

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนปกติในงานวิจัยนี้ ได้สร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยดังนี้

1. แผนการสอนความคิดรวบยอด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมติฐานของการวิจัย ผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติและผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านนำไปใช้สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 (ปวส.2) ของวิทยาลัยการอาชีพสว่างแดนดิน จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การพัฒนาแผนการสอน

แผนการสอนในการวิจัยประกอบด้วยแผนการสอน 3 แผนการสอน คือแผนการสอนความคิดรวบยอด 3 แผน ดังนี้

แผนการสอนความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นได้นำรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด ตามรูปแบบการสอนของ Concept Attainment แบบอุปนัย (Inductive) ที่เน้นให้ผู้เรียนได้สังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะ และสรุปรวมคุณลักษณะของตัวอย่างกับคุณลักษณะที่ไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอด ตัวอย่างไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอดสร้างขึ้นจาก การเขียนคำจำกัดความของความคิดรวบยอดแล้ววิเคราะห์คุณลักษณะเด่นของความคิดรวบยอดที่มีอยู่ในคำจำกัดความ ซึ่งคุณลักษณะเด่นจะต้องไม่มีปรากฏในสิ่งที่ใช่ตัวอย่างได้ใช้รูปแบบการสอนอุปนัย (Inductive) แบบการให้ตัวไปสู่กฎ (Ex - Rule) และได้นำคุณสมบัติของหลักการมาใช้สร้างใบงาน การสร้างใบงานเริ่มจากการเขียนคำจำกัดความของหลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดที่มีอยู่ในหลักการ และนำ

ความคิดรวบยอดมาจัดเงื่อนไขในการสร้างสถานการณ์ในใบงาน กิจกรรมการสอนในแต่ละชั้นการสอนของแผนการสอน ได้ถูกตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านด้วยแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้กับกิจกรรมการสอนในแต่ละชั้น มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.8 – 1 ผ่านเกณฑ์ประเมินทุกเรื่อง

5.1.2 การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดความรู้ของผู้เรียนในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ คัดเลือกเฉพาะที่มีคุณภาพ 60 ข้อแบบทดสอบได้รับการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.8 – 1 แบบทดสอบได้ผ่านการตรวจสอบหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยง ด้วยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ใช่ตัวอย่างจำนวน 40 คน ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 60 ข้อได้ค่าความยากง่ายเฉลี่ย 0.65 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.3575 และได้ค่าเที่ยงเท่ากับ 0.9235 แสดงว่าคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าความเชื่อมั่นสูง เหมาะสมในการนำไปใช้

5.1.3 การสร้างแบบสังเกต

แบบสังเกตพัฒนาขึ้นเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามรูปแบบการสอนในชั้นเรียน 2 รูปแบบ โดยแบบสังเกตได้ปรับปรุงมาจาก มยุรี แก้วพันธ์ ประกอบด้วยการสังเกตการณ์มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนและผู้สอน การสังเกตการเรียนการสอนทุกแผนกการสอนใช้ผู้สังเกตคนเดียวกัน ซึ่งการบันทึกหรือจดให้ข้อกำหนดเวลาในการสังเกตทุกๆ 3 นาที

5.1.4 การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. สอนความรู้พื้นฐานสำหรับการเรียนในเรื่อง การออกแบบวงจรนิวมติกส์ และทำการทดสอบความรู้พื้นฐาน จนกว่าผู้เรียนทั้งกลุ่มควบคุม
2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pretest) ในเนื้อหาที่ทำการทดลอง ด้วยข้อสอบปรนัย 60 ข้อ 4 ตัวเลือกทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด และกลุ่มควบคุมสอนด้วยรูปแบบการสอนปกติ

4. ทดสอบความรู้หลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pretest) แต่มีการสลับข้อและสลับตัวเลือกใหม่ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5. ทำการวิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มทดลองควบคุม มาเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน พฤติกรรมในระดับต่างๆ ด้วยสถิติแบบที (t - Test) ชนิดทางเดียวซึ่งใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่อิสระต่อกัน และความรู้ก่อนเรียนที่เกี่ยวข้องกันหรือไม่เป็นอิสระจากกัน

5.1.4 ผลการวิจัย

จากการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ ด้วยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 60 ข้อ 4 ตัวเลือก นำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบด้วยสถิติแบบที (t-test) ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ผลปรากฏว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า รูปแบบการสอนความคิดรวบยอดช่วยให้ผู้เรียน กลุ่มทดลองมีผลทางการเรียนดีขึ้น กว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ จากการวิเคราะห์ในรายละเอียดในด้านต่างๆพบว่า การสอนด้วยรูปแบบการสอนตามแผนที่สร้างได้ดังนี้

5.1.5.1 การเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ก่อนดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมด้วยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบด้วยสถิติแบบที (t-test) ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกัน ผลปรากฏว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความรู้ก่อนเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความรู้ก่อนเรียนเท่าเทียมกัน

5.1.5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านความรู้ความจำของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

นำคะแนนที่ได้จากการทดลองในด้านความรู้ความจำ มาเปรียบเทียบด้วยสถิติแบบที (t-test) ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ผลปรากฏว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมด้านความรู้ความจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมด้านความรู้ความจำสูงกว่ากลุ่มควบคุม

5.1.5.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านเข้าใจ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นำคะแนนที่ได้จากการทดลองในด้านความเข้าใจ มาเปรียบเทียบกับสถิติแบบที (t-test) ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ผลปรากฏว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมด้านความเข้าใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมด้านความเข้าใจสูงกว่ากลุ่มควบคุม

5.1.5.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านการนำไปใช้งาน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นำคะแนนที่ได้จากการทดลองในด้านการนำไปใช้ มาเปรียบเทียบกับสถิติแบบที (t-test) ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ผลปรากฏว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมด้านการนำไปใช้งาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมด้านความเข้าใจสูงกว่ากลุ่มควบคุม

5.1.5.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นำคะแนนที่ได้จากการทดลองเกี่ยวกับความคิดรวบยอด มาเปรียบเทียบกับสถิติแบบที (t-test) ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ผลปรากฏว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพฤติกรรมด้านการนำไปใช้งาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมด้านความเข้าใจสูงกว่ากลุ่มควบคุม

5.1.5.6 การเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบความรู้ก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกับสถิติแบบที (t-test) ที่ใช้กับแบบสองกลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน หรือไม่เป็นอิสระจากกัน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและความรู้ก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.5.7 ผลจากการวิเคราะห์แบบสังเกต

จากการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้สอนและผู้เรียนตามแผนการสอน 2 รูปแบบ พบว่าพฤติกรรมผู้สอนในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นการให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 46.55 ควบคู่กับการบรรยายเนื้อหาร้อยละ 25.45 ถามคำถามผู้เรียนร้อยละ 21.45 และการเขียนกระดานดำน้อยสุดร้อยละ 6.55 ส่วนในกลุ่มควบคุมพฤติกรรมผู้สอนจะให้การบรรยายเนื้อหาถึงร้อยละ 42 ในการเขียนแผ่นใสหรือกระดานดำร้อยละ 27.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสอนในกลุ่มทดลองผู้สอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มากกว่าผู้สอนในกลุ่มควบคุมเป็นฝ่ายให้ข้อมูลเป็นส่วนใหญ่

ผลการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนกลุ่มทดลอง ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด พบว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นการแสดงความคิดเห็นและโต้แย้งกันในกลุ่มมาก สูงถึงร้อยละ 27.5 เสนอความคิดเห็นต่างกลุ่มร้อยละ 14.8 การตอบคำถามผู้สอนร้อยละ 21.5 ควบคู่กับการถามคำถามผู้สอนร้อยละ 20.2 และมีการแสดงออกด้วยการอาสาที่นำเสนอผลงาน ร้อยละ 16

5.2 อภิปรายผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการวิจัยระหว่างการสอนความคิดรวบยอดกับการสอนปกติ พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด โดยรวมสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติในหลายๆด้าน ดังแสดงให้เห็นว่าการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผลการเรียนดีขึ้นเป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งเกิดจากสาเหตุดังนี้

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ ดังแสดงให้เห็นได้จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 44.30 กับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 33.85 และเมื่อนำมาวิเคราะห์ ด้วยค่าสถิติ (t-test) พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นข้อดีของการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด มีเหตุและปัจจัยดังนี้

5.2.1.1 การจัดเตรียมแผนการสอนอย่างมีระบบ

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการสอนด้วยรูปแบบการสอนด้วยความคิดรวบยอดดีขึ้นกว่า การสอนปกติ เนื่องจากแผนการสอนความคิดรวบยอด ที่การจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาตามโครงสร้างการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วยความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่างๆไป (Facts) ความคิดรวบยอด (Concept) และการเรียนรู้จากง่ายไปยาก การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอด แต่ละความคิดรวบยอด และการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอด ด้วยตัวผู้เรียนเอง จะทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

การดำเนินการสอนที่ความต่อเนื่องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ในการวางแผนการสอนสำหรับ ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาของความคิดรวบยอด แผนการสอนที่สร้างขึ้น มีความสอดคล้องกันระหว่างกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการสอนกับวัตถุประสงค์ ซึ่งเห็นได้จากผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นชอบในกิจกรรมที่สร้างขึ้น 3 แผนอย่างเป็นเอกฉันท์

การวิเคราะห์องค์ประกอบของความคิดรวบยอด ก่อนทำการสอนความคิดรวบยอด จะต้องวิเคราะห์องค์ประกอบของความคิดรวบยอดที่ประกอบด้วย คำจำกัดความ คุณลักษณะเด่นของตัวอย่างและไม่ใช่ตัวอย่าง การกำหนดคำจำกัดความ(เขียน)คำจำกัดความของความคิดรวบยอด การสอนที่ได้ผลดีนั้นต้องทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างคำจำกัดความของเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง เป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเข้าใจอย่างแท้จริง การเขียนคำจำกัดความมีเกณฑ์ในการเขียนดังนี้ เป็นข้อความที่แสดงคุณลักษณะเด่นที่ประกอบเข้าด้วยกันของทุกตัวอย่างที่มีร่วมกัน มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีคุณค่าต่อการนำไปใช้งาน ไม่กำหนดรายละเอียดมากเกินไปจนทำให้ยุ่งยากและสับสนต่อการสอนที่ผู้เรียนจะสรุปรวมได้ เช่น ชื่อความคิดรวบยอดการออกแบบวงจรนิวแมติกควบคุมโปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ การออกแบบวงจรนิวแมติกควบคุมโปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ คือการทำให้อุปกรณ์ทำงาน(actuators)สามารถทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ทำงานส่วนมากแล้วมักจะเป็นกระบอกสูบชนิดสองทาง ส่วนวาล์วควบคุมจะเป็นวาล์วที่ทำงานด้วยไฟฟ้า (solenoid valve) และใช้โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์(PLC) ควบคุมสั่งงานให้วาล์วที่ทำงานด้วยไฟฟ้า(solenoid valve)

คุณลักษณะเด่นของความคิดรวบยอด

1. ควบคุมด้วย PLC
2. สามารถเปลี่ยนการควบคุมได้โดยการโปรแกรมใหม่
3. วงจรการต่อไม่ยุ่งยาก

การออกแบบตัวอย่างและไม่ใช่ตัวอย่าง เป็นการแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวอย่าง และคำจำกัดความในการสอนความคิดรวบยอดด้วยรูปแบบการสอน Concept Attainment แบบ Inductive จำเป็นต้องใช้ตัวอย่าง (Example) และไม่ใช่ตัวอย่าง (Non example) เพื่อให้ผู้เรียน สังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะคุณลักษณะเด่นและไม่ใช่คุณลักษณะเด่น ที่แสดงในคำจำกัดความความคิดรวบยอด ได้ถูกต้องและครบถ้วน

5.2.1.2 รูปแบบการสอนความคิดรวบยอด ได้นำรูปแบบการสอนที่ผ่านกระบวนการวิจัยมาแล้ว

1. รูปแบบการสอนความคิดรวบยอด Concept Attainment แบบอุปนัย (Inductive) โดยบูรณาการ และคณะ ที่มีขั้นที่ประกอบด้วย

- บอกชื่อความคิดรวบยอด
- นำเสนอตัวอย่างและไม่ใช่ตัวอย่าง
- ผู้เรียนสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะคุณลักษณะเด่นและไม่ใช่คุณลักษณะเด่น

- ผู้เรียนเขียนคำจำกัดความของความคิดรวบยอด โดยการนำคุณลักษณะเด่นที่ทุกตัวอย่างมาร่วมกันเขียน

5.2.1.3 กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนเต็มที่ ด้วยการสังเกต เปรียบเทียบ การพิสูจน์คำตอบจากการทำนาย อธิบายความสัมพันธ์ของเหตุและคำตอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนภายในกลุ่ม ต่างกลุ่ม จนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องโดยครูผู้สอนคอยแนะนำแนวทางแก่ผู้เรียน ดังนี้

กิจกรรมการสอน ความคิดรวบยอด

1. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน
2. ผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม ร่วมกันสังเกตคุณลักษณะจากตัวอย่างและไม่ใช้ตัวอย่างแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบหาข้อสรุป คุณลักษณะเด่นของตัวอย่างและคุณลักษณะที่มีร่วมกันกับสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (ครูคอยชี้แนะ)
3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแยกคุณลักษณะเด่นที่ทุกตัวอย่างมีส่วนร่วมออกจากคุณลักษณะของตัวอย่างที่มีร่วมกับสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่าง
4. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอคุณลักษณะเด่นที่ทุกตัวอย่างมีส่วนร่วม โดยเขียนลงแผ่นใส
5. ครูเปรียบเทียบคุณลักษณะ จากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอว่าขาดคุณลักษณะใดและคุณลักษณะใดไม่ใช่คุณลักษณะเด่น โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณา จะได้ข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะเด่นที่ถูกต้องและครบครัน
6. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำคุณลักษณะเด่นที่ได้มาสรุปรวมเขียนคำจำกัดความของความคิดรวบยอดพร้อมส่งตัวแทนนำเสนอ โดยครูคอยชี้แนะ คำจำกัดความของแต่ละกลุ่มว่าครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่ เปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น และสรุปเป็นคำจำกัดความที่สมบูรณ์อีกทีหนึ่ง

5.2.2 อุปสรรคของการเรียนความคิดรวบยอด

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนปกติ พบว่ามีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับความคิดรวบยอดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ด้วยเหตุผลต่อไปนี้

5.2.2.1 ระยะเวลาของการวิจัยและความไม่คุ้นเคยในรูปแบบการสอน

การสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดเป็นรูปแบบการสอน ที่เน้นให้ผู้เรียนสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะ คัดเลือกและสรุปรวมคุณลักษณะที่เหมือนกันจากตัวอย่างและไม่ใช้ตัวอย่างจากการนำเสนอ

ของผู้สอน และนำมาเขียนรายการคุณลักษณะ จะต้องใช้ความสามารถในการสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะสูง และเป็นความสามารถที่ต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนบางคนสามารถเปรียบเทียบ แยกแยะได้เร็ว และผู้เรียนส่วนหนึ่งไม่สามารถสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะได้ หรือต้องใช้เวลานาน ทำให้เรียนไม่ทัน และประสบกับปัญหาในการเรียนมากยิ่งขึ้นจึงส่งผลต่อความเข้าใจของผู้เรียน สืบเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับรูปแบบการสอนที่ผู้เรียนต้องสร้างความคิดรวบยอดด้วยตนเอง

การจัดการสอนทดลองในสภาพการเรียนรู้ปกติ การวิจัยการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิด รวบยอดด้วยวิธี Concept Attainment แบบอุปนัย (Inductive) เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียน ต้องใช้ความสามารถในการสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะและการสรุปรวม โดยครูเป็นเพียงผู้คอย ชี้แนะการเรียนรู้ ซึ่งต่างจากการสอนปกติที่ทำกันอยู่ โดยครูเป็นผู้อธิบายเนื้อหาเป็นส่วนใหญ่ สรุป เรื่องในการเรียนให้ผู้เรียนเมื่อจบบทเรียน ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับข้อมูล แต่ฝ่ายเดียวเป็นส่วนใหญ่ เป็น รูปแบบการสอนที่ผู้เรียนคุ้นเคยกันมานาน ทำให้ในการดำเนินการวิจัยด้วยรูปแบบการสอนความคิด รวบยอด ด้วยวิธี Concept Attainment แบบอุปนัย (Inductive) ผู้วิจัยต้องให้ความสำคัญอย่างมากใน การสอน เนื่องจากผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการสอน

5.2.2.2 ปัญหาของเวลาที่ทำการสอน

เนื่องจากการสอนความคิดรวบยอด เป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสังเกต เปรียบเทียบอยู่ ตลอดเวลาจากตัวอย่างคู่ตัวอย่างและไม่ใช้ตัวอย่าง เพื่อที่จะสรุปรวมคุณลักษณะเด่นที่เหมือนกันของ ตัวอย่าง และแยกสิ่งที่ไม่เหมือนกันออกไป ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถในการสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะ ที่ต้องใช้เวลาและด้วยรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นจำกัดด้วยเวลา ทำให้ผู้เรียนต้องรีบสรุป และไม่สามารถที่จะสรุปให้ครบถ้วนด้วยตนเองได้

5.2.2.3 การขาดทักษะในการสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ และการสรุปรวมของผู้เรียน

การสอนความคิดรวบยอดด้วยรูปแบบ Concept Attainment แบบ Inductive ผู้เรียนต้องใช้ ความสามารถในการสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะและการสรุปรวม หากผู้เรียนไม่มีทักษะ ในความสามารถดังกล่าว ทำให้ไม่สามารถนำคำจำกัดความของความคิดรวบยอดไปใช้ได้ จึงเป็น เพียงแต่การจำกัดความที่ได้จากผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและทำ ให้ลืมนำ

5.2.2.4 ผู้เรียนมีจำนวนมากเกินไป

การสอนความคิดรวบยอดที่ต้องการการตรวจสอบผู้เรียนเกี่ยวกับการสังเกตและเปรียบเทียบอยู่ตลอดเวลาเพื่อที่ผู้สอนจะได้ให้คำแนะนำอย่างถูกต้อง ในการวิจัยการสอนมีเวลาจำกัดและผู้เรียนมีจำนวนมากทำให้ไม่สามารถให้คำแนะนำได้อย่างทั่วถึง

5.2.2.5 ตัวอย่างของความคิดรวบยอด

ความคิดรวบยอดของทางช่างอุตสาหกรรมจะเป็นนามธรรม ดังนั้นในการสอนเนื้อหาช่างอุตสาหกรรมจะสร้างตัวอย่างให้เป็นรูปธรรมทำให้ยาก ตัวอย่างที่สร้างขึ้นอาจทำให้ผู้เรียนสรุปคุณลักษณะเด่นที่มากเกินไปจนความจริง (Over Generalization) สมาชิกที่ไม่ใช่ตัวอย่าง ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสมาชิกที่ไม่ใช่ตัวอย่าง หรือสรุปคุณลักษณะเด่นไม่ครบ การสรุปรวมที่เข้าไม่ถึง (Under Generalization) สมาชิกที่เป็นตัวอย่าง ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสมาชิกที่ไม่ใช่ตัวอย่างทำให้ไม่สามารถที่จะสรุปได้ถูกต้อง สร้างความคิดรวบยอดไม่ได้ (Misconception) สมาชิกที่ไม่ใช่ตัวอย่างซึ่งมีคุณลักษณะตัวแปรอยู่ส่วนหนึ่ง ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสมาชิกที่เป็นตัวอย่างและสมาชิกตัวอย่างซึ่งไม่มีคุณลักษณะตัวแปรตามนี้ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสมาชิกที่ไม่ใช่ตัวอย่าง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด ผู้วิจัยพบประโยชน์และข้อบกพร่องหลายประการจากการดำเนินงานการศึกษาทดลอง ที่จะสรุปและนำเสนอได้ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การกำหนดเนื้อหาในการสอน ด้วยการเลือกเนื้อหาในรูปของโครงสร้างการเรียนรู้ การคัดเลือกเนื้อหาที่ดีจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของเนื้อหาให้เห็นมุมมองที่เป็นสาระสำคัญของเรื่อง และให้เห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในได้ชัดเจน จากข้อมูลทั่วไปสู่ ความคิดรวบยอด (Concept) เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นความแตกต่างและเหมือนกันของเรื่องที่ได้ศึกษาผ่านไปแล้วในลักษณะการสรุปรวมได้อย่างชัดเจน

2. ข้อคำถามที่ใช้ในการสอน คำถามที่ดีนั้นจะเป็นประเด็นนำทางให้ผู้เรียนได้ค้นพบเป้าหมายหรือข้อสรุปในการเรียนให้ได้ผลเร็วขึ้น ในการสอนจึงจำเป็นต้องเตรียมคำถามที่เป็นสาระสำคัญ และลักษณะของคำถามต้องถามอะไร ถามในช่วงไหนจึงเหมาะสม เพื่อชี้แนะแนวทางแก่ผู้เรียน

3. การตรวจสอบและให้ข้อมูลย้อนกลับจากครูผู้สอน การได้รับความเอาใจใส่ดูแลจากครูผู้สอนในขณะที่เรียนได้อย่างทั่วถึงในกลุ่มย่อยและรายบุคคลทำให้ทราบว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ ในเรื่องใดที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อตรวจสอบผู้เรียนและให้ผลย้อนกลับช่วยให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง

4. ควรมีการสร้างแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิดรวบยอด โดยเฉพาะ เพื่อประเมินผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และแบบทดสอบควรมีความยากง่ายพอเหมาะสม เพราะถ้าข้อสอบยากจะไม่สามารถวัดและแยกความสามารถของผู้เรียนได้

5. การสอนที่ต้องการพัฒนาความสามารถนอกจากการเรียนในเนื้อหาซึ่งเป็นเรื่องยาก จำเป็นต้องใช้เวลาอย่างพอเพียง เพื่อจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้นได้

6. ควรมีการพัฒนาการสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะ คิด วิเคราะห์ และการสรุปรวมข้อมูลจากการสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ในเนื้อหาทางช่างอุตสาหกรรม ควรมีการอบรมให้ความรู้กับครูผู้สอน

7. การสอนด้วยรูปแบบการสอนความคิดรวบยอด มีความเหมาะสมในการสอนช่างอุตสาหกรรม

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรจัดสภาพการเรียนให้เหมือนกับการทดลองจริง ในหัวเรื่องอื่นก่อนทำการทดลองวิจัย เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับรูปแบบการสอนแบบใหม่ก่อน ที่มีกิจกรรมการเรียนเกี่ยวกับ การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การวิเคราะห์และการสรุป จะทำให้ได้ผลการวิจัยดีขึ้น

2. การเตรียมผู้เรียนที่ใช้ในการเรียน ทั้งทางด้านความรู้พื้นฐานและทักษะที่จะเป็นต้องใช้ในการวิจัยเช่น การเรียนความคิดรวบยอด ผู้เรียนต้องมีทักษะในการสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะ คิด วิเคราะห์และการสรุปรวมข้อมูล จึงจะทำให้การเรียนการสอนความคิดรวบยอดได้ผลดี หากผู้เรียนขาดความสามารถดังกล่าวจะทำให้ใช้เวลามากในการเรียน และไม่สัมฤทธิ์ผลตามที่ต้องการ

3. การจัดการเรียนการสอนให้ได้ผลดี ควรจัดการทดลอง ควรจัดการทดลองกับกลุ่มเล็ก เพื่อให้ผู้สอนจะได้ตรวจสอบและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง

4. การสอนความคิดรวบยอดด้วยวิธี Inductive Concept Attainment เหมาะสมสำหรับการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถผู้เรียนในด้าน การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การสังเกต การเปรียบเทียบการแยกแยะ การวิเคราะห์ และการสรุป

5. ในการสอนควรนำหลักการศึกษาก่อนการคัดเลือกเนื้อหา การสร้างกิจกรรม การสร้างแผนการสอน การวัดและประเมินผล มาใช้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีระบบ ต่อเนื่อง และพัฒนาผู้เรียนได้ตามเป้าหมาย

6. ควรทำการวิจัยการสอนความคิดรวบยอดแต่ละวิธี เพื่อเปรียบเทียบหาวิธีที่เหมาะสมในการสอนความคิดรวบยอด ระหว่าง (Concept Attainment, Concept Formation และ Direct Presentation) ที่จะนำไปใช้ในการสอนช่างอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

7. ควรมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนารูปแบบการสอนในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในรูปแบบอื่นๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน