิดนี้ และการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคผังกราฟิกมีผลดีต่อเจตคติในการเรียน ทั้งนี้นักเรียนยังมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ผู้วิจัยจึงสนใจในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิคผังกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้