

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
2. ลักษณะและธรรมชาติของคณิตศาสตร์
3. การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
4. ความคิดรวบยอดและการสร้างความคิดรวบยอด
 - 4.1 ความสำคัญของความคิดรวบยอด
 - 4.2 ความหมายของความคิดรวบยอด
 - 4.3 ประเภทของความคิดรวบยอด
 - 4.4 ลักษณะของความคิดรวบยอด
 - 4.5 ทฤษฎีการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด
 - 4.6 การสอนความคิดรวบยอด
 - 4.7 สาเหตุที่ทำให้ความคิดรวบยอดบกพร่อง
 - 4.8 ปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอด
 - 4.9 ประโยชน์ในการสอนความคิดรวบยอด
 - 4.10 การสร้างความคิดรวบยอด
5. การสอนความคิดรวบยอดตามรูปแบบต่างๆ
6. การสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
7. การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอด
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับนี้เน้นในด้านการพัฒนาความคิด ความเข้าใจ โดยใช้กิจกรรม ของจริงหรืออุปกรณ์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้ (กรมวิชาการ, 2532, หน้า 18)

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์

ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในชีวิตประจำวัน

โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มีโครงสร้างอันประกอบด้วย พื้นฐานในด้านต่าง ๆ คือ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536, หน้า 20)

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่าย เนื้อหาเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการวัด ความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนผัง เวลา วัน เดือน ปี เงิน
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการนำเสนอข้อมูล ในรูปแผนภูมิและกราฟ

การจัดโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ส่วนการจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการเรียนการสอนแต่ละ

เรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวนแล้วเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาอื่นๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

ลักษณะและธรรมชาติของคณิตศาสตร์

ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิได้มีความหมายเพียงตัวเลข และสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้าง ซึ่งจะสรุปได้ดังนี้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2530, หน้า 2)

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดนั้นเป็นจริงหรือไม่ แล้วเราสามารถจะนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผล เป็นผู้รู้
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้นๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้ เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ เราจะเห็นว่า การคิดทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้องมีความแบบแผน มีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้ และจำแนกออกมาให้เห็นจริง
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง มีเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายๆ ก่อน
5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามของคณิตศาสตร์ คือความมีระเบียบและกลมกลืน

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

ครูคณิตศาสตร์ควรจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์พอสมควร เพราะความรู้ดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์สภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และสามารถเลือกปรับปรุงกลวิธีการสอน และวัสดุประกอบการสอนให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ คือ เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นการสร้างความคิดอันหนึ่งให้เกิดขึ้น ความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกัน อันเกิดจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ของสองหมู่ ถ้าจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งได้พอดี แสดงว่าของสองหมู่มีจำนวนเท่ากัน นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีโครงสร้างและแสดงความเป็นเหตุและเป็นผลต่อกัน รวมทั้งเป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์เพื่อสื่อความหมาย (สุรัช ขวัญเมือง, 2522, หน้า 3-7)

การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา

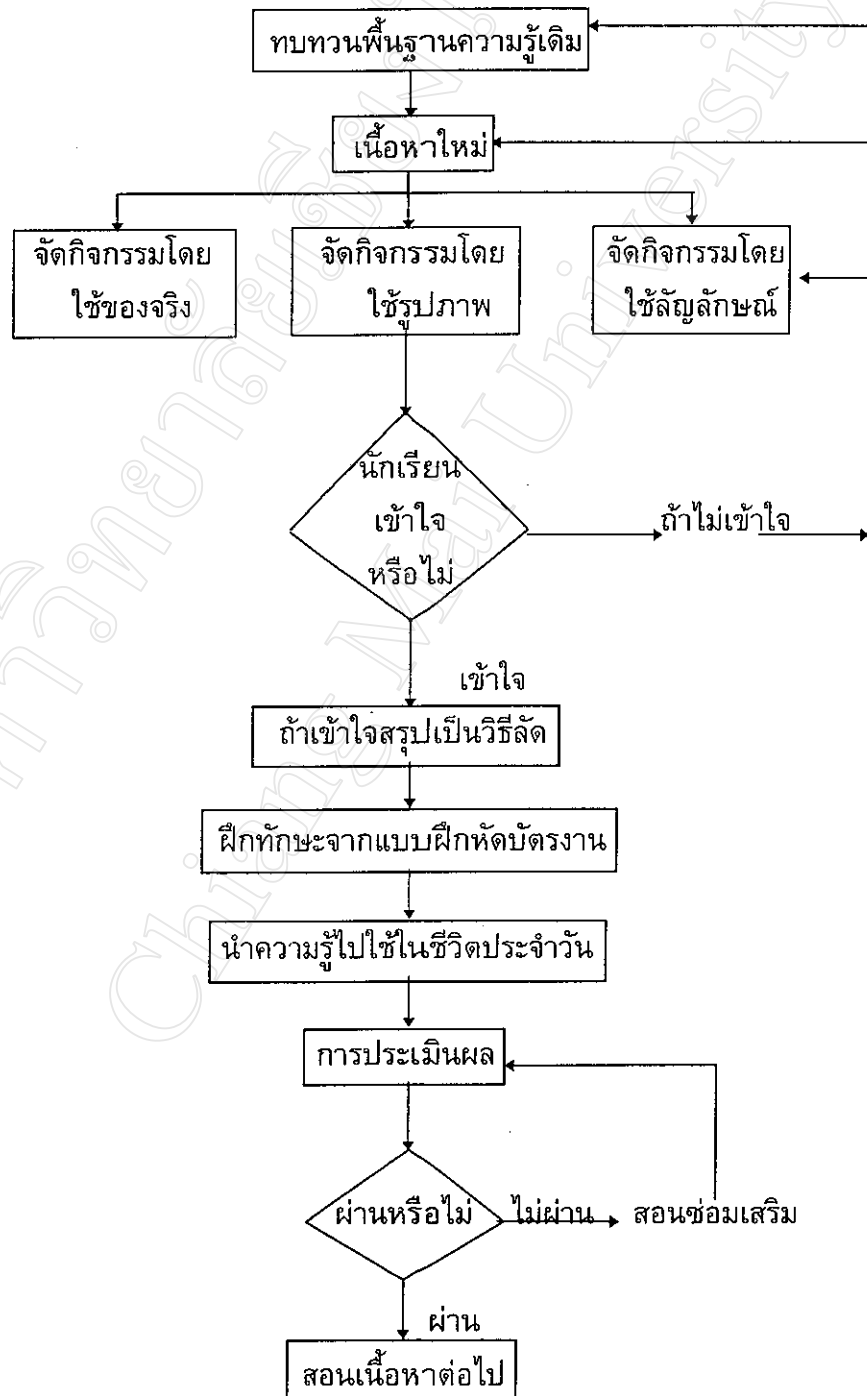
การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา มีหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นต้องมุ่งสนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเป็นหลักโดยมีหลักการสอนดังนี้ (สุรัชย์ ขวัญเมือง, 2522, หน้า 32-33)

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอน โดยครูควรสำรวจว่านักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียนหรือยัง ความพร้อมในที่นี้ได้แก่ ความสามารถ ประสบการณ์เดิมของเด็ก ด้วยการสังเกต ซักถาม หรือทดสอบ ความรู้พื้นฐานของเด็ก
2. ควรสอนในสิ่งที่ใกล้ตัวเด็ก หรือสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์ โดยให้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ให้เด็กได้คิดเอง ทำเอง เด็กจะเรียนและเข้าใจได้เร็วขึ้น
3. สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย กับส่วนย่อย และส่วนย่อย กับส่วนใหญ่
4. ควรสอนจากเรื่องที่ย่อยไปหาเรื่องที่ยาก วิธีนี้ควรใช้ให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็กซึ่งครูต้องพิจารณาว่าเด็กของตนมีความสามารถเพียงใด
5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและวิธีที่จะใช้หลักการ
6. ให้เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำๆ จนคล่อง และมีการทบทวนอยู่เสมอ เพราะการเรียนคณิตศาสตร์ต้องมีการฝึกฝนมากๆ เพื่อให้เข้าใจในวิธีการต่างๆ
7. ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจ
8. ควรให้กำลังใจแก่เด็กเพื่อให้เกิดความมานะพยายาม
9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กที่มีความถนัดหรือมีความสนใจควรได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษ ส่วนเด็กที่ไม่สนใจ ครูควรหาสาเหตุหรือหาทางช่วยเหลือ

ขั้นตอนในการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์

1. ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่ต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่มีพื้นฐานความรู้เรื่องใด ควรจัดสอนทบทวนก่อน
2. สอนเนื้อหาใหม่ โดยใช้ของจริง หรือรูปภาพ และสัญลักษณ์
3. สรุปเป็นวิธีลัด
4. ฝึกทักษะ
5. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
6. การประเมินผล

การจัดการเรียนการสอนแต่ละเนื้อหาอาจแสดงเป็นขั้นตอน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538, หน้า 6)



แผนภูมิ 1 แสดงการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์มีจุดประสงค์ที่สำคัญ คือ ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยอาศัยกิจกรรมต่างๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2534, หน้า 149)

1. กิจกรรมเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐาน ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมนี้ได้ หลายอย่างและให้สอดคล้องกับเนื้อหาใหม่ เช่น

- 1.1 ทำแบบทดสอบ
- 1.2 ทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน
- 1.3 ฝึกกิจกรรมในใบตรงาน

2. กิจกรรมสำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่ ครูผู้สอนจัดกิจกรรมนี้ขึ้นเพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจการเรียนเนื้อหามากขึ้น เช่น

- 2.1 จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ภาพ และสัญลักษณ์
- 2.2 เล่าเรื่องสนุกเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
- 2.3 ถามตอบปัญหาคณิตศาสตร์ ที่เร้าความสนใจ และความสามารถของนักเรียน
- 2.4 เกมคณิตศาสตร์ เพลงประกอบบทเรียน
- 2.5 นักเรียนแสดงบทบาทสมมุติ

3. กิจกรรมเพื่อฝึกทักษะ ทบทวนความรู้และนำความรู้ไปใช้ เช่น

- 3.1 การแข่งขันตอบปัญหา
- 3.2 การอภิปราย
- 3.3 การจัดแสดงผลงานของนักเรียนหรือจัดนิทรรศการ
- 3.4 ทำแบบฝึกหัด
- 3.5 ทำแบบทดสอบ

4. กิจกรรมเพื่อประเมินผล สามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น

- 4.1 การทดสอบ
- 4.2 การแข่งขันตอบปัญหา
- 4.3 การแสดงผลงานนักเรียน

แนวการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์แต่ละข้อมีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538, หน้า 2-6)

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนรู้จากการกระทำหรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม ต่อจากนั้นจึงจัดกิจกรรมใช้รูปภาพหรือที่เรียกว่าการจัดประสบการณ์ระดับกึ่งรูปธรรม แล้วจึงจัดกิจกรรมโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ระดับนามธรรมและในการจัดการเรียนการสอนนั้นครูควรที่จะมุ่งสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุดตามความสามารถของนักเรียน เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดีแล้วต้องมีการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ แม่นยำด้วย หลายๆ วิธีการ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน ซึ่งครูสามารถสอดแทรกในการสอนได้ทุกครั้ง ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

- 2.1 ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลโดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว
- 2.2 ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลตามความเข้าใจหรือความคิดของนักเรียนเอง
- 2.3 ให้นักเรียนสรุปกฎเกณฑ์ด้วยตัวของนักเรียนเองหรือด้วยความช่วยเหลือของครู
- 2.4 ให้ยกตัวอย่างขัดแย้งหาเหตุผลสนับสนุน
- 2.5 ให้เกิดการทดลองและการแสวงหาคำตอบของปัญหา

3. การจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ครูควรจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง หรือนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม ส่วนการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์นั้น ครูควรจัดกิจกรรมที่จะมีผลทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ในทางบวก เช่น สอนคณิตศาสตร์โดยเน้นความเข้าใจ ให้ทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน หรือให้ทำกิจกรรมสนุกๆ

4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ นั้น ซึ่งครูจะต้องจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา ให้นักเรียนได้ฝึกฝนและเคยชินกับทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการพัฒนาตนเอง

ความคิดรวบยอดและการสร้างความคิดรวบยอด

ความสำคัญของความคิดรวบยอด

นักจิตวิทยาทุกท่านที่สนใจในเรื่องการเรียนการสอน ถือว่า การสอนความคิดรวบยอดเป็นงานสำคัญของครู เพราะความคิดรวบยอดเป็นรากฐานของความคิด มนุษย์จะคิดไม่ได้ถ้าไม่มีความคิด

รวบยอดที่เป็นพื้นฐาน เพราะความคิดรวบยอดจะช่วยให้การตั้งกฎเกณฑ์ หลักการต่างๆ และสามารถที่จะแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ ความคิดรวบยอดเป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการสื่อความหมายที่จะให้คนเรามีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

นอกจากนี้ นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์ (2537, หน้า 57) ยังกล่าวว่า การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องนั้นถึงระดับสูงสุดได้และจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องได้รวดเร็วขึ้น

ส่วน วิธนา วโรตมะวิชัย (2535, หน้า 135) กล่าวว่า ความคิดรวบยอดมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพราะว่าจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานของความรู้สาขาหนึ่งๆ ความคิดรวบยอดจะเป็นตัวที่จะไปใช้ในการสร้างทฤษฎี และข้อสรุปต่างๆ ในความรู้สาขาต่างๆ และยังเป็นกุญแจไปสู่ความเข้าใจกฎเกณฑ์ และหลักการ จะเห็นว่า หลักสูตรใหม่ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มประสบการณ์ใดก็ตามพยายามที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ความคิดรวบยอดของสาขาวิชานั้นๆ

บันลือ พุกกะวัน (2531, หน้า 95) กล่าวว่า ความคิดรวบยอดถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้อย่างมากเพราะผู้ที่มีความคิดรวบยอดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น ย่อมมีความเข้าใจในเรื่องราวหรือสิ่งนั้นอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ ความคิดรวบยอดยังมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการเรียนภาษาเพราะภาษาเป็นเครื่องมือช่วยในการสื่อความหมายถ้าไม่มีภาษาการถ่ายทอดความคิดรวบยอดก็ไม่สามารถทำได้ ทั้งความคิดรวบยอดและภาษาช่วยให้มนุษย์มีความสามารถเพิ่มขึ้นซึ่งทำให้มนุษย์ต่างจากสัตว์ มนุษย์รู้จักคิดแก้ปัญหา ช่วยให้เกิดวัฒนธรรม การที่คนจะคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดที่ดีเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ เป็นพื้นฐานดังนั้นโรงเรียนประถมศึกษาจึงจำเป็นที่จะสอนเพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด (วาริ ถิระจิตร, 2534, หน้า 59)

ความหมายของความคิดรวบยอด

ความคิดรวบยอด มาจากภาษาอังกฤษ ว่า Concept ซึ่งมีนักการศึกษาได้ใช้คำที่แตกต่างกัน เช่น สังกัป มโนคติ มโนทัศน์ มโนภาพ ความคิดรวบยอด และได้ให้ความหมายของคำว่า Concept ไว้มากมายแตกต่างกัน ดังนี้

De Cecco (อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 105) ได้ให้ความหมายของความคิดรวบยอดว่า เป็นกลุ่มของเหตุการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะบางประการหรือหลายประการร่วมกันอยู่ สิ่งแวดล้อมและเหตุการณ์ ได้แก่ วัตถุสิ่งของ สิ่งมีชีวิต

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523, หน้า 7) ให้ความหมายของความคิดรวบยอดว่า เป็นการสรุปความคิดของคนเป็นผลจากการรับรู้ของคนที่มีต่อสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นกับคนในธรรมชาติและสังคมเป็นความคิดหลายชั้น หลายระดับ ตั้งแต่เรื่องง่ายธรรมดาไปสู่ความคิดที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน มีลักษณะเป็นนามธรรม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534, หน้า 103) กล่าวว่า ความคิดรวบยอดเป็นผลสรุปจากการรับรู้ของเราที่มีต่อสิ่งเร้าที่มีคุณลักษณะต่าง ๆ ร่วมกันอยู่ เป็นการรวบรวมสิ่งที่คล้ายคลึงกันเข้ามารวมกัน เป็นรูปแบบเดียวกัน

พรรณี ข.เจนจิต (2528, หน้า 213) อธิบายความคิดรวบยอดว่า เป็นความหมายที่ผู้เรียนจะมองเห็นความเหมือนของสิ่งเร้า และสามารถจัดกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีลักษณะร่วมกันไว้เป็นพวกเดียวกัน

อาคม จันทสุนทร (2522, หน้า 47) กล่าวไว้ว่า ความคิดรวบยอด หมายถึง ความคิดความเข้าใจ ที่สรุปรวมเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด อันเกิดจากการได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้นๆ หลายๆ แบบ แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาจัดเป็นพวกให้เกิดความคิด ความเข้าใจโดยสรุปรวมในสิ่งนั้น

จ่านง พรายแถมแซ (2526, หน้า 52) ได้ให้ความหมายของความคิดรวบยอดว่าเป็นการเกิดมโนภาพขึ้นในความคิดของบุคคลด้วยวิธีการรวบรวมความรู้ต่างๆ ที่เคยเรียนรู้แล้วนำมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นความคิดขั้นสุดท้ายให้เป็นข้อสรุปหรือคำจำกัดความของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จากความหมายพอสรุปได้ว่าความคิดรวบยอดเป็นการรับรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยนำเอาคุณลักษณะร่วมกันมาจัดจำแนก

ประเภทของความคิดรวบยอด

Hulse (อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 110) ได้แบ่งประเภทของความคิดรวบยอดเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ความคิดรวบยอดที่ให้คำจำกัดความได้ชัดเจน (Welldefined Concept) เป็นความคิดรวบยอดที่เราสามารถให้คำจำกัดความเฉพาะโดยมีคุณลักษณะที่เป็นไปตามกฎบางกฎ เช่น ดวงจันทร์ แม้ว่าเราจะเห็นเพียงเสี้ยวเดียวหรือเต็มดวง

2. ความคิดรวบยอดที่ให้คำจำกัดความไม่เด่นชัด (Illdefined Concept) เป็นรายการสิ่งของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เรากล่าวว่าเทียบเท่ากัน เพื่อวัตถุประสงค์ในการจำแนก เช่น ค่ะน้ำแดงกว่า ซึ่งต่างก็เป็นผัก

De Cecco (อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 105) ได้แบ่งความคิดรวบยอดเป็น 3 ชนิด คือ

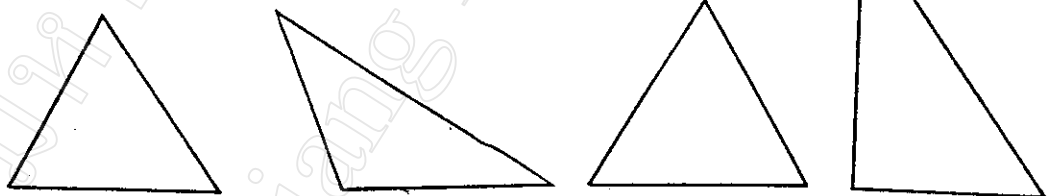
1. ความคิดรวบยอดชนิดสังเคราะห์ลักษณะ (Conjunctive Concept) คือ ความคิดรวบยอดตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป และเกิดจากการมีส่วนร่วมของลักษณะใหญ่ เช่น สมุดสีเขียว เป็นการรวมของสมุดและสีเขียว โดยสิ่งของต่างๆ ที่พบมักจะมีส่วนร่วมกันในด้านสี รูปร่าง ขนาด

2. ความคิดรวบยอดชนิดแยกลักษณะ (Disjunctive Concept) เป็นความคิดรวบยอดที่เปิดโอกาสให้ตัดสินใจเลือกเอาอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างรวมกันจะหมายถึงอะไรขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของผู้เลือก เช่น คำว่า สไตรค์ อาจแทนความคิดรวบยอดของการนัดหยุดงาน หรือแทน ความคิดรวบยอดของการขว้างลูกบอลไป

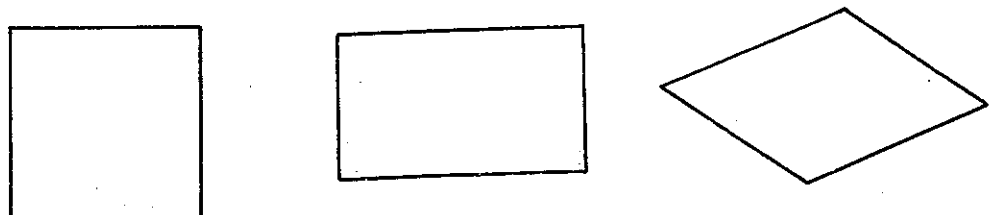
3. ความคิดรวบยอดชนิดสัมพันธ์ (Relation Concept) เป็นความคิดรวบยอดที่เกิดจาก ความสัมพันธ์กันระหว่างลักษณะของความคิดรวบยอด เช่น ความคิดรวบยอดของระยะทางซึ่งเกิด จากความสัมพันธ์กันระหว่างจุด 2 จุดหรือความคิดรวบยอดของทิศทางซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง จุด 2 จุดกับการเคลื่อนที่ จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง

กฤษฎณา ศักดิ์ศรี (2530, หน้า 303) ได้จำแนกประเภทของความคิดรวบยอดไว้ 2 ประเภท คือ

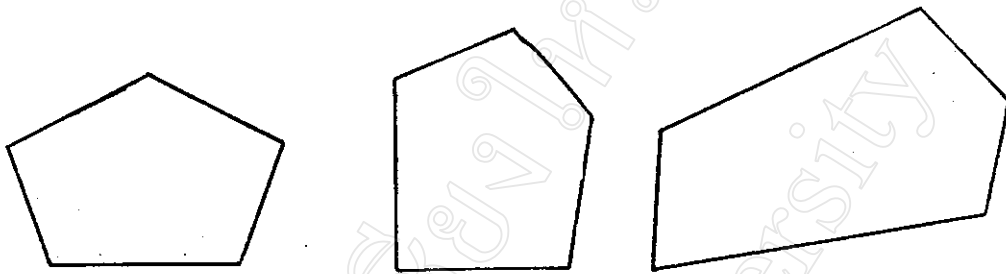
1. ประเภทแนวนอน หรือความคิดรวบยอดในวงแคบ (Horizontal Grouping of Concept) จัดเป็นความคิดรวบยอดประเภทต่ำสุด เกิดจากการที่บุคคลสามารถมองเห็นความคล้ายคลึงของ ลักษณะที่เป็นกลางๆ ของสิ่งต่างๆ ที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันได้ แม้ว่าสิ่งเหล่านั้นจะมีลักษณะ ปลีกย่อยบางอย่างแตกต่างกันไปบ้างก็ตาม เช่น รูปสามเหลี่ยม ไม่ว่าจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม สามเหลี่ยมมุมป้าน สามเหลี่ยมมุมเท่า สามเหลี่ยมมุมฉาก ก็เรียกว่า “สามเหลี่ยม” ทั้งนี้



รูปสี่เหลี่ยม ไม่ว่าจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด ก็เรียกว่า “สี่เหลี่ยม” ทั้งนี้

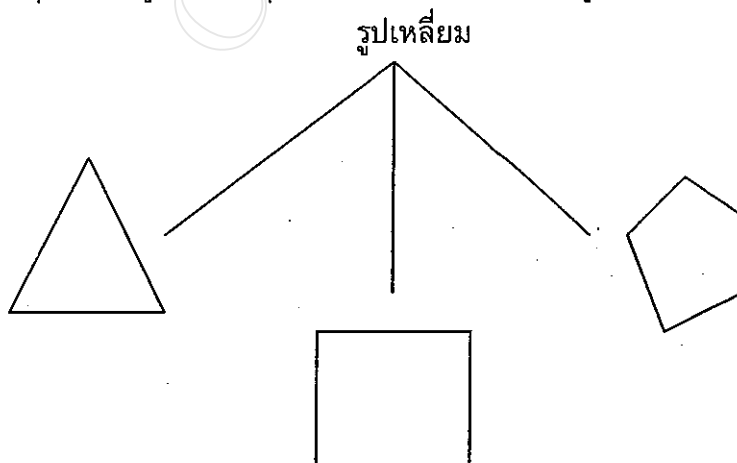


รูปห้าเหลี่ยมลักษณะใดๆ ก็เรียกว่า “รูปห้าเหลี่ยม” ทั้งนั้น ก็เช่นกัน



2. ประเภทแนวดิ่ง หรือความคิดรวบยอดในวงกว้าง (Vertical Grouping of Concept) เกิดจากการที่บุคคลเข้าใจความหมายของความคิดรวบยอดในวงแคบก่อน แล้วจึงเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งของที่อยู่ในประเภทต่างๆ จนสามารถจัดเข้าหมวดหมู่ใหม่ที่มีความหมายกว้างขวางขึ้นไปอีก

