

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้โครงการ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของเด็กและเยาวชน ได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สมองกับพัฒนาการคิด
2. ความหมายและความสำคัญของการคิด
3. ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผล
4. พัฒนาการทางการคิดอย่างมีเหตุผล
5. แนวทางในการส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล
6. การพัฒนากระบวนการคิด
7. การสังเคราะห์งานวิจัย
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบความคิดในการวิจัย

#### 1. สมองกับพัฒนาการคิด

สมองจัดเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญมากของร่างกายมนุษย์ เพราะนอกจากจะทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับสติปัญญา ความคิด การเรียนรู้ พฤติกรรม และบุคลิกภาพของมนุษย์แล้ว สมองยังทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะอื่น ๆ ด้วย เช่น การทำงานของหัวใจ ระบบภูมิคุ้มกัน และฮอร์โมนต่าง ๆ ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของสมองมากขึ้น ซึ่งช่วยให้มนุษย์เข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น ซึ่งอาจสรุปได้เป็น 3 หัวข้อใหญ่ ดังนี้

##### 1.1. พัฒนาการและการทำงานของสมอง

จากการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางสมองของมนุษย์ พบว่า ภายในสมองคนเราประกอบด้วยเซลล์ประสาท นับแสนล้านเซลล์ เซลล์ประสาทเหล่านี้จะติดต่อกันโดยระบบสารเคมีและประจุไฟฟ้า นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า เซลล์ประสาทในสมองมนุษย์เริ่มพัฒนาตั้งแต่ตัวอ่อนในครรภ์มีอายุได้เพียง 10 – 12 สัปดาห์เท่านั้น และในช่วงขวบปีแรกของชีวิต สมองของ

ทารกจะมีการเชื่อมโยงเซลล์ประสาทต่าง ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกัน ถ้าเซลล์ประสาทเซลล์ใดไม่ได้รับการกระตุ้น เซลล์ประสาทเหล่านั้นจะถูกกำจัดไป

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) กล่าวว่า เซลล์ประสาทจะมารวมกันเป็นกลุ่มแล้วทำงานที่ละหนึ่งอย่าง เซลล์ประสาทเหล่านี้จะติดต่อกันทำให้เกิดการทำงานมีกระแสไฟฟ้านี้หยุดไป เซลล์ประสาทก็จะตาย และจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นใยประสาทของเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์ที่ติดต่อกันก็จะตายไปด้วย

เซลล์ประสาทในสมองเปรียบเสมือนกับซิลิคอนชิปในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้สำหรับเก็บข้อมูลและจัดการกับข้อมูลทุกชนิด เซลล์ประสาทสามารถที่จะเก็บข้อมูล และแปลข้อมูลที่เข้ามาให้อยู่ในรูปคลื่นกระแสไฟฟ้า เพื่อเก็บไว้เป็นประสบการณ์ในสมองคล้ายกับการเก็บข้อมูลไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเราสามารถจะเรียกขึ้นมาใช้เมื่อไรก็ได้ สมองจะมีการพัฒนาทุกครั้งที่เกิดใช้ส่วนหนึ่งส่วนใดของประสาทสัมผัส ไม่ว่าจะเป็นการมอง การชิมรส การสัมผัส การฟัง และการดมกลิ่น การเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทในสมองจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้รับประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไป และถ้าประสบการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก การเชื่อมโยงของเซลล์ในสมองก็จะยิ่งมากขึ้น การเชื่อมโยงเหล่านี้เป็นตัวที่ทำให้เกิดความสามารถในการคิด เกิดความรู้สึก การกระทำ และการเรียนรู้ ปัจจุบันเรายังไม่สามารถบอกได้ว่าสมองส่วนใดมีหน้าที่เกี่ยวกับการคิด แต่เชื่อว่าสมองส่วนใหม่ที่เรียกว่า นีโอคอร์เท็กซ์ มีหน้าที่เกี่ยวกับความฉลาดและความคิด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

อย่างไรก็ตาม การกระตุ้นหรือส่งเสริมพัฒนาการทางสมองจำเป็นต้องมีความสมดุล เพราะการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาทถ้ามีมากเกินไป ก็ไม่เกิดประโยชน์ พ่อแม่ ผู้ปกครองไม่ควรเร่งหรือบีบบังคับให้เด็กทำอะไรสิ่งหนึ่งมากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกอึดอัดและเกิดความเครียดได้ นอกจากนั้นการกระตุ้นเฉพาะบางด้านจนขาดความสมดุล ก็จะทำให้เกิดผลเสียได้ สิ่งที่เด็กต้องการสำหรับการพัฒนาสติปัญญาและความคิด คือ สิ่งแวดล้อมและการเลี้ยงดูที่เหมาะสม เช่น การพูดคุย การสัมผัส โภชนาการที่ดี ตลอดจนการให้ความรักความอบอุ่น และการให้โอกาสในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อเก็บข้อมูลไปสร้างเป็น โครงสร้างความรู้ในสมอง (นภนทร ธรรมบวร, 2544)

## 1.2 การทำงานของสมอง 2 ซีก

ในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า สมองแบ่งเป็น 2 ซีก คือซีกซ้ายและซีกขวา สมองทั้งซีกซ้ายและขวานอกจากจะควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ และรับประสาทสัมผัสความรู้สึกร่างกายด้านตรงข้ามกันกับซีกสมองแล้ว ยังมีหน้าที่แตกต่างกันในเรื่องของการเรียนรู้ด้วย

นักวิทยาศาสตร์ พบว่า สมองส่วนใดจะถูกใช้มากขึ้นขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่เราทำด้วย อาทิ สมองซีกซ้ายจะมีหน้าที่คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล กติวิเคราะห์ควบคุมเกี่ยวกับภาษาพูด ภาษาเขียน ตัวเลข การจดลำดับ การแสดงออกและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ส่วนสมองซีกขวา จะมีหน้าที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ การสังเคราะห์ ศิลปะ ดนตรี และเรื่องของทิศทาง ซึ่งเป็นส่วนที่ผ่อนคลายและอยู่ในจิตใต้สำนึก สมองซีกขวาจะทำหน้าที่สร้างกระบวนการต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว และเห็นภาพรวมจึงสามารถทำอะไรหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน ซึ่งตรงข้ามกับสมองซีกซ้ายที่อยู่ในจิตสำนึก และมักจะทำได้ทีละอย่างเป็นขั้นตอน และอย่างมีรายละเอียด

วอร์ด และคาเลย์ กล่าวไว้ว่า การเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของเด็กหรือผู้เรียน ยึดหลักการที่พยายามประสานการทำงานของสมองซีกขวาที่มีทักษะของการจินตนาการ และการสังเคราะห์กับสมองซีกซ้ายที่มีทักษะของการใช้ภาษา และการวิเคราะห์เข้าด้วยกัน เทคนิคง่าย ๆ ที่ช่วยให้เราพัฒนาการประสานการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคิดมีดังนี้

- การพักผ่อน และผ่อนคลายเพื่อช่วยให้เซลล์ประสาทที่เชื่อมสมองทั้ง 2 ซีกเรียกว่า คอร์ปัส แคลโลซัม ทำงานได้ดีขึ้นและแข็งแรงมากขึ้น จากงานวิจัยพบว่า ผู้หญิงซึ่งโดยทั่วไปมักใช้สมองซีกขวามากกว่าผู้ชาย มีคอร์ปัส แคลโลซัม ที่หนากว่าสมองของผู้ชาย ดังนั้นการผ่อนคลายในช่วงก่อนและระหว่างการเรียนหรือการทำงานถือเป็นเรื่องจำเป็นเพราะจะช่วยให้นุษย์ใช้สมองซีกขวามากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ คอร์ปัส แคลโลซัม แข็งแรงขึ้น และสมองทำงานได้ดีขึ้น

- การใช้สมองซีกขวา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมองทั้งหมด เช่น การใช้ทักษะทางศิลปะ ดนตรี ความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการประสานการทำงานของสมอง 2 ซีก เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- การใช้การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมอง เพื่อเพิ่มการสื่อสารของสมองซีกซ้ายและซีกขวา โดยผ่าน คอร์ปัส แคลโลซัม เช่น การออกกำลังกายที่ข้ามเส้นกึ่งกลางของร่างกาย อาทิ การกระโดดโดยใช้มือแตะที่หัวเข่าสลับข้างกัน และการเดินแกว่งแขนสลับข้างกับขา เป็นต้น

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น จึงเกิดแนวปฏิบัติทางการศึกษาที่สอดคล้องกับความซับซ้อน และเป็นคู่ขนานกับศักยภาพของสมองมนุษย์ ดังนี้ (นภเนตร ธรรมบวร, 2544)

1. การจัดการศึกษาต้องทบทวนรูปแบบการเรียนรู้ที่ปฏิบัติกันมานานจนเป็นมาตรฐานที่ไม่มีประสิทธิภาพ และควรพยายามสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนที่มีความซับซ้อนและมีหลายมิติ
2. การจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสรุปกฎเกณฑ์ความเข้าใจของตนเองในรูปของประสบการณ์ที่หลากหลาย การศึกษาที่มีประสิทธิภาพควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก
3. การศึกษาที่มีประสิทธิภาพจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการคิดแบบต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสัมพันธ์ และการคิดเกี่ยวกับการคิดของตนเอง เป็นต้น ความเข้าใจไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนการสอนเสมอไป อาจเกิดล่าช้ากว่านั้นก็ได้
4. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีส่วนร่วมในประสบการณ์ที่มีความหมายกับตนเอง
5. การเรียนรู้ควรมุ่งเน้นที่การช่วยให้บุคคลค้นพบตนเอง ทั้งนี้เนื่องจากการรู้จักตนเองมากขึ้นจะส่งผลให้สมองสามารถนำศักยภาพที่แท้จริงออกมาใช้ได้
6. ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ และลีลาการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องมีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกซึ่งการเรียนรู้ของตน

## 2. ความหมายและความสำคัญของการคิด

### ความหมายของคิด

ได้มีผู้ให้ความหมายของการคิดไว้แตกต่างกันดังนี้

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชา กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ให้ความหมายว่า การคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

กิลฟอร์ด (Guilford. 1967) ให้ทัศนะว่า การคิดเป็นการค้นหาหลักการโดยการแยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ หรือข้อความจริงที่ได้รับแล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป อันเป็นหลักการของข้อความจริงนั้น ๆ รวมถึงการนำหลักการไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่างไปจากเดิม

ไอแซง และคนอื่น ๆ (Eysenck and other. 1972 : 317) (อ้างถึงใน สายทิพย์ ศรีแก้วทุม, 2541) อธิบายว่า การคิด หมายถึง การจัดระบบของความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุสิ่งของต่าง ๆ และการจัดระบบความสัมพันธ์ระหว่างภาพหรือตัวแทนของวัตถุสิ่งของนั้น

บรูเนอร์ และคณะ (Bruner, Et, al. 1965) และ ทาบา (Taba. 1965) ให้ความหมายการคิดที่สอดคล้องกันว่า การคิดเป็นกระบวนการที่ใช้ในการสร้างแนวคิดรอบยอด ด้วยการจำแนกความแตกต่าง การจัดกลุ่มและกำหนดเรียกชื่อ ข้อความจริงที่ได้รับและเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแปลความหมายข้อมูล รวมถึงการสรุปอ้างอิงด้วยการจำแนกรายละเอียด การเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับ และนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

สายทิพย์ ศรีแก้วทุม (2541) สรุปได้ว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองในการจำแนกแยกแยะความแตกต่างและหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เพื่อสรุปอ้างอิงและนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การคิด เป็นปฏิกริยาทางสมองของมนุษย์ที่เกิดกระบวนการในการแยกแยะ จัดกลุ่ม และหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เพื่อสรุปข้อเท็จจริงและนำไปประยุกต์ใช้เหมาะสม

#### ความสำคัญของการคิด

การคิดเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิต เนื่องจากการคิดเป็นทักษะที่ช่วยฝึกฝนให้เด็กมีความสามารถในการสังเกต การจำแนก การคำนวณ การจัดกระทำข้อมูล การลงสรุปและการสื่อความหมาย(พจน์ สะเพียรชัย.2517 : 49-51 ; อ้างถึงใน สายทิพย์ ศรีแก้วทุม, 2541) การส่งเสริมการคิดให้เกิดขึ้นในนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ( ป.1-3 ) นับว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และประสบการณ์ด้านอื่น ๆ อย่างกว้างขวางรวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหา ฉะนั้นจึงควรปลูกฝังให้เด็กคนช่วงสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและรู้จักค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบและรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เด็กอยู่ในสังคมได้(สายทิพย์ ศรีแก้วทุม, 2541)

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กได้คิด ได้กระทำ ได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองอยู่เสมอจะส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์(สมจิต สวชนไพบูลย์, 2526 : 23) ซึ่งเป็นฐานสำคัญของการเรียนรู้ต่อไป

### 3. ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผล

การคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึง การคิดที่ต้องอาศัยหลักการหรือข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ การคิดประเภทนี้มีโอกาสผิดพลาดน้อยและถือว่าเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่สามารถพัฒนาให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้ ผู้ที่มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลสูง ย่อมมีความคิดที่มีคุณ

ภาพสูง ซึ่งความคิดที่มีคุณภาพสูงนั้นย่อมจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ประการให้แก่มนุษย์และช่วยสร้างสรรค์สิ่งอันเป็นประโยชน์ให้แก่มนุษย์ได้นานัปการเช่นกัน(จันง วิบูลย์ศรี. 2536 : 29)

### กรอบการคิดอย่างเหตุผล

New Jersey Board of Higher Education ได้สรุปเกี่ยวกับความสามารถที่จำเป็นสำหรับการคิดอย่างมีเหตุผลออกเป็น 5 ประการ คือ

1. ความสามารถในการจำแนกรายละเอียด และกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับความสามารถในการกำหนดเป้าหมายและประเมินวิธีในการแก้ปัญหา
  2. ความสามารถในการรู้จักเลือกใช้เหตุผลแบบอนุมาน และอุปมานและรู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล
  3. ความสามารถในการลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น จากข้อเขียน คำพูด ตาราง หรือรูปภาพ และสามารถโต้ตอบผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล
  4. ความสามารถในการเข้าใจ การสร้างและการใช้ความคิดรอบยอดตลอดจนการขยายความคิดอย่างกว้างขวาง
  5. ความสามารถในการจำแนกข้อความจริงและความเห็น
- (สมเจตน์ ไวยากรณ์.2530 : 16 ; อ้างถึงใน สายทิพย์ ศรีแก้วทุม, 2541)

ลิปแมน จาคอปและโคลแมน (Lipman ; Jacobs and Coleman) กำหนดทักษะการคิดอย่างเหตุผลสำหรับเป็นเป้าหมายที่มหาวิทยาลัยนิวยอร์กซึ่งต้องการปลูกฝังให้เกิดกับนักศึกษาที่เริ่มเรียนในระดับชั้นปีที่ 1 ดังนี้

1. ทักษะการสร้างความคิดรอบยอด ซึ่งประกอบด้วยทักษะในการค้นหา การจัดกลุ่ม การจัดประเภท การจัดเรียงลำดับ การใช้เกณฑ์ การยกตัวอย่าง การขยายความ
2. ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ ประกอบด้วยการจำแนกความเหมือน ความต่าง โดยการใช้ลักษณะทางตรรกวิทยา และข้อมูลประกอบทักษะการพิจารณา และสร้างระบบความสัมพันธ์
3. ทักษะในการใช้เหตุผลจากกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เช่น ความคงเส้นคงวา ความเที่ยงตรง ความสมบูรณ์ของปรากฏการณ์และความจริงตามนิยาม
4. ทักษะในการสรุปอ้างอิงอย่างเป็นแบบแผน ทั้งที่เป็นการสรุปจากข้อมูลข้อมูลที่สรุปจากความสัมพันธ์ การสันนิษฐานจากลักษณะของกลุ่มและการสรุปจากเงื่อนไขตลอดจนการสรุปอย่างไม่เป็นแบบแผน
5. ทักษะในการสร้างเหตุผลหลาย ๆ ทาง โดยพิจารณาหลายมิติหรือพิจารณาย้อนกลับ
6. ทักษะในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับคิดเห็นกรอบทฤษฎี

7. ทักษะในการสร้างหลักการเชิงเหตุผล ได้แก่ ทักษะในการสร้างคำถาม การให้เหตุผล การสร้างข้อตกลงเบื้องต้น และการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของเพื่อหาข้อยุติ

#### 4. พัฒนาการทางการคิดอย่างมีเหตุผล

กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลอยู่ในขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กที่เข้าสู่การปฏิบัติการคิดค้นด้วยรูปธรรม (Concrete Operational State) เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ซึ่งจะนำไปสู่การคิดที่มีเหตุผลเชิงตรรก (Logical Thinking) ซึ่งคัทซ์ (Deutsche) ได้กล่าวว่า การคิดของเด็กจะค่อยเป็นค่อยไป ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน จากการคิดอย่างมีเหตุผล โดยแท้จริงแล้วเด็กสามารถคิดอย่างมีเหตุผลได้ในทุกระดับ เพียงแต่ว่าเด็กที่โตกว่ามีเหตุผลสูงกว่า (เดือนใจ ทองสาริต.2531 : 38- 40 ; อ้างถึงใน สายทิพย์ ศรีแก้วทุม, 2541)

ในการศึกษาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีเหตุผล ควรมีความเข้าใจในทฤษฎีพัฒนาการทางการคิดของเพียเจต์ และบรูเนอร์ ซึ่งได้แบ่งลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญา ออกเป็น 4 ขั้น ซึ่ง จะขอกล่าวเพียง 3 ขั้นที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดูด ในวัยนี้เด็กแสดงออกเพื่อให้เห็นว่ามีความสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาสติปัญญา และความคิด ในขั้นนี้ความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา เด็กวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำ ๆ บ่อย ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นปฏิบัติการคิด ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2 – 7 ปี ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นย่อย คือ

2.1 ขั้นก่อนเกิดสังกัป เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุเป็นผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้มีขอบเขตจำกัดอยู่เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือ ถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความจริงมากนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่าง ๆ ยังอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กหญิงสองคน ซึ่งเหมือนกันจะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรอบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก

2.2 ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้ นี้ก็เอาเองโดยไม่ใช้เหตุผล เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 4 - 7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรอบอบอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและรู้จักชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่น และสามารถนำเหตุผลทั่ว ๆ ไป มาสรุปแก้ปัญหาโดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อน การคิดหาเหตุผลของเด็กขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้หรือสัมผัสภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดค้นด้านรูปธรรม ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7 - 11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเรื่องความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้ คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของคนอื่นได้ดี (พรธณี ช.เจนจิต.2528 : 87-91; อ้างถึงใน สายทิพย์ ศรีแก้วทุม, 2541)

## 5. แนวทางการส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล

ดิวอี้ (Dewey) ได้กล่าวถึง แนวทางการส่งเสริมการคิดว่าควรให้เด็กได้แสดงออกโดยการปฏิบัติให้มีการลงมือกระทำและเน้นในเรื่องการพัฒนาความสนใจและพัฒนาสติปัญญาของเด็กไปในทางที่让孩子ได้รู้จักแก้ปัญหา ค้นหาสิ่งใหม่ ๆ และวิธีการต่าง ๆ (ฉวีวรรณ จึงเจริญ.2528 : 4 ; อ้างถึงใน สายทิพย์ ศรีแก้วทุม, 2541)

ซีเฟลด์ (Seefeldt. 1980 : 236) ได้แนะนำหลักการเลือกประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ดังนี้

1. ใกล้ชิดตัวเด็ก ประสบการณ์ที่เลือกมาจัดให้แก่เด็กควรเป็นเรื่องใกล้ชิดตัวเด็ก โดยใกล้ทั้งเวลาเหมาะสมกับพัฒนาการ ความสนใจและประสบการณ์ที่ผ่านมาของเด็ก

2. เอื้ออำนวยให้เด็กได้กระทำตามธรรมชาติของเด็ก เด็กมีธรรมชาติที่ชอบสำรวจตรวจสอบ ค้น กระทั่งกระเจง หยิบโน้นหยิบนี้ จึงควรจัดประสบการณ์ที่เด็กจะได้ใช้ธรรมชาติเหล่านี้ในการแสวงหาความรู้

3. เด็กต้องการและสนใจ ประสบการณ์ที่จัดให้ต้องสอดคล้องกับความต้องการของเด็ก และอยู่ในความสนใจของเด็ก ดังนั้น หากบังเอิญมีเหตุการณ์ที่เด็กสนใจเกิดขึ้นในชั้นเรียนครูถือโอกาสนำเหตุการณ์นั้นมาเป็นประโยชน์ในการจัดประสบการณ์ที่สัมพันธ์กันในทันที

4. ไม่ซับซ้อน ประสบการณ์ที่จัดให้นั้นไม่ควรเป็นประสบการณ์ที่มีเนื้อซับซ้อน แต่ควรเป็นประสบการณ์ที่มีเนื้อหาเป็นส่วนเล็ก ๆ และจัดทีละส่วน ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กส่วนใหญ่จะเป็นพื้นฐานความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ในเวลาต่อมา ทั้งนี้ พื้นฐานต้องเป็นระดับง่าย คือ ระดับของการสำรวจตรวจสอบและระดับของการทดลอง ซึ่งเป็นระดับที่อาจไม่ถึงกับทำให้เกิดความเข้าใจโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์เลยทีเดียว

5. สมดุล ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จัดให้กับเด็กควรมีความสมดุล ทั้งนี้เพราะเด็กต้องการประสบการณ์ในทุกสาขาของวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้พัฒนาในทุก ๆ ด้านซึ่งแม้ว่าเด็กจะสนใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืชและสัตว์ ครูก็ควรจัดประสบการณ์หรือแนะนำให้เกิดสนใจวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ ด้วย

## 6. การพัฒนากระบวนการคิด

### ความสำคัญของการพัฒนากระบวนการคิด

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า มนุษย์ทุกคนมีความสามารถในการคิด และคุณภาพในการดำเนินชีวิต รวมตลอดถึงการเรียนรู้ของมนุษย์ขึ้นอยู่กับคุณภาพของการคิด ความสามารถในการคิดเป็นลักษณะพิเศษของมนุษย์ เป็นสิ่งมหัศจรรย์ประการหนึ่งที่แยกมนุษย์ออกจากสัตว์ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2537 : 63) เหตุผลสำคัญที่มีการพัฒนากระบวนการคิดก็เนื่องจากว่า การคิดถือเป็นพัฒนาการหนึ่งของมนุษย์และมนุษย์ทุกคนก็มีสิทธิที่จะได้รับการพัฒนาการคิด ด้วยเหตุนี้ หน้าที่หลักของการจัดการศึกษา คือ การสอนให้เด็กสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณ สร้างสรรค์ และประสิทธิภาพ

นักการศึกษาฟิชเชอร์ (Fisher, 2000 : 6 - 12) กล่าวว่า เราจำเป็นต้องพัฒนาการคิดแก่เด็ก ด้วยเหตุผลว่า มนุษย์ได้รับความพึงพอใจ และความเพลิดเพลินจากการท้าทายทางสติปัญญา ซึ่งสังเกตได้จากโปรแกรมการแข่งขันการตอบคำถามทางโทรทัศน์ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน นอกจากนั้น งานวิจัยที่ทำในโรงเรียนพบว่า เด็กนักเรียนจะให้ความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้นถ้าได้รับการกระตุ้นทางสติปัญญา เด็ก ๆ จะชื่นชมครูที่กระตุ้นให้ตนคิด และสนุกกับบทเรียนที่ตนต้องตีความ วิเคราะห์ หรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในแก้ปัญหา หรือปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ การสอนที่ท้าทายความสามารถทางสติปัญญาได้รับการยอมรับว่า เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของครูที่มีประสิทธิภาพและโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จ

ความจำเป็นอีกประการหนึ่งที่ทำให้ต้องมีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก่เด็กก็เนื่องมาจากการที่ผู้คนเริ่มตระหนักว่า สังคมรอบตัวมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและทักษะที่เหมาะสมสำหรับคนรุ่นหนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมสำหรับคนอีกรุ่นหนึ่ง นอกจากนี้ อัตรการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในสังคมทำให้เป็นการยากที่จะทำนายได้ ความรู้ประเภทใดจะเหมาะสมกับสังคมในอนาคต ซึ่งหมายความว่า บทบาทของโรงเรียนจะเปลี่ยนแปลงไปจากการมุ่งเน้นการให้ข้อมูลแก่เด็กไปสู่การสอนเด็กให้เรียนรู้ และคิดเพื่อตนเอง ในการเผชิญกับสังคมในอนาคตที่ไม่อาจคาดเดาได้นั้น เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้ทักษะที่จะช่วยให้เขาสามารถจัดการกับปัญหา และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทักษะที่จำเป็น คือ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์

## 7. การสังเคราะห์งานวิจัย

### 7.1 พัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัย

อุทุมพร จามรมาน (2527, หน้า 7 – 10) กล่าวถึงพัฒนาการของการสังเคราะห์งานวิจัยโดยจำแนกตามพัฒนาการได้ 3 ระยะ คือ

#### 7.1.1 ระยะที่ 1

เป็นการนำผลวิจัยมารวมกัน ซึ่งมี 2 ลักษณะ

ก. การนำบทคัดย่อหรือผลสรุปของงานวิจัยแต่ละเรื่องมาวางเรียงต่อกัน ลักษณะเช่นนี้จะพบมากในวิทยานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษา บทคัดย่อหรือผลสรุปของวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมักจะคลุมปัญหาการวิจัย วัตถุประสงค์ สมมติฐาน วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย การนำเสนอผลการสังเคราะห์งานวิจัยในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้อ่านทราบแต่เพียงว่า ใครทำอะไร อย่างไร ได้ผลอย่างไร มิได้มีการผสมผสานหรือเชื่อมโยงงานวิจัยทั้งหลายเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความรู้เชิงบูรณาการออกมา

การอ่านรายงานการวิจัยมาเชื่อมโยงกับข้อปัญหา เพื่อให้ได้ความรู้ว่าใครทำอะไร ได้ผลอย่างไรและอยู่ส่วนใดของหัวข้อใหญ่นั้นการสังเคราะห์ให้ได้ผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญของผู้สังเคราะห์ว่าจะเข้าถึงประเด็นหลักได้อย่างไร ดังนั้นค่าของผลการสังเคราะห์ในลักษณะนี้จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สังเคราะห์เป็นส่วนใหญ่

#### 7.1.2 ระยะที่ 2

เป็นการสังเคราะห์เชิงปริมาณที่วิเคราะห์ค่าสถิติที่ปรากฏในงานวิจัยการเริ่มต้นนำวิธีการทางสถิติมาสังเคราะห์งานวิจัยโดยพิจารณาจากผลการวิจัย มีวิธีดำเนินการดังนี้

ก. วิธีการนับคะแนนเสียง (Vote Counting Method) การสังเคราะห์งานวิจัยนี้ใช้การนับจำนวนงานวิจัย จำแนกตามผลการทดสอบสมมติฐานซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีผลการวิจัยมีนัยสำคัญทางสถิติไปในทางเดียวกัน กลุ่มที่ผลการวิจัยมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ทิศทางต่างกันและกลุ่มที่ผลการวิจัยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แล้วนับความถี่ของงานวิจัยแต่ละกลุ่ม การสรุปผลตามกลุ่มที่มีความถี่สูงสุด

ข. วิธีการรวมค่าความน่าจะเป็นโดยนำค่าดังกล่าวมารวมเป็นค่าความน่าจะเป็นของงานวิจัยทั้งหมด จุดอ่อนของวิธีการนี้คือไม่สามารถระบุปริมาณของผลการวิจัย จึงเกิดการพัฒนาการสังเคราะห์งานวิจัยแนวทางที่สามคือการประมาณค่าดัชนีมาตรฐานหรือขนาดอิทธิพลของงานวิจัย

### 7.1.3 ระยะที่ 3

เป็นการสังเคราะห์หาขนาดของผล (Effect size) หรือเรียกเทคนิควิธีที่ใช้ในขั้นนี้ว่าการวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta Analysis) เป็นการนำวิธีการทางสถิติมาประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยเพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาการวิจัยเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แนวคิด คือ

ก. การสังเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Glass ในปี พ.ศ. 2519 Glass เป็นผู้วางพื้นฐานทำให้การสังเคราะห์งานวิจัยกลายเป็นระบบ มีรูปแบบและใช้สถิติมาเกี่ยวข้องในความหมายว่า The Analysis of Analysis (Studies) ครอบคลุมลักษณะว่าเป็นการสังเคราะห์งานวิจัย โดยการรวบรวมตัวเลขและสังเคราะห์งานนั้นในเชิงปริมาณลักษณะการสังเคราะห์เชิงปริมาณจึงหมายถึง การรวบรวมเชิงปริมาณผนวกกับการวิเคราะห์เชิงบรรยายในงานวิจัยทั้งหลายในระดับการบรรยาย (Descriptive), มากกว่าระดับสรุปอ้างอิง (Inferential) เขาจึงนิยมใช้สถิติที่ได้จากภาคบรรยายมากกว่าใช้สถิติจากภาคสรุปอ้างอิง โดยเน้นที่ค่าความมากน้อยของผลที่วิเคราะห์มาได้ สถิติจากเทคนิคเมตต้าของ Glass ที่แสดงค่าความมากน้อยของผลการวิจัย คือ ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือค่าประมาณของความต่างของผลทดลองกับผลควบคุม

ข. การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Schmidt Hunter จากแนวคิดของ Glass ที่ต้องหาขนาดของผลออกมาเป็นค่าหรือตัวเลข โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ไม่ได้คำนึงถึงค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม จากการวัดและช่วงกว้าง - แคบของข้อมูลดิบที่นำมาหาค่าสถิติในงานวิจัยนั้น ๆ Schmidt hunter จึงคิดสูตรเพื่อแก้หรือปรับลดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และของความแตกต่างของผลการทดลองกับผลการควบคุมออกจากค่าพารามิเตอร์เพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง

## 7.2 วิธีการสังเคราะห์งานวิจัย

หากจำแนกการสังเคราะห์งานวิจัยเป็น 2 ประเภท คือ การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ และการสังเคราะห์เชิงปริมาณ มีวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยดังต่อไปนี้

### 7.2.1 การสังเคราะห์คุณลักษณะด้วยวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2529, หน้า 30) กล่าวถึงการวิเคราะห์เนื้อหาว่า ผู้สังเคราะห์จะต้องสรุปประเด็นหลักของผลการวิจัยแต่ละเรื่องแล้วบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยเหล่านั้น ทั้งนี้ผู้สังเคราะห์ต้องสรุปด้วยความเที่ยงธรรม ไม่ลำเอียงและไม่ผนวกความคิดเห็นของตนเองในการสังเคราะห์ วิธีการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะของผลการวิจัยนี้ เป็นวิธีการที่ใช้กับงานวิจัยเชิงคุณภาพและผลงานวิจัยเชิงปริมาณและเป็นวิธีการที่นักวิจัยเชิงคุณภาพโดยเฉพาะนักวิจัยทางประวัติศาสตร์และมนุษยวิทยาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ส่วนนักวิจัยทั่วไปนิยมใช้เป็นกิจกรรมในการรายงานเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.2.2 การสังเคราะห์เชิงปริมาณด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณหรือวิธีการวิเคราะห์เมตต้า (Meta Analysis)

การสังเคราะห์เชิงปริมาณด้วยวิธีวิเคราะห์ห่อภิมาณหรือวิธีวิเคราะห์เมตต้า ตามแนวคิดของ Glass ซึ่ง อุทุมพร จามรมาน (2527, หน้า 59-60) กล่าวสรุปไว้ดังนี้ว่า

- ก. เน้นที่ขนาดของผล (Effect size) มากกว่าเน้นความมีนัยสำคัญ
- ข. สถิติที่ใช้หาขนาดของผล คือ ค่าของผลในงานวิจัยเชิงทดลองและค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์แบบเพียร์สันสำหรับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

## 7.3 ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2529, หน้า 27-29) กล่าวว่า การสังเคราะห์งานวิจัยโดยทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีวิธีการดังต่อไปนี้

### 1. การกำหนดหัวข้อปัญหา

การสังเคราะห์งานวิจัยเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหาการวิจัย ซึ่งต้องเป็นปัญหาที่มีการทำวิจัยแล้วอย่างน้อยสองราย เนื่องจากปัญหาจากการวิจัยที่มีคุณค่า น่าสนใจและเป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบแน่ชัดนั้น มักเป็นปัญหาที่นักวิจัยสนใจและทำวิจัยเป็นจำนวนมากปัญหาในลักษณะดังกล่าวจึงเป็นปัญหาที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์งานวิจัย

### 2. การวิเคราะห์ปัญหา

เมื่อกำหนดหัวข้อปัญหาแล้ว นักสังเคราะห์งานวิจัยต้องนิยามปัญหาให้ชัดเจน ศึกษาแนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แจ่มชัด เพื่อเป็นพื้นฐานในการกำหนดแบบแผนและสมมติฐานการวิจัย

### 3. การเสาะหา คัดเลือกและรวบรวมงานวิจัย

3.1 การเสาะค้นหางานวิจัยโดยแสวงหางานวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวกับปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ การเสาะค้นหางานวิจัยส่วนใหญ่จะได้จากเอกสาร เช่น รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ วารสาร ดัชนีวารสาร ศูนย์ทรัพยากรข้อมูลทางการศึกษา (Education Resource Information Center หรือ ERIC) เป็นต้น

3.2 การคัดเลือกงานวิจัย นักสังเคราะห์ต้องอ่านงานวิจัย ศึกษาและตรวจสอบงานวิจัยแต่ละเรื่องอย่างละเอียด ต้องสร้างเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัยและคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณค่า มีความเที่ยงตรงภายนอกและภายในสูงสุดตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.3 การรวบรวมผลงานวิจัยหลังจากคัดเลือกงานวิจัยใช้ในการสังเคราะห์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมรายละเอียดและผลการวิจัยของงานวิจัยนั้น วิธีการรวบรวมอาจใช้การจดบันทึก การถ่ายเอกสารหรือการออกแบบฟอร์มก็ได้ ทั้งนี้ นักสังเคราะห์งานวิจัยต้องใช้ความระมัดระวังในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้และครบถ้วน

### 4. การวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัย

เป็นขั้นตอนที่จัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งประกอบด้วยผลการวิจัยรายละเอียด ลักษณะและวิธีการวิจัยจากงานวิจัยทั้งหมด เพื่อสังเคราะห์หาข้อมูลที่เป็นข้อยุติและทดสอบว่า สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้หรือไม่ จากนั้นจึงแปลความหมายผลการวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย ซึ่งวิธีการวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัยที่ใช้กันอยู่ในสาขาสังคมศาสตร์ แบ่งตามวิธีการได้เป็นสองประเภท ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพเพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัย การวิเคราะห์ประเภทนี้เป็น การบรรยายสรุปผลการสรุปผลการสังเคราะห์ผลการวิจัย โดยนักสังเคราะห์สรุปประเด็นหลักของผลการวิจัยแต่ละเรื่องแล้วบรรยายให้เห็นถึงความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยเหล่านั้น ทั้งนี้ นักสังเคราะห์ต้องบรรยายสรุปด้วยความเที่ยงตรงไม่ลำเอียงและไม่ผนวกความคิดเห็นของตนในการวิเคราะห์

4.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัย การวิเคราะห์เชิงปริมาณนี้นักสังเคราะห์จะใช้วิธีการที่มีระบบ ใช้ความรู้หลักการและระเบียบวิธีทางสถิติวิเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติในการสังเคราะห์งานวิจัย งานวิจัยที่จะนำมาสังเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ประเภทนี้ต้องเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งมีผลการวิจัยที่นักสังเคราะห์สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีทางสถิติได้

## 5. การเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัย การเขียนรายงาน

การสังเคราะห์งานวิจัยมีหลักการเช่นเดียวกับการเขียนรายงานวิจัยทั่ว ๆ ไป นักสังเคราะห์งานวิจัยต้องเสนอรายละเอียดวิธีการดำเนินงานทุกขั้นตอนพร้อมทั้งสรุปข้อค้นพบ และข้อเสนอแนะจากการสังเคราะห์งานวิจัย โดยใช้ภาษาถูกต้อง กระชับและชัดเจน

ส่วนสุภางศ์ จันทวานิช (2533, หน้า 145-147) เสนอขั้นตอนของการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยต้องตั้งเกณฑ์ขึ้นสำหรับการคัดเลือกเอกสารและหัวข้อที่จะวิเคราะห์ เพราะใครก็ตามที่จะมาวิเคราะห์เนื้อหาต่อไปจะได้มีเกณฑ์และระเบียบเดียวกันในการคัดเลือกไม่ว่าผู้วิเคราะห์ที่จะมาวิเคราะห์แต่ละคนต่างก็มีเกณฑ์ของตนและรับช่วงงานต่อกันไม่ได้

2. ผู้วิจัยต้องวางเค้าโครงของข้อมูลโดยการทำรายการชื่อคำหรือข้อความในเอกสารที่จะนำมาวิเคราะห์แล้วแบ่งไว้เป็นประเภท (Categories) การทำเช่นนี้จะช่วยให้การวิเคราะห์มีความสม่ำเสมอ ผู้วิเคราะห์สามารถตัดสินใจได้ว่าจะคัดคำหรือข้อความใดออกมาจากเอกสารหรือตัวบท (Text) และจะตัดคำหรือข้อความใดออกไป

3. ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงบริบท (Text) หรือสภาพแวดล้อมประกอบของข้อมูลเอกสารว่าใครเป็นผู้เขียน เขียนให้ใครอ่าน ช่วงเวลาที่เขียนเป็นอย่างไร ทั้งนี้เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างลึกซึ้งขึ้น การพิจารณาเอกสารในสภาพที่เป็นองค์ประกอบจึงเป็นสิ่งจำเป็น การบรรยายคุณลักษณะเฉพาะของเนื้อหาโดยไม่โยงไปสู่ลักษณะของเอกสารของผู้ส่งสารและผู้รับสารจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีคุณค่าน้อย แต่ถ้าได้มีการเปรียบเทียบคุณลักษณะของเนื้อหาเข้ากับบริบทของเอกสาร และมีการโยงคุณลักษณะดังกล่าวเข้ากับกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เหมาะสมที่ผู้วิจัยเลือกมาเปรียบเทียบ จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความกว้างขวางขึ้นและนำไปสู่การอ้างอิงใช้กับข้อมูลอื่น ๆ ได้

4. โดยปกติการวิเคราะห์เนื้อหาจะกระทำกับเนื้อหาตามที่ปรากฏ (Manifest Content) ในเอกสารมากกว่ากระทำกับเนื้อหาที่ซ่อนอยู่ (Latent Content) การวัดความถี่ของคำหรือข้อความในเอกสารก็หมายถึงคำหรือข้อความที่มีอยู่ ไม่ใช่คำหรือข้อความที่ผู้วิจัยตีความได้ การตีความข้อความ จะกระทำในขั้นตอนหนึ่งภายหลังเมื่อผู้วิจัยจะสรุปข้อมูล

5. ขั้นตอนนี้เป็นสิ่งที่ถกเถียงกันอยู่ระหว่างนักวิจัยเชิงปริมาณกับนักวิจัยเชิงคุณภาพ สำหรับนักวิจัยเชิงปริมาณเมื่อได้ทำตามขั้นตอน 4 ขั้นที่กล่าวมาแล้วก็ถือว่าผู้วิจัยสามารถสรุปข้อมูลอย่างแม่นยำและนำข้อมูลไปอ้างอิงกับประชากรทั้งหมดได้ แต่สำหรับนักวิจัยเชิงคุณภาพมักมีข้อทักท้วงอยู่บ้าง โดยที่นักวิจัยเชิงคุณภาพเห็นว่า ความถี่ของคำหรือข้อความที่ปรากฏอาจมิได้แสดงถึงความสำคัญของคำหรือข้อความนั้นก็ได้ นอกจากนั้นการดึงความสนใจของสาระจากตัว

บอาจใช้วิธีการสรุปใจความได้ดีกว่าการวัดความถี่ของคำ นักวิจัยเชิงคุณภาพให้เหตุผลว่าการมุ่งหวังจะวัดความถี่ของคำอย่างเดียวอาจนำไปสู่คำตอบที่ชัดเจนแต่ไร้ความหมายโดยสิ้นเชิง

Glass, G.V., Mc Graw, B. and Smith. M.L. (1981, pp 12-21) เสนอขั้นตอนของการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์ห่อภิณ (Meta Analysis) ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตและการสุ่มตัวแทนงานวิจัย งานวิจัยที่เลือกมาศึกษาควรเป็นงานวิจัยที่มีจำนวนมากและกำหนดขอบเขตงานวิจัยที่นำมาศึกษาชัดเจน ถ้าพบว่างานวิจัยมีจำนวนไม่มากนักสังเคราะห์ควรศึกษาทั้งประชากรแต่ถ้างานวิจัยมากเกินไปความสามารถของนักสังเคราะห์ก็ควรสุ่มงานวิจัยตามความเหมาะสม

2. การจำแนกและการลงรหัสลักษณะของงานวิจัย เป็นการจัดกระทำกับลักษณะต่าง ๆ ของงานวิจัยให้เป็นปริมาณ ซึ่งจะนำไปสู่การวัดข้อค้นพบต่อไป ลักษณะงานวิจัยแบ่งเป็น 2 พวก คือ ลักษณะของเนื้อหาที่ทำวิจัยกับลักษณะของวิธีการศึกษาหรือวิธีวิจัยซึ่งจะครอบคลุมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ปีที่ทำวิจัย ประเภทของการวิจัย ประชากร ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะถูกแปลงให้เป็นรหัสตามที่กำหนด คุณลักษณะของสิ่งที่วัดและจำแนกรหัสสัมพันธ์กับคุณลักษณะของงานวิจัยและผลการวิจัย

3. การวัดข้อค้นพบของงานวิจัย วัดอุปสรรคและการสรุปผลการวิจัยนั้นเพื่อประเมินค่าคุณลักษณะประชากรจากสถิติที่คำนวณจากผลการวิจัย ซึ่งค่าดังกล่าวจะเป็นตัวบ่งชี้ได้ชัดเจนที่สุดในการบอกระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลการวิจัย การวิเคราะห์แบบเมตต้าจึงมีลักษณะที่สำคัญคือการประมาณค่าขนาดของผลงานวิจัยเชิงทดลองและการประมาณค่าความสัมพันธ์ของประชากรจากงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ โดยที่การประมาณค่านั้นจะต้องปรับผลการวิจัยแต่ละเรื่องให้เป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกัน เพราะงานวิจัยแต่ละเรื่องใช้เทคนิควิธีดำเนินการและเสนอผลการวิจัยที่แตกต่างกัน

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบเมตต้านี้มีหลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ทางสถิติในการวิจัยทั่ว ๆ ไป แต่แตกต่างกันที่ใช้งานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยการวิเคราะห์ หากค่าเฉลี่ยของผลการวิจัยว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ส่วนการวิเคราะห์เพื่ออธิบายความแปรปรวนแปรขนาดของผลการวิจัย ใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis) โดยมีตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวอิสระและขนาดของผลการวิจัยเป็นตัวแปรตาม เพื่ออธิบายคุณลักษณะว่างานวิจัยใดอธิบายความแปรปรวนแปรขนาดของผลการวิจัยมากน้อยเพียงใด

#### 7.4 เปรียบเทียบขั้นตอนของการวิจัยกับการสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยเป็นความพยายามที่จะนำข้อมูลจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องมาหาข้อสรุปใหม่ที่ผู้วิจัยต้องการหรือตอบปัญหาการวิจัยในลักษณะที่เป็นปัญหาการวิจัยเดียวกัน การสังเคราะห์งานวิจัยนำเสนอข้อมูลในรูปของการทดสอบสมมติฐาน จะมีสมมติฐานหรือไม่ก็ตามแต่ผู้วิจัยต้องมีแนวคิดในการทำงานวิจัยนั้น ขั้นตอนต่อไปคือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล สำหรับขั้นตอนของการสังเคราะห์งานวิจัยที่แตกต่างไปจากงานวิจัยทั่วไป คือ การรวบรวมข้อมูล เพราะมีลักษณะเฉพาะที่เป็นกระบวนการ โดยเริ่มต้นจากการที่ต้องไปเสาะหางานวิจัยจากที่ต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดปัญหาตามมาเมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้วทำอย่างไรกับข้อมูล จะใช้เครื่องมืออะไรในการสังเคราะห์งานวิจัยเหล่านั้น แล้วจะสร้างเครื่องมือที่สร้างจะมีคุณภาพหรือไม่และจะมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืออย่างไร เรื่องของการวิเคราะห์ ถ้าเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณต้องแปลงข้อมูลให้เป็นตัวเลขแล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ถ้าเป็นข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อมูลเชิงปริมาณก็มีวิธีจัดกระทำกับข้อมูล เช่น การแปลความหมายของข้อมูล การให้ความหมายของพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์แล้วสรุปผลเช่นเดียวกับรายงานการวิจัยโดยทั่วไป (ศิริยุพา พูลสุวรรณ, 2541, หน้า 14)

ขั้นตอนของการวิจัยและขั้นตอนของการสังเคราะห์งานวิจัยเปรียบเทียบได้ดังตาราง

ขั้นตอนของการวิจัย	ขั้นตอนของการสังเคราะห์งานวิจัย
1. การกำหนดปัญหา	1. การกำหนดปัญหา
2. การกำหนดทฤษฎีและการตั้งสมมติฐาน	2. การกำหนดทฤษฎีและการตั้งสมมติฐาน
3. การรวบรวมข้อมูล	3. การเสาะหา คัดเลือกและรวบรวมงานวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล	4. การวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัย
5. การเสนอผลการวิจัย	5. การเสนอผลการสังเคราะห์

#### 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัญญารัตน์ แสงวสุข (2547) วิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน บ้านกระทู้มอำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาแผนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด พื้นฐาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคะแนนทักษะการคิดพื้นฐานเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีนักเรียน

ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด (2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านกระทุ่ม ตำบลจอมพระ อำเภอจอมพระ เขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์เขต 1 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท โดยผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น ได้แก่ (1) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ แผนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 แผนการเรียนรู้ (2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูล คือ แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสังเกตการสอนของผู้ช่วยวิจัย ใบกิจกรรมของนักเรียน แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1,2 และ 3 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดพื้นฐานและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ คือ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการเรียนรู้ ที่ 1-6 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการเรียนรู้ ที่ 7-11 วงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการเรียนรู้ ที่ 12-15 โดยใช้แผนการสอนที่สร้างขึ้น ในการเก็บรวบรวม ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกภาคสนาม สังเกต และสัมภาษณ์นักเรียน เมื่อดำเนินการวิจัยจบในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะทำการทดสอบย่อย เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน แล้วจึงสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต บันทึกภาคสนามและการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแผนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเมื่อดำเนินการวิจัยครบทุกวงจรปฏิบัติการแล้วทำการทดสอบเพื่อประเมินผลสรุปอีกครั้งหนึ่ง

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาแผนการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะการคิดพื้นฐาน ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านทักษะกระบวนการที่เป็นพื้นฐานของเนื้อหาที่จะสอน (2) ขั้นสอน เป็นการปฏิบัติกิจกรรม ที่ฝึกทักษะการคิดพื้นฐาน (3) ขั้นสรุป เป็นการนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายและร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ (4) ขั้นวัดผล เป็นการปฏิบัติงานลงในใบกิจกรรมเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน
2. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 72.25 และมี จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70.58 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

3. นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดพื้นฐานเฉลี่ยร้อยละ 70.81 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 72.97 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

สายยนต์ สิงหศรี (2548) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องเรียนที่ 2 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 จำนวน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 14 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการวิจัย คือ แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น 5 วงจรปฏิบัติการ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน การตรวจใบงานของนักเรียน แบบฝึกหัดท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ แล้วนำข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติมาวิเคราะห์ร่วมกับผู้ช่วยวิจัย 1 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป

ผลการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูงเฉลี่ยร้อยละ 74.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 81.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 72.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 78.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

อรัญญา สถิตไพบูลย์ (2550) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลการเรียนรู้

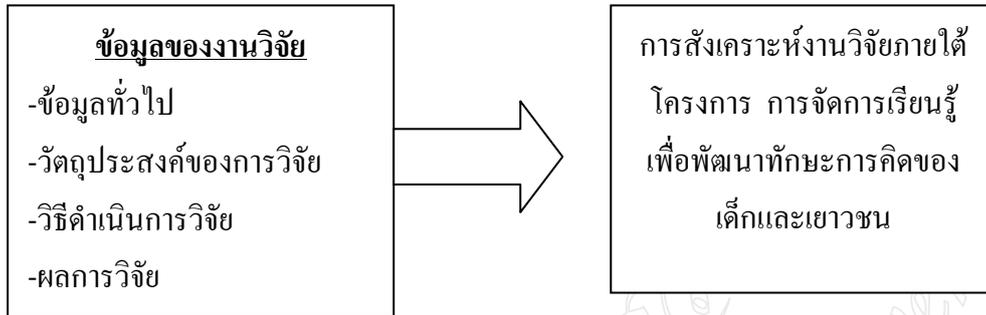
ในรายวิชาเคมีเรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดมอักษรพิทยาคม อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์

กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 25 คน โรงเรียนอุดมอักษรพิทยาคม อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 รูปแบบการวิจัยตามหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการของเคมิมิสและแมคทาากาท ซึ่งมีวงจรดังนี้ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตการณ์ และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ และใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) แบบทดสอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย 5) แบบสังเกตของผู้ร่วมวิจัยต่อกิจกรรมการเรียนการสอน

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉง สนใจในการเรียนมากขึ้น กล้าแสดงออกและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และ จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ 70 ) เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เท่ากับ 19 20 และ 21 คน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 76.00 80.00 และ 84.00 ตามลำดับ และจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ 70 )เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เท่ากับ 20 21 และ 19 คน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 80.00 84.00 และ 76.00 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ทั้งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิไลลักษณ์ หันชะโด(2549) ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลและการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โดยใช้ กิจกรรมพหุปัญญา ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดกิจกรรมพหุปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผลและการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.38/84.58 2) ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผลและการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7736 นั่นคือ นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงเหตุผลและการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 77.36 และ 3) ความสามารถการคิดเชิงเหตุผลและการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมพหุปัญญา หลังการใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

### 9. กรอบแนวคิดของการวิจัย



แผนภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดในการสังเคราะห์งานวิจัย