

2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนภูมิ (Charts)

2.4.1 ความหมายของแผนภูมิ

นิพนธ์ สุขปรีดี (2521) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า เป็นวัสดุที่ใช้ในการอธิบายเรื่องราวต่างๆ ในรูปสัญลักษณ์หรือภาพ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย แผนภูมิจัดอยู่ในจำพวกวัสดุลายเส้น และอาจมีคำบรรยายสั้นๆ ก็ได้

ถัดดา สุขปรีดี (2522) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า เป็นทัศนวัสดุที่ใช้รูปภาพและลักษณะต่างๆ เพื่อแสดงความหมายของเรื่องราวและแนวความคิดต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น

สันตัก ภิบาลสุขและพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า เป็นสื่อที่ใช้ถ่ายทอดความหมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์หรือเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ด้วยเส้น ภาพ และคำ

วีระ ไทยพานิช (2529) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า คือ กราฟิคที่ปรากฏเห็น (Visual graphic) ซึ่งแสดงถึงความคิดรวบยอด ความคิดหรือแผนจุดมุ่งหมายสำคัญ เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นกว่าการเสนอด้วยการเขียนหรือพูดเพียงอย่างเดียว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2531) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า แผนภูมิเป็นแผ่นทัศนวัสดุที่แสดงความสัมพันธ์ ความต่อเนื่องวิวัฒนาการและลักษณะของสิ่งของและปรากฏการณ์ และเนื้อเรื่องแต่ละอย่าง เวลานำมาใช้จึงต้องพิจารณาคุณลักษณะของแผนภูมิแต่ละแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย

ถัดดา ศิลาน้อย (2534) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า แผนภูมิเป็นทักษะที่สามารถนำมาแสดงความสัมพันธ์ของเรื่องราวต่างๆ โดยใช้ตัวอักษรเส้น ภาพลายเส้น โครงร่าง เพื่อช่วยต่อความเข้าใจในเนื้อหา ช่วยสรุปเนื้อหาให้กระชับชัดเจน ในการนำแผนภูมิมาใช้ต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

จริยา เหมียนเฉลย (2535) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า คือ อุปกรณ์การสอนที่จัดเป็นภาพหรือสัญลักษณ์ ประกอบคำบรรยายสั้นๆ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและแนวความคิด ส่วนมากจะไม่ใช้แผนภูมิเพื่อสื่อข้อมูลทั้งหมด แต่จะเป็นการใช้ในลักษณะของการสรุปเน้นจุดสำคัญหรือทำให้ข้อมูลนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

มนตรี ควงจิโน (2537) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่า เป็นอุปกรณ์การสอนประเภททัศนวัสดุ ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงหรือแนวคิดต่างๆ เช่น แสดงการเปรียบเทียบ แสดงปริมาณที่เกี่ยวข้องกัน แสดงพัฒนาการ แสดงกระบวนการ แสดงการจำแนกหรือวิเคราะห์ส่วนย่อยหรือรายละเอียด แสดงโครงงานขององค์การหรือหน่วยงาน เป็นต้น โดยทำเป็นแผนภาพ ซึ่งประกอบด้วยรูปภาพหรือสัญลักษณ์กับคำหรือข้อความ

ชูพงษ์ พงษ์บริบูรณ์ (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิไว้ว่าแผนภูมิเป็นทัศนวัสดุประเภทหนึ่งที่ใช้ในการสอนสำหรับแสดงให้เห็นความสำคัญของข้อเท็จจริง หรือแนวความคิดต่าง ๆ จากนามธรรมเป็นรูปธรรมขึ้นมาในเรื่องที่เรียนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

สรุปความหมายของแผนภูมิหมายถึง ทัศนวัสดุที่ใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่แสดงถึงความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเนื้อหา และช่วยสรุปเนื้อหาให้ชัดเจน

2.4.2 ประโยชน์ของแผนภูมิ

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนภูมิ ดังต่อไปนี้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2521) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนภูมิ ไว้ดังนี้

1. ใช้ในการชักนำเด็กเข้าสู่บทเรียน
2. ใช้ประกอบการอธิบาย
3. ใช้ในการเสริมสร้างปัญหาให้นักเรียนอยากค้นคว้า
4. ใช้ทบทวนและสรุปบทเรียน

ลัดดา สุขปรีดี (2522) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนภูมิดังนี้

1. ใช้ประกอบการอธิบายของครู เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งที่เรียนได้รวดเร็วขึ้น
2. ใช้กระตุ้นหรือเร้าให้นักเรียนสนใจ และอยากค้นคว้าหารายละเอียดเพิ่มเติมเพราะแผนภูมิใช้ภาพและสัญลักษณ์บางอย่าง แสดงข้อเท็จจริงและแนวคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น ไม่สามารถให้รายละเอียดมากๆ ได้
3. ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน สรุปและทบทวนบทเรียนเพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

สันตัก ภิบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนภูมิ ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดหรือนำเข้าสู่บทเรียน
2. กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนและค้นคว้าเพิ่มเติม
3. ใช้ประกอบคำอธิบายของครูเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่างๆ ที่จะเรียน
4. ใช้สำหรับทบทวนหรือสรุปบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว

วีระ ไทยพานิช (2529) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนภูมิ ดังนี้

1. ใช้ในการอธิบายเปรียบเทียบ แสดงความแตกต่างหรือสรุปได้เป็นอย่างดี
2. ทำได้ง่ายและราคาไม่แพง
3. ช่วยกระตุ้นความสนใจและจูงใจนักเรียน
4. เป็นการเน้นให้เห็นจุดที่ต้องการให้เรียน
5. แสดงให้เห็นถึงลำดับหรือความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง
6. เก็บรักษาง่ายและใช้ซ้ำได้อีก

จริยา เหนียนเฉลย (2535) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนภูมิ ดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือประกอบการสอน
2. ทำขึ้นใช้แทนสื่อประเภทอื่น เพราะอาจจะสะดวกกว่า
3. มีประโยชน์มากกว่ากระดานดำเพราะเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้า และจัดเป็นลำดับขั้น

ตอน

4. ใช้เสนอเรื่องราวที่รวบรวมตามลำดับ แต่ไม่สามารถเสนอเรื่องราวอื่นๆ ได้บน

กระดานแผ่นเดียว

5. ใช้ในที่ที่ไม่มีไฟฟ้า การเคลื่อนย้ายสะดวก ติดตั้งได้ง่าย ไม่กินเนื้อที่มาก

ชูพงษ์ พงษ์บริบูรณ์ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของแผนภูมิดังนี้

1. ช่วยประกอบการอธิบายของครู
2. ใช้สำหรับสรุปหรือทบทวนบทเรียน
3. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากค้นคว้าหาความรู้ต่อไป
4. ช่วยสร้างปัญหาและกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด

สรุปประโยชน์ของแผนภูมิ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจอยากค้นคว้า ใช้ทบทวนและสรุปบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายในสิ่งที่เรียนได้รวดเร็วขึ้น ใช้ประกอบคำอธิบายของครูเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่างๆ ที่จะเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นลำดับหรือความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง และใช้เสนอเรื่องราวที่รวบรวมตามลำดับ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่าย

2.4.3 ลักษณะของแผนภูมิที่ดี

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแผนภูมิที่ดี ซึ่งแต่ละท่านได้กล่าวไว้ดังนี้ นิพนธ์ สุขปริดี (2521) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนภูมิที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. แสดงแนวความคิดเดียวและถูกต้องตามความเป็นจริง
2. มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน ไม่จัดภาพหรือตัวอักษรแน่นเกินไป
3. สีที่ใช้ ใช้เพียง 2 - 3 สีเป็นอย่างมากและใช้เพื่อเน้นหรือแสดงความแตกต่าง

เท่านั้น

4. ตัวอักษรใช้กับแผนภูมิควรเป็นตัวบรรจงที่อ่านง่าย หรือใช้อักษรแบบพิมพ์ดีด ถ้าเป็นคำบรรยายควรเป็นคำสั้นๆ
5. รูปภาพ แผนภาพหรือสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิ ควรเป็นสิ่งที่หาได้ง่ายและตัดสิ่งที่ไม่ต้องการออก

6. แผนภูมิที่ดีพึงให้ภาพเป็นเครื่องบอกเรื่องราวเท่านั้น รูปภาพ แผนภาพ หรือ สัญลักษณ์อื่นๆ อาจทำได้จากการตัดภาพมาผืนหรือขยายภาพจากหนังสือด้วยเครื่องถ่ายภาพทึบแสง หรือขยายด้วยตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสก็ได้

สันทนต์ ภิบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนภูมิที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. ต้องเป็นแบบง่ายๆ และแสดงความคิดเพียงแนวความคิดเดียว
2. ต้องมีขนาดพอเหมาะกับชั้นเรียน ทั้งภาพประกอบและคำบรรยาย
3. การวางแบบ (lay-out) ต้องทำให้ดูง่ายและมีเครื่องหมายในการแนะนำวิธีอ่านและวิธีใช้

4. ใช้สีเพื่อเน้นหรือแสดงความแตกต่างหรือแสดงความหมาย อย่าใช้สีมากเกินไป
5. การแสดงเนื้อหาต้องมีภาพประกอบเหมาะสมน่าสนใจและกระตุ้นความคิดของผู้ดู
6. เรื่องราวในเนื้อหาถูกต้องตามความจริง
7. เรื่องราวเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
8. หัวเรื่องและคำบรรยายชัดเจน อ่านได้ง่าย
9. มีความทนทานแก่การใช้งานและเก็บรักษาง่าย

พจน์ัย ช่วยทอง (2529) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนภูมิที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. สื่อได้ชัดเจน
2. สั้นกระชับความ

ชูพงษ์ พงษ์บริบูรณ์ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนภูมิที่ดี ดังนี้

1. เป็นแผนภูมิแบบง่ายๆ
2. มีขนาดใหญ่ ตัวหนังสืออ่านง่ายไม่แน่นจนเกินไป
3. ใช้สีเท่าที่จำเป็นจะเน้น
4. ภาพที่ใช้ควรเป็นภาพง่ายๆ ผู้ดูเข้าใจทันที

ลัดดา ศิลาณ้อย (2534) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนภูมิที่ดี ไว้ดังนี้

1. เป็นแบบง่ายๆ ไม่ยุ่งยาก แสดงเนื้อหาเพียงเรื่องเดียวและถูกต้องด้วย แผนภูมิที่ดีไม่ควรใช้รูปแบบยากเกินไปจนคนสนใจรูปแบบมากกว่าเนื้อหา
2. แผนภูมิควรดึงดูดความสนใจและสร้างความสนใจให้แก่ผู้ดู เช่น สีสะดุดตา ความสนใจ เนื้อหาไม่สับสน มีจุดสนใจเพียงจุดเดียวหรือไม่เกิน 3 แห่ง
3. ควรเน้นในเรื่อง สีต้องเป็นสีเรียบ ตัวอักษรต้องอ่านง่ายและเป็นแบบเดียวกันจะเป็นตัวอักษรเหลี่ยมหรือกลม ควรใช้รูปแบบเดียว ไม่ใช่หลายสิ่งหลายตา
4. ลักษณะคำขยาย สั้นกะทัดรัด อ่านแล้วได้ใจความ สรุปง่าย ไม่บรรยายยืดเยื้อยาวเกินไปจนทำให้ตัวหนังสือเล็กลงและไม่น่าสนใจ

จริยา เหนียนเฉลย (2535) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนภูมิที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจและง่ายต่อความเข้าใจ
2. ออกแบบได้ดี ง่าย ให้แนวคิดเดียวและข้อมูลไม่มากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ดูสับสน ไม่รู้จุดเน้นของเรื่อง
3. มีภาพประกอบเหมาะสม น่าสนใจและกระตุ้นความคิดของผู้ดู
4. เนื้อหาถูกต้องตามความจริงและเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
5. หัวเรื่องและคำบรรยายอ่านได้ง่าย มีขนาดใหญ่พอเหมาะและไม่มีคำบรรยายมากเกินไป
6. ขนาดของแผนภูมิเหมาะสมกับขนาดของกลุ่มนักเรียน
7. ทนทานแก่การใช้งานและเก็บรักษาไม่ให้เสียหายได้ง่าย

สรุป ลักษณะของแผนภูมิที่ดีควรกระตุ้นความคิดของผู้ดู ดึงดูดความสนใจและง่ายต่อความเข้าใจ ต้องเป็นแบบง่ายๆ แสดงแนวความคิดเดียวและถูกต้องตามความเป็นจริง นอกจากนี้ควรมีขนาดพอเหมาะกับระดับของผู้เรียนทั้งภาพและคำบรรยาย ดูแล้วสามารถที่จะเข้าใจได้ง่ายและไม่สับสน

2.4.4 ชนิดของแผนภูมิ

แผนภูมิที่ใช้ในการเรียนการสอนทั่วไปมีหลายชนิดด้วยกัน แต่ละชนิดก็เหมาะที่จะนำไปแสดงความหมายที่ต่างกันหรือเหมาะสำหรับการแสดงปรากฏการณ์และเนื้อเรื่องแต่ละอย่าง ดังนั้น เวลานั้นมาจึงต้องพิจารณาลักษณะของแผนภูมิแต่ละแบบ และผู้ใช้จะต้องเลือกให้ถูกต้องและตรงกับความมุ่งหมายที่จะแสดงให้ผู้ดูทราบ แผนภูมิแต่ละแบบจะมีลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิไว้ดังต่อไปนี้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2521) ได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิแต่ละแบบดังนี้

1. แผนภูมิแบบตาราง ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับเหตุการณ์ หรือแสดงหมายกำหนดการของกิจกรรม
2. แผนภูมิแบบต้นไม้ ใช้แสดงให้เห็นว่า สิ่งหนึ่งแยกเป็นหลายสิ่ง ใช้สอนเรื่องเกี่ยวกับการวิเคราะห์
3. แผนภูมิแบบสายธาร แสดงให้เห็นว่าสิ่งหนึ่งมาจากของหลายสิ่งรวมกัน เหมาะสำหรับสอนในการแสดงการสังเคราะห์
4. แผนภูมิแบบองค์การ ใช้แสดงความสัมพันธ์ของสายงานในองค์การ สถานที่ทำงานหรือระบบการแบ่งสายงาน
5. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง ใช้แสดงลำดับขั้นของการทำงานการดำเนินกิจกรรมเป็นขั้นๆ การเจริญเติบโตที่เป็นแบบวัฏจักรหรือขบวนการที่ต่อเนื่องกัน
6. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ ใช้แสดงเปรียบเทียบความแตกต่างกันในระหว่างแนวความคิด รูปร่างลักษณะของวัตถุสิ่งของหรือบุคคล
7. แผนภูมิแบบขยายส่วน ใช้แสดงส่วนที่ขยายจากรูปร่างหรือลักษณะส่วนที่เล็กให้มองเห็นชัดเจนและเด่นชัดขึ้น การขยายส่วนจะขยายเฉพาะส่วนหรือหลายๆ ส่วนก็ได้
8. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ (พัฒนาการ) ใช้แสดงความเปลี่ยนแปลงที่จะเจริญขึ้นและติดต่อกันมาไม่ขาดตอน ต่อเนื่องถึงปัจจุบัน
9. แผนภูมิแบบบรรยายภาพ ใช้คำอธิบายสั้นๆ บรรยายส่วนต่างๆ ของภาพให้ผู้ดูทราบ

สันทัก ภีบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภีบาลสุข (2525) ได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิไว้ดังนี้

1. แผนภูมิแบบต้นไม้ (Tree charts) ใช้แสดงให้เห็นว่าสิ่งหนึ่งๆ สามารถแยกออกเป็นหลายสิ่ง
2. แผนภูมิแบบสายธาร (Stream charts) ใช้แสดงให้เห็นว่า สิ่งหนึ่งเกิดจากหลายสิ่งรวมกัน

3. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง (Sequence or flow charts) ใช้แสดงเรื่องราวที่มีการปฏิบัติต่อเนื่องกัน

4. แผนภูมิแบบองค์การ (Organization charts) ใช้แสดงความสัมพันธ์ของสายงานหรือการบริหารในองค์การหรือหน่วยงาน

5. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ (Comparison or Contrast charts) ใช้แสดงการเปรียบเทียบให้เห็นข้อที่เหมือนกันหรือต่างกันระหว่างสิ่งต่างๆ

6. แผนภูมิแบบตาราง (Time or tabular charts) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับเหตุการณ์ หรือแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านตัวเลข ปริมาณหรือคุณภาพ

7. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ (Evolution development or time-line charts) ใช้แสดงความเปลี่ยนแปลงของความเป็นไปของสิ่งต่างๆ ตามยุคตามสมัย เช่น วิวัฒนาการของมนุษย์ วิวัฒนาการของรถยนต์ ฯลฯ

8. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ (Pictorial explanation or illustrative charts) ใช้แสดงภาพประกอบคำอธิบายสั้นๆ บรรยายส่วนต่างๆ ของภาพให้ผู้ดูทราบ

วีระ ไทยพานิช (2529) ได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิไว้ดังนี้

1. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง (Flow chart)
2. แผนภูมิแบบต้นไม้ (Tree charts)
3. แผนภูมิแบบสายธาร (Stream chart)
4. แผนภูมิแบบตาราง (Table chart)
5. แผนภูมิแบบก้าวหน้า (Progress chart)
6. แผนภูมิแบบรูปภาพ (Pictorial chart)
7. แผนภูมิแบบองค์การ (Organization chart)

พจน์ย์ ช้วยทอง (2529) ได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิว่า แผนภูมิที่นิยมใช้กัน ได้แก่

1. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง
2. แผนภูมิแบบสายธาร
3. แผนภูมิแบบองค์การ
4. แผนภูมิแบบต้นไม้
5. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ
6. แผนภูมิแบบตาราง

ชัยยงค์ พรมวงศ์ และคณะ (2531) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของแผนภูมิไว้ว่า แผนภูมิมียหลายแบบ แต่ละแบบก็เหมาะสำหรับแสดงปรากฏการณ์และเนื้อเรื่องแต่ละอย่างเวลา นำไปใช้ จึงต้องพิจารณาคุณลักษณะของแผนภูมิแต่ละแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย ในการใช้แผนภูมิที่นิยมทำและใช้กันมากมีดังนี้

1. แผนภูมิแบบต้นไม้ เป็นแผนภูมิที่แสดงของสิ่งหนึ่งที่เป็นส่วนรวม หรือความคิด รวบรวมยอด สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้หลายส่วน เหมือนกับต้นไม้ที่เจริญจากลำต้นแล้วแตก แยกเป็นกิ่งก้านต่างๆ
2. แผนภูมิแบบสายธาร เป็นแผนภูมิที่มีทิศทางตรงกันข้ามกับแผนภูมิแบบต้นไม้ คือมีลักษณะเหมือนการเกิดสายธารหรือแม่น้ำที่เกิดจากมีแควเล็กแควน้อยไหลมารวมกันเป็นแม่น้ำ จึงเป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นว่าสิ่งๆ หนึ่งเกิดจากหลายสิ่งมารวมกัน
3. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง เป็นแผนภูมิที่แสดงให้เห็นลำดับของการทำงาน ขบวนการ หรือกิจกรรมที่เป็นไปตามลำดับขั้น การแสดงลำดับการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสิ่งหนึ่งที่มีความ สัมพันธ์กับลำดับของกิจกรรมหรือเวลา
4. แผนภูมิแบบองค์การ ใช้แสดงความสัมพันธ์ของสายงานในองค์การ สถานที่ ทำงานระบบการแบ่งสายงาน แบ่งกลุ่มและประเภทของสิ่งต่างๆ นิยมใช้เส้นโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของหน่วยใหญ่และหน่วยย่อย ส่วนความสัมพันธ์ที่เป็นโครงการในอนาคต หรือความสัมพันธ์ที่มีอิทธิพลต่อกันและกันโดยทางอ้อม นิยมเขียนแสดงโดยเส้นจุดไข่ปลา
5. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ ใช้แสดงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแนวความคิด รูปร่าง ลักษณะของวัตถุ สิ่งของหรือบุคคล
6. แผนภูมิแบบตาราง ใช้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสองข้อมูล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับเหตุการณ์ ตารางเวลาเรียน ตารางกำหนดการต่างๆ
7. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ ใช้สำหรับอธิบายส่วนต่างๆ ของภาพที่ต้องการ โดย เขียนเส้นโยงกับคำบรรยายสั้น ๆ
8. แผนภูมิแบบขยายส่วน ใช้แสดงส่วนที่ขยายจากส่วนที่เล็กๆ ให้มองเห็นชัดเจน และเด่นชัดขึ้น
9. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ ใช้แสดงความต่อเนื่องของการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ โดยได้วิวัฒนาการติดต่อกันมาไม่ขาดสายจนถึงปัจจุบัน

ถัดดา ศิธาน้อย (2534) ได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิ ไว้ดังนี้

1. แผนภูมิประสบการณ์ (Experience Charts) เป็นแผนภูมิที่ให้นักเรียนได้เขียนจากสิ่งที่นักเรียนมีประสบการณ์ ซึ่งจะมีรูปภาพประกอบ เขียนบรรยายไว้ 1-2 ประโยค การเขียนบรรยายอาจจะได้รับคำแนะนำจากครู หรือการเขียนบรรยายเป็นขั้นตอน เช่น ขั้นตอนของการพัฒนาชุมชน โครงสร้างของบ้าน เป็นต้น
2. แผนภูมิแบบตาราง (Tabulation Charts) ใช้แสดงความสัมพันธ์โดยเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่าง เช่น ข้อมูลแสดงอัตราการตาย อัตราผู้ไม่รู้หนังสือ เป็นต้น
3. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ (Development Charts) เป็นแผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ อย่างเป็นลำดับขั้น เช่น การพัฒนาทางการเมือง ประวัติศาสตร์ของประเทศไทย เป็นต้น
4. แผนภูมิแสดงระบบ (Organization Charts) เป็นแผนภูมิแสดงโครงสร้างขององค์กรต่าง ๆ เช่น การปกครองในโรงเรียน การปกครองภายในประเทศ เป็นต้น
5. แผนภูมิเส้นแสดงเวลา (Time Lines) เป็นแผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แผนภูมิชนิดนี้จะบันทึกเหตุการณ์และวันเวลาที่เกิดอย่างชัดเจน เพื่อให้มองเห็นแนวโน้มของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงนั้น ๆ

จริยา เหนียนเฉลย (2535) ได้จำแนกชนิดของแผนภูมิไว้ดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิแบบตาราง (Tabular Charts) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับเหตุการณ์ เช่น ตารางเรียน ตารางเวลารถไฟเข้าออก อัตราค่าโดยสาร เป็นต้น
2. แผนภูมิแบบต้นไม้ (Tree Charts) ใช้แสดงให้เห็นว่า ความคิดรวบยอดสิ่งหนึ่งสามารถแยกออกเป็นหลายสิ่ง และสิ่งเหล่านั้นได้แก่อะไรบ้าง เช่น เราได้อะไรจากพืช การคมนาคมมีกี่ทาง เครื่องนุ่งห่มได้มาจากอะไรบ้าง เป็นต้น
3. แผนภูมิแบบสายธาร (Stream Charts) ใช้แสดงให้เห็นว่า สิ่งหนึ่งเกิดจากหลายสิ่งมารวมกัน จะเห็นว่าคล้ายกับแผนภูมิต้นไม้แต่กลับกัน เหมาะสำหรับใช้สอนเรื่องเกี่ยวกับการประกอบ การสังเคราะห์ต่างๆ เช่น กรดทำสายฟัน เกิดจากแบคทีเรียกับน้ำตาล เป็นต้น
4. แผนภูมิแบบองค์การ (Organization Charts) ใช้แสดงความสัมพันธ์ของสายงานในองค์กรหรือสถานที่ทำงาน ความสัมพันธ์นิยมใช้เส้นตรงโยงระหว่างกรอบสี่เหลี่ยมที่ล้อมรอบรายชื่อของหน่วยงานย่อยๆ เข้าด้วยกัน
5. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง (Flow Charts) ใช้แสดงลำดับขั้นของการทำงาน การดำเนินกิจกรรม มักใช้ลูกศรเชื่อมโยงแต่ละขั้นตามลำดับ เช่น แสดงความเจริญเติบโตของกบ

6. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ (Comparison Charts) ใช้เปรียบเทียบระหว่างความแตกต่างกันของแนวความคิด รูปร่างและลักษณะ เช่น ลักษณะการหมุนเวียนของลมบกลมทะเล

7. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ (Pictorial Charts) ที่ให้เห็นส่วนต่างๆ ของภาพตามที่ต้องการ โดยเขียนเส้นโยงกับคำบรรยายสั้นๆ เช่น แสดงให้เห็นลักษณะภาพในของผลไม้ ลักษณะอวัยวะภายในร่างกายคน เป็นต้น

8. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ (Progression Charts) ใช้แสดงความเปลี่ยนแปลงที่เจริญขึ้น และติดต่อกันมาไม่ขาดตอนจนถึงปัจจุบัน เช่น วิวัฒนาการของสัตว์ตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์

9. แผนภูมิแบบขยายส่วน ใช้แสดงส่วนที่ขยายจากส่วนที่เล็กๆ ให้มองเห็นชัดเจนและเด่นขึ้น เช่น รอยต่อในการมุงกระเบื้องหลังคา เป็นต้น

มนตรี คงจิโน (2537) ได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิ และได้แบ่งชนิดของแผนภูมิไว้ดังนี้

1. แผนภูมิแบบต้นไม้ (Tree Charts) เป็นแผนภูมิที่ใช้สำหรับแสดงให้เห็นว่าสิ่งหนึ่งแบ่งออกได้เป็นหลายอย่าง และส่วนที่แยกออกไปนั้นได้แก่อะไรบ้าง เช่น การคมนาคมมีกี่ทาง พระราชกรณียกิจของรัชกาลที่ 5 เราได้อะไรบ้างจากพืช เป็นต้น

2. แผนภูมิแบบสายธาร (Stream Charts) ใช้สำหรับแสดงให้เห็นว่าสิ่งๆ หนึ่งเกิดจากหลายสิ่งมารวมกันเข้า เช่น เสื้อผ้าได้มาจากอะไรบ้าง แผนภูมิแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับแบบต้นไม้เพียงแต่กลับทางกัน

3. แผนภูมิแบบองค์การ (Organization Charts) ใช้สำหรับแสดงความสัมพันธ์ของสายงานในองค์กรหรือหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง หรือระหว่างองค์การหรือหน่วยงาน นิยมใช้เส้นโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย ซึ่งมักทำเป็นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมอยู่ ถ้าความสัมพันธ์ส่วนไหนยังเป็นเพียงความคิดก็มักใช้เส้นปะ ไม่ใช่เส้นทึบ เช่น แผนภูมิแสดงการบริหารงานของโรงเรียน เป็นต้น

4. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง (Flow Charts) ใช้สำหรับแสดงลำดับขั้นของการทำงานของขบวนการ การดำเนินกิจกรรมซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้น เช่น แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเสนอพระราชบัญญัติ วัฏจักรของน้ำ

5. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ (Time - Line Charts) ใช้สำหรับแสดงความเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เช่น วิวัฒนาการของการใช้ลูกดื้อ วิวัฒนาการของสัตว์ตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ เป็นต้น

6. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ (Comparison Charts) ใช้สำหรับเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างกันระหว่างรูปร่าง ลักษณะ ขนาด แนวความคิด ฯลฯ ของสิ่งต่างๆ เช่น เปรียบเทียบขนาดของประเทศต่างๆ ลักษณะของอุตสาหกรรมกากับยุ่งกันปล่อง เป็นต้น

7. แผนภูมิแบบตาราง (Tabular Charts) ใช้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับเหตุการณ์ เช่น ตารางเรียน เวลารถไฟเข้า-ออกจากสถานี เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ เป็นต้น

8. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ (Illustrative Charts) ใช้สำหรับชี้แจงส่วนต่างๆ ของภาพที่ต้องการ เช่น การแสดงให้เห็นลักษณะภายในของผลไม้ต่างๆ ส่วนต่างๆ ของเครื่องแต่งกาย ตัวพระตัวนาง

ซูพงษ์ พงษ์บริบูรณ์ (ม.ป.ป.) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของแผนภูมิไว้ดังนี้

1. แผนภูมิแบบต้นไม้ ใช้แสดงให้เห็นว่าสิ่งหนึ่งแยกออกเป็นหลายสิ่งและสิ่งที่แยกออกไปนั้นได้แก่อะไรบ้าง เช่น เราได้อะไรจากตัวสัตว์บ้าง เป็นต้น

2. แผนภูมิแบบสาขาร เป็นแผนภูมิที่แสดงถึงสิ่งหนึ่งๆ เกิดจากหลายสิ่งมารวมกัน ซึ่งตรงข้ามกับแผนภูมิแบบต้นไม้ เช่น เสื้อผ้าได้มาจากอะไรบ้าง เป็นต้น

3. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงลำดับขั้นการทำงานของขบวนการดำเนินงาน เช่น การเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น

4. แผนภูมิแบบองค์การ เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของงานในองค์การ หรือผังในการบริหารงาน ซึ่งเรามักจะใช้เส้นตรงโยงให้เห็นความสัมพันธ์กันเป็นหน่วยย่อย และทำเป็นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมอยู่ เช่น การบริหารงานของโรงเรียน เป็นต้น

5. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ เป็นแผนภูมิที่ใช้เปรียบเทียบให้เห็นข้อแตกต่างระหว่างรูปกับลักษณะ ขนาด แนวความคิด ฯลฯ

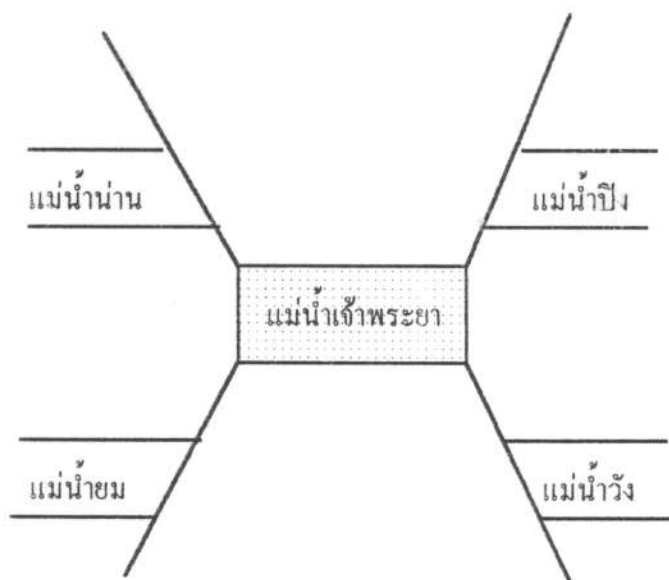
6. แผนภูมิแบบตาราง เป็นแผนภูมิที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับเหตุการณ์ เช่น ตารางสอนของครู ตารางเวลารถ เป็นต้น

7. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เช่น วิวัฒนาการของเครื่องบิน เป็นต้น

8. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ เป็นแผนภูมิที่มีภาพประกอบคำอธิบาย เช่น อวัยวะส่วนต่างๆ ของมนุษย์ ส่วนประกอบต่างๆ ของใบไม้ เป็นต้น

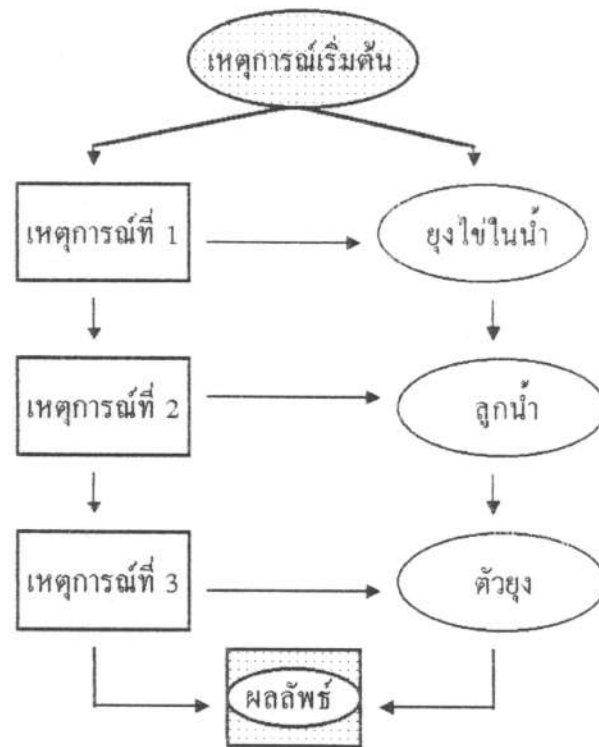
Jones, 1989 (อ้างถึงใน สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2532) ได้กล่าวถึงชนิดของแผนภูมิว่า แผนภูมิมีหลายชนิด เช่น แผนภูมิไขแมงมุม แผนภูมิลำดับเหตุการณ์ แผนภูมิต่อเนื่อง แผนภูมิต้นไม้ แผนภูมิองค์การ แผนภูมิเปรียบเทียบและอื่น ๆ ซึ่งจะได้อีกถึงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิใยแมงมุม (Spider map) ควรใช้บรรยายแนวความคิดหลัก อันมีส่วนประกอบปลีกย่อยอื่นๆ เช่น จังหวัดประกอบด้วยอำเภอ กระบวนการ ข้อเสนอแนะ พร้อมเหตุผลสนับสนุน เป็นต้น



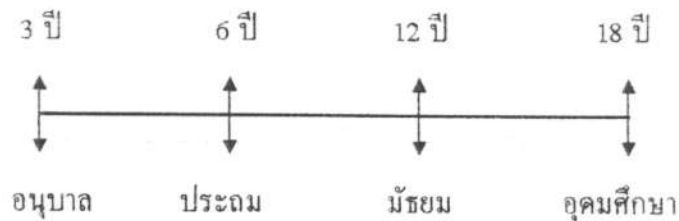
ภาพที่ 7 แสดงลักษณะของแผนภูมิใยแมงมุม

2. แผนภูมิลำดับเหตุการณ์ (Series of events chain) ใช้บรรยายขั้นตอนของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น การเจริญเติบโตของตัวไหม กระบวนการกระทำอะไรสักอย่างมีขั้นตอนลำดับเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ โดยมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด เช่น



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะของแผนภูมิลำดับเหตุการณ์

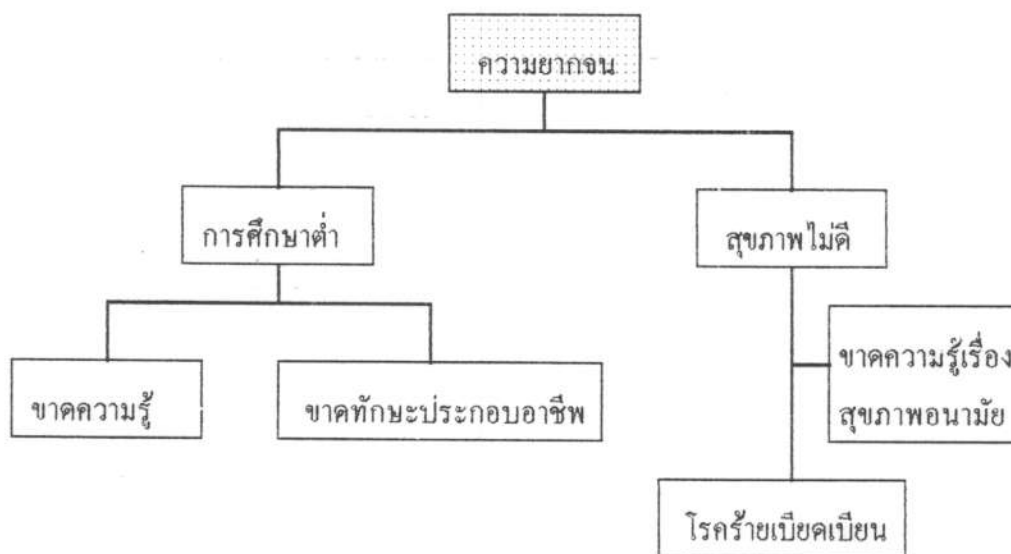
3. แผนภูมิต่อเนื่อง (Continue/Scale) ใช้แสดงความต่อเนื่องของเวลา เช่น เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ระดับความสำคัญของสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด เช่น อายุเมื่อเข้าเรียนของเด็กตั้งแต่ระดับอนุบาลจนกระทั่งระดับอุดมศึกษา



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะของแผนภูมิต่อเนื่อง

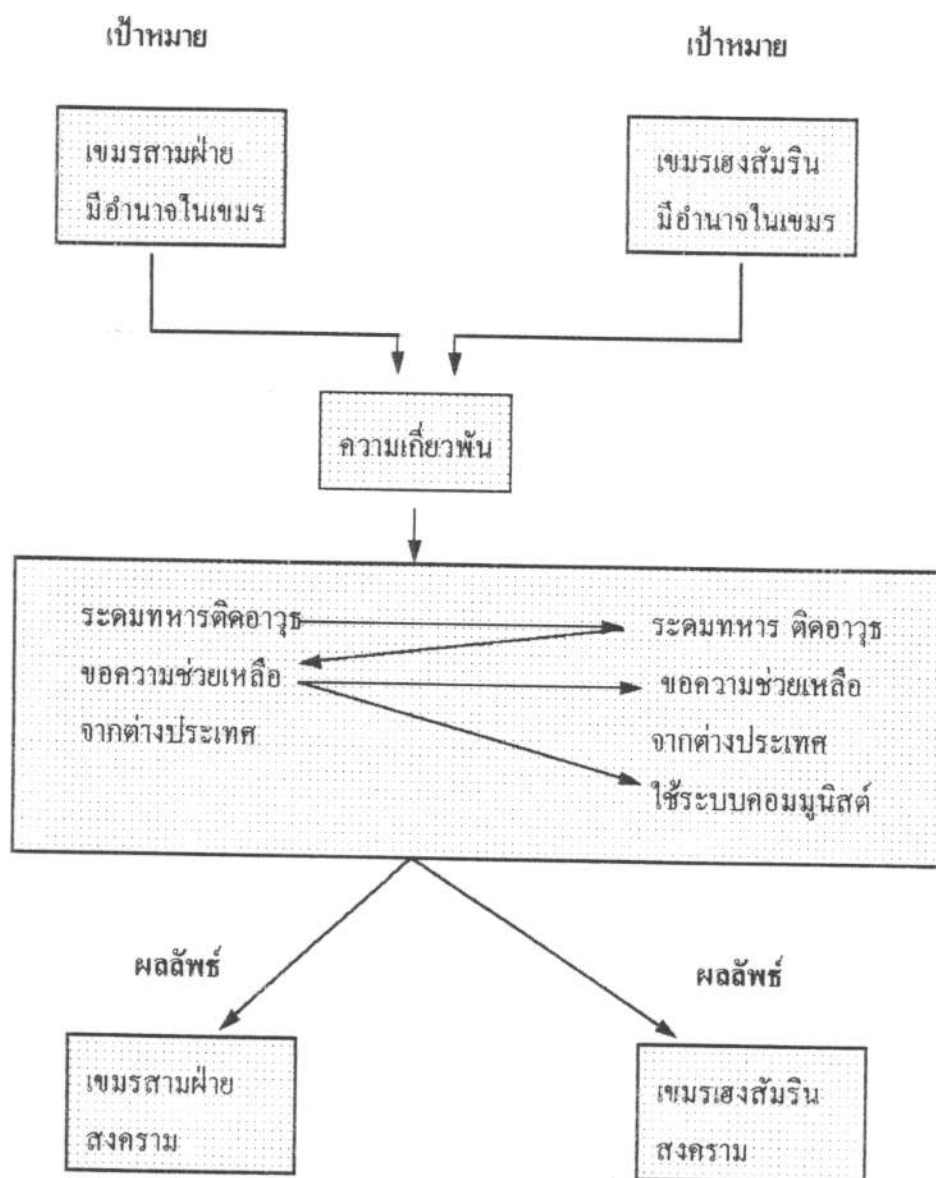
4. แผนภูมิเปรียบเทียบ (Compare/Contrast matrix) ใช้แสดงความแตกต่างและความคล้ายคลึงของสองสิ่ง เช่น สถานที่ เหตุการณ์ แนวคิด เป็นต้น โดยมีแนวความคิดว่าเปรียบเทียบอะไร และเอาองค์ประกอบอะไรมาเปรียบเทียบบ้าง

6. แผนภูมิพฤษยา (Network tree) ใช้แสดงสาเหตุแห่งผลที่เกิดขึ้น (ความยากจน) ลำดับของตระกูล (แฟ้มมีลีของสัตว์พวกแมลง) สาขาของความต่อเนื่อง (เส้นโลหิต) แนวคิดคือ อะไร อะไรคือส่วนหลัก อะไรคือส่วนรอง และมีความเกี่ยวพันกันอย่างไร



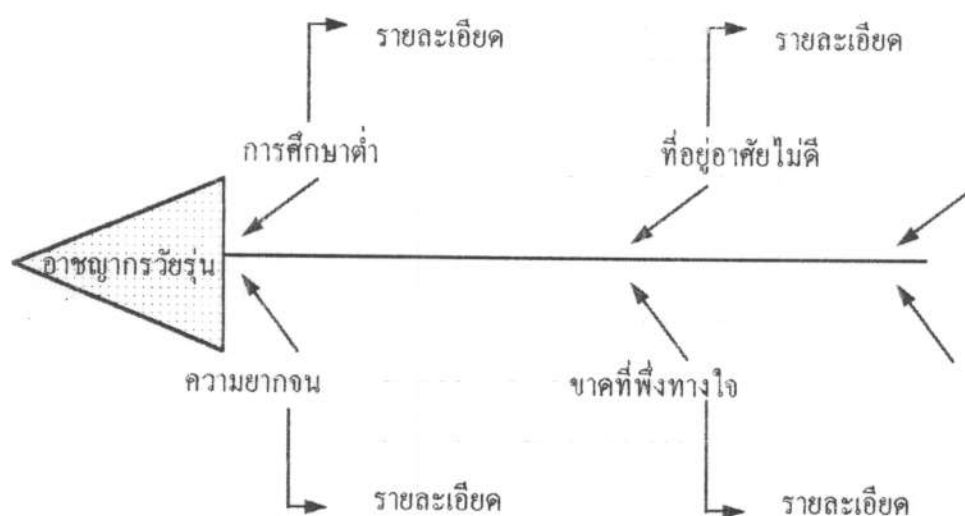
ภาพที่ 12 แสดงลักษณะของแผนภูมิพฤษยา

7. แผนภูมิความสัมพันธ์ของมนุษย์ (Human Interaction Outline) ใช้แสดงธรรมชาติของความเกี่ยวพันระหว่างมนุษย์ โดยมีแนวความคิดว่าใครบ้าง เป้าหมายของเขาคืออะไร พวกเขาร่วมมือหรือขัดแย้ง ผลออกมาอย่างไร



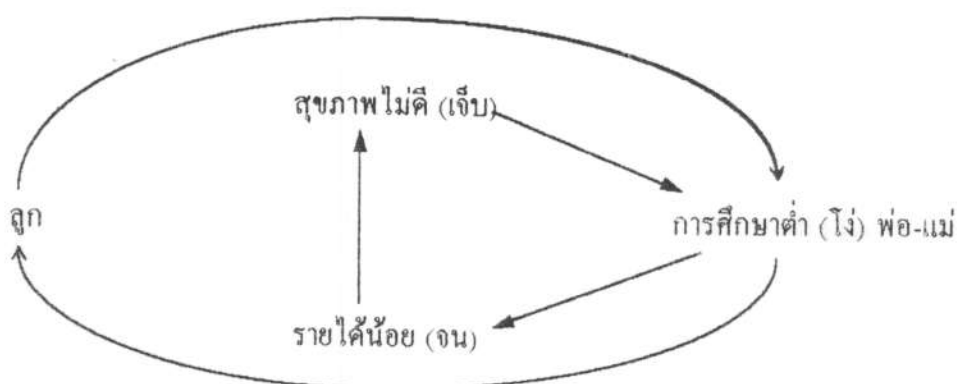
ภาพที่ 13 แสดงลักษณะของแผนภูมิความสัมพันธ์ของมนุษย์

8. แผนภูมิแก๊งปลา (Fishbone Map) ใช้แสดงสาเหตุของเหตุการณ์ที่ซับซ้อน เช่น การเลือกตั้ง ปฏิกริยานิวเคลียร์ สาเหตุของเด็กเรียนอ่อน ปัญหาวัยรุ่น โดยมีแนวความคิดว่าอะไรบ้างเป็นสาเหตุ เหตุการณ์เหล่านี้เกี่ยวกันอย่างไร



ภาพที่ 14 แสดงลักษณะของแผนภูมิก้างปลา

9. แผนภูมิวัฏจักร (Cycle) ใช้แสดงลำดับเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน อันนำไปสู่ผลอันหนึ่ง ซึ่งเกิดแล้วเกิดอีก เช่น น้ำระเหย ก้อนเมฆ ฝนตก วัฏจักรความยากจน โดยมีแนวคิดหลักว่าอะไรเป็นเหตุการณ์สำคัญในวัฏจักร เหตุการณ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร และเสริมกันอย่างไร



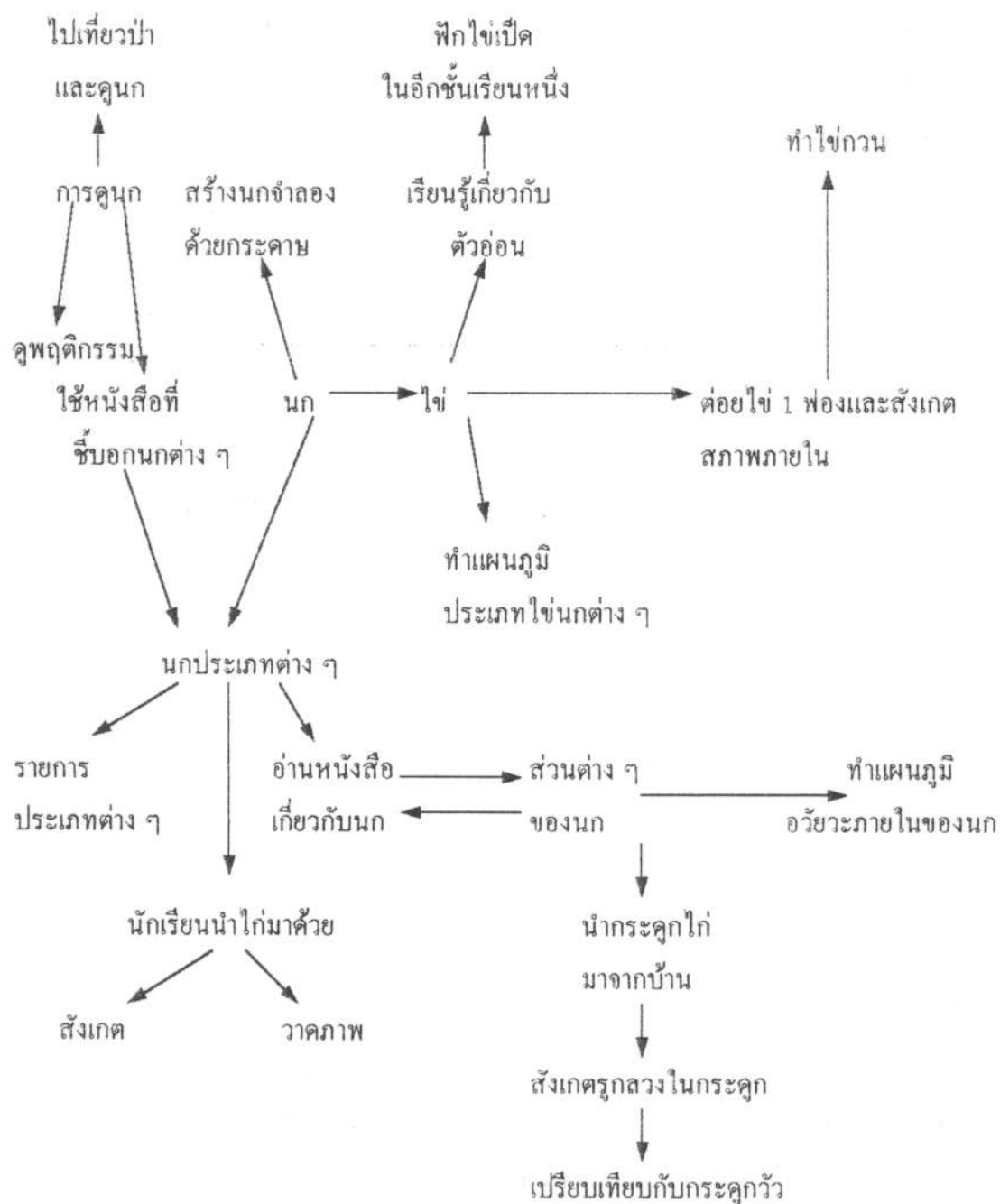
ภาพที่ 15 แสดงลักษณะของแผนภูมิวัฏจักร

10. แผนภูมิแบบตาราง (Tabular charts) ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับ เหตุการณ์หรือหมายกำหนดการ เช่น ตารางเรียน ตารางเข้าออกของรถไฟ อนุทินของโรงเรียน ตารางกำหนดการต่างๆ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2531)

เวลารถไฟออก		
ขบวนที่	ชานชาลาที่	เวลาออก
เร็ว A 504	13	06.30 น.
ดีเซลราง D 106	15	09.45 น.
ด่วน E 303	7	21.00 น.

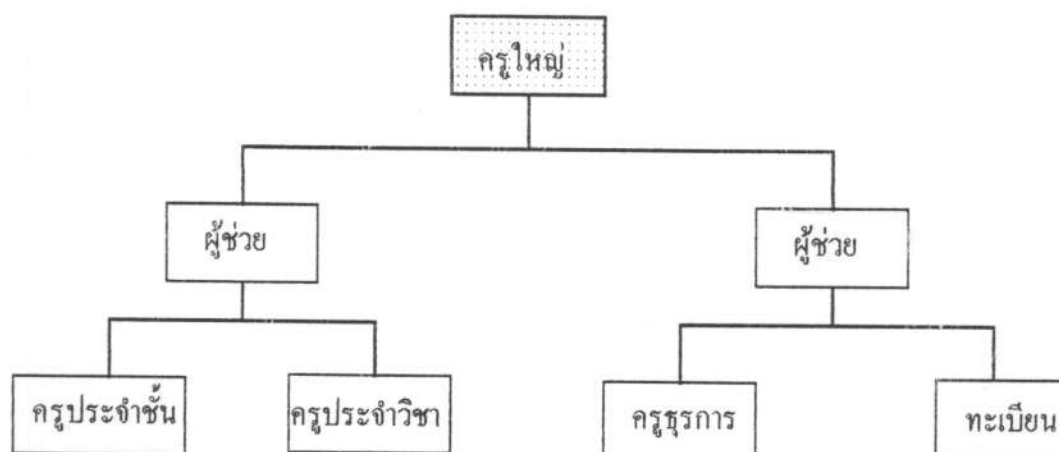
ภาพที่ 16 แสดงลักษณะของแผนภูมิตาราง

11. แผนภูมิแบบเครือข่ายแสดงแกนเรื่อง ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย คริส อีวานส์ ครูแห่งโรงเรียนแฟมิลี ในมลรัฐไอโอวา ประเทศสหรัฐอเมริกา แผนภูมินี้มุ่งสร้างขึ้นเพื่อการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยขยายความแกนเรื่องออกไป (มนัส บุญประกอบ, 2533)



ภาพที่ 17 แสดงลักษณะของแผนภูมิเครือข่าย

12. แผนภูมิแบบองค์การ เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของงานในองค์การ หรือผังในการบริหารงาน ซึ่งเรามักจะใช้เส้นตรงโยงให้เห็นความสัมพันธ์กันเป็นหน่วยย่อย และทำเป็นกรอบสี่เหลี่ยมล้อมอยู่ เช่น การบริหารงานของโรงเรียน (ชูพงษ์ พงษ์บริบูรณ์, ม.ป.ป.)



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะของแผนภูมิแบบองค์การ

13. แผนภูมิจัดประเภท (Classification) เช่น สัตว์บก สัตว์น้ำ การปกครองของประเทศต่างๆ ว่าการครองลัทธิใด ชนชาวเขาเผ่าต่างๆ อาหาร อาคารบ้านเรือน เสื้อผ้าและศิลปะต่างๆ

14. แผนภูมิคำศัพท์ เช่น เส้นรุ้ง เส้นแวง เส้นศูนย์สูตร ความหมายของเกาะ อ่าว ฯลฯ

15. แผนภูมิแนะนำ (Direction charts) เช่น การเสนอแนะการจัดโครงการ การศึกษานอกสถานที่ การทำแผนที่ การจัดวัสดุ การใช้ตำราอ้างอิง การใช้เครื่องมือและวัสดุ

16. แผนภูมิมาตรฐานกลุ่ม (Group standard charts) เพื่อกำหนดรายการทำงาน การอภิปรายการเล่นละคร ราชานามคณะกรรมการ และผู้ร่วมงาน

17. แผนภูมิประสบการณ์ (Experience charts) เพื่อประกอบการอ่านและอภิปรายโดยอาศัยผลที่ได้จากการไปศึกษานอกสถานที่มา

จากชนิดของแผนภูมิสรุปได้ว่า แผนภูมิมียุทธวิธีแต่ละแบบก็เหมาะที่จะนำไปแสดงความหมายที่ต่างกัน ผู้ใช้แผนภูมิจะต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องและตรงกับความมุ่งหมายของเนื้อหาที่เรียน

2.4.5 การสอนโดยใช้แผนภูมิเนื้อหา

การใช้แผนภูมิประกอบคำอธิบายในการสอน และนักเรียนรู้จักวิธีสร้างแผนภูมิของตนในขณะที่อ่านบทเรียน จะช่วยให้เด็กเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น และประหยัดเวลาครูในการอธิบายได้ด้วย แผนภูมิเนื้อหาจะช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจบทเรียน ย่อบทเรียน และสังเคราะห์แนวความคิดหรือหลักการในบทเรียน ลักษณะที่บางครั้งไม่สามารถบรรยายได้ด้วยคำพูด แผนภูมิเนื้อหาจะช่วยให้เด็กเข้าใจได้ง่ายและไม่ต้องอธิบายอย่างยืดยาว เมื่อนักเรียนอ่านคำอธิบายพร้อมกับดูแผนภูมิไปด้วย จะทำให้เห็นภาพพจน์ เข้าใจได้ง่ายและจำได้ดีกว่าไม่ใช้แผนภูมิเลย การอ่านแผนภูมิเด็กจะอ่านจากซ้ายไปขวา บนไปล่างหรือล่างขึ้นบนก็ได้ ยิ่งเด็กสามารถทำแผนภูมิจากบทเรียนที่ตนอ่านด้วยตนเองแล้ว เด็กจะเข้าใจสิ่งที่ยากได้โดยง่ายและจำได้ดี

การสร้างแผนภูมิเนื้อหานั้นเป็นของไม่ยาก แต่เด็กต้องการคำอธิบาย การปฏิบัติ และตัวอย่างการนำแผนภูมิมาใช้ของครูในห้องเรียน ขั้นตอนในการแนะนำเด็กให้ฝึกหัดสร้างแผนภูมิเนื้อหามีดังนี้

1. ขั้นสำรวจ (survey) เด็กอ่านหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย ภาพประกอบและคำอธิบาย ภาพ สรุปท้ายบท วัตถุประสงค์ของหนังสือบทเรียนเพื่อพิจารณาว่าบทเรียนนี้พูดถึงเรื่องอะไร และบรรยายไว้ในลักษณะใด เช่น จากเรื่องใหญ่ไปหาข้อปลีกย่อย หรือข้อปลีกย่อยก่อน แล้วสังเคราะห์เป็นเรื่องใหญ่ เด็กควรจะมองหาวามีข้อเปรียบเทียบหรือไม่ บทนี้อธิบายเรื่องอะไร มีการเน้นจุดสำคัญไว้ตรงไหนบ้าง

2. ขั้นคิดทำแผนภูมิเป็นตัวแทน (represent) เมื่อนักเรียนอ่านจบบทแล้ว ก็ควรจะมองภาพออกว่าเนื้อหาที่อ่านนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และควรจะใช้แผนภูมิตรงไหนเป็นตัวแทนของบทเรียนนั้น ถ้าหากนักเรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนหรืออธิบายยังไม่ชัดเจน ก็ควรอ่านอีกครั้งหนึ่ง เช่น เด็กอ่านบทเรียนวิชาสังคมวิทยา เรื่องครอบครัวเดี่ยวและครอบครัวขยาย เด็กพบว่าครอบครัวเดี่ยวประกอบด้วย พ่อ แม่ และลูก ส่วนครอบครัวขยายจะเพิ่ม ปู่ ย่า ตา ยาย หรือพี่ ป้า น้า อา เข้ามาอีก ในลักษณะเช่นนี้เด็กคิดได้ว่าควรเขียนเป็นวงกลมแทนแต่ละคนแล้วโยงเส้นแสดงความสัมพันธ์ของบุคคลในครอบครัวแต่ละแบบได้

3. อ่านบททวนและสร้างแผนภูมิ (read with comprehensivemonitoring) ถึงขั้นนี้เด็กก็ควรจะลองทำแผนภูมิดู แล้วอ่านบททวนเพื่อเอาเนื้อหาเติมลงไปแผนภูมินั้น และพยายามปรับแผนภูมิให้เข้ากับเนื้อหา

4. จัดทำโครงร่างของบทเรียน (outline) เมื่อนักเรียนเดิมข้อความสำคัญในแผนภูมิแล้ว ก็ควรจะทำต่อถึงโครงร่างทั้งหมด เพราะแผนภูมิไม่ได้อธิบายบางอย่าง เช่น วัฒนธรรม ศิวพรณ หรือรูปร่าง หน้าตา นักเรียนเดิมส่วนที่ขาดไป พร้อมกับตรวจสอบว่ามีอะไรขัดกับคำบรรยายในบทเรียนหรือไม่

5. ขั้นสรุป (summary) นักเรียนเขียนคำบรรยายสรุปสั้นๆ ประกอบแผนภูมิเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และระลึกได้เมื่อผ่านในภายหลัง การสรุปขั้นแรกก็สรุปบรรยายเพื่ออ่านเอง ต่อไปจึงฝึกทำสรุปบรรยายเพื่อให้อ่านคนอื่นแล้วเกิดความเข้าใจด้วย เมื่อครูอธิบายวิธีสร้างแผนภูมิแล้ว ขั้นต่อไปก็ควรสอนให้นักเรียนใช้แผนภูมิ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เมื่อครูสอนบทเรียน ให้ใช้แผนภูมิเนื้อหาที่เหมาะสมกับบทเรียนนั้นเป็นอุปกรณ์การสอนให้เด็กเห็นเป็นตัวอย่างประกอบคำอธิบาย ครูควรใช้แผนภูมิและรูปแบบตามความเหมาะสมของบทเรียนนั้นคือ ให้เด็กเห็นแผนภูมิหลายรูปแบบ

2. ขณะที่ครูสอนและบรรยายบทเรียน ครูจะแสดงวิธีเขียนแผนภูมิลงบนกระดานควบคู่ไปกับคำบรรยายของครูด้วย พร้อมกับเขียนบทสรุปสั้นๆ ตามแผนภูมินั้น

3. ครูอธิบายไปด้วยว่า เนื้อหาอย่างไรจึงจะใช้แผนภูมิประกอบหรือเป็นตัวแทนของความรู้และเพราะเหตุใดเราจึงใช้แผนภูมิเพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำแผนภูมิไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นได้

4. สอนให้เด็กช่วยกันทำแผนภูมิบนกระดานทั้งชั้นจากเนื้อหาในบทเรียน โดยครูคอยช่วยเหลือต่อจากนั้นให้แบ่งเด็กเป็นกลุ่ม โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือให้แต่ละกลุ่มทำแผนภูมิเนื้อหาตามบทเรียนที่กำหนดให้ ครูคอยเดินดูตามกลุ่มให้ความสนใจและกำลังใจ ให้เด็กอธิบายว่าทำไมจึงใช้แผนภูมิรูปร่างอย่างนี้ อธิบายให้เด็กเข้าใจด้วยว่า การกระทำ ตรวจสอบ ทบทวน และปรับปรุงแก้ไขเป็นวิธีการทำงานสมบูรณ์

5. ให้โอกาสเด็กทำแผนภูมิเป็นรายบุคคล ทำโครงร่างบทเรียนและครูตรวจแก้ไข และเสริมแรงเด็กด้วยการสอนโดยใช้แผนภูมิเนื้อหา ในขณะที่ครูสอนเนื้อหาแล้วใช้แผนภูมิประกอบครูควรสอนให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการสร้างแผนภูมิไปด้วย โดยขณะที่ครูสอนและบรรยายบทเรียน ครูแสดงวิธีเขียนลงบนกระดานควบคู่ไปกับคำบรรยายของครูด้วย หลังจากการสอนเนื้อหาเสร็จแล้ว ครูควรสอนให้นักเรียนได้ฝึกการสร้างแผนภูมิ โดยให้ฝึกเป็นกลุ่มในชั้นเรียน ให้ทำเป็นรายบุคคล เป็นการบ้าน ก่อนจะให้เด็กลงมือฝึกปฏิบัติครูจะต้องอธิบายขั้นตอนในการสร้างแผนภูมิทั้ง 5 ขั้นเสียก่อนคือ ขั้นสำรวจ ขั้นคิดทำแผนภูมิ อ่านทบทวนและสร้าง

แผนภูมิจัดทำโครงร่างของบทเรียนและขั้นสรุป ครูอาจจะอธิบายวิธีการสร้างตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้น ในขณะเริ่มแรกของการใช้แผนภูมิเสนอเนื้อหาเสียก็ได้ โดยให้นักเรียนศึกษาแผนภูมิแล้วร่วมกันอภิปรายว่า แผนภูมิให้เนื้อหาอะไรเมื่อนักเรียนสรุปเนื้อหาแล้วครูก็แนะนำชื่อแผนภูมิพร้อมอธิบายวิธีการสร้างในช่วงนี้ที่ครูจะสอนบทเรียนหลังจากที่ครูสอนเนื้อหาเสร็จแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกสร้างแผนภูมิ ในขณะที่สอนนักเรียนให้ฝึกทำแผนภูมิและใช้แผนภูมินั้น ครูผู้สอนควรตระหนักในสิ่งต่อไปนี้

1. ในการให้นักเรียนฝึกสร้างแผนภูมิ ครูต้องคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการบ้างแล้วครูจึงลดบทบาทลง
2. ครูควรยอมรับในความแตกต่างของรูปร่างแผนภูมิที่นักเรียนแต่ละคนสร้างขึ้น แต่ควรรับแก้ไขในการกระทำที่ไม่ถูกต้อง
3. ในขณะที่ครูแสดงวิธีทำแผนภูมิบนกระดานนั้น ครูควรให้เด็กทราบการกระทำคือคิดทบทวน ยอมรับข้อบกพร่อง แก้ไขข้อบกพร่อง และทบทวนความถูกต้อง
4. การฝึกสร้างแผนภูมิและการใช้แผนภูมิต้องการเวลา ครูต้องมีความอดทน และเชื่อมั่นว่า เวลาที่ใช้ในการฝึกทำ ฝึกใช้แผนภูมิ จะมีผลต่อนักเรียนในภายหลัง
5. ครูต้องกำหนดวัตถุประสงค์ไว้แน่นอนเกี่ยวกับการทำแผนภูมิและใช้แผนภูมิดังนั้นข้อสอบก็ควรจะถามคำถามที่มาเป็นแผนภูมิ (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2532)

2.4.6 การใช้แผนภูมิในการเรียนการสอน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2521) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการนำแผนภูมิไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ถ้าต้องการให้ผู้สนใจเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งที่ละส่วน ควรปิดส่วนนั้นไว้ด้วยแถบกระดาษบางๆ ให้กระตุกออกได้ง่าย เมื่อเวลาอธิบายควรใช้ไม้ชี้เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแผนภูมิได้ถนัด โดยผู้สอนไม่ยืนบังผู้เรียน
 2. ถ้าแผนภูมิมีหลายแผ่นลักษณะคล้ายๆ กันหรือเรื่องเดียวกัน ก็ให้เย็บเป็นเล่มสำหรับพลิกให้ดูทีละแผ่น
- ลัดดา สุขปรีดี (2522) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการนำแผนภูมิไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังต่อไปนี้

1. เลือกแผนภูมิที่มีลักษณะที่ตรงกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
2. ถ้าต้องการให้ผู้ดูสนใจเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งให้ใช้แถบกระดาษบางๆ ปิดส่วนเหล่านั้นไว้ก่อน เวลาอธิบายจึงกระดุกกระดาษออกทีละส่วน วิธีนี้จะช่วยเร้าความสนใจได้เป็นอย่างดี
3. แขนงหรือคิดแผนภูมิให้นักเรียนมองเห็นได้ชัดเจน
4. ถ้าแผนภูมิที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันหลายๆ แผ่นและจะต้องใช้ตามลำดับ ควรเย็บรวมเป็นเล่ม เพื่อสะดวกในการใช้ เวลาใช้พลิกใช้ทีละแผ่น เรียกว่า แผนภูมิพลิก
5. ขณะที่ใช้แผนภูมิประกอบคำอธิบาย ควรใช้ไม้ชี้ภาพหรือสัญลักษณ์บนแผนภูมิให้เห็นอย่างชัดเจนและอธิบายเป็นลำดับอย่างถูกต้อง
6. ใช้แผนภูมิร่วมกับสื่อการสอนชนิดอื่นๆ ด้วยความเหมาะสม เพื่อให้เข้าใจควรอธิบายและทบทวนใหม่
7. เมื่อใช้เสร็จแล้วควรมีการทดสอบความเข้าใจของนักเรียนด้วย ถ้ายังไม่เข้าใจควรอธิบายและทบทวนใหม่

วีระ ไทยพานิช (2529) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการนำแผนภูมิไปใช้ได้ดังนี้ พยายามทำแผนภูมิให้ง่ายที่จะเข้าใจ เนื้อหาไม่แน่นมากเกินไป แผนภูมิมีประโยชน์มากในการใช้อธิบายเนื้อหา ระหว่างเรียนหรือเป็นการสรุปความคิด และความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนต้องมีทักษะเฉพาะในการแปลความหรือตีความข้อมูล มิฉะนั้นแล้วแผนภูมิจะไม่มีประโยชน์เลย ครูจึงจำเป็นต้องสอนทักษะที่จำเป็นให้นักเรียน อภิปรายถึงสาระเนื้อหาที่มีอยู่ในแผนภูมิ และให้นักเรียนตีความของข้อมูลชิ้นต่างๆ แผนภูมิขณะเสนอข้อมูล เพื่อให้ทุกคนสามารถมองเห็น เลือกแผนภูมิที่ออกแบบตรงจุดมุ่งหมายมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นแผนภูมิเดี่ยวหรือแผนภูมิแบบพลิก

สันตติ ภิบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการนำแผนภูมิไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. เลือกแผนภูมิให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. คิดแผนภูมิให้ผู้เรียนมองเห็นได้ชัดเจนทุกคน
3. หากมีแผนภูมิหลายแผ่น ควรมีขาตั้งสำหรับแขวน และเวลาใช้ให้พลิกทีละแผ่น
4. ขณะที่ใช้แผนภูมิประกอบการอธิบาย ควรใช้ไม้ชี้ภาพหรือสัญลักษณ์ให้เห็นได้ชัดเจน
5. ใช้แผนภูมิร่วมกับสื่อการสอนอื่นๆ เพื่อความเหมาะสม

จริยา เหนียนเฉลย (2535) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการนำแผนภูมิไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. จัดหาเครื่องมือที่จำเป็นให้พร้อมก่อนใช้ เช่น แท่นหรือที่แขวนสำหรับวางแผนภูมิ
2. ซ้อมพูดให้เกิดความมั่นใจ และจัดลำดับให้อีกต้อง ครูเรื่องใช้ที่จำเป็นสำหรับใช้ประกอบครบหรือไม่
3. ใช้ให้เกิดความคล่องตัว ตรงกับเรื่องราวที่กำลังเสนอ ภาพที่แสดงควรเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้า และอาจเพิ่มเติมข้อมูลเล็กน้อยลงไปได้ขณะที่กำลังแสดง
4. สรุปหัวข้อสำคัญตามลำดับเรื่องที่พูดไว้
5. ต้องแน่ใจว่าผู้ฟังทุกคนมองเห็นภาพที่ตั้งและสามารถได้ยินคำพูดโดยชัดเจน
6. ควรให้โอกาสผู้ฟังได้ดูและศึกษาภาพนั้นโดยละเอียดด้วย
7. ให้ผู้ฟังติดตามคำอธิบายทุกระยะ ดึงดูดความสนใจเรื่องติดต่อกัน ใช้ภาษาง่ายๆ ควรพูดเฉพาะเนื้อเรื่องและสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่องเท่านั้น และใช้ไม้ชี้ประกอบคำบรรยาย
8. ควรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังตั้งคำถาม ชักถามเรื่องราวที่ไม่เข้าใจ
9. เมื่อสาริตจบแล้วควรมีเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่บรรยาย เพื่อผู้ฟังจะได้เข้าใจ

เทคนิคการพยากรณ์ เป็นยุทธวิธีในการพิจารณาความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่จะเกิดในอนาคต โดยใช้ระบบของการให้เหตุผลจากข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาเฉพาะหลักการและแนวคิดของเทคนิคการพยากรณ์มาใช้ในการรวบรวมข้อมูลเท่านั้น และใช้แผนภูมิสรุปเนื้อหา เพื่อให้ข้อมูลมีความกระชับชัดเจนและเป็นการจัดระบบระเบียบของข้อมูลให้กระชับรัดกุมและง่ายต่อความเข้าใจ นอกจากนี้แผนภูมิยังเป็นส่วนหนึ่งของเทคนิคการพยากรณ์อีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอาแผนภูมิมาใช้ร่วมกับเทคนิคการพยากรณ์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งคาดว่าจะทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ซึ่งแผนภูมิมียุทธวิธีหลายชนิดและการนำแผนภูมิมาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องพิจารณาคุณลักษณะของแผนภูมิแต่ละแบบ โดยครูจะต้องเลือกให้เหมาะสมและตรงกับความมุ่งหมายที่จะแสดงให้นักเรียนทราบ เพราะแผนภูมิแต่ละแบบจะมีลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาแผนภูมิพฤษภา แผนภูมิใยแมงมุม

แผนภูมิกำงปลา แผนภูมิเครือข่าย แผนภูมิการแก้ปัญหาและแผนภูมิลำดับเหตุการณ์มาใช้ร่วมกับเทคนิคการพยากรณ์

2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

พนิดา สีนสุวรรณ (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบลักษณะมุ่งอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในวิชาสังคมศึกษาเรื่อง “ปัญหาสิ่งแวดล้อม” ด้วยการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กับการสอนแบบบรรยาย ซึ่งผลปรากฏว่าลักษณะมุ่งอนาคตของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการสอน โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์มีลักษณะมุ่งอนาคตสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบรรยายและ ความคิดเห็นของนักเรียนร้อยละ 90 เห็นด้วยกับการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์

ปนัดดา อ่างศิริ (2528) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการด้านพุทธิพิสัยในวิชาสังคมศึกษา เรื่อง “ปัญหาประชากรและคุณภาพชีวิต” โดยการสอนด้วยเทคนิคการพยากรณ์กับการสอนปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองขลุงราษฎร์รังสรรค์ จังหวัดกำแพงเพชร ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. พัฒนาการทางด้านพุทธิพิสัยระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กับกลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. พัฒนาการทางพุทธิพิสัย ระดับการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าของกลุ่มที่สอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. พัฒนาการทางพุทธิพิสัยของเพศชายและหญิง ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กับกลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์เห็นด้วยกับวิธีนี้ร้อยละ 90

นภา ภูทอง (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา เรื่อง การคลังของรัฐบาลและเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ด้วยการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิชัยรัตนาคาร จังหวัดระนอง ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่เรียนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงและนักเรียนที่มีความสามารถต่ำระหว่างกลุ่มที่สอน โดยเทคนิคการพยากรณ์กับกลุ่มที่สอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม
3. ความคิดเห็นของนักเรียนร้อยละ 95 เห็นด้วยกับการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์

เกษณี สร้อยระย้า (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาพัฒนาการด้านจริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร เรื่อง จริยธรรมที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพวิชาสังคมศึกษา ด้วยวิธีการสอนแบบเทคนิคพยากรณ์และการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการทางจริยธรรมของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพัฒนาการทางจริยธรรมของนักเรียนอยู่ในระดับที่ 3 ซึ่งยึดกฎเกณฑ์และระเบียบของสังคม และนักเรียนยังมีทัศนคติทางบวกต่อการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์

อนุสิทธิ์ เฟิงประภัสร์ (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กับการสอนปกติ โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ
2. คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่เรียนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์มีคะแนนความคิดริเริ่มสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

ปรารมภ์ เพชรรัตน์ (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาประชากรศึกษากับคุณภาพชีวิตจากการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กับการสอนประชากรศึกษาของศูนย์พัฒนาหลักสูตรกรมวิชาการ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประชากรศึกษากับคุณภาพชีวิต ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมจิตร เพิ่มพูน (2532) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลักษณะมุ่งอนาคต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีลักษณะมุ่งอนาคตหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เจษฎาภรณ์ พรหนองแสน (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ด้วยวิธีสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์กับวิธีสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัจฉนา เตียวกังวาล (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบสร้างภาพอนาคตกับแบบวิเคราะห์ค่านิยมในอนาคต ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มของนักเรียนที่เรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบสร้างภาพอนาคตกับแบบวิเคราะห์ค่านิยมในอนาคตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เทคนิคการพยากรณ์แบบสร้างภาพอนาคตและแบบวิเคราะห์ค่านิยมในอนาคต จะช่วยให้ให้นักเรียนที่เรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่ม สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิภาวรรณ สำราญกิจ (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์และวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 4 ชาติไทย หน่วยย่อยที่ 6 แหล่งทรัพยากรอาชีพและการชลประทานของประเทศ โดยใช้วิธีสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์แตกต่างกับวิธีสอนแบบแก้ปัญหา
2. พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้วิธีสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์ไม่แตกต่างกับวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Macdonald (1983) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบรรจุหลักสูตรเศรษฐศาสตร์ผู้บริโภครู้จักสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลายในมลรัฐมิชิแกน สหรัฐอเมริกา โดยใช้วิธีสหวิทยาการ (Multi Disciplinary Approach) ซึ่งคัดแปลงมาจากเทคนิคเซลล์ฟาย ผลการวิจัย พบว่า

1. วิชาเศรษฐกิจผู้บริโภคควรจัดให้แก่นักเรียนเกรด 9 ในแขนงวิชาธุรกิจทั่วไป คหกรรมศาสตร์ และสังคมศึกษาก่อนเป็นครั้งแรก
2. การสอนได้รับความล้มเหลว การจัดวางหลักสูตรขาดความสมดุล
3. วิธีการสอนเศรษฐศาสตร์สำหรับผู้บริโภคไม่เหมาะสม ควรมีการปรับปรุงวิธีการสอนของครู

Harrison (1985) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับมิติแห่งเวลา ตามทฤษฎีของจุง โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนเกี่ยวกับอนาคตศึกษา จะมีความคิดเกี่ยวกับอนาคตดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนหรือไม่ได้ให้นักเรียนเขียนความเรียงในลักษณะจิตรภาพ (Scenario) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนเกี่ยวกับอนาคตศึกษามีความคิดเกี่ยวกับอนาคตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนเกี่ยวกับอนาคตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศจะเห็นได้ว่า การสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ นอกจากจะส่งผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ยังส่งเสริมลักษณะมุ่งอนาคตและความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย

2.6 งานวิจัยเกี่ยวกับแผนภูมิ

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับแผนภูมิในประเทศได้มีการศึกษาเฉพาะแผนภูมิใดแผนภูมิหนึ่งเท่านั้น มีดังนี้

ขจิต นาวิระ (2525) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการทดลองใช้แผนภูมิที่มีโครงสร้างขององค์ประกอบสองลักษณะ คือ แผนภูมิที่ใช้คำที่มีรูปภาพประกอบกับแผนภูมิที่ใช้คำที่มีบลิ้อล้อมรอบ กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับการสอนโดยการอธิบายที่ไม่ใช้อุปกรณ์การสอน และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งได้รับการสอนโดยใช้แผนภูมิที่ใช้คำที่มีรูปภาพประกอบ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนโดยใช้แผนภูมิที่ใช้คำที่มีบลิ้อล้อมรอบ ในการสอนเรื่องวัฏจักรของน้ำ ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ กระบวนการสีข้าวและเรื่องวงจรชีวิตของไหม ผลการศึกษาพบว่า

1. ในการสอนเนื้อเรื่องทั้งสี่โดยใช้แผนภูมิที่ใช้คำที่มีบลิ้อล้อมรอบต่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันหรือให้ผลดีพอๆ กัน

2. ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้แผนภูมิที่ใช้คำที่มีรูปภาพประกอบกับกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยแผนภูมิที่ใช้คำที่มีบลิ้อล้อมรอบสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการอธิบายที่ไม่ใช้อุปกรณ์การสอน

ปรีชา กล้ารัสมิ (2526) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้รูปภาพและแผนภูมิกับที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทและความคงทนของความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางทฤษฎีและความคงทนของความคิดรวบยอดทางทฤษฎีของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมหมาย โยธากุล (2536) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องประเทศเพื่อนบ้านระหว่างการสอนโดยใช้แผนภูมิเนื้อหากับการสอนปกติ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้แผนภูมิเนื้อหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้แผนภูมิเนื้อหา มีความคงทนในการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ในระยะเวลา 2 สัปดาห์และ 4 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน ทั้งกลุ่มที่สอนโดยใช้แผนภูมิเนื้อหาและกลุ่มที่สอนตามปกติ

2.6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศได้มีการศึกษาไว้บ้าง ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

James (1978) ได้ศึกษาการเสนอข้อมูลทางสถิติโดยใช้แผนภูมิแบบแท่งและแผนภูมิวงกลม เพื่อเปรียบเทียบส่วนหนึ่งของทั้งหมด การศึกษานี้ออกแบบรวบรวมคำถามของวิธีการที่ดีที่สุดของการเสนอข้อมูลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบบางส่วนของทั้งหมด โดยใช้แผนภูมิแบบแท่ง แผนภูมิแบบวงกลมเป็นการค้นหา เพื่อตัดสินใจในธรรมชาติของความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและความถูกต้องของการอ่าน ความแตกต่างระหว่างเพศและความสามารถในการอ่านแผนภูมิประเภทนี้ ผลการทดลองพบว่าแผนภูมิแบบวงกลมอ่านได้ถูกต้องกว่าแผนภูมิแท่ง เพศชายสามารถอ่านแผนภูมิทั้งแบบแท่งและแบบวงกลมได้ถูกต้อง

Cross (1984) ได้ศึกษาผลการใช้แผนภูมิและกราฟที่มีต่อการเรียนรู้สังคมศึกษา กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้แผนภูมิ กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้แผนกราฟ กลุ่มที่ 3 ใช้สื่อประสมระหว่างแผนภูมิกับกราฟ กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลคือการใช้แผนภูมิ กราฟและสื่อประสมจะช่วยให้การสอนสังคมศึกษาได้ผลดีกว่าการสอนโดยการพูดและฟังอย่างเดียว

Boyle (1986) ได้ทดลองผลของการใช้แผนภูมิเนื้อหาในการสอนความเข้าใจในการอ่าน และการเขียนใช้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งใช้แผนภูมิเนื้อหาและกลุ่มควบคุมไม่ใช้แผนภูมิเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความจำในเรื่องไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ใช้แผนภูมิเนื้อหาจะสามารถสรุปเรื่องที่อ่าน หรือเขียนย่อความได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้แผนภูมิ แผนภูมิจะเป็นแนวทางให้นักเรียนอ่านและเขียนได้อย่างละเอียด

Trip (1988) ได้วิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้การใช้ภาษาในการสร้างประโยค คำสั่ง โดยใช้สัญลักษณ์ แผนภูมิต่อเนื่อง และการสอนตามปกติผลการศึกษาพบว่าการสอนโดยใช้แผนภูมิเนื้อหาจะดีกว่าการสอนโดยการบรรยายด้วยสัญลักษณ์ ถ้าให้สร้างประโยคโดยไม่มีแผนภูมิจะไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ถ้าเปรียบเทียบตามเหตุผลแล้วผลการเรียนจะแตกต่างกัน สรุปได้ว่า การสอนให้นักเรียนสร้างประโยคคำสั่งจะต้องเริ่มฝึกในขอบเขตที่กำหนดคือ มีโครงสร้างให้เสียก่อน

Tang (1989) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้แผนภูมิเนื้อหาของโครงสร้างความรู้ในการเรียนรู้ของนักเรียน ESL ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแปลความหมายจากแผนภูมิได้ว่า แผนภูมิให้ความรู้อะไรบ้าง แผนภูมิจะส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น

Mize (1989) ได้ศึกษาผลการใช้แผนภูมิช่วยจัดมโนติลวงหน้าที่มีผลต่อการเรียนรู้ และความคงทนในการจำ ในการสอนความคิดรวบยอดโดยการสอนแบบแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า การใช้แผนภูมิเนื้อหาเป็นสิ่งที่ช่วยจัดมโนติลวงหน้าไม่มีผลต่อการเรียนรู้ความคิดรวบยอดโดยการสอนแบบแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า การใช้แผนภูมิเนื้อหาเป็นสิ่งที่ช่วยจัดมโนติลวงหน้าไม่มีผลต่อการเรียนรู้ความคิดรวบยอดของครูสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และพบว่าระดับอายุจะมีความสัมพันธ์สูงกับความสามารถในการให้เหตุผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำความคิดรวบยอด

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า การสอนโดยใช้แผนภูมิ นอกจากจะช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาแล้วยังเป็นแนวทางให้นักเรียนอ่านและเขียนได้ยิ่งขึ้นทั้งช่วยให้สรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาได้ดี และสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้เร็วกว่าการสอนที่ไม่ใช้แผนภูมิ

จากการศึกษาการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์และการใช้แผนภูมิพอสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ เป็นวิธีการที่มุ่งพัฒนาความคิดในการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบ เป็นผู้มีความคิดและมีความคิดสร้างสรรค์ ส่วนการใช้แผนภูมิ ทำให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอด หรือแนวความคิดกับเรื่องที่เรียนที่แสดงให้เห็นถึงลำดับและความสัมพันธ์ของเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ช่วยกระตุ้นความสนใจและตั้งใจให้อ่านเรียน

2.7 การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ด้วยแผนภูมิเนื้อหา

เทคนิคการพยากรณ์ เป็นการพิจารณาความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ในอนาคต โดยอาศัย เหตุผลและกระบวนการคิดที่หลากหลายจากข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิด ทักษะกระบวนการคิดที่เป็นระบบและเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถแสดง ความคิด วิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ต่างๆได้ด้วยตนเอง อันจะเป็นแนวทางในการตัดสินใจ เลือกกระทำหรือหลีกเลี่ยงการกระทำได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

แผนภูมิ เป็นทัศนวัสดุที่แสดงถึงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ทำให้ได้แนวคิด และรู้ขอบข่ายของเนื้อหา เพราะแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงลำดับและความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่อง นอกจากนั้นแผนภูมียังช่วยสรุปเนื้อหาให้กระชับชัดเจนและช่วยจัดระบบของข้อมูลให้กระชับและ ง่ายต่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงได้นำเอาหลักการและแนวคิดของเทคนิคการพยากรณ์และ แผนภูมิมาสร้างและพัฒนาเป็นรูปแบบการสอน โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ด้วยแผนภูมิเนื้อหา ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นนำเสนอ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนเกิดความสนใจและพร้อมที่จะเรียน ซึ่งทำได้ดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกม นิทาน กรณียตัวอย่าง
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และวิธีการเรียนให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นสอน เป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งทำได้ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม
2. ครูเสนอสถานการณ์หรือปัญหา โดยใช้สื่อจากวิดิทัศน์หรือภาพข่าวจาก หนังสือพิมพ์ หรือกรณียตัวอย่าง หรือสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนช่วยกันตั้งประเด็นปัญหาหรือ สถานการณ์
3. รวบรวมข้อมูลที่ครู จัดเตรียมไว้ให้
4. ระดมความคิด เพื่อศึกษาปัญหาจากข้อมูลภายในขอบเขตที่ครูกำหนดไว้
5. สรุปเป็นแผนภูมิในเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น
6. นำเสนอผลงานกลุ่มจากการระดมความคิด

ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา ความเป็นไปได้จากเนื้อหา เพื่อวิเคราะห์ถึงแนวโน้มของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ซึ่งทำได้ดังนี้

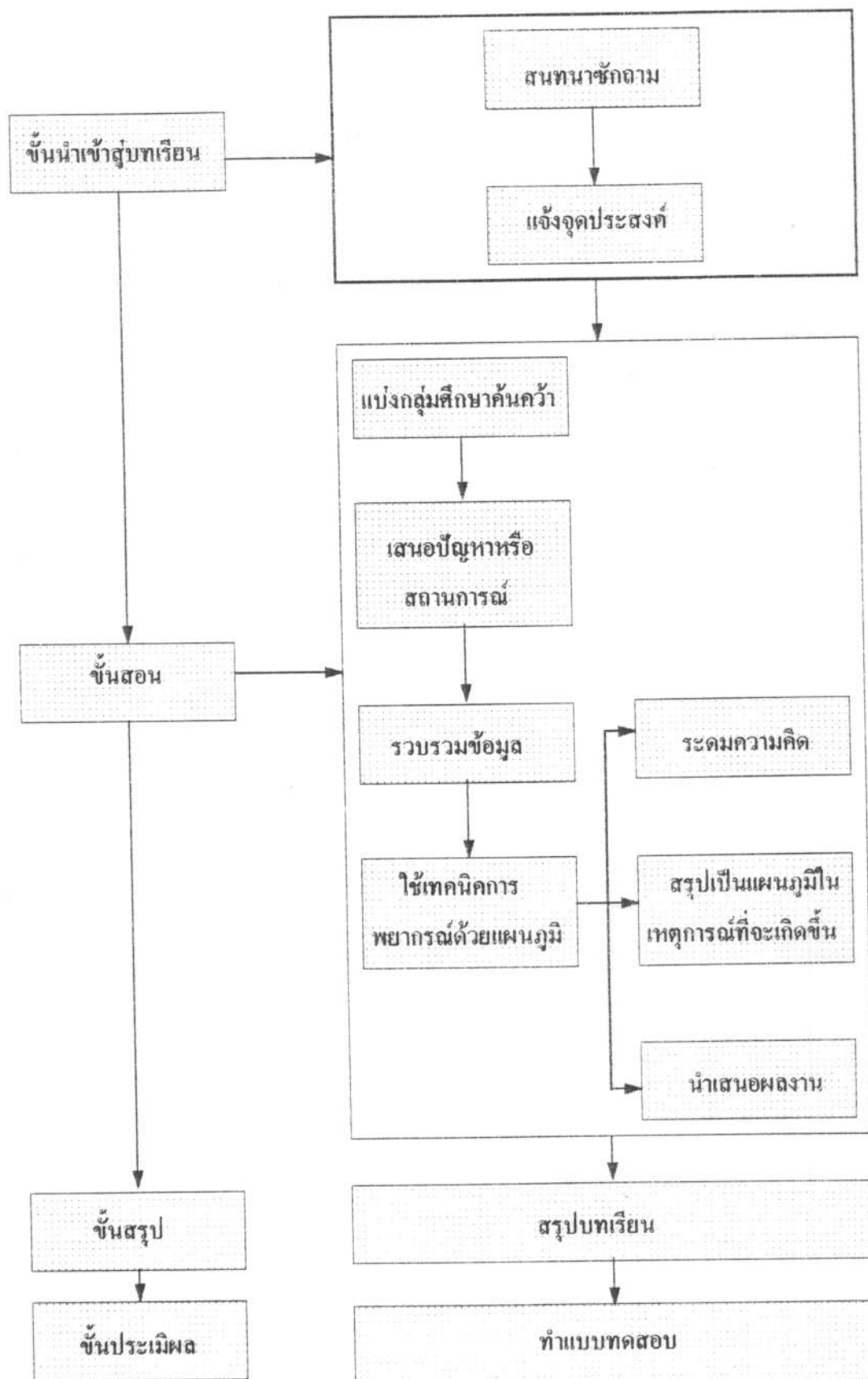
ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา โดยใช้แผนภูมิชนิดต่างๆ สรุปเนื้อหาอีกครั้ง
ขั้นวัดผล

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 10 ข้อ

ขั้นประเมินผล

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน
2. สัมภาษณ์
3. ตรวจสอบผลงานแผนภูมิ
4. ตรวจสอบแบบฝึกหัด

จากขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ด้วยแผนภูมิเนื้อหา สามารถสรุปเป็นภาพ
ได้ดังนี้



ภาพที่ 19 รูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ด้วยแผนภูมิเนื้อหา