ความคิดรวบยอดในวงที่กว้างออกไปอีก เมื่อได้รู้จักรูปสามเหลี่ยมแล้ว และเข้าใจว่ารูปสามเหลี่ยมเป็นรูปที่มีด้านสามด้าน มีมุมสามมุมเสมอไป ไม่จำกัดว่ามีมุมเล็กมุมใหญ่เท่าอย่างใด ต่อมาได้รู้จักรูปสี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และหกเหลี่ยม ตามลำดับ เด็กจะเริ่มสังเกตว่ารูปสี่เหลี่ยมมีลักษณะแตกต่างจากรูปสามเหลี่ยมเพราะมีมุมสี่มุมและด้านสี่ด้าน รูปห้าเหลี่ยมและหกเหลี่ยมก็แตกต่างไปจากรูปสามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยมด้วยเหตุผลเดียวกัน เมื่อประมวลรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม และรูปเหลี่ยมอื่นๆ อีกมากหลายเข้าด้วยกันแล้ว เราจะใช้คำ (สัญลักษณ์) ในภาษาแทนว่า “รูปเหลี่ยม” ฉะนั้นถ้าเด็กเข้าใจว่าเมื่อพูดถึงรูปเหลี่ยมแล้ว ไม่ได้หมายความว่ารูปสามเหลี่ยมอย่างเดียว หรือไม่ได้หมายถึงสี่เหลี่ยมอย่างเดียว แต่หมายถึงรูปทุกรูปที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยมทั้งสิ้น ความเข้าใจเช่นนี้จัดว่าเป็นความคิดรวบยอดในวงกว้างและเด็กต้องสามารถมองเห็นข้อคล้ายคลึงของรูปเหลี่ยมแต่ละชนิดและเข้าใจความแตกต่างของรูปเหลี่ยมแต่ละประเภทด้วย และเข้าใจสรุปรวมว่ารูปเหลี่ยมทุกๆ ประเภทเหล่านี้จัดเป็นรูปเหลี่ยมทั้งสิ้น



Gagné (อ้างใน รัตนะ บัวสนธ์, 2532, หน้า 29) ได้กล่าวถึงความคิดรวบยอดไว้ 2 ลักษณะดังนี้

1. ความคิดรวบยอดรูปธรรม (Concrete Concept) คือ ความสามารถของคนที่จะบอก ว่าสิ่งใด เป็นอะไรจัดอยู่ในจำพวกไหน ประเภทใด โดยอาศัยคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะ เช่น สี รูปทรง ของสิ่งนั้น เป็นเครื่องมือช่วยตัดสิน ตัวอย่าง การบอกได้ว่าขนุน คือ ขนุน ไม่ใช่ทุเรียน เนื่องจากกลิ่น ลักษณะภายนอก รสของขนุน สิ่งเหล่านี้จะช่วยยืนยันในการตัดสิน

2. ความคิดรวบยอดนามธรรม (Defined Concept) คือ ความสามารถในการบอกความหมายของสิ่งของใดๆ หรือบอกลักษณะของสิ่งของที่เป็นนามธรรม เช่น สามารถอธิบายความหมายของคำว่า อาเซียนได้ ในกรณีนี้คนผู้นั้นอาจจะบอกว่า อาเซียน คือ กลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประกอบด้วย ไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ บรูไน พม่า กัมพูชา เวียดนาม

ลักษณะของความคิดรวบยอด

Cronbach (อ้างใน บันลือ พฤกษ์วัน, 2531, หน้า 95) กล่าวว่าความคิดรวบยอดต้องประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ

1. สามารถจำแนกประเภทได้ว่าอะไรอยู่จำพวกไหน ซึ่งได้แก่ การรู้จักจัดกลุ่ม จัดพวกของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2. สามารถที่จะบอกคุณสมบัติที่เด่นชัด หรือลักษณะการใช้ประโยชน์ของสิ่งนั้นๆ

นอกจากนี้ สุชา จันทน์เอม (2521, หน้า 84) และสุนีย์ วีรดากร (2525, หน้า 129) กล่าวถึงลักษณะของความคิดรวบยอดไว้ดังนี้ คือ

1. ความคิดรวบยอดเป็นกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีลักษณะร่วมกัน
2. ความคิดรวบยอดมีลักษณะเป็นรูปธรรม มีตัวตน สามารถสัมผัสด้วยประสาทสัมผัสได้
3. มีลักษณะเป็นนามธรรม เป็นความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีความสัมผัสจับต้องไม่ได้
4. มีลักษณะเฉพาะ หมายถึง ลักษณะเด่นและทำให้ความคิดรวบยอดนั้นแตกต่างจากความคิดรวบยอดอื่นๆ

5. มีค่าของลักษณะเฉพาะ เป็นสิ่งที่แสดงค่าของลักษณะ เช่น เมื่อกล่าวถึงสี ค่าของลักษณะเฉพาะของสีคือ แดง เขียว เหลือง น้ำเงิน ฯลฯ

6. มีความเด่นของลักษณะเฉพาะ เป็นลักษณะเฉพาะของความคิดรวบยอด บางลักษณะจะเด่นกว่าลักษณะอื่น เช่น ลักษณะเฉพาะที่เกี่ยวกับขนาด จะเด่นกว่าลักษณะที่เป็นสี

ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ (อ้างใน กฤษณา ศักดิ์ศรี, 2530, หน้า 296-297) กล่าวว่า ความคิดรวบยอดประกอบด้วยลักษณะสำคัญต่อไปนี้

1. เป็นสัญลักษณ์ (Symbol) คือ สิ่งที่เรากำหนดขึ้นมาเพื่อใช้แทนสิ่งของ คน สัตว์ และการกระทำ วัฒนธรรม อาจเป็นถ้อยคำ เครื่องหมาย เช่น เครื่องหมายถูก-ผิด ลูกศร ธงชาติ แตรไซเรน สัญญาณไฟจราจร เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ เครื่องแบบ สัญลักษณ์ที่เราใช้แทนหมวดหมู่แห่งความเข้าใจหรือความคิดนี้ทำให้สะดวกแก่การคิดมาก เหตุที่เราสามารถคิดเป็นนามธรรมได้ก็เพราะคนมีภาษาและถ้อยคำในภาษาเป็นสัญลักษณ์ของความคิดที่เราได้เรียนรู้และสรุปไว้แล้ว เช่น พูดว่า “ควาย” เพียงคำเดียว เป็นสัญลักษณ์แทนความเข้าใจอันกว้างขวางว่าเป็นสัตว์ตัวใหญ่ มี 2 เขา 4 ขา ใช้ไถนา ฯลฯ

ความคิดรวบยอดนั้นไม่ใช่สิ่งใด คนใด หรือการกระทำใดโดยตรง แต่เป็นสัญลักษณ์ของสิ่งนั้น คนนั้นหรือการกระทำนั้นๆ สัญลักษณ์ที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุด ได้แก่ ภาษาหรือถ้อยคำ แต่บางทีเราก็ใช้สัญลักษณ์อย่างอื่นเหมือนกัน เช่น เครื่องหมาย ภาษามือ สี เสียงระฆัง ฯลฯ

2. เป็นนามธรรม (Abstract) ความคิดรวบยอดเป็นความเข้าใจและความคิดที่เป็นนามธรรม เช่น เรารู้ว่า 10 นั้น คืออะไร หมายความว่าอย่างไร หรือความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคุณสมบัติ การกระทำ หรือความคิด เช่น ความซื่อสัตย์ ความยุติธรรม ความสวยงาม ศาสนา ลัทธิ การปกครอง ฯลฯ ความคิดรวบยอดเหล่านี้เป็นสัญลักษณ์ของหมวดหมู่แห่งความคิดใหญ่ๆ ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันอยู่ทั่วไปในสังคม

3. เป็นการสรุปรวบยอดจากลักษณะทั่วไป (Generalization) ความคิดรวบยอดไม่ใช่ความคิดหรือความเข้าใจที่คนมีต่อของสิ่งเดียว แต่เป็นความเข้าใจอันกว้างขวางซึ่งเรามีต่อกลุ่มหรือหมู่สิ่งของ สัตว์ คน หรือความคิดที่จัดไว้ในประเภทเดียวกัน ดังนั้นความคิดรวบยอดจึงเป็นความเข้าใจในวงกว้าง เช่น นก เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสัตว์ประเภทหนึ่ง มีขา 2 ขา มีปีก มีจงอยปาก มีขน ขอบเกาะตามกิ่งไม้ ฯลฯ สามารถแยกเป็นความคิดรวบยอดย่อยได้อีกมาก เช่น แยกเป็นนกเขา เป็นนกที่นิยมเลี้ยงกัน ฟังเสียงขัน และยังแยกย่อยได้อีก เช่น นกเขาไฟ นกเขาชวา เป็นต้น ไม่ว่าเราจะกล่าวถึงความคิดรวบยอดที่กว้างขวางหรือแคบเพียงใด ความคิดรวบยอดก็ยังคงเป็นความเข้าใจอันกว้างขวางของเราที่มีต่อหมวดหมู่ของสิ่งของต่างๆ ทั้งสิ้น เป็นการรวมลักษณะที่คล้ายกันหรือเหมือนกันเข้าไว้เป็นกลุ่มก้อน

4. เป็นการแยกแยะให้เห็นข้อแตกต่าง (Discriminations) ให้เห็นว่าสิ่งนั้นต่างไปจากสิ่งอื่นๆ ในการสรุปความคิดหรือความเข้าใจนั้น เรายังสรุปในลักษณะที่แยกแยะให้เห็นข้อแตกต่างไปในตัวด้วย เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ “ไก่” เป็นการสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับสัตว์ชนิดนี้ แต่ก็เป็นสรุปโดยแยกแยะให้เห็นข้อแตกต่างระหว่างไก่กับเป็ดไปในตัว ความคิดรวบยอดที่แยกย่อยลงไปอีก จะมองเห็นชัดเจนขึ้นอีก เช่น ไก่แจ้ เป็นความเข้าใจส่วนรวมระหว่างกันและกัน เช่น ความ

คิดรวบยอด “บ้าน” ทำให้บุคคลมีความคิดรวบยอดแตกต่างกันไปจากเรือน, กระโจม, ทาวเฮ้าส์, อพาร์ทเมนต์, แฟลต, คอนโดมิเนียม, อาคาร

5. เป็นผลจากประสบการณ์ ความคิดรวบยอดเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้ การรับรู้ ฉะนั้นความคิดรวบยอดของแต่ละบุคคลในสิ่งเดียวกันอาจแตกต่างกันได้ ทั้งนี้เพราะได้พบได้เห็น ได้รับรู้ มีประสบการณ์มาต่างกัน ยังมีประสบการณ์เกี่ยวกับกลุ่มของสิ่งเร้ามากเท่าไร ยิ่งทำให้ความคิดรวบยอดในสิ่งนั้นกว้างขวางมากขึ้น เช่น “การประมง” คนทั่วไปบางคนรู้ว่าเป็นพวกคนจับปลา แต่ว่าพวกชาวประมง พวกอยู่ใกล้ทะเล รู้ว่านอกจากจับปลา ยังมีการจับกุ้ง จับหอย จับปู อีกประการหนึ่งบุคคลอาจรับรู้มาต่างกัน ความคิดรวบยอดจึงต่างกัน เช่น คำว่า “ครู” นักเรียนที่ได้รับความเมตตา อารี มีวิญญาณครูจากผู้เป็นครูก็รู้สึกซาบซึ้งว่า ครูเป็นปูชนียบุคคล แต่นักเรียนคนที่ได้รับแต่ความเหี้ยมโหด ซาเย็น ไม่สนใจใยดีจากครู ก็รู้สึกว่าครู คือ อาชพอย่างหนึ่ง แต่ความคิดรวบยอดที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าภายหลังได้รับประสบการณ์ใหม่ที่ต่างไปจากที่เคยได้รับมา

ความคิดรวบยอดมีส่วนเกี่ยวข้องกับภาษามาก แต่การท่องจำคำต่าง ๆ ในภาษาได้ มิได้หมายความว่าคนที่ท่องได้นั้นมีความคิดรวบยอดที่สมบูรณ์ เด็กอายุ 3 ขวบอาจนับหนึ่งถึงสิบได้ อย่างคล่องแคล่ว แต่เด็กอาจไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลขเลย กล่าวคือ การนับของเด็กจะไม่มีมีความหมายถ้าเด็กไม่เข้าใจว่าหนึ่งคืออะไร สองคืออะไร กว่าเด็กจะเข้าใจความหมายของจำนวนเหล่านั้นเด็กจะต้องคิดหาเหตุผล และจัดระเบียบความคิดของตนอยู่นานพอสมควร

ทฤษฎีการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget Cognitive Development Theory) Piaget (อ้างใน มาลินี จุฑะรพ, 2537, หน้า 10) ได้เห็นว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์จะเป็นไปตามขั้น 4 ขั้น ดังนี้คือ

1. ขั้นการใช้ประสาทสัมผัส (Sensorimotor Stage) เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นแรก ที่ทารกแรกเกิด- 2 ปี จะใช้ประสาทสัมผัสและตอบสนองต่อสิ่งเร้าและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

2. ขั้นเตรียมการ (Preoperational Stage) เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นที่สองของเด็กวัย 3-7 ปี ซึ่งถือว่าตนเองเป็นใหญ่หรือเป็นศูนย์กลางของสังคม จึงเอาแต่ใจตนเอง ขาดความมีเหตุผล ขาดความรู้สึกผิดชอบชั่วดี ขั้นนี้เป็นขั้นเตรียมการทางสมองที่จะเริ่มมีเหตุมีผลต่อไป

3. ขั้นเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operation Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กวัย 8-12 ปี สถิติปัญญาพัฒนาดีขึ้น สามารถใช้ความคิดในการเกิดความคิดรวบยอดของวัตถุสิ่งของมิติต่าง ๆ ได้แก่ ความกว้าง ยาว ลึก และมิติของเวลา เข้าใจในการใช้เหตุผลและการเปรียบเทียบ สามารถจัดรวมและจัดแยกประเภทของสิ่งของได้

4. ขั้นเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operation Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กวัยรุ่นอายุ 13-16 ปี สถิติปัญญาของเด็กวัยรุ่นจะพัฒนาได้ดีประมาณ 90% จึงสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ตลอดจนตรรกศาสตร์ นอกจากนั้นยังเข้าใจกฎเกณฑ์ของสังคม สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาและทดสอบข้อสมมติฐานและข้อพิสูจน์ต่าง ๆ ได้

Bruner (อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 109) กล่าวถึง การพัฒนาการทางความคิดรวบยอดของเด็กว่า ประกอบด้วย การเคลื่อนย้าย หรือการเปลี่ยนแปลงในสิ่งเร้าที่มีลักษณะสำคัญหรือเป็นจุดเด่น ซึ่งเด็กจะใช้เป็นพื้นฐานในการให้คำนิยามแยกแยะว่าวัตถุสิ่งของเหล่านั้นเหมือนกันอย่างไร ซึ่งเรียกว่าเกณฑ์ในการแบ่งแยกคุณลักษณะ เช่น สี ขนาด เกณฑ์เหล่านี้ได้จากการรับรู้เป็นพื้นฐาน เมื่อพัฒนาการของเด็กสูงขึ้น เด็กจะใช้เกณฑ์อย่างเด่นชัดของวัตถุสิ่งของที่เป็นหน้าที่ใช้สอยซึ่งมีคุณประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติ โดยผ่านการรวบรวมในพื้นฐานการจำแนกชั้นต้น และ Bruner ยังกล่าวเสริมว่า ความคิดรวบยอดที่แท้จริงในด้านการจำแนกสิ่งของนี้มีพื้นฐานมาจากกลุ่มที่สูงเหนือขึ้นไปอีก ซึ่งการจำแนกสิ่งของนั้น เด็กอาจจะใช้ลักษณะเด่นง่ายเพียงลักษณะเดียว ที่ประกอบเป็นคุณลักษณะของเนื้อหาสาระนั้น

สรุปทัศนะของ Bruner จะพบว่าระดับความคิดที่เป็นนามธรรม เด็กจะใช้พื้นฐานเพียงประการเดียวมากกว่าที่ใช้พื้นฐานหลายชนิดในการจำแนกสิ่งของ

Hulse (อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 110) อธิบายถึงทฤษฎีของการเรียนรู้ความคิดรวบยอดไว้ ดังนี้

1. ทฤษฎีเชื่อมโยง (Associative Theory) การเรียนรู้ความคิดรวบยอด เป็นขบวนการของสิ่งเร้าและการตอบสนอง การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการเชื่อมโยง โดยมีพื้นฐานความคิดที่ว่าสิ่งเร้าที่ซับซ้อนมีความสัมพันธ์กับการตอบสนอง ซึ่งเป็นไปในลักษณะของการวางเงื่อนไข บางลักษณะของสิ่งเร้าสอดคล้องกับการรับรู้ของผู้เรียน สิ่งเร้าใดไม่สอดคล้องก็ตัดไป

2. ทฤษฎีทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing Theory) ทฤษฎีนี้ กล่าวว่า การเรียนรู้ความคิดรวบยอดเกิดจากผู้เรียนพยายามทดสอบสมมติฐานถึงความเป็นไปได้ของสิ่งของต่างๆ จนพบหนทางที่ถูกต้อง การเรียนรู้เกิดจากขบวนการของสิ่งของแต่ละส่วนที่แยกจากกัน และนำสิ่งที่สอดคล้องกันไปรวมกันเรียกว่าการไม่ต่อเนื่องของสิ่งที่เรียน

การเรียนรู้ความคิดรวบยอดต้องให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะและเห็นความแตกต่างรวมทั้งสามารถสรุปรวบยอดได้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เรียนหรือสิ่งที่เรียนมาก่อน รวมทั้งความสามารถด้านเชาว์ปัญญาและความคิด ความสามารถในการรับรู้ มีความจำมีสภาพความมั่นคงทางอารมณ์ มีความอยากในการเรียน ซึ่งเป็นส่วนประกอบทั่วไปของการเรียนรู้

ลำดับขั้นของการเรียนรู้ความคิดรวบยอด มีดังนี้ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 111)

1. การเรียนรู้เริ่มจากประสบการณ์ของผู้เรียน จากสิ่งที่ได้เห็นและได้สัมผัสมาก่อน
2. จากประสบการณ์เดิมผู้เรียนจะนำความรู้ที่นำมาใช้ในการแยกแยะความแตกต่างของสิ่งเร้าที่ได้รับ
3. ผู้เรียนจะเริ่มพิจารณาถึงลักษณะร่วมของสิ่งเร้านั้น
4. ตั้งสมมติฐานว่าความคิดรวบยอดนั้นคืออะไร
5. ทดสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้น
6. เลือกข้อสมมติฐานที่สามารถรวมกลุ่มสิ่งเร้า ซึ่งมีลักษณะบางประการร่วมกันหากปรากฏว่าถูกต้องก็คงสมมติฐานนั้นไว้ ถ้าผิดก็จะกลับไปสังเกต และคิดตั้งสมมติฐานใหม่จนกว่าจะถูกก็คงสมมติฐานนั้นไว้

ครูเคน อินอ้อย (2521ข, หน้า 19-20) ได้รวบรวมขั้นตอนการสอนความคิดรวบยอดไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมบทเรียน มีการกระตุ้นให้ ผู้เรียนเริ่มคิดสร้างกระบวนการความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน โดยอาจจะเริ่มจากการดูรูปภาพแล้วสนทนาเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ
2. ขั้นลงมือดำเนินกิจกรรม ซึ่งเป็นขั้นสอน ครูจะต้องเลือกวิธีดำเนินกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด โดยที่ครูไม่ต้องบอกสิ่งที่จะให้เด็กรู้ แต่จะให้นักเรียนได้คิดได้สังเกต และหาคำตอบด้วยตัวเอง กิจกรรมที่นำมาใช้ในขั้นนี้จึงอาจออกมาในรูปของการให้ค้นคว้า และสรุปผลอภิปราย การให้ค้นคว้าและทำรายงาน การสร้างโครงการด้วยตนเอง การทำสมุดบันทึก การเขียนบทความ กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ต้องมีการสรุปและให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปเอง
3. ขั้นสรุปบทเรียน ขั้นนี้จะให้นักเรียนได้รวบรวมลักษณะเท่าที่ได้สังเกตเปรียบเทียบและหาคำตอบมาแล้ว สืบหาลักษณะและสรุปผลออกมาได้เป็นความคิดรวบยอด
4. ขั้นทดสอบบทเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจว่านักเรียนเกิดความคิดรวบยอดตามที่ครูต้องการ
5. ขั้นขยายบทเรียน ให้เด็กได้แสดงหรือเน้นย้ำสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยอาจจัดเป็นการอภิปรายในหัวข้อต่าง ๆ หรือจัดนิทรรศการ

การสอนความคิดรวบยอด

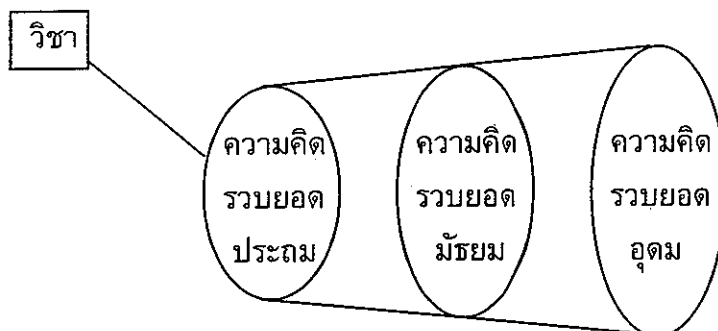
แนวความคิดเกี่ยวกับการสอนความคิดรวบยอด

Bruner (อ้างใน มาลินี จุฑะรพ, 2537, หน้า 124) มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้ การสอน ได้คิดค้นกระบวนการเรียนรู้โดยกำหนดสมมติฐานขึ้นเกี่ยวกับหลักการเรียนการสอนอยู่ในหนังสือ The Process of Education ว่า “วิชาใดๆ ก็ตาม สามารถสอนให้เด็กเรียนรู้ได้ และเข้าใจได้ ไม่ว่าผู้เรียนจะเป็นใครในระดับวุฒิภาวะใด แต่ขึ้นอยู่กับการใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัย วุฒิ ภาวะ และกลุ่มเป้าหมาย” Bruner เป็นผู้นำในการคิดว่ กระบวนการสอนที่จะให้ผู้เรียนเรียนได้ผลดีในระยะสั้นคือ การเรียนการสอน “แก่น” หรือ “สาระ” ของวิชานั้นๆ โดยพยายามศึกษาโครงสร้างแนวคิดและหลักการสำคัญๆ ของแต่ละวิชา และทำความเข้าใจเรื่องที่สำคัญๆ ในวิชาหรือสาระสำคัญให้ได้ สาระสำคัญหรือแต่ละวิชาตอนหนึ่งๆ นั้นอาจจะสอนให้ผู้เรียนได้ทุกระดับวัย โดยให้ความสำคัญซึ่งแตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละวัย ซึ่งจะรับได้ตามระดับความลึกซึ้งของความคิดรวบยอด (Concept) นั้นๆ วิธีการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดควรจะเน้นกระบวนการ (Process) และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มากกว่าการมุ่งเน้นที่เนื้อหาสาระ (Contents) วิธีการเรียนการสอนดังกล่าวนี้มีแนวคิดพื้นฐาน 2 ประการ คือ

1. วิทยาการต่างๆ เพิ่มขึ้นมากขึ้นทุกวัน โดยเฉพาะความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเพิ่มประมาณปีละ 7% ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาควรมีวิธีการจัดการเรียนการสอนอย่างไรกับผู้เรียน ซึ่งมีขีดจำกัดด้านประสบการณ์และด้านเวลา

2. เนื่องจากบรรดาความรู้ต่างๆ เพิ่มขึ้นและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โอกาสที่ครูและนักเรียนจะล้าสมัยเป็นไปได้มาก ถ้ายังใช้วิธีการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระ เพราะเวลามีจำกัดและเนื้อหาสาระมีมากจะทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้หมด ดังนั้นจะต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับธรรมชาติของความรู้และธรรมชาติของผู้เรียน

การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นความคิดรวบยอด ควรจัดระดับความลึกซึ้งของแต่ละระดับให้แตกต่างกันตามวัยและธรรมชาติ ซึ่งอาจเขียนเป็นแผนภูมิดังนี้



แผนภูมิ 2 แสดงการสอนความคิดรวบยอดในระดับต่างๆ

การสอนความคิดรวบยอด หมายถึง การสอนความหมาย ดังนั้นวิธีสอนที่จะเลือกมาใช้จึงเป็นวิธีสอนที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (วีณา วโรตมะวิชัย, 2535, หน้า 139)

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530, หน้า 308) ได้กล่าวว่า การสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด ควรดำเนินการดังนี้

1. ในการอธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ควรยกตัวอย่างประกอบมากๆ
2. ใช้อุปกรณ์การสอนประกอบการสอนให้เหมาะสมกับเรื่องที่กำลังสอน
3. พยายามให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยตรง ให้เห็นของจริงมากที่สุด เช่น สอนเรื่องผลไม้ ก็เอาผลไม้จริงๆ มาให้ดู หรือถ้าไม่มีก็ใช้หุ่น หรือสิ่งอื่นซึ่งดีกว่าคำพูดเฉยๆ เพราะนักเรียนมองไม่เห็นภาพเลย บางทีสำคัญผิดเป็นอย่างอื่นไปเลยก็อาจเป็นได้
4. ฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกตและแยกแยะเอาลักษณะเฉพาะของเรื่องต่างๆ ออกมาให้เห็นเด่นจนได้
5. หัดให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดหาเหตุผลอยู่เสมอ
6. ให้โอกาสนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือทำงานเองโดยยึดหลักการที่ว่าต้อง Learning by Doing จึงจะได้ผลดี

7. การให้ประสบการณ์ตรงอย่างข้อ 3 นั้น บางทีอาจต้องหาทางให้ได้ประสบการณ์จริง เช่น ภาพถ่าย หรือสัญลักษณ์ของสิ่งของนั้นๆ เสียบ้าง มิฉะนั้นนักเรียนจะเคยชินกับการได้พบประสบการณ์ตรงเพียงอย่างเดียวจึงจะเกิดความคิดรวบยอด ซึ่งในชีวิตจริงย่อมเป็นไปไม่ได้ ครูจึงจำเป็นต้องฝึกไว้บ้างเหมือนกัน คนที่มีความชำนาญในการสร้างความคิดรวบยอดของตนนั้น แม้เห็นข้อความเขียนบนกระดาษเป็นอันหมึก อ่านได้บางตัวก็จะสามารถรู้เรื่องโดยตลอดเพราะรู้จักสัมพันธ์ความคิด

เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์ (2536, หน้า 42-43) และบุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2523, หน้า 17-18) ได้เสนอเทคนิคในการสอนความคิดรวบยอดไว้ดังนี้

1. จัดประสบการณ์ที่เหมาะสมในสิ่งที่เด็กเรียน ประสบการณ์ที่ให้ผลดีที่สุดคือประสบการณ์ตรงให้เด็กได้สัมผัสสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง
2. การสอนความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม ควรใช้วิธีการยกตัวอย่างประกอบให้มากๆ ไม่ควรให้เด็กท่องจำคำจำกัดความ เพราะการสอนให้ท่องจำนั้น ถ้าเด็กไม่เห็นตัวอย่างย่อมไม่มีหลักประกันได้ว่า เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งนั้น เช่น การสอนเรื่องความซื่อสัตย์ ความอดทน ฯลฯ
3. ควรให้เด็กได้ปฏิบัติหรือใช้สิ่งที่เรียนในสถานการณ์ต่างๆ เช่น สอนความคิดรวบยอดเรื่องประชาธิปไตย ก็ให้เด็กนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

4. ลดจำนวนคุณลักษณะที่ซับซ้อนลงไป แล้วสอนเฉพาะที่ต้องการเน้นเท่านั้น เช่น สอนเรื่องปลา เป็นสัตว์น้ำมีโครงกระดูกเป็นสัตว์เลือดเย็น ลักษณะบางอย่างที่ซับซ้อนไม่เหมาะกับวัยและชั้น ก็ไม่ควรนำมาสอน เช่น ปลาหมึก ปลาวาฬ ชื่อของมันเป็นปลาแต่ไม่ใช่ปลา เพราะมีลักษณะต่างไปจากปลาทั่วไปซึ่งจะทำให้เด็กสรุปความคิดรวบยอดยากขึ้น

5. การสอนความคิดรวบยอดควรสำรวจพื้นฐานของเด็กว่ามีเพียงพอหรือไม่ เพราะถ้ามีพื้นฐานความรู้เดิมดีจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนความคิดรวบยอดได้ดี เชื่อมโยงความรู้ได้เร็ว

6. จัดให้เด็กเรียนจากสิ่งง่ายไปหายากเริ่มจากสิ่งที่มองเห็นไปสู่สิ่งที่มองไม่เห็น

7. ใช้ภาษาที่ง่าย ๆ และเป็นคำที่เด็กคุ้นเคย เพราะจะช่วย让孩子สรุปความคิดในสิ่งที่เรียนได้ดี

8. ควรคำนึงถึงขั้นตอนของการสรุปความคิด ควรเป็นไปตามลำดับขั้น

สาเหตุที่ทำให้ความคิดรวบยอดบกพร่อง

ครูที่สอนเด็กเล็กๆ มักได้พบเห็นว่าเด็กมีความเข้าใจผิดในเรื่องต่างๆ อยู่เป็นอันมาก แม้แต่เด็กโตๆ ที่เรียนในชั้นสูงๆ ก็ยังมีความคิดรวบยอดในบางเรื่องบกพร่องไปได้มากๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนในบ้านเมืองของเราก็คือ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับประชาธิปไตย

กฤษฎา ศักดิ์ศรี (2530, หน้า 302) กล่าวว่า การที่บุคคลมีความคิดรวบยอดในสิ่งหนึ่งสิ่งใดผิดพลาดหรือบกพร่อง สาเหตุที่ทำให้ความคิดรวบยอดบกพร่องมาจากสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. การขาดประสบการณ์ หรือการมีประสบการณ์จำกัด มีประสบการณ์ยังไม่เพียงพอ ความคิดรวบยอดเป็นการสรุปความคิดและความเข้าใจขั้นสูงสุด บางทีเราก็สรุปอะไรผิดๆ พลาดๆ ได้มากทั้งนี้เป็นเพราะเราไม่มีประสบการณ์มากพอที่จะทดสอบว่าข้อสรุปของเรานั้นถูกต้องเพียงใด

2. สิ่งที่มาเราไม่ชัดเจนเพียงพอ สิ่งเร้ามีความคลุมเครือจึงทำให้เข้าใจผิดพลาด

3. มีการรับรู้ที่ผิดพลาด ด้วยเข้าใจผิดพลาด สิ่งเร้าสิ่งเดียวกัน อาจทำให้เด็กสองคนรับรู้แตกต่างกันได้ เด็กที่มีการรับรู้ผิดไปจากความจริงย่อมสะสมความรู้ที่ผิดไปตั้งแต่ต้น เมื่อเด็กสรุปเป็นความคิดในขั้นสุดท้ายเด็กย่อมสรุปผิดไปจากความจริงด้วย

4. ความจำคลาดเคลื่อน ตามปรกติเรามักจำสิ่งต่างๆ ได้ในระยะหนึ่ง แต่ความจำของเราที่ไม่ได้ถูกต้องเสมอไป ถ้าเราสร้างความคิดรวบยอดจากความจำอันผิดพลาด ความคิดรวบยอดนั้นย่อมบกพร่องเป็นธรรมดา

5. อวัยวะรับสัมผัสบกพร่อง ไม่สามารถรับสัมผัสในลักษณะที่มีประสิทธิภาพ

6. ความเชื่อมั่นในตัวเองมากเกินไป จึงไม่ได้ศึกษารายละเอียดทำให้เข้าใจผิดพลาดได้ บางทีเราอาจสังเกตหรือคิดยังไม่ถี่ถ้วน แล้วสรุปทันที และเมื่อสรุปแล้วเราก็มองเห็นว่าข้อนั้นถูกต้องแล้ว โดยไม่สอบสวนดูว่าความคิดของเราถูกต้องหรือไม่ ความเชื่อมั่นเช่นนี้ทำให้ความคิดรวบยอดของเราผิดพลาดได้มากเหมือนกัน

7. มีความลำเอียง ความคิดเห็นที่เอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง คนทั่วไปมักมีความลำเอียงอยู่บ้างไม่มากก็น้อย บางทีเราก็ไม่ได้หยิบยกเอาส่วนประกอบต่างๆ มาพิจารณาอย่างถ้วนถี่ ความบกพร่องเช่นนี้ย่อมทำให้เราหาเหตุผลผิดพลาดได้ง่ายๆ

8. สภาพของอารมณ์ในขณะนั้น ส่งเสริมให้เกิดการสรุปที่ผิดพลาด

ความบกพร่องของความคิดรวบยอดเป็นสิ่งที่เราได้พบเห็นอยู่เสมอ เด็กยิ่งเล็กก็ยิ่งมีความบกพร่องมาก เมื่อเด็กมีประสบการณ์มากขึ้นความบกพร่องก็จะลดลงไปเรื่อยๆ แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่าเมื่อเด็กโตเป็นผู้ใหญ่แล้วก็จะมีความคิดรวบยอดที่สมบูรณ์ ที่จริงผู้ใหญ่เองก็ยังมีความคิดรวบยอดที่บกพร่องอยู่มาก แต่เราก็ควรทราบไว้ด้วยว่าในชีวิตของคนนั้น เราต้องสร้างสมความคิดรวบยอดมากมายจนนับไม่ถ้วน เป็นธรรมชาติอยู่เองที่ความคิดรวบยอดของเราในบางเรื่องจะต้องบกพร่องไปได้ ถ้าจะแก้ไขข้อบกพร่องก็ต้องแก้กันด้วยการเรียนรู้อย่างละเอียด แต่เราย่อมเรียนรู้ทุกสิ่งในโลกอย่างละเอียดไม่ได้ ดังนั้นสิ่งที่ควรทำคือ ทำความเข้าใจให้ถ่องแท้แน่ใจ สรุปอย่างมีเหตุผล เป็นกรณีไป

นอกจากนี้ข้อผิดพลาดที่นักเรียนมักจะทำบ่อยๆ ในการจัดประเภทสิ่งของ บุคคล เหตุการณ์ หรือความคิดให้เป็นหมวดเป็นหมู่มีอยู่ 2 ประการ คือ (เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์, 2536, หน้า 45)

1. การคิดว่าสิ่งที่เป็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดหนึ่ง ไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้น (Under-generalization) แต่เด็กเล็กๆ อาจจะคิดว่า “บ้าน” มีลักษณะเป็นหลังเตี้ยๆ มีสองชั้นเหมือนกับบ้านของตน แต่จะไม่คิดว่าคอนโดมิเนียมสูงยี่สิบชั้นก็จัดอยู่ในประเภทบ้านหรือที่อยู่อาศัยเหมือนกัน

2. การถือเอาคุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้อง (Irrelevant Attributes) ว่าเป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง (Relevant Attributes) ของความคิดรวบยอดนั้น (Over-generalization) เช่น ปลาวาฬ และปลาโลมา มีลักษณะเหมือนปลาและอยู่ในน้ำ แต่รูปร่างไม่ใช่คุณสมบัติสำคัญที่จะตัดสินว่าสัตว์สองชนิดนี้เป็นปลาหรือไม่ แต่คุณสมบัติที่สำคัญคือ การเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหรือเลือดอุ่น ทั้งปลาวาฬและปลาโลมาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ทั้งสองชนิดนี้จึงถูกจัดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals) ไม่ใช่ปลาในความหมายที่คนทั่วไปเข้าใจกัน

ดังนั้น การสอนความคิดรวบยอด ครูจะต้องระลึกถึงข้อผิดพลาดสองข้อนี้ไว้เสมอ และพยายามป้องกันไม่ให้นักเรียนเข้าใจผิดโดยการอธิบายและยกตัวอย่างให้ชัดเจน

ปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอด

นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์ (2537, หน้า 57) กล่าวว่า ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. สิ่งเร้า ถ้าสิ่งเร้ามีความชัดเจนสมบูรณ์ จะช่วยให้บุคคลสามารถแยกแยะความคล้ายคลึง และความแตกต่างของวัตถุสิ่งของที่พบใหม่ เพื่อจัดให้อยู่รวมหมวดหมู่ หรือแยกออกจากกันได้สะดวกขึ้น

2. ความสามารถในการรับรู้ ดีความหมาย และการบันทึกความจำ บุคคลที่สามารถรับรู้และตีความหมายได้รวดเร็วจำได้แม่นยำ จะสามารถสร้างความคิดรวบยอดได้เร็ว ลักษณะของบุคคลที่สามารถเชื่อมโยงเข้ากับประเด็นนี้ได้ คือ

2.1 อายุ เด็กมีความไวต่อการรับรู้ และจดจำได้ดีกว่าผู้ใหญ่ เพราะเซลล์ประสาทอยู่ในระยะที่กำลังเจริญเติบโต

2.2 ประสบการณ์ ผู้ใหญ่มีประสบการณ์มากกว่าเด็ก สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ให้เกิดความคิดรวบยอดได้ง่ายกว่าเด็ก

3. ความสามารถในการจำแนกแยกแยะเหตุการณ์หรือสิ่งเร้า บุคคลที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความเฉลียวฉลาด ย่อมมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้รวดเร็วกว่า

4. ความสามารถในการสร้างจินตนาการ บุคคลที่มีความสามารถในการสร้างจินตนาการได้ดีจะสามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ง่ายเพราะของบางสิ่งเป็นนามธรรมไม่อาจมองเห็นได้

5. ความสามารถในการใช้ภาษา บุคคลที่มีความสามารถทางภาษาดี จะสามารถสื่อสารความคิดรวบยอดได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ประโยชน์ในการสอนความคิดรวบยอด

นักการศึกษาในปัจจุบันยอมรับความสำคัญของการสอนให้นักเรียนรู้จักสร้างความคิดรวบยอด เพราะการที่นักเรียนมีความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนแล้ว ก็ย่อมจะเป็นการลดสิ่งที่จะต้องจดจำรายละเอียดลงได้อย่างมาก การที่ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน เป็นการแสดงว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องนั้นอย่างแจ่มชัด มีความเข้าใจเป็นระบบ และเข้าใจโครงสร้างของเรื่องนั้นอย่างดี

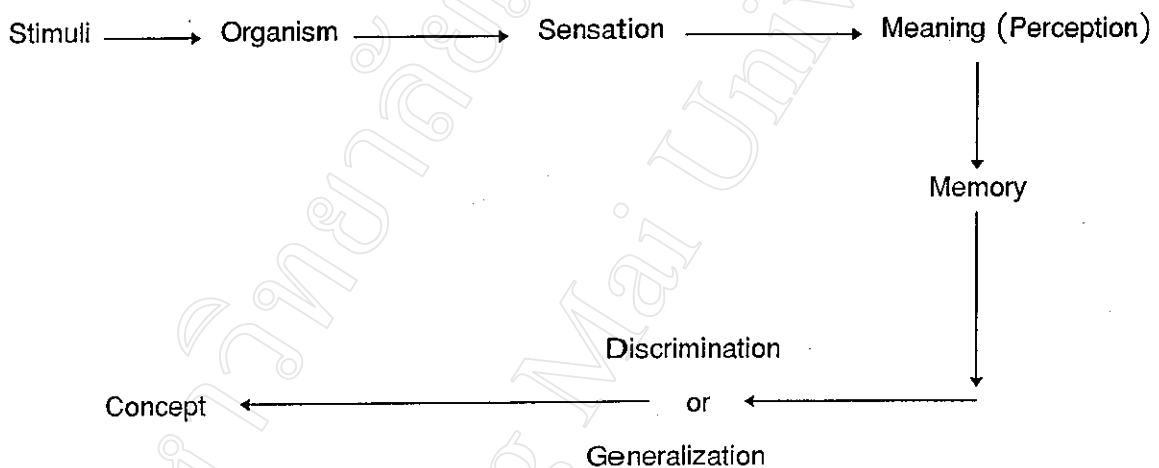
ประโยชน์ของความคิดรวบยอดพอจะสรุปได้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536, หน้า 84)

1. ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีระบบ ไม่สับสน ลดความซับซ้อนของสิ่งแวดล้อม
2. ประหยัดเวลาในการเรียน
3. ทำให้เกิดความคิดรวบยอดอื่นๆ ได้ง่าย
4. ช่วยให้ติดต่อสื่อสารกันได้รวดเร็ว
5. ช่วยให้ครูทราบถึงสิ่งที่ควรเน้นในการสอนแต่ละเรื่อง
6. ความคิดรวบยอดช่วยให้ครูสามารถประเมินได้ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้มากน้อยเพียงใด

7. ช่วยจำแนกความแตกต่างของวัตถุ
8. ช่วยให้ครูสอนได้ตรงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

การสร้างความคิดรวบยอด

สุชา จันทน์เอม (2521, หน้า 144) และนวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์ (2537, หน้า 55) อธิบายกระบวนการที่เกี่ยวกับการสร้างความคิดรวบยอด สรุปได้ดังนี้



แผนภูมิ 3 แสดงกระบวนการที่เกี่ยวกับการสร้างความคิดรวบยอด

จากแผนภูมิเมื่ออินทรีย์ (Organism) ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า (Stimuli) ก็จะมีการรับรู้สัมผัส (Sensation) ด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วเกิดการรับรู้ (Perception) ในสิ่งที่ได้สัมผัสว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร แล้วเก็บการรับรู้ไว้ในความทรงจำ (Memory) และเมื่อได้รับสิ่งเร้าใหม่ที่มีลักษณะเหมือนกับสิ่งเร้าเดิมจะมีการสรุปกฎเกณฑ์ (Generalization) แล้วนำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอด (Concept) หรือเมื่อได้รับสิ่งเร้าใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากสิ่งเร้าเดิมก็จะเกิดการแยกแยะความแตกต่าง (Discrimination) ระหว่างสิ่งเร้าใหม่และสิ่งเร้าเดิมแล้วจึงเกิดเป็นความคิดรวบยอด

Ausubel and Sullivan (อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 108) ได้สรุป ขบวนการสร้างความคิดรวบยอด ดังนี้

1. วิเคราะห์และแยกแยะความแตกต่างของกระบวนการสิ่งเร้า
2. ตั้งสมมติฐานโดยพิจารณาลักษณะร่วมของส่วนย่อย
3. ทดสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ
4. เลือกข้อสมมติฐานที่สามารถรวมกลุ่มสิ่งเร้าซึ่งมีลักษณะบางประการร่วมกัน
5. หาลักษณะจำเพาะของสิ่งเร้ามาสัมพันธ์กับแนวความคิดของตน
6. แยกแยะความแตกต่างระหว่างความคิดรวบยอดที่รับมาใหม่กับความคิดรวบยอดเดิมที่มีอยู่แล้วเพื่อหาความสัมพันธ์กัน
7. สรุปครอบคลุมลักษณะจำเพาะของความคิดรวบยอดใหม่ให้ครอบคลุมยังส่วนย่อยทั้งหมดในกลุ่ม
8. หาสัญลักษณ์ทางภาษาเป็นความคิดรวบยอดที่รับมาใหม่

Mc Donal (อ้างใน มาลินี จุฑะรพ, 2537, หน้า 122) ได้กล่าวถึงกระบวนการเกิดความคิดรวบยอดที่จะต้องผ่านกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ

1. การแยกแยะความแตกต่าง (Discrimination) คือ ผู้เรียนจะต้องแยกแยะในตัวสิ่งเร้าว่ามีลักษณะเฉพาะอย่างไร และมีคุณค่าอย่างไร เช่น ผู้เรียนเรียนรู้ความคิดรวบยอดในเรื่องผลแอปเปิ้ลถึงลักษณะเฉพาะและคุณค่าของแอปเปิ้ล
2. การสรุป (Generalization) คือ ผู้เรียนจะต้องสรุปถึงลักษณะเด่นๆ และคุณค่าของสิ่งเร้านั้นจนเกิดเป็นความรู้ ความเข้าใจในสิ่งนั้นๆ เช่น สรุปว่าผลแอปเปิ้ลมีสีแดง ลูกเท่ากำปั้น ผลค่อนข้างกลม และผลแอปเปิ้ลต่างจากผลไม้อื่น

การสอนความคิดรวบยอดตามรูปแบบต่าง ๆ

De Cecco (1974) ได้เสนอแนะวิธีการสอนความคิดรวบยอดไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังให้นักเรียนเกิดขึ้นหลังจากเรียนรู้ความคิดรวบยอดนั้น
- ในการกำหนดพฤติกรรมนั้นครูควรมีวิธีวัดจุดประสงค์ที่แสดงออก และมีวิธีบอกความต้องการเพื่อสอนขั้นต่อไป นอกจากนี้ครูควรให้ผู้เรียนมีวิธีการวัด การแสดงความสามารถของตน และวิธีที่จะบอกได้ว่า การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะสมบูรณ์เมื่อไร การวัดผลด้วยตนเองจะเป็นหนทางที่จะสร้างเสริมแรง

2. ลดจำนวนคุณลักษณะของความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนแล้วเน้นคุณลักษณะที่สำคัญให้เด่นชัด สิ่งที่คุณเรียนจะต้องเรียนรู้ คุณค่า จำนวน จุดเด่น และความสัมพันธ์ของคุณลักษณะต่างๆ ของความคิดรวบยอด ครูควรช่วยวิเคราะห์ความคิดรวบยอดนั้น แล้วกำหนด พร้อมทั้งชี้บอกคุณลักษณะและจำนวนของคุณลักษณะจะต้องกระทำก่อนการสอนจริง

3. ใช้ภาษาที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียน เป็นภาษาที่เข้าใจง่าย

4. เสนอดตัวอย่างความคิดรวบยอดในเชิงบวกและเชิงลบ ตัวอย่างความคิดรวบยอดเชิงบวก คือ จะแสดงถึงคุณลักษณะของความคิดรวบยอดที่จะสอน ส่วนตัวอย่างความคิดรวบยอดเชิงลบ คือ สิ่งที่ไม่ได้แสดงคุณลักษณะของความคิดรวบยอดที่จะสอน

5. เสนอดตัวอย่างแต่ละตัวอย่างในเวลาใกล้เคียงหรือพร้อมกัน เพราะเงื่อนไขการเรียนรู้ คือ การรับรู้ในลักษณะของความใกล้เคียงกัน หรือพร้อมกันจะได้ผลดีกว่าวิธีการอื่น

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบสนองและให้แรงเสริมเมื่อมีการตอบสนองที่ถูกต้องจากผู้เรียน

7. ประเมินการเรียนรู้ความคิดรวบยอด โดยนำตัวอย่างใหม่ของความคิดรวบยอดทั้งเชิงบวกและเชิงลบมาแสดงแล้วให้ผู้เรียนเลือกเฉพาะตัวอย่างทางบวกเท่านั้น

ส่วน Klausmeier and Ripple (อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2534, หน้า 112) ได้เสนอรูปแบบการสอนความคิดรวบยอดไว้ดังนี้

1. การเน้นคุณลักษณะของความคิดรวบยอด ผู้สอนควรชี้ให้ผู้เรียนเห็นถึงลักษณะแต่ละลักษณะของสิ่งเร้าทั้งลักษณะที่ใหญ่และย่อย

2. การใช้ถ้อยคำที่เหมาะสม การสอนความคิดรวบยอดในขั้นนี้จะต้องให้ผู้เรียนรู้จักถ้อยคำที่ใช้แทนความคิดรวบยอดนั้น

3. การชี้ให้เห็นธรรมชาติของความคิดรวบยอดที่เรียน การอธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงธรรมชาติของความคิดรวบยอดนั้นๆ ก่อนจะมีผลต่อประสิทธิภาพของผลงานในอนาคต

4. การพิจารณาจัดลำดับของการเสนอตัวอย่าง เพราะการจัดลำดับการเสนอตัวอย่างมีผลต่อประสิทธิภาพของผู้เรียนอย่างมาก การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะได้ผลดีที่สุด เมื่อผู้เรียนได้รับตัวอย่างทั้งที่มีลักษณะบวกและลักษณะลบ

5. ส่งเสริมและแนะนำเด็กให้รู้จักเรียน ค้นคว้า ด้วยตัวเอง

6. จัดให้มีการเรียน การใช้ประโยชน์จากการเรียนความคิดรวบยอดนั้น

7. ให้ผู้เรียนรู้จักวัดผลตนเองว่าเข้าใจในความรู้หรือไม่ หากยังไม่เข้าใจจะได้เริ่มต้นใหม่

Travers (อ้างใน ศรีทอง มีทาทอง, 2534, หน้า 44) ได้กล่าวถึงวิธีสอนความคิดรวบยอดว่า ครูผู้สอนต้องใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน และได้สรุปแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดไว้ดังนี้

1. ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดโดยเสนอตัวอย่างที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน
2. เด็กจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดง่ายขึ้นหากใช้ตัวอย่างทางบวกและทางลบคู่กัน
3. เด็กจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดได้ง่ายกว่าถ้าลดจำนวนคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
4. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะง่ายขึ้นถ้าครูแนะนำจุดเด่นหรือลักษณะที่ควรสังเกตให้นักเรียนทราบ
5. บางครั้งจะต้องแสดงตัวอย่างทางบวกหลายๆ ตัวอย่างพร้อมกันแต่ไม่ควรเกิน 4 ตัวอย่าง
6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะง่ายกว่า และสามารถนำไปใช้สถานการณ์ใหม่ได้ ถ้าผู้เรียนสามารถสื่อสารความคิดรวบยอดนั้นให้แก่ตัวเองได้
7. ผู้เรียนจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้นถ้าผู้เรียนรู้จักตัวอย่างของความคิดรวบยอดทั้งทางบวกและทางลบ
8. การทราบผลการเรียนทันทีจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น
9. ควรใช้วิธีการหลายๆ อย่างในการสอนคณิตศาสตร์
10. ควรให้ผู้เรียนมีเวลาเพียงพอที่จะปรับเนื้อหาทั้งหมดที่ได้รับเข้ากับโครงสร้างของความคิดรวบยอดเดิม

Bruce Joyce และ Marsha Weil (อ้างใน สมร ยาสาร, 2537, หน้า 28-29 และ จริยา เกตุเผือก, 2540, หน้า 19-21) ได้เสนอแนวการสอนโดยใช้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอดไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอข้อมูลและระบุชื่อความคิดรวบยอด ประกอบด้วยการดำเนินการสอนดังนี้
 1. ครูเสนอตัวอย่างทั้งที่เป็นและไม่ใช่ความคิดรวบยอดแก่นักเรียน พร้อมระบุคำว่า ใช่ หรือไม่ใช่กำกับไว้ด้วย
 2. ครูให้เวลานักเรียนเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของตัวอย่างทั้งสองประเภท
 3. นักเรียนกำหนดสมมติฐานในใจ พร้อมทั้งทดสอบสมมติฐาน
 4. นักเรียนสรุปนิยามของความคิดรวบยอดคุณลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ใช้
- จากขั้นตอนดังกล่าวสรุปได้ว่า ขั้นนี้เริ่มต้นด้วยการที่ครูเป็นผู้เสนอตัวอย่างที่ใช้และไม่ใช้ที่จะคู่ โดยครูต้องให้ความเข้าใจแก่นักเรียนว่าตัวอย่างที่มีคำว่าใช่กำกับอยู่นั้น เป็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดที่จะเรียน แต่ตัวอย่างที่มีคำว่าไม่ใช่กำกับอยู่นั้นไม่เป็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดที่จะเรียน นักเรียนจะต้องสังเกตตัวอย่างทั้งสองกลุ่มนี้ว่ามีส่วนใดที่แตกต่างกัน เพื่อแยกตัวอย่างใช่ออกจากตัวอย่าง ไม่ใช่ หลังจากนั้นก็ตั้งสมมติฐานในใจว่าลักษณะเฉพาะที่ครูกำลังแสดงให้เห็นจากตัวอย่างใช้นั้นคืออะไร พร้อมทั้งทดสอบสมมติฐานนั้นตลอดเวลาที่ครูเสนอตัวอย่างจนครบ

(จำนวนตัวอย่างที่จะเสนอนั้นครูจะเป็นผู้กำหนดตามความเหมาะสม) เมื่อครูเสนอตัวอย่างทั้งหมดแล้วผู้เรียนต้องรวบรวมสมมติฐานที่ตั้งไว้ และทดสอบว่าถูกต้องแล้วนั้นมารวมเป็นลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ใช้ รวมทั้งเขียนคำนิยามคุณลักษณะเฉพาะของความคิดรวบยอดเป็นข้อความตามเข้าใจของตนเอง ขั้นตอนนี้บทบาทของครูจะเป็นเพียงผู้เสนอตัวอย่างเท่านั้น แต่ผู้เรียนจะเป็นผู้รวบรวมความคิดทั้งหมดด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นทดสอบความถูกต้องของความคิดรวบยอด ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. นักเรียนระบุตัวอย่างที่ครูเสนอเพิ่มเติมว่าตัวอย่างใดเป็นตัวอย่างที่ใช้ และตัวอย่างใดเป็นตัวอย่างที่ไม่ใช่

2. ครูให้นักเรียนบอกสมมติฐาน ระบุชื่อความคิดรวบยอด และบททวนนิยามคุณลักษณะเฉพาะของความคิดรวบยอดตามลักษณะที่ค้นพบอีกครั้งหนึ่ง

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างที่ใช้ หรือตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอด

ในขั้นที่ 2 เริ่มต้นด้วยการที่ครูเสนอตัวอย่างเช่นเดียวกัน แต่มีความแตกต่างจากการเสนอตัวอย่างในขั้นที่ 1 คือ ขั้นนี้ครูไม่ได้ระบุคำว่าใช่หรือไม่ใช่ แต่ให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดเอง การถามนั้นครูอาจจะใช้การสุ่มถามนักเรียนทีละคนทั้งนักเรียนเก่ง อ่อน และปานกลาง ถ้าหากนักเรียนตอบผิด กล่าวคือ นักเรียนระบุคำว่า ใช่ เมื่อครูยกตัวอย่างที่ไม่ใช่ หรือระบุคำว่าไม่ใช่ เมื่อครูยกตัวอย่างที่ใช้ ครูต้องเริ่มกิจกรรมขั้นที่ 1 ข้อ 1 จนถึงขั้นที่ 2 ข้อ 1 ใหม่ จนนักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง ครูจึงให้นักเรียนบอกลักษณะเฉพาะและชื่อของความคิดรวบยอด การกำหนดชื่อตลอดจนการเขียนนิยามนั้น ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำหรือปรับปรุงข้อความเพื่อความสมบูรณ์ได้ ขั้นสุดท้ายของขั้นตอนนี้คือนักเรียนต้องยกตัวอย่างพร้อมทั้งระบุคำว่า ใช่ หรือไม่ใช่ไว้ด้วย โดยจะยกตัวอย่างใดก็ได้ แต่ต้องระบุคำว่า ใช่ หรือไม่ใช่ให้ตรงกับตัวอย่างที่ตนเองเสนอมา เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดนั้นๆ ดีแล้ว

ขั้นที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ยุทธวิธีในการคิด ขั้นนี้ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

1. นักเรียนอภิปรายวิธีคิดของตนเอง

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงบทบาทของสมมติฐานและคุณลักษณะเฉพาะ

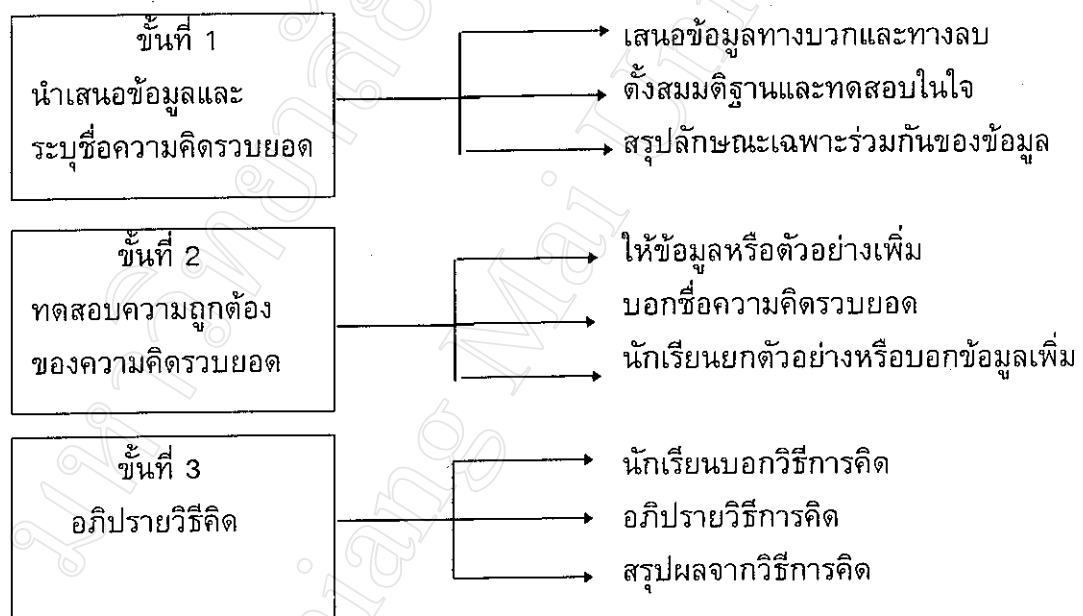
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงชนิดและจำนวนสมมติฐานที่ใช้

ขั้นสุดท้ายนี้อาจกล่าวได้ว่า เป็นการเสนอแนวคิดของแต่ละบุคคล ในการที่จะสรุปนิยามของความคิดรวบยอด โดยกล่าวถึงตั้งแต่การเริ่มต้นของการคิดว่าพิจารณาคุณลักษณะใดของตัวอย่างเพื่อใช้เป็นสมมติฐานและเป็นลักษณะร่วมเฉพาะ และการตั้งสมมติฐานในใจมีบทบาทในการค้นหาความคิดรวบยอดเพียงใดและอย่างไร รวมถึงการใช้สมมติฐานอย่างไรจึงจะสรุปความคิดรวบยอดได้และเคยพบว่าสมมติฐานที่ตั้งในใจผิดพลาดบ้างหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ทราบ

ถึงวิธีการในการคิดที่หลากหลาย พร้อมทั้งได้เกิดการเปรียบเทียบว่าคิดด้วยขั้นตอนอย่างไร จึงจะมีประสิทธิภาพพอที่จะได้นำกระบวนการนั้นไปประยุกต์ใช้ต่อไป

การที่ครูจะรู้ได้ว่า นักเรียนมีกระบวนการคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอดอย่างไรนั้น ภายหลังจากที่นักเรียนระบุชื่อความคิดรวบยอดของเขา โดยที่ครูจะถามกลับอีกครั้งให้เขายกตัวอย่างที่เป็นตัวอย่างทางบวกและทางลบอีกและถามว่านักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร หรือขั้นตอนการคิดอย่างไร อะไรคือคุณลักษณะที่ร่วมกัน และอะไรที่ทำให้นักเรียนคิดอย่างนั้น หรือสรุปได้ว่านักเรียนเริ่มต้นอะไรทำไมจึงคิดอะไรเปลี่ยนแปลงจึงคิดเช่นนั้น การถามเช่นนี้จะทำให้รู้ยุทธวิธีในการคิดของนักเรียน

ถ้าสรุปเป็นแผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างความคิดรวบยอดจะได้ดังนี้



แผนภูมิ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างความคิดรวบยอด

ซึ่งวิธีการคิดในขั้นที่ 3 นั้นจะสังเกตได้จากสิ่งต่อไปนี้

1. การสังเกตตัวอย่างและตั้งสมมติฐาน
2. การจำแนกตัวอย่าง
3. การหาลักษณะร่วมของตัวอย่าง
4. การตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

นอกจาก Bruce Joyce และ Marsha Weil (อ้างใน จริยา เกตุผือก, 2540, หน้า 21-22) จะเสนอรูปแบบและขั้นตอนในการสอนความคิดรวบยอด โดยใช้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอดแล้วยังได้เสนอแนะเพิ่มเติมไว้อีก ดังนี้

1. ตัวอย่างที่ใช้และไม่ใช้ที่นำเสนอให้แก่ผู้เรียนนั้น จะต้องมึลักษณะเฉพาะที่ชัดเจนในตัวของมันเอง เพราะครูจะต้องหลีกเลี่ยงการอธิบาย บทบาทของครู เป็นเพียงผู้เสนอตัวอย่างตามขั้นตอน และ Klausmeier (อ้างใน เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์, 2536, หน้า 45) ได้เตือนครูว่าไม่ควรสอนความคิดรวบยอดให้สูงกว่าระดับความเข้าใจของเด็กหรือสอนมากเกินไปจนเกินกว่าที่เด็กจะรับได้ นอกจากนี้ครูควรแยกตัวอย่างและสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างให้เท่าๆ กัน เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดของเด็ก ส่วนปัญหาที่ว่าครูจะยกตัวอย่างจึงจะพอนั้นก็ต้องขึ้นอยู่กับความซับซ้อนหรือความยากของความคิดรวบยอดนั้น ถ้าความคิดรวบยอดนั้นซับซ้อนมาก เด็กก็ต้องการตัวอย่างมาก อีกเรื่องหนึ่งที่ครูควรคำนึงถึงก็คือ สิ่งที่คุณเห็นว่าง่ายอาจจะยากสำหรับเด็ก ดังนั้นครูต้องพิจารณาถึงอายุ ระดับพัฒนาการ และความรู้ที่เด็กมี ก่อนที่จะตัดสินใจว่าควรยกตัวอย่างมากน้อยเพียงใด

2. ในขั้นวิเคราะห์ทฤษฎีการคิด ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นหาวิธีที่ใช้ในการคิดหาความคิดรวบยอด โดยพยายามให้วิเคราะห์วิธีคิดทุกวิธีที่นักเรียนใช้ ไม่เน้นเพียงวิธีเดียว

3. รูปแบบการสอนนี้ใช้ได้กับนักเรียนทุกชั้นและทุกระดับอายุ โดยเลือกจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน เช่น ถ้าเป็นระดับประถมศึกษาและอนุบาล บทเรียนจะต้องสั้น ความคิดรวบยอดต้องง่าย ตัวอย่างต้องเป็นรูปธรรมมากขึ้น

4. รูปแบบการสอนนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ความคิดรวบยอดของนักเรียน

5. รูปแบบการสอนนี้มีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ประโยชน์โดยตรง ได้แก่

1. เข้าใจธรรมชาติของความคิดรวบยอด
2. พัฒนาศาสตร์การเกิดความคิดรวบยอด
3. เกิดความคิดรวบยอด เฉพาะที่ต้องการให้เกิด
4. ได้ตระหนักถึงแนวความคิดที่หลากหลาย

ประโยชน์โดยทางอ้อม ได้แก่

1. ช่วยให้ผู้เรียนมีเหตุผลเชิงอุปมาน
2. มีความอดทนต่อความกำกวม เนื่องจากต้องมีการตั้งสมมติฐานและการทดสอบสมมติฐานอยู่ตลอดเวลา
3. มีความจับใจในการให้เหตุผลในการสื่อสาร

การสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

การสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ชูชาติ เชนฉลาด, 2521, หน้า 56-57)

1. นักเรียนจะต้องมีความรู้ทักษะประสบการณ์และพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่จากความรู้เดิม ซึ่งอาจจะสังเกตเห็นคุณสมบัติร่วม (Common Properties) ความสัมพันธ์แบบแผน โครงสร้างของความคิด เพื่อนำไปสู่สรุปได้
2. นักเรียนจะต้องได้รับแรงจูงใจหรือถูกกระตุ้นให้อยากเรียนและมีความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียน การเรียนจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนตอบสนองต่อสภาพการเรียนและจะตอบสนอง ได้นั้นจะต้องเกิดความคิดก่อน
3. นักเรียนจะต้องมีความสามารถที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การเกิดความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นกระบวนการทางสติปัญญา ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเห็น การฟัง การ อ่าน การเขียน การพูด การคำนวณ การลงมือทำ การใช้สัญลักษณ์ การใช้นามธรรม การสรุป
4. นักเรียนจะต้องได้รับการแนะแนวทาง ในการเรียนหรือการทำแบบฝึกหัดเพื่อจะได้เป็น แรงจูงใจทำให้เกิดการเรียนที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยเฉพาะการเรียนแบบลองผิดลองถูก (Learning by Trial and Error) อาจทำให้นักเรียนเกิดความท้อถอยเพราะไม่ประสบความสำเร็จนั่นเอง ดังนั้นจึง ควรแนะแนวทางให้นักเรียนได้สังเกตเห็นองค์ประกอบร่วม (Common Elements) ซึ่งจะช่วยให้เกิด ความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น
5. จะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ให้ผู้เรียนอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับวุฒิภาวะ ซึ่งจะเป็นส่วน สำคัญ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและสนุกสนานกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วัสดุอุปกรณ์นั้นๆ
6. นักเรียนจะต้องมีเวลาเพียงพอสำหรับที่จะมีส่วนร่วมในการกระทำกิจกรรมการเรียนที่ก่อให้เกิด ความคิดรวบยอด การเรียนเป็นกระบวนการที่ค่อยๆ พัฒนาไปที่ละน้อย การที่จะสร้างความคิด รวบยอดได้นั้นจำเป็นจะต้องให้ประสบการณ์แก่นักเรียนที่แตกต่างกัน และจะต้องใช้เวลามากพอ สมควร

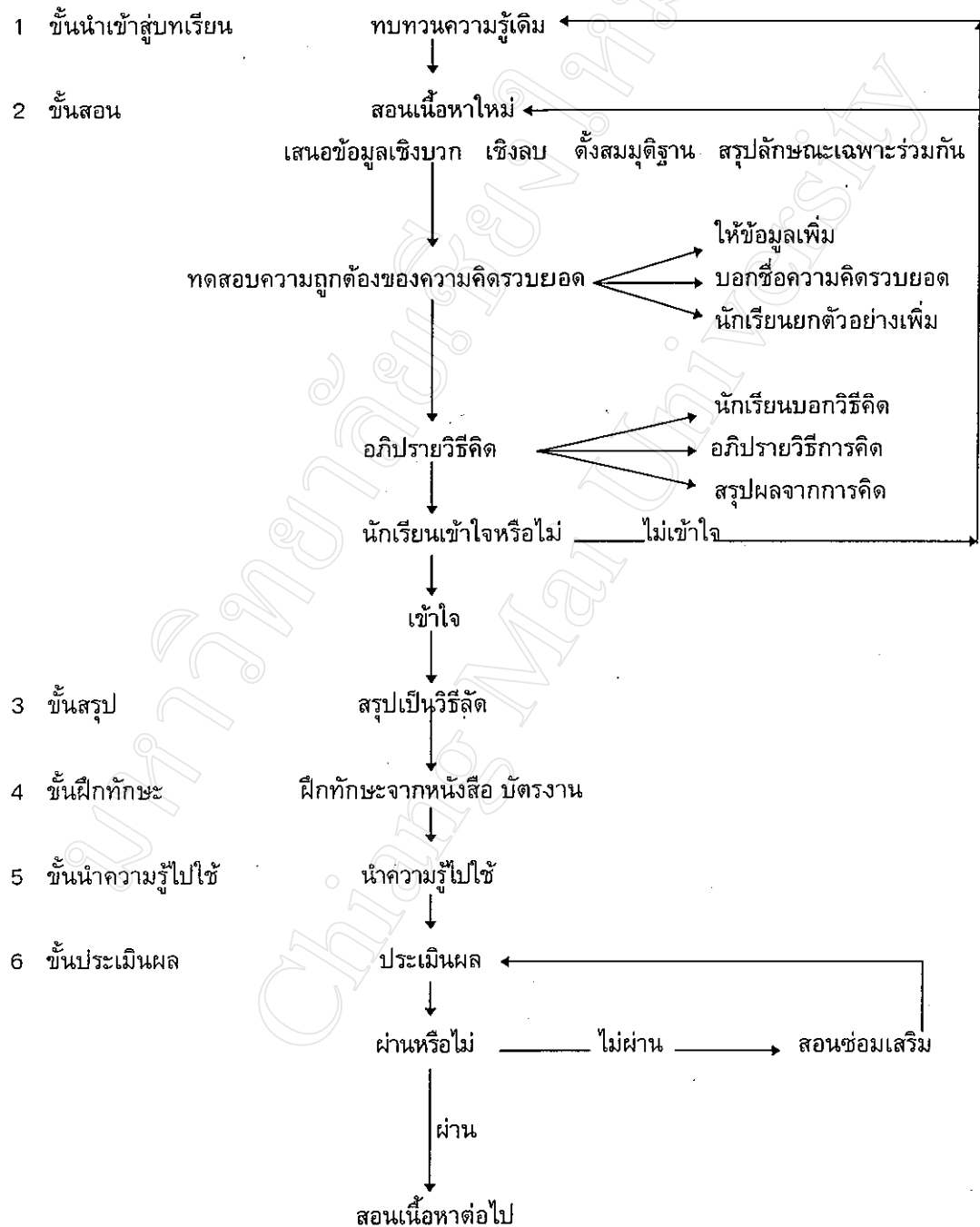
ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นเมื่อ

1. สังเกตเห็นแล้วจัดประเภท เหตุการณ์ ความคิดให้เป็นหมวดหมู่
2. แยกแยะให้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่เกี่ยวข้อง
3. เกิดความคิดอันเป็นแนวทางที่จะมองเห็นโครงสร้าง
4. รวบรวมลักษณะที่ร่วมกัน
5. นำไปสู่ข้อสรุป

การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอด

การสอนให้บรรลุความคิดรวบยอดโดยการสร้างความคิดรวบยอดนั้น นักการศึกษาหลายๆ ท่าน ได้เสนอแนะไว้ซึ่งจะมีบางขั้นตอนที่สอดคล้องกัน

ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ แนวการสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ตามรูปแบบของ Bruce Joyce และ Marsha Weil โดยนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน แล้วนำไปทดลองใช้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ของ กระทรวงศึกษาธิการ จึงนำรูปแบบการสร้างความคิดรวบยอดมาสอดคล้องแทรกในขั้นของการสอนของวิธีการสอนแบบปกติ เพื่อมุ่งหวังที่จะให้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอดนี้จะช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการสอนดังนี้



แผนภูมิ 5 การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Lemke and Other (อ้างใน ศรีทอง มีทาทอง, 2534, หน้า 65) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดรวบยอด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7, 8 และ 9 ทั้งชายหญิงจำนวน 120 คน เรียนความคิดรวบยอดคนละ 8 ปัญหา และวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานจำนวน 16 ชุด เกี่ยวกับทางด้านตัวเอง การออกเสียง วิทยาศาสตร์ และการอ่าน ผลจากการคำนวณหาค่าผลสัมพัทธ์ภายใน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการเรียนความคิดรวบยอดในทางบวกสูง ซึ่งสรุปได้ว่า ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมาก

ศิริพร ประดับแก้ว (2531) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนตามวิธีสอนด้วยแบบฝึกสร้างความคิดรวบยอดกับวิธีสอนในแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในตอนหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ผลสัมฤทธิ์ในด้านวิเคราะห์และสังเคราะห์ในตอนหลังสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ศรีทอง มีทาทอง (2534) ได้ทดลองวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดตามหลักการเรียนรู้ของกาเย่ ในเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ การหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 70 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียน กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

สมร ยาสาร (2537) ศึกษาผลของการสอนภาษาไทยโดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดและกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือการสอนภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือการสอนภาษาไทย

สุธีรัตน์ อริเดช (2540) ได้ศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและทดลอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอน

คณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จริยา เกตุเผือก (2540) ได้ใช้รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอดในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาใช้กลุ่มตัวอย่าง 78 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากเอกสารและงานวิจัยที่เสนอมานี้เป็นลำดับแสดงให้เห็นว่า การสร้างความคิดรวบยอดมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากการสร้างความคิดรวบยอดจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดอย่างเป็นระบบ และผู้เรียนจะเข้าใจเรื่องนั้นอย่างแจ่มชัด รวมทั้งเข้าใจโครงสร้างของเรื่องนั้นเป็นอย่างดีด้วย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการสร้างความคิดรวบยอดมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง อันจะเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป