



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” ผู้วิจัยได้ศึกษาจากหนังสือ เอกสาร และรายงาน
วิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย จำแนกได้ดังนี้

ก. แนวคิดและทฤษฎี

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด

- 1.1 ทฤษฎีพัฒนาเชาว์ปัญญาของเพียเจท์
- 1.2 ทฤษฎีเชาว์ปัญญาตามแนวคิดด้านกระบวนการประมวลข่าวสาร
- 1.3 ทฤษฎีโครงสร้างทางเชาว์ปัญญาของกิลฟอร์ด

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- 2.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.2 กรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.3 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.4 ลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.5 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. เทคนิคแผนผังทางปัญญา

- 3.1 แนวคิดเบื้องต้นและความหมายของเทคนิคแผนผังทางปัญญา
- 3.2 คุณลักษณะที่สำคัญของเทคนิคแผนผังทางปัญญา
- 3.3 กฎเกณฑ์ของแผนผังทางปัญญา
- 3.4 สาระสำคัญของแผนผังทางปัญญา
- 3.5 ขั้นตอนในการสร้างแผนผังทางปัญญา
- 3.6 การนำเทคนิคแผนผังทางปัญญาไปประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านต่าง ๆ

ข. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในต่างประเทศ
2. งานวิจัยในประเทศ

ก. แนวคิดและทฤษฎี

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด

การคิดเป็นกระบวนการกิจกรรมทางสมองที่ใช้สัญลักษณ์ เช่น คำพูด ท่าทาง หรือภาพ เป็นสื่อ การคิดเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา มักจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และไม่มีขอบเขต การคิดแบ่งเป็น 2 ประเภท (Hilgard, 1962) ดังนี้

1. การคิดอย่างไม่มีจุดมุ่งหมาย (associative thinking) เป็นการคิดจากสิ่งที่พบเห็นจากประสบการณ์ตรง จากสิ่งที่ได้ยินได้ฟังมา ซึ่งการคิดจะเป็นแบบไม่ได้ตั้งใจที่จะคิด หรือไม่มีจุดมุ่งหมายในการคิด มีลักษณะคิดไปเรื่อย ๆ การคิดเช่นนี้ มักไม่มีผลสรุปออกมา ได้แก่ การคิดแบบเสรี (Free association) ฝันกลางวัน (day dreaming) การฝัน (night dreaming)

2. การคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (directed thinking) หรือเป้าหมายโดยตรง เป็นการคิดที่บุคคลเริ่มใช้ความรู้พื้นฐานเพื่อทำการกลั่นกรองการคิดที่เพื่อฝัน การคิดที่เลื่อนลอยไร้ความหมาย ให้เป็นการคิดที่มีทิศทางขึ้น ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (critical thinking) การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking)

ผู้วิจัยสนใจศึกษาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ เพราะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งซึ่งเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและมีความสำคัญ จึงได้มีผู้เสนอแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองไว้หลายทฤษฎี แต่ในที่นี้จะขอนำทฤษฎีที่สำคัญมาเสนอ 3 ทฤษฎีที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ดังนี้

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเพียเจต์

(Piaget's Theory of Intellectual Development)

เพียเจต์ (Piaget, 1964) ได้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา โดยการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเด็กว่ามีการปรับตัวและแปลความหมายของสิ่งของ และเหตุการณ์ในสิ่งแวดล้อมของตนด้วยวิธีการใด โดยเพียเจต์มีแนวคิดที่ว่าเชาวน์ปัญญาเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทั้งทางชีวภาพและทางสังคม ส่วนพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) อย่างต่อเนื่องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวตั้งแต่เกิด การมีปฏิสัมพันธ์นี้ทำให้มีการปรับตัว (adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสมดุล (equilibrium) ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อมภายนอก รวมทั้งกระบวนการคิดของคน กระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการย่อย 2 กระบวนการ ได้แก่ การดูดซึมเข้าโครงสร้าง (assimilation) หมายถึง การ

ตีความหรือการรับเอาข้อมูลจากภายนอกเข้าสู่โครงสร้างทางความคิด โดยอาศัยความรู้หรือวิธีการที่มีอยู่แล้ว และการปรับโครงสร้าง (accomodation) หมายถึง การที่เราสังเกตคุณสมบัติตามความเป็นจริงของวัตถุหรือสิ่งแวดล้อม แล้วปรับโครงสร้างทางความคิดของเราให้เข้ากับความเป็นจริงนั้น ดังนั้นการดูซึมเข้าสู่โครงสร้างจึงเป็นกระบวนการปรับสิ่งแวดล้อมภายนอกให้เข้ากับโครงสร้างทางความคิดของเรา และการปรับโครงสร้างจึงเป็นการปรับโครงสร้างทางความคิดของเราให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

ความคิดความเข้าใจที่เกิดจากกระบวนการดูซึมเข้าโครงสร้าง และกระบวนการปรับโครงสร้างเรียกว่า โครงสร้างความคิด โครงสร้างความคิดจะมีการปรุงแต่งอยู่เสมอเพื่อให้คนเกิดภาวะสมดุลทางความคิด ดังนั้นถ้าบุคคลได้พบกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้ง คำถาม หรือเกิดปัญหาขึ้น บุคคลก็จะอยู่ในสภาวะไม่สมดุล (disequilibrium) จึงจำเป็นต้องมีการปรับโครงสร้างความคิดใหม่ เพื่อให้เกิดความสมดุล (equilibrium) ขึ้น กระบวนการดังกล่าวทำให้บุคคลสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล ซึ่งเป็นความสามารถทางสมองของมนุษย์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เรียกว่าขั้นพัฒนาการ (stage of development) ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามลำดับ และพัฒนาการในขั้นต้นก็จะ เป็นพื้นฐานของพัฒนาการในขั้นสูงต่อไป เพียเจท์ ได้เสนอว่า พัฒนาการของความสามารถทางสมองของมนุษย์นั้น เริ่มตั้งแต่แรกเกิดไปจนถึงขั้นสูงสุดในช่วงอายุประมาณ 16 ปี ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (sensorimotor stage) เริ่มตั้งแต่แรกเกิดถึงประมาณ 2 ขวบ เป็นขั้นที่เด็กสามารถแสดงออกทางการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ เด็กมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการกระทำ การคิดของเด็กในขั้นพัฒนาการนี้ใช้สัญลักษณ์น้อยมาก เด็กจะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากการกระทำและการเคลื่อนไหว และจะเรียนรู้จากสิ่งรอบตัวเฉพาะที่เขาสามารถใช้ประสาทสัมผัสได้

2. ขั้นก่อนการปฏิบัติการ (preoperational stage) อายุประมาณ 2 ถึง 7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาษา และสัญลักษณ์อย่างอื่น การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว ภาษาเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ แต่เด็กในขั้นนี้พัฒนาการด้านการคิดยังไม่สมเหตุสมผล เด็กยังติดอยู่กับการรับรู้ซึ่งเป็นข้อจำกัด 6 ประการของการคิดของเด็กในขั้นนี้ คือ

- 2.1 การยึดติดอยู่กับสิ่งที่ป็นรูปธรรม
- 2.2 ไม่มีความสามารถคิดย้อนกลับโดยการให้หลักเหตุผล
- 2.3 การยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เข้าใจว่าคนอื่นคิดหรือเข้าใจเหมือนตนเอง

2.4 การมองปัญหา สิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ละอย่างทีละด้านไม่สามารถพิจารณาหลาย ๆ ด้านพร้อมกันได้

2.5 การตัดสินใจต่าง ๆ ตามสภาพที่รับรู้หรือมองเห็นในขณะนั้นเท่านั้น

2.6 การเชื่อมโยงเหตุการณ์หรือสิ่งของโดยไม่ได้ใช้หลักเหตุผล

3. ขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (concrete operational stage) อายุประมาณ 7 ถึง 11 ปี เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์และภาษา สามารถสร้างภาพแทนในใจได้ การคิดมีลักษณะของการยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง สามารถแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมได้ เข้าใจหลักการคงอยู่ของสสารว่าสสารหรือสิ่งของแม้จะเปลี่ยนสภาพไปก็ยังคงมีปริมาณเท่าเดิม สามารถคิดย้อนกลับได้รวมทั้งสามารถจัดประเภทสิ่งของได้ตลอดจนเข้าใจในเรื่องของการเปรียบเทียบ

4. ขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม (formal operational stage) อายุประมาณ 12 ปี ขึ้นไป เป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ มีการคิดอย่างสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้หลาย ๆ ทาง สามารถคิดแบบวิทยาศาสตร์ได้ รู้จักคิดด้วยการสร้างภาพแทนในใจขึ้น สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งที่นอกเหนือไปจากสิ่งปัจจุบัน มีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรม สามารถคิดสร้างทฤษฎีและทดสอบแบบวิทยาศาสตร์ได้ การคิดของเด็กจะไม่ยึดติดอยู่กับข้อมูลที่มาจากการสังเกตเพียงอย่างเดียว และเป็นการคิดที่อยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐานหรือสถานการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริง ๆ เด็กวัยนี้มีความคิดเป็นของตนเอง และเข้าใจความคิดของผู้อื่นด้วย (พรณี ช.เจนจิต, 2528)

จากลำดับพัฒนาการของความสามารถทางสมองของมนุษย์ตามทฤษฎีของเพียเจท์ จะเห็นได้ว่าเด็กในช่วงอายุ 12-13 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นวัยที่ควรจะได้รับ การส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นช่วงที่เด็กมีพัฒนาการทาง การคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรม การส่งเสริมให้เด็กได้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในช่วงนี้จะเป็นรากฐานของการที่เด็กจะเติบโตเป็นวัยรุ่นและผู้ใหญ่ที่มีการคิดโดยใช้วิจารณญาณต่อไป

1.2 ทฤษฎีเขาวนปัญญาตามแนวความคิดด้านกระบวนการประมวลข่าวสาร

(Information Processing Theory)

วิธีการศึกษาของกลุ่มนี้จะวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานของสมอง โดยสนใจขั้นตอนการทำงานของสมอง ผลจากการผลิตคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ทำให้เกิดความเคลื่อนไหวในการศึกษาความคิดของคนจากการลอกเลียนแบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ในลักษณะการปฏิบัติหน้าที่เหมือนระบบประมวลผลข้อมูล

ในบรรดานักทฤษฎีกลุ่มนี้ สเติร์นเบิร์ก (Sternberg,1985) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาโดยใช้ชื่อทฤษฎีของเขาว่า ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาสามเกลียว (Triarchic Theory of Human Intelligence) ทฤษฎีนี้อธิบายความสามารถทางปัญญาด้วย 3 ทฤษฎีย่อย ดังนี้

1. ทฤษฎีย่อยของความสอดคล้องกับบริบทสังคม (contextual subtheory) เป็นความสามารถทางเชาวน์ปัญญาที่เกี่ยวข้องกับบริบททางสังคม วัฒนธรรมของบุคคล พฤติกรรมที่เฉลียวฉลาดในบริบทของสังคมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม การเลือกสิ่งแวดล้อมที่อำนวยความสะดวกสูงสุดมากกว่าที่จะทำตามจนเคยชิน และการดัดแปลงสิ่งแวดล้อมในขณะนั้นให้เหมาะสมกับทักษะความสนใจ และค่านิยมของตน

2. ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์(experiential subtheory) อธิบายว่างานหรือสภาพการณ์ที่จะกำหนดให้คนแสดงความเฉลียวฉลาดออกมาได้ดีที่สุด โดยงานหรือสภาพการณ์นั้นต้องมีลักษณะที่ค่อนข้างแปลกใหม่ แต่ไม่ใช่สิ่งใหม่ทั้งหมด หรือเมื่อเขาอยู่ในกระบวนการของการปฏิบัติที่ต้องเป็นไปโดยอัตโนมัติ ในการทำงานที่กำหนดให้

3. ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด (componential subtheory) อธิบายถึงโครงสร้างและกลไกที่อยู่เบื้องหลังพฤติกรรมทางปัญญา กระบวนการคิดแยกเป็นส่วนที่เป็นตัวควบคุมทั้งหมด (meta components) ซึ่งควบคุมกระบวนการประมวลความรู้ของบุคคล ช่วยให้บุคคลดำเนินการคิดและประเมินผลที่ได้จากการคิด ส่วนที่เป็นส่วนของการปฏิบัติงาน (performance components) ดำเนินงานไปตามแผนที่ส่วนควบคุมจัดวางไว้แล้ว และส่วนที่ทำให้ได้ความรู้ (knowledge-acquisition components) เป็นส่วนที่เลือกความรู้ จำได้ ประมวลความรู้ใหม่แล้วเลือกเปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเพื่อให้ได้รับเอาความรู้ใหม่เข้ามาไว้ในระบบความจำ

ทฤษฎีย่อยทั้งสามนี้ จึงอธิบายกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง การเลือก การดัดแปลงสิ่งแวดล้อมของบุคคล โดยที่สเติร์นเบิร์ก(Sternberg,1985:40-43) เชื่อว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นการคิดที่อยู่ในส่วนที่เป็นตัวควบคุม (meta components) ซึ่งควบคุมกระบวนการประมวลความรู้ของบุคคล และช่วยให้บุคคลดำเนินการคิดและประเมินผลที่ได้จากการคิดเป็นกระบวนการขั้นสูงที่ใช้ในการวางแผน ติดตาม และประเมินการปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการที่รับผิดชอบในการกำหนดว่าจะทำอย่างไรกับงานหรือชุดของงานนั้น เพื่อให้งานนั้นดำเนินไปได้อย่างถูกต้อง

1.3 ทฤษฎีโครงสร้างทางเชาวน์ปัญญาของกิลฟอร์ด

(Guilford 's The Structure of intelligence)

ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นโดยกิลฟอร์ด (Guilford,1967) เมื่อปี ค.ศ.1967 เขาเชื่อว่าความสามารถทางสมองสามารถปรากฏได้จากการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ในลักษณะของความสามารถด้านต่าง ๆ ที่เรียกว่าองค์ประกอบ และสามารถตรวจสอบความสามารถนี้ด้วยแบบสอบที่เป็นมาตรฐาน กิลฟอร์ดได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปภาคี ซึ่งประกอบด้วยหน่วยจุลภาคจำนวน 120 หน่วย และนิยามคุณลักษณะของเชาวน์ปัญญาว่า ประกอบด้วย 3 มิติ (three dimensional model) ได้แก่ มิติด้านเนื้อหา (content) มิติด้านปฏิบัติการ (operation) และมิติด้านผลผลิต (product) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

มิติที่ 1 ด้านเนื้อหา (content) หมายถึง วัตถุหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่รับรู้ใช้เป็นสื่อก่อให้เกิดความคิด แบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ 1) เนื้อหาที่เป็นรูปภาพ (figural) 2) เนื้อหาที่เป็นสัญลักษณ์ (symbolic) 3) เนื้อหาที่เป็นภาษา (semantic) 4) เนื้อหาที่เป็นพฤติกรรม (behavioral)

มิติที่ 2 ด้านปฏิบัติการ (operation) หมายถึง กระบวนการคิดต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 5 ชนิด คือ 1) การรับรู้และการเข้าใจ (cognition) 2) การจำ (memory) 3) การคิดแบบอนกนัย (divergent thinking) 4) การคิดแบบเอกนัย (convergent thinking) 5) การประเมินค่า (evaluation)

มิติที่ 3 ด้านผลผลิต หมายถึง ความสามารถที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานมิติด้านเนื้อหาและด้านปฏิบัติการเข้าด้วยกันเป็นผลผลิต เมื่อสมองรับรู้วัตถุ/ข้อมูล ทำให้เกิดการคิดในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งสามารถได้ผลต่าง ๆ กัน 6 ชนิด คือ 1) หน่วย (units) 2) จำพวก (classes) 3) ความสัมพันธ์ (relations) 4) ระบบ (systems) 5) การแปลงรูป (transformations) 6) การประยุกต์ (implications)

กิลฟอร์ด ได้อธิบายรูปแบบของการคิดแก้ปัญหาโดยทั่ว ๆ ไปว่า เป็นกระบวนการของความสามารถทางสมองด้านการจำ (memory) การรู้และความเข้าใจ (cognition) การคิดแบบอนกนัย (divergent thinking) การคิดแบบเอกนัย (convergent thinking) และการประเมินค่า (evaluation) ความสามารถทั้ง 5 ด้านนี้จะปฏิบัติการร่วมกัน ซึ่งพอสรุปได้เป็นขั้นตอนดังนี้

1. เมื่อบุคคลได้พบกับปัญหาจากสิ่งแวดล้อม ความสามารถของสมองในส่วนของการจำจะปฏิบัติการร่วมกับการรู้ (cognition) และการคิด (production) เพื่อทำการรู้จักสิ่งต่าง ๆ ที่

เกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหาและสภาพที่ก่อให้เกิดปัญหา (ปัญหา เป็นมิติด้านเนื้อหา) โดยการแปลงรูป (transformation) ให้เข้ากับความรู้ที่มีอยู่แล้วในส่วนของความจำซึ่ง บางครั้งอาจมีการแก้ไขข้อมูล แล้วนำเข้าไปเก็บไว้ในส่วนของความจำเพิ่มขึ้น

2. ความสามารถของสมองในส่วนของ การประเมินค่าเชื่อมโยงระหว่างศูนย์กลางของปฏิบัติการ คือ ส่วนของการรู้และการคิด (แบบเอกนัยและแบบอนเอกนัย) กับความจำจะทำการประเมิน บางครั้งก็มีการกลั่นกรองเพื่อแยกประเภทข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้อง กับปัญหา ความสามารถของสมองส่วนของการประเมินค่านี้เป็นส่วนที่ค่อนข้างกระจาย เพื่อให้การตรวจสอบข้อมูลเป็นไปในทุกทิศทาง ปฏิบัติการของการประเมินค่าจะไม่มีผลกระทบต่อหน่วยของการจำ

3. บางครั้งบุคคลต้องรับข่าวสารอื่นจากสิ่งแวดล้อม เข้าไว้ในส่วนของความจำ โดยผ่านการรู้และการกลั่นกรองข่าวสารใหม่ แบบเดียวกับปัญหาเดิม

4. ทางออกของปัญหา เป็นการสิ้นสุดกระบวนการแก้ปัญหา ในปัญหาหนึ่ง ๆ อาจมีทางออกหลายทาง ทางออกที่ 1 อาจถูกปฏิเสธ ทางออกที่ 2 เป็นทางเลือกได้ แต่ไม่ดี หรือเป็นทางออกของปัญหาที่เคยกระทำมาแล้วอาจพบทวนใหม่ และกลับไปสู่ขั้นการหยุดพัก ทางออกที่ 3 เป็นทางแก้ปัญหานั้นที่น่าพอใจ

5. ลักษณะสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหา คือ มีช่วงกว้างและข้อมูลมีการย้อนกลับ แต่ละการรู้และการคิด มีวงจร (loop) จากการรู้ (การคิด) ไปยังความจำ ไปสู่การประเมิน และกลับมาที่การรู้ (การคิด) ใหม่ อาจทำซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง วงจรอาจกว้างมากโดยรวมเอาการรู้ การคิดคู่แรก คู่ที่ 2 คู่ที่ 3 คู่ที่ 4 และคู่อื่น ๆ เข้าไว้ด้วยกัน วงจรเหล่านี้จะยืดหยุ่นตามลำดับของเหตุการณ์

6. ในกระบวนการแก้ปัญหา จะใช้การคิดทั้งแบบเอกนัยและอนเอกนัยสลับกันตามลักษณะของปัญหาที่ต้องการคำตอบแบบใด บางปัญหาจะต้องใช้การถ่ายโยงเกี่ยวข้องกันทั้ง 2 แบบในการระลึกข้อมูล จุดสำคัญที่แตกต่างกันระหว่างความคิดทั้งสองคือ แบบของวิธีคิด คำตอบที่ต้องการความสมบูรณ์และเฉพาะเจาะจงใช้วิธีคิดแบบเอกนัย ถ้าต้องการคำตอบที่มีจำนวนมากก็ใช้วิธีคิดแบบอนเอกนัย นอกเหนือจากวิธีคิดที่ต่างกันแล้วกระบวนการต่างๆ ในการแก้ปัญหาก็เป็นสิ่งเดียวกัน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงเป็นการผสมผสานกันระหว่างองค์ประกอบที่เป็นมิติตามแนวคิดของ กิลฟอร์ด ที่อธิบายว่า เมื่อบุคคลพบกับปัญหาจากสิ่งแวดล้อมบุคคลจะทำความรู้จักกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับโครงสร้างของปัญหาและสภาพที่ก่อให้เกิดปัญหา โดยการแปลงรูป ให้เข้ากับความรู้ที่มีอยู่ในส่วนของความจำ บางครั้งอาจมีการแก้ไขข้อมูลก่อนจากนั้นจะประเมิน

กลั่นกรองเพื่อแยกประเภทข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาและหาทางออกของปัญหาซึ่ง
ในปัญหาหนึ่ง ๆ อาจมีทางออกหลายทางโดยที่ในกระบวนการแก้ปัญหาอันอาจใช้การคิดทั้ง
แบบเอกนัยและอเนกนัยสลับกันตามลักษณะของปัญหาว่าต้องการคำตอบแบบใด ซึ่ง Guilford
ได้วิเคราะห์องค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบที่มีความสำคัญสำหรับการคิดอย่างวิจารณ์ญานนั้น
แบ่งได้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา 2) องค์ประกอบด้านการแก้ปัญหา
แบ่งเป็นการคิดแบบเอกนัย และการคิดแบบอเนกนัย และ 3) องค์ประกอบด้านการประเมิน

จากทั้ง 3 ทฤษฎี จะเห็นได้ว่าตามแนวทฤษฎีของเพียเจท์จะมองว่า ความคิดหรือกระบวนการ
ทางปัญญาของมนุษย์เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมจึงทำให้โครงสร้างทาง
ความคิดของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเป็นลำดับ ส่วนแนวคิดทฤษฎีของกิลฟอร์ดถือว่า
ความสามารถทางสมองที่สามารถปรากฏได้ในลักษณะของความสามารถในด้านต่าง ๆ ในการ
ปฏิบัติงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ เรียกว่า องค์ประกอบ ซึ่งสามารถประเมินได้ด้วยการใช้
แบบสอบที่เป็นมาตรฐาน กระบวนการคิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของมนุษย์ ไม่
สามารถสังเกตหรือทำการศึกษได้โดยตรง กระบวนการดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับการเลือก ค้นหา
และรับรู้ผ่านทางประสาทสัมผัสจนเกิดเป็นการรับรู้ขึ้นภายใน และจากแนวทฤษฎีกระบวนการ
ประมวลข่าวสารโดยเน้นที่องค์ประกอบหลัก ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อมูลหรือ
สาระสนเทศ และส่วนประมวลผลข้อมูล จากแนวคิดนี้ จะเห็นได้ว่าสิ่งเร้าในรูปแบบต่าง ๆ จะถูก
รับเข้ามาเป็นข้อมูลโดยสมองจะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล จากแนวคิดทั้งสามสรุปได้ว่า ความ
สามารถทางสมองมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ โดยอาศัยข้อมูลเป็นตัวป้อนเพื่อให้บุคคลจัดกระทำ
กับข้อมูล ดังนั้นการกระตุ้นให้บุคคลได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่โดยการใช้สิ่งเร้า และวิธีการที่
เหมาะสม จึงเป็นการส่งเสริมพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของการคิด

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาน

2.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาน

นักจิตวิทยา นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดหลายท่านได้ให้ความหมาย
ของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญานไว้แตกต่างกันไปตามมุมมองในการพิจารณาของแต่ละบุคคล แต่
เมื่อพิจารณาถึงกระบวนการคิดจะพบว่าต้องประกอบด้วยสิ่งที่จะคิดหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่
จะคิด จุดมุ่งหมายของการคิด และวิธีการคิดที่แตกต่างกันไป (Chuska, 1986) สิ่งเหล่านี้จึงเป็น
องค์ประกอบสำคัญที่ช่วยในการจำแนกประเภทของการคิด จากความเห็นของยิงเกอร์ (Yinger,
1980 :11-13) และการจำแนกของโบโน (Bono,1976 : 29 - 32) สามารถจัดหมวดหมู่คำนิยาม
ของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญานที่มีผู้อธิบายไว้ได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1) **คำนิยามที่มีความหมายกว้าง** หมายถึง การนิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในลักษณะที่เป็นกิจกรรมทางสมอง ซึ่งเป็นกระบวนการคิดโดยทั่วไป (general thinking process) หรือเป็นการคิดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา โดยได้มีผู้ให้คำนิยามไว้ ดังนี้

ดีวีซี (Dewey, 1933 : 9) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ว่า หมายถึง การพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบต่อความเชื่อหรือความรู้ต่าง ๆ โดยอาศัยหลักฐาน มาสนับสนุนความเชื่อหรือความรู้นั้น รวมทั้งข้อสรุปที่เกี่ยวข้อง และได้อธิบายขอบเขตของการคิด อย่างมีวิจารณญาณว่า มีขอบเขตอยู่ระหว่าง 2 สถานการณ์ คือ การคิดที่เริ่มต้นจาก สถานการณ์ที่มีความยุ่งยากและสับสน และสิ้นสุดหรือจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

วัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser, 1964 : 10) ได้ให้ความหมายการคิด อย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดที่ประกอบด้วย ทักษะ ความรู้ และทักษะ โดยที่ ทักษะ หมายถึง ทักษะต่อการแสวงหาความรู้ และยอมรับการแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริงแล้วใช้ความรู้ด้านการอนุมานมาสรุปใจความสำคัญ และการสรุปเป็นกรณีทั่วไป โดยตัดสินใจจากหลักฐานอย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับหลักตรรกวิทยา ตลอดจนทักษะในการ ใช้ทักษะ และความรู้ ดังกล่าวมาประเมินผลความถูกต้องของข้อความ

สกินเนอร์ (Skinner, 1976 : 292) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ประกอบด้วย กระบวนการของความคิดและความสามารถ กระบวนการของความคิด หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์และทัศนคติในการแสวงหาความรู้ ส่วนความสามารถ หมายถึง ความรู้ในข้อเท็จจริง หลักการสรุปในกรณีทั่ว ๆ ไป การอนุมาน การยอมรับในข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความหมาย รวมทั้งทักษะความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

2) **คำนิยามในความหมายที่แคบ** หมายถึงการนิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในลักษณะที่เป็นการใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ เป็นการประเมินผลของความคิด โดยได้มีผู้ให้คำ นิยามไว้ ดังนี้

รัสเซลล์ (Russel, 1956:282-283) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งในขั้นตอนของการแก้ปัญหา จำเป็นต้องมีการตรวจสอบสมมติฐานต่าง ๆ

ฮิลการ์ด (Hilgard, 1962 : 337) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็น ความสามารถในการตัดสินใจข้อความหรือปัญหาว่าสิ่งใดเป็นจริงสิ่งใดเป็นเหตุเป็นผลกัน

มอร์ (Moore, 1967) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็น การทดสอบและการประเมินผลข้อสรุป หรือการอธิบายต่าง ๆ

อันเดอร์สัน (Anderson,1972 อ้างถึงใน วลัย อรุณี, 2531 : 34-39) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการประเมินข้อมูลโดยให้เหตุผลในเชิงตรรกวิทยาที่มีเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับเพื่อที่นำไปใช้ในการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธค่ากล่าวอ้างต่าง ๆ

กู๊ด (Good, 1973 : 680) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักการของการประเมินผล และมีหลักฐานอ้างอิงเนื้อหา ข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการทางจิตวิทยาอย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

เอนนิส (Ennis,1985 : 45) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดพิจารณา ไตร่ตรอง อย่างมีเหตุผลที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อการตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อหรือควรทำช่วยให้ตัดสินใจสภาพการณ์ได้ถูกต้อง

ฮัดกินส์ (Hudgins,1988) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าหมายถึง การมีเจตคติในการค้นคว้าหาหลักฐานเพื่อทำการวิเคราะห์ และประเมินข้อโต้แย้งต่างๆ การมีทักษะในการใช้ความรู้จำแนกข้อมูล และมีการตรวจสอบสมมติฐานเพื่อหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

กรมวิชาการ(2540 : 21-22) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุและเหตุผลที่นำมาสนับสนุนความเชื่อเพื่อหาทางเลือกและตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย เจตคติ (Attitudes) ความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill)

จากนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) หมายถึง กระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์ของตนเองในการพิจารณาหลักฐานและข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล

2.2 กรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า นักจิตวิทยาและนักการศึกษา ได้เสนอแนวคิดทฤษฎีที่น่าสนใจไว้หลายแนว ผู้วิจัยขอนำเสนอโดยสรุปดังนี้

แนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser,1964 :10-15) ได้กล่าว
ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย ทักษะคิด ความรู้ และทักษะในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1) ทักษะคิดในการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการเห็นปัญหาและ
ความต้องการที่จะสืบเสาะค้นหาข้อมูล หลักฐาน มาพิสูจน์ เพื่อหาข้อเท็จจริง

2) ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิงและการใช้ข้อมูลอ้างอิงอย่างมีเหตุผล

3) ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะคิดดังกล่าวมาใช้ให้เป็นประโยชน์
จากการศึกษา ค้นคว้า การวิจัยต่างๆ วัตสันและเกลเซอร์ ได้ผลสรุปว่า การวัดความ
สามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ต้องวัดความสามารถย่อย ๆ ซึ่งมีอยู่ 5 ด้าน ดังนี้

1) ความสามารถในการอ้างอิงหรือสรุปความ (inferences) หมายถึง ความสามารถ
ในการจำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อมูลหรือการลงสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏในข้อความที่
กำหนดให้

2) ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (recognition of assumptions)
หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาจำแนกว่า ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ข้อความ
ใดไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น

3) ความสามารถในการนิรนัย (deduction) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกว่าข้อ
สรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแน่นอนและข้อสรุปใดไม่เป็นผล
ของความสัมพันธ์นั้น

4) ความสามารถในการตีความ (interpretation) หมายถึง ความสามารถในการ
จำแนกว่าข้อสรุปใดเป็นหรือไม่เป็นความจริงตามที่สรุปได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

5) ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (evaluation of arguments) หมายถึง ความ
สามารถในการจำแนกว่าข้อความใดเป็นการอ้างเหตุผลที่หนักแน่นกับข้อความที่อ้างเหตุผลไม่
หนักแน่น

แนวคิดของเดรสเซลและเมย์ฮิวส์ (Dressel and Mayhew, 1957:179-181) ได้
กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ 5 ด้าน คือ

1) ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย

1.1) ความสามารถในการตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การรู้ถึงเงื่อนไข
ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน การรู้ถึงความขัดแย้ง และเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ และ
ความสามารถในการระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ หรือความคิดและการรู้ถึง
สภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

1.2) ความสามารถในการนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง และความจำเป็นในการแก้ปัญหา สามารถนิยามองค์ประกอบของปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากและเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม สามารถจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็นส่วนประกอบที่สามารถจัดกระทำได้ พร้อมทั้งสามารถระบุองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา สามารถจัดองค์ประกอบของปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอน

2) ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือ การสามารถตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหาประกอบด้วยความสามารถในการจำแนกข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้กับแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องไม่ได้ ความสามารถในการระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ ตลอดจนการจัดระเบียบระบบของข้อมูล

3) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นประกอบด้วย ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผลและความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล

4) ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหา การชี้แนะหาคำตอบ การกำหนดสมมติฐานต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูล ข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้อง ระหว่างสมมติฐานกับข้อมูล ข้อตกลงเบื้องต้น และการกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบ และเป็นข้อมูลที่จำเป็น

5) ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผลและการตัดสินใจสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ประกอบด้วย

5.1) ความสามารถในการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุความสัมพันธ์ระหว่างคำกับประพจน์ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และความสามารถในการระบุและกำหนดข้อสรุป

5.2) ความสามารถในการพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผลจากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจ และความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปได้แน่นอนกับการหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

5.3) ความสามารถในการประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การ

ระบุเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และการตัดสินความเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

แนวคิดของนีดเลอร์ (Needler, 1985:277 cited in Woolfolk, 1998:319) นีดเลอร์ ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. การนิยามและการทำความเข้าใจของปัญหา ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ความสามารถย่อย ดังนี้

1.1) การระบุเรื่องราวที่สำคัญหรือการระบุปัญหา เป็นความสามารถในการระบุใจความสำคัญของเรื่องที่อ่าน การอ้างเหตุผล ภาพล้อทางการเมือง การใช้เหตุผลต่าง ๆ และข้อสรุปในการอ้างเหตุผล

1.2) การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างคน ความคิด วัตถุประสงค์ของ หรือผลลัพธ์ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป

1.3) การกำหนดว่า ข้อมูลใดมีความเกี่ยวข้องเป็นความสามารถในการจำแนกระหว่างข้อมูลที่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้กับข้อมูลที่ไม่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้รวมทั้งการจำแนกระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องราว

1.4) การกำหนดคำถามที่เหมาะสม เป็นความสามารถในการกำหนดคำถามซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องราว

2. การพิจารณาตัดสินข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาจำแนกเป็น 6 ความสามารถย่อย ดังนี้

2.1) การจำแนกหลักฐาน เป็นลักษณะข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ซึ่งพิจารณาตัดสินโดยใช้เหตุผล เป็นความสามารถในการประยุกต์เกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อการพิจารณาตัดสินลักษณะคุณภาพของการสังเกตและการคิดหาเหตุผล

2.2) การตรวจสอบความสอดคล้อง เป็นความสามารถในการตัดสินว่า ข้อความหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดมีความสอดคล้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสอดคล้องกับบริบททั้งหมดหรือไม่

2.3) การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวอ้าง เป็นความสามารถในการระบุว่า ข้อตกลงเบื้องต้นใดที่ไม่ได้กล่าวไว้ในการอ้างเหตุผล

2.4) การระบุภาพพจน์ (stereotypes) ในการอ้างเหตุผล เป็นความสามารถของการระบุความคิดที่บุคคลยึดติด (fixed notions) หรือความคิดตามประเพณีนิยม (conventional notions)

2.5) การระบุความมีอคติปัจจัยทางอารมณ์และการโฆษณา เป็นความสามารถในการระบุความมีอคติในการอ้างเหตุผลและการตัดสินความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล

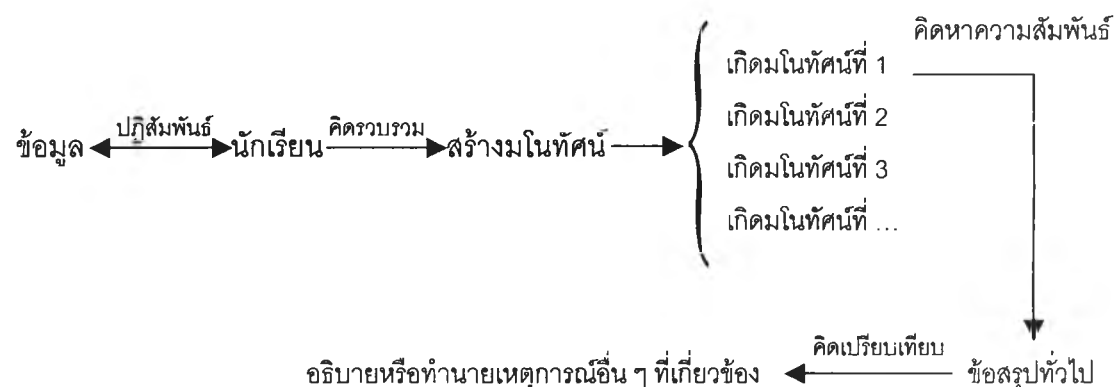
2.6) การระบุความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยม (value system) และอุดมการณ์ (ideologies) เป็นความสามารถในการระบุความคล้ายคลึง และความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยมและอุดมการณ์

3. การแก้ปัญหาหรือการลงสรุป จำแนกออกเป็น 2 ความสามารถย่อย ดังนี้

3.1) การระบุความเพียงพอของข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจว่าข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอทั้งด้านปริมาณและคุณภาพต่อการนำไปสู่ข้อสรุป การตัดสินใจ หรือการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ ได้หรือไม่

3.2) การพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เป็นความสามารถในการทำนายผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ของเหตุการณ์ หรือชุดของเหตุการณ์ต่าง ๆ

แนวคิดของทาบา(Taba,1967 cited in Joyce,Weil,and Calhoun,2000:131-134) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดแบบอุปนัย (inductive thinking) โดยมีสาระสำคัญดังนี้ นักเรียนจะเกิดการคิดได้เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลรอบ ๆ ตัว ขั้นตอนของการคิดจะเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลสร้างเป็นมโนทัศน์เมื่อเกิดมโนทัศน์หลาย ๆ มโนทัศน์เข้าก็จะคิดหาความสัมพันธ์ของมโนทัศน์เหล่านั้น คิดสรุปออกมาเป็นข้อสรุปทั่วไป และจะสามารถใช้ข้อสรุปนี้ในการอธิบายทำนายเหตุการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ในโอกาสต่อไป สรุปเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของสาระการคิด

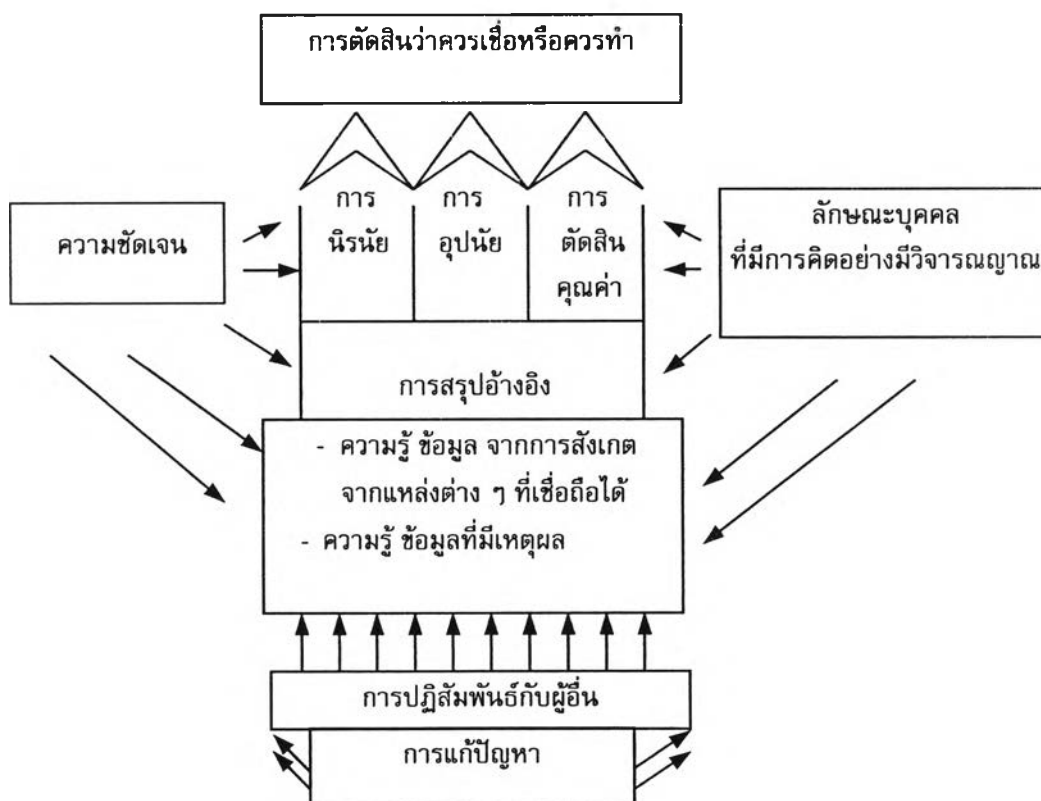
จากแผนภูมิจะมีกิจกรรมการคิดเกิดขึ้น 3 ตอนด้วยกัน คือ

1. คิดรวบรวมข้อมูล มีการเปรียบเทียบแยกแยะเพื่อสร้างมโนทัศน์

2. คิดหาความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อลงข้อสรุปทั่วไป
3. คิดเปรียบเทียบเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปที่มีอยู่เพื่ออธิบายหรือทำนายเหตุการณ์อื่น ๆ นั้น

ทฤษฎีของเอนนิส (Ennis Theory) เอนนิส ได้นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1962 และได้ปรับขยายคำนิยามให้ครอบคลุมมากขึ้น ในปี ค.ศ 1985 ต่อมาปี 1989 เขาได้เขียนหนังสือร่วมกับบอร์ส มีชื่อว่า "Evaluating Critical Thinking" คำนิยามในหนังสือมีความหมายเช่นเดียวกับคำนิยามที่เขาให้ไว้คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ (Ennis, 1985:45 ; Norris and Ennis, 1989)

เอนนิส ได้อธิบายความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามคำนิยามว่า บริบทของการคิดเกิดจากการที่คนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และมีความเกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล โดยที่ ผู้คิดจะต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนที่จะตัดสินใจเชื่อ หรือลงมือปฏิบัติตามการอ้างเหตุผลนั้น แสดงได้ด้วยแผนภูมิการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเอนนิส (Ennis,1985 :47)



ภาพที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Ennis, 1985 : 47)

ทฤษฎีของเอนนิส แบ่งองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณออกเป็น 2 ประเภทที่สัมพันธ์กัน คือ ความสามารถ(abilities) และคุณลักษณะ(dispositions)

ในปี ค.ศ. 1989 เอนนิส และนอริส (Norris and Ennis,1989:14) ได้เสนอแนวการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรายละเอียดทั้งความสามารถ (abilities) และลักษณะ (dispositions) ดังนี้

ก. ความกระจ่างชัดเบื้องต้น (elementary clarification)

1. ถามได้ตรงประเด็น (focusing on a question)
2. วิเคราะห์การอ้างเหตุผล (analyzing arguments)
3. ถามและตอบคำถามได้ชัดเจนและท้าทาย (asking and answering

question that clarify and challenge)

ข. ข้อมูลสนับสนุน (basic support)

1. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (judging the credibility of a source)

2. มีการสังเกต (making and judging observations)

ค. การสรุปอ้างอิง (inference)

1. การนิรนัย (making and judging deductions)

2. การอุปนัย (making and judging inductions)

3. การตัดสินคุณค่า (making and judging value judgments)

ง. การกระจ่างชัดขั้นสูง (advanced clarification)

1. กำหนดปัญหาและอธิบายคำจำกัดความของปัญหา (defining terms and judging definitions)

2. ระบุข้อตกลงเบื้องต้น (identifying assumption)

จ. ยุทธวิธีและกลยุทธ์ (strategies and tactics)

1. การตัดสินใจลงมือกระทำ (deciding on an actions)

2. ปฏิกริยากับผู้อื่น (interacting with others)

2.3 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถทางสมองที่สามารถแสดงให้เห็นได้ในลักษณะของความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่เรียกว่า องค์ประกอบ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการกำหนดว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง เมื่อพิจารณาจาก

คำนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้เสนอมานี้ พบว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิด โดยเริ่มตั้งแต่เกิดปัญหาขึ้นจนถึงการที่สามารถหาข้อสรุปเพื่อการแก้ปัญหานั้นได้ ดังที่ Yinger (1980;11-13) ได้อธิบายว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆทางสมอง และเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อน ส่วน Marzano และคณะ (1988) ได้อธิบายว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นลักษณะของกระบวนการคิด (thinking processes) ที่มีความซับซ้อน ประกอบด้วยทักษะการคิด (thinking skills) หลายอย่าง และBeyer (1983:44-49) ได้อธิบายว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการปฏิบัติการทางสมอง (mental operation) ที่ประกอบด้วยทักษะกระบวนการประมวลผลข้อมูล (information processing skills) ซึ่งประกอบด้วย การระลึก การแปลความ การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมิน และการใช้เหตุผล เป็นต้น ดังนั้น ในการพิจารณากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงนับว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ นักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ จึงได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ต่างประเทศ	
Dressel and Mayhew (1957 : 179-181)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนิยามปัญหา การตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา 2. การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา ประกอบด้วย การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การพิจารณาความเพียงพอของข้อมูล รวมทั้งการจัดระบบระเบียบของข้อมูล 3. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น 4. การกำหนดและเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด 5. การสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุปและการประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
Watson และ Glaser (1964)	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีเจตคติในการสืบเสาะ ประกอบด้วย ความสนใจในการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการพิจารณาปัญหา ความต้องการในการค้นหาข้อมูลและหลักฐาน มาสนับสนุนเพื่อหาข้อเท็จจริง 2. มีความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิงและการใช้ข้อมูลอ้างอิงอย่างมีเหตุผลเพื่อการหาข้อสรุป 3. มีทักษะในการนำความรู้และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในการพิจารณาตัดสินปัญหา หรือหาข้อสรุปต่าง ๆ ได้
Decaroli (1973 : 67-68)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนิยาม เป็นการกำหนดปัญหา การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคำ ข้อความ และการกำหนดเกณฑ์ 2. การกำหนดสมมติฐาน การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หาทางเลือกและการพยากรณ์ 3. การประมวลผลข่าวสาร เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็น รวบรวมข้อมูล หาหลักฐานที่เกี่ยวข้อง และจัดระบบระเบียบข้อมูล 4. การตีความข้อเท็จจริงและการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน 5. การให้เหตุผล โดยระบุเหตุผล ความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์ 6. การประเมินผลโดยอาศัยเกณฑ์ ความสมเหตุสมผล 7. การประยุกต์ใช้หรือการนำไปปฏิบัติ
Watson และ Glaser (1980 อ้างถึงในเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, 2537 : 23)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การอุปนัย 2. การระบุสมมติฐาน 3. การนิรนัย 4. การสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล 5. การประเมินข้อโต้แย้ง
Kneedler (1985 : 277 cited in Woolfolk, 1998:319)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนิยามและทำความเข้าใจของปัญหา ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> 1.1 การระบุเรื่องราวที่สำคัญหรือการระบุปัญหา การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันและความแตกต่างกันของ คน ความคิด วัตถุประสงค์ของ ผลลัพธ์ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป การตัดสินว่าข้อมูลใดมีความเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
	<p>1.2 การกำหนดคำถามที่เหมาะสมซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและชัดเจน เกี่ยวกับเรื่องราว</p> <p>2. การพิจารณาตัดสินข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาประกอบด้วย</p> <p>2.1 การจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริง ความคิดเห็น และการตัดสินอย่างมีเหตุผล</p> <p>2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้</p> <p>2.3 การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวไว้ในการอ้างเหตุผล</p> <p>2.4 การระบุความคิดดั้งเดิมของกลุ่มคน</p> <p>2.5 การระบุความมีอคติ ปัจจัยทางด้านอารมณ์ การโฆษณา และการเข้าข้างตนเอง</p> <p>2.6 การระบุความแตกต่างของระบบค่านิยมและอุดมการณ์</p> <p>3. การแก้ปัญหา/การลงข้อสรุป ประกอบด้วย</p> <p>3.1 การระบุความเพียงพอของข้อมูล</p> <p>3.2 การพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้</p>
Ennis (1985 : 45-48)	<p>1. ทักษะการนิยาม ได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา ข้อสรุป ระบุเหตุผลทั้งที่ปรากฏผลและไม่ปรากฏผล การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ การระบุเงื่อนไขข้อตกลงเบื้องต้น</p> <p>2. ทักษะการตัดสินข้อมูล ได้แก่ การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลการตัดสินความเกี่ยวข้องของประเด็นปัญหา การพิจารณาความสอดคล้อง</p> <p>3. ทักษะการอ้างอิงในการแก้ปัญหาและการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล ได้แก่ การอ้างและตัดสินใจในการสรุปแบบอุปนัย การนิรนัย โดยมีความตรง การทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาอย่างน่าเชื่อถือ</p>

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
Quellmalz (1985 : 29-34)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การระบุหรือกำหนดคำถาม วิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญ และนิยามคำสำคัญ 2. ตัดสินความน่าเชื่อถือของการสนับสนุน แหล่งข้อมูลและการสังเกต 3. การสรุปอ้างอิงโดยการนิรนัย การอุปนัย การตัดสินคุณค่าและการตัดสินความเท็จ 4. ใช้เกณฑ์ตัดสินความพอเพียงของข้อสรุป
<p>ในประเทศไทย</p> <p>นิพนธ์ วงศ์เกษม (2534 : 8-9)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น 2. การพิจารณาประเด็นปัญหา 3. การพิจารณาข้ออ้างหรือข้อโต้แย้งที่คลุมเครือวกไปวนมา และไม่อยู่กับร่องกับรอย 4. การพิจารณาข้อมูลที่แสดงถึงอคติ ความลำเอียง การโฆษณาชวนเชื่อ 5. การแยกสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลหรือความคิดเห็น 6. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 7. การพิจารณาเหตุผลที่ผิดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น 8. การสรุปข้อความจากข้อมูลที่มีอยู่
เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537 : 26-27)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การทำความเข้าใจกับปัญหา และการตระหนักถึงความมีอยู่ของปัญหา 2. การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา ประกอบด้วย การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การหาหลักฐาน การตัดสินระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่จำเป็นกับไม่จำเป็น การจัดระบบข้อมูล

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
	<ol style="list-style-type: none"> 3. การกำหนดสมมติฐาน การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและการเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด 4. การลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้หลักตรรกศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาอย่างมีผลและการพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ทั้งในด้านการอุปนัยและการนิรนัย 5. การประเมินผล โดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ การพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ การทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาอย่างน่าเชื่อถือ และการกำหนดความสมเหตุสมผล 6. การประยุกต์เป็นการทดสอบข้อสรุป การสรุปอ้างอิง การนำไปปฏิบัติ
ทิศนา แชมมณี (2537 : 23-33)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสังเกต เพราะการที่บุคคลมีโอกาสได้รับรู้และสังเกตเห็นในสิ่งเร้าต่าง ๆ ย่อมทำให้เกิดความสงสัยขึ้น 2. การเกิดความสงสัย เพราะนอกจากการคิดจะเกิดจากการรับรู้หรือสังเกตสิ่งเร้าแล้ว การคิดยังเกิดจากภาวะของความสงสัยในสิ่งนั้นด้วย 3. การเกิดความอยากรู้คำตอบ เห็นว่าเรื่องนั้นเป็นเรื่องสำคัญหรือน่าสนใจที่จะแสวงหาคำตอบ 4. การแสวงหาคำตอบจะต้องผ่านกระบวนการอีกหลายขั้นตอนคือ <ul style="list-style-type: none"> - การตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบ โดยอาศัยการคิดเชื่อมโยงจากความรู้และประสบการณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดริเริ่ม และการคิดจินตนาการ - การรวบรวมข้อมูลให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ - การพิจารณาข้อมูล การสรุปข้อมูล ซึ่งอาศัยกระบวนการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ข้อมูล 5. การทดสอบคำตอบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจและแน่ใจว่าเชื่อถือได้ 6. การสรุปคำตอบ โดยสามารถอธิบายคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วและมีเหตุผล

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
<p>ชำนาญ เอี่ยมสำอาง (2539 : 71-73)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนิยามปัญหาและทำความเข้าใจปัญหาความหมายของคำและข้อความ 2. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อโต้แย้ง ข้อมูลที่คลุมเครือ 3. การจัดระบบข้อมูลพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลความเพียงพอของข้อมูล 4. การตั้งสมมติฐานพิจารณาสรุปอ้างอิงจากปัญหาและข้อโต้แย้ง 5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์เลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลหลักฐานที่มีอยู่ 6. การประเมินสรุปอ้างอิงเพื่อความสมเหตุสมผลหลังจากการตัดสินใจสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์
<p>มลิวลัย สมศักดิ์ (2539 : 10-11)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนิยามปัญหา 2. การรวบรวมข้อมูล 3. การจัดระบบข้อมูล 4. การตั้งสมมติฐาน 5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ 6. การประเมินสรุปอ้างอิง
<p>ทศนา แซ่มณี (2540 : 60)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งเป้าหมายในการคิด 2. ระบุประเด็นในการคิด 3. ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริงและความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดทั้งทางกว้าง ลึกและไกล 4. วิเคราะห์จำแนกแยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ของข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ 5. ประเมินข้อมูลที่จะใช้ในแง่ความถูกต้อง ความเพียงพอและความน่าเชื่อถือ 6. ใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูลเพื่อแสวงหาทางเลือก / คำตอบที่สมเหตุสมผลตามข้อมูลที่มี 7. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมโดยพิจารณาถึงผลที่จะตามมา และคุณค่าหรือความหมายที่แท้จริงของสิ่งนั้น 8. ชั่งน้ำหนัก ผลได้ ผลเสีย คุณ-โทษ ในระยะสั้นและระยะยาว 9. ไตร่ตรอง ทบทวนกลับไปมาให้รอบคอบ 10. ประเมินทางเลือกและลงความเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น จะประกอบด้วย ความสามารถย่อย ๆ ที่แตกต่างกันออกไป ตามที่นักจิตวิทยา นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้อธิบายไว้ แต่ก็พบว่า กรอบแนวคิดต่าง ๆ เหล่านี้ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็น 4 ด้าน ซึ่งมีความสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของเอนนิส ดังนี้

1. ความสามารถในการนิยามปัญหา และการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูล การพิจารณาความเพียงพอของข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การพิจารณาความสอดคล้องของข้อมูล

2. การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวไว้ในข้ออ้างเหตุผล
3. ความสามารถในการใช้ข้อตกลงเบื้องต้นและข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการลงข้อสรุป
4. การสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

2.4 ลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากแนวคิดและความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเห็นได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นพฤติกรรมภายในที่ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมภายนอก จึงได้มีผู้อธิบายถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะการแสดงออกของการเป็นผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสามารถแสดงได้ ดังนี้

Watson และ Glaser (1964) สรุปลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

1. สามารถจำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. สามารถจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องยอมรับก่อนมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น
3. สามารถจำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้
4. สามารถจำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติทั่วไปที่ได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
5. สามารถจำแนกระหว่างการอ้างเหตุผลที่หนักแน่นกับไม่หนักแน่นเมื่อพิจารณาตามความสำคัญและความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

The American Philosophical Association (1990 อ้างถึงใน อรรถพรณ ลีอนุญ
ธวัชชัย, 2543 : 25) สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ 7 ข้อ คือ

- 1) มีความซื่อสัตย์และมีจุดมุ่งหมายที่จะค้นหาคำตอบ (truth-seeking)
- 2) เปิดใจกว้างต่อมุมมองความคิดเห็นที่แตกต่างจากของตน (open mindedness)
- 3) ใช้เหตุผลและหลักฐานที่มีอยู่ในการแก้ไขปัญหา (analyticity)
- 4) มีความเป็นระบบในการจัดการกับปัญหา (systematicity)
- 5) มีความเชื่อมั่นในทักษะการใช้เหตุผลของตน (critical thinking self confidence)
- 6) มีความกระตือรือร้นที่ต้องการเรียนรู้ (inquisitiveness)
- 7) มีความรอบคอบในการตัดสินใจและตระหนักว่าทางเลือกในการแก้ไขปัญหา

หนึ่ง ๆ ไม่ได้มีเพียงทางเลือกเดียว (maturity)

Norris and Ennis (1989) สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

- 1) ค้นหาข้อความที่ชัดเจนของประเด็นหรือข้อความ
- 2) ค้นหาเหตุผล
- 3) พยายามแสวงหา รับรู้ข้อมูลที่ดี
- 4) ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้และอ้างอิงถึงแหล่งข้อมูลนั้น
- 5) คำนึงถึงสถานการณ์รวมทั้งหมด
- 6) คงความสอดคล้องของประเด็นสำคัญไว้
- 7) จดจำเรื่องเดิมหรือความรู้พื้นฐาน
- 8) ค้นหาทางเลือกต่างๆ
- 9) เปิดใจกว้าง
 - ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 - ใช้เหตุผลเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นผลที่ได้รับการยอมรับ
- 10) ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลและเหตุผลอย่างเพียงพอ
- 11) มีจุดยืนและสามารถเปลี่ยนแปลงจุดยืนได้ถ้ามีหลักฐานและมีเหตุผลเพียงพอ
- 12) ค้นหาความถูกต้องให้มากที่สุด
- 13) จัดเรื่องราวที่ซับซ้อนให้มีลักษณะเป็นลำดับขั้นตอน
- 14) นำความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาใช้
- 15) มีความไวต่อความรู้สึก ระดับความรู้และการอ้างเหตุผลของผู้อื่น

Le Fevre (1995 อ้างถึงใน อรพรรณ ลีอนุญวัชชัย,2543 : 26) สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ 6 ข้อ คือ

- 1) เป็นนักคิดที่กระตือรือร้น มีทัศนคติที่ดีต่อการคิด มีการตรวจสอบและตีความ อยู่เสมอ
- 2) เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐาน
- 3) มีใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- 4) มีทักษะในการติดต่อสื่อสารที่ดีเมื่อจะต้องการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น เพื่อทำความเข้าใจข้อเท็จจริง และหาทางเลือกที่ดีที่สุด
- 5) สามารถแสดงความคิดเห็นของตนได้อย่างอิสระ และมีความมั่นใจ
- 6) มีความยืดหยุ่นในการที่จะค้นหาและปรับเปลี่ยนความคิดเห็นหรือทางเลือก

Delphi Group (American Philosophical Association,1990 : 3 อ้างถึงใน อรพรรณ ลีอนุญวัชชัย,2543:24-25) สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

- 1) นิสัยใฝ่รู้ (habitually inquisitive)
- 2) รู้ข้อมูลอย่างดี (well-informed)
- 3) เชื่อสิ่งที่มีเหตุผล (trustful of reason)
- 4) ใจกว้าง (open-minded)
- 5) ยืดหยุ่น (flexible)
- 6) ยุติธรรมในการประเมิน (fair-minded in evaluation)
- 7) ซื่อสัตย์และยุติธรรม (honest in facing personal biases)
- 8) รอบคอบในการตัดสินใจ (prudent in making judgments)
- 9) ยินดีที่จะมีการทบทวนซ้ำ (willing to reconsider)
- 10) ชัดเจนในประเด็นปัญหา (clear about issues)
- 11) ลำดับสาระที่ซับซ้อนได้ (orderly in complex matters)
- 12) ขยันแสวงหาข้อมูล (diligent in seeking relevant information)
- 13) มีเหตุผลในการเลือกเกณฑ์ (reasonable in the selection of criteria)
- 14) มุ่งเน้นการสืบสอบ (focused in inquiry)
- 15) มุ่งมั่นในการแสวงหาผลลัพธ์ที่ถูกต้อง (persistent in seeking results which are as precise as the subject and the circumstant of inquiry)

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2538:27) สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ 12 ข้อ คือ

- 1) มองความเป็นจริงของชีวิตในแนวทางที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้มาก
- 2) มองอนาคตกว้างไกล ไม่ปิดกั้นและยึดแน่นกับปัจจุบัน
- 3) มีความเชื่อมั่นในตนเองว่ามีศักยภาพที่จะเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ได้
- 4) เข้าใจถึงความแตกต่างของค่านิยม และพฤติกรรมของคน
- 5) มีคำถามในใจเกิดขึ้นได้เสมอเมื่อหยุดนิ่ง
- 6) ใช้ความคิดกับปัญญาเหนือความรู้สึกและอารมณ์
- 7) สร้างจินตนาการ และหาทางเลือกปฏิบัติไว้หลาย ๆ ทางเสมอ
- 8) มีความคิดที่ท้าทายเกิดขึ้นเสมอ การท้าทายที่สำคัญคือการท้าทายตนเอง
- 9) ความสามารถคิดอย่างมีเหตุผล
- 10) สามารถย้อนคิด
- 11) มีข้อตกลงเบื้องต้นของการคิด
- 12) ได้แย้งอย่างมีข้อมูลสนับสนุน

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537:43-44) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ ดังนี้

- 1) ด้านการระบุประเด็นปัญหา บุคคลควรมีการแสดงออก ดังต่อไปนี้
 - 1.1) ตระหนักถึงความสำคัญของการระบุหรือกำหนดความหมายของคำที่ชัดเจน
 - 1.2) ระบุหรือกำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้
- 2) ด้านการรวบรวมข้อมูล บุคคลควรมีการแสดงออก ดังต่อไปนี้
 - 2.1) สังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยความเป็นปรนัย
 - 2.2) วินิจฉัยตัดสินการรายงานการสังเกตได้
 - 2.3) เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและรู้จักหาข้อมูลที่ต้องชัดเจน
- 3) ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล บุคคลควรมีการแสดงออก ดังต่อไปนี้
 - 3.1) เห็นความสำคัญของความรู้ที่เชื่อถือได้ ไม่ใช้การโน้มน้าวหาข้อเท็จจริง
 - 3.2) แสดงถึงข้อจำกัดของข้อมูลได้

มากขึ้น

ต่อไปนี้

- 4) ด้านการแยกแยะความแตกต่างของข้อมูล บุคคลควรมีการแสดงออก ดังต่อไปนี้
 - 4.1) จำแนกความแตกต่าง / ประเภทของข้อมูลได้
 - 4.2) ชี้ให้เห็นแนวคิดที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังข้อตกลงเบื้องต้นที่ปรากฏอยู่ได้
- 5) ด้านการตั้งสมมติฐาน บุคคลควรมีการแสดงออกดังต่อไปนี้
 - 5.1) ให้ความสำคัญกับการตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา
 - 5.2) มองหาทางเลือกหลาย ๆ ทาง
- 6) ด้านการลงข้อสรุปโดยการใช้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย บุคคลควรมีการแสดงออกดังต่อไปนี้
 - 6.1) มีความรู้ทันสมัย ใจกว้าง และแสวงหาเหตุผลอยู่เสมอ
 - 6.2) ตัดสินใจลงสรุปเมื่อมีเหตุผลพอเพียง
 - 6.3) สรุปจากข้อมูลที่ให้ไว้ได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล
 - 6.4) มีความสามารถในการใช้เหตุผล และใช้คำถามที่เป็นการอธิบายได้
 - 6.5) มีความสามารถในการสังเกต ควบคุม และแก้ไขกระบวนการคิดของตน
 - 6.6) สามารถคิดอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่มีอยู่แล้วสรุปเป็นประเด็นหรือกฎเกณฑ์ได้
- 7) ด้านการประเมินผล บุคคลควรมีการแสดงออก ดังต่อไปนี้
 - 7.1) ยืนยันข้อสรุป เมื่อมีหลักฐานและเหตุผลเพียงพอ
 - 7.2) พิจารณาข้อสรุปใหม่ เมื่อมีหลักฐานหรือเหตุผลเพิ่มเติม

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังกล่าว สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเกิดจากทักษะความสามารถที่สุขุม รอบคอบ หลายทักษะประกอบกันเพื่อแสวงหาความรู้ ความจริง ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรประกอบด้วย

1. สามารถพิจารณาตัดสินความถูกต้อง น่าเชื่อถือของข้อมูล เลือกข้อมูลที่มีความสำคัญได้อย่างถูกต้อง มีการแสวงหาข้อมูล
2. สามารถจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่ยอมรับก่อนมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น
3. สามารถตัดสินได้ว่าข้อเท็จจริงใดสนับสนุน คัดค้านหรือไม่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปที่คาดคะเนไว้
4. สามารถหาข้อสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่ได้โดยอาศัยเหตุผลที่เพียงพอ

2.5 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในต่างประเทศและจากงานวิจัยในประเทศ พบว่า แบบสอบส่วนใหญ่เป็นแบบสอบปรนัยที่สร้างขึ้น โดยใช้องค์ประกอบของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ซึ่งสามารถเสนอรายละเอียดได้ดังนี้

1. แบบสอบ Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal แบบสอบนี้สร้างขึ้น โดย Goodwin Watson และ Edward M. Glaser ประมาณปี ค.ศ. 1937 และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ฉบับปรับปรุงล่าสุดพัฒนาในปี ค.ศ. 1980 ใช้กับนักเรียนเกรด 9 ถึงระดับวัยผู้ใหญ่ ลักษณะ แบบสอบมี 2 ฟอรัมที่มีลักษณะคู่ขนานกัน โดยแต่ละฟอรัมประกอบด้วย 5 แบบสอบย่อย ข้อสอบ รวมทั้งหมด 80 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที ซึ่งแต่ละแบบสอบย่อยวัดความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1) ความสามารถในการอ้างอิง (inference) เป็นการวัดความสามารถใน การตัดสินใจจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ลักษณะของแบบ สอบย่อย จะกำหนดสถานการณ์มาให้แล้วมีข้อสรุปประมาณ 3-5 ข้อ ต่อสถานการณ์นั้น ผู้ตอบ ต้องพิจารณาตัดสินใจว่า ข้อสรุปแต่ละข้อเป็นเช่นไร โดยเลือกจากตัวเลือก 5 ตัว ดังนี้ เป็นจริง น่า จะเป็นจริง ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ น่าจะเป็นเท็จ เป็นเท็จ

1.2) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (recognition of assumption) เป็นการวัด ความสามารถในการจำแนกว่า ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ลักษณะของแบบสอบย่อย จะ กำหนดสถานการณ์มาให้แล้ว มีข้อความตามมา 2-3 ข้อต่อสถานการณ์นั้น ผู้ตอบต้องพิจารณา ตัดสินใจว่า ข้อความในแต่ละข้อ ข้อใดเป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นของสถานการณ์ทั้งหมด

1.3) การนิรนัย (deductive) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่าง สมเหตุสมผลจากข้ออ้าง โดยใช้หลักตรรกศาสตร์ ลักษณะของแบบสอบย่อยจะกำหนดข้ออ้างให้ แล้วมีข้อสรุปตามมา 2-4 ข้อต่อข้ออ้างนั้น ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปใดและข้อเป็นข้อ สรุปที่เป็นไปได้หรือไม่เป็นไปตามข้ออ้างนั้น

1.4) การแปลความ (interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการลง ความเห็นและอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุป ลักษณะของแบบสอบย่อยกำหนดสถานการณ์ มาให้ โดยแต่ละสถานการณ์มีข้อสรุปมาให้ 2-3 ข้อ ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปแต่ละข้อ ใช้หรือไม่ใช้ข้อสรุปที่จำเป็นของสถานการณ์นั้น

1.5) การประเมินข้อโต้แย้ง (evaluation of arguments) เป็นการวัดความ สามารถในการตอบคำถามและอ้างเหตุผลได้สมเหตุสมผล ลักษณะของแบบสอบย่อย จะกำหนด คำถามให้ ซึ่งแต่ละคำถามจะมีคำตอบพร้อมเหตุผล ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจว่า คำตอบใดมี ความสำคัญเกี่ยวข้องโดยตรงกับคำถามหรือไม่

2. แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test แบบสอบนี้สร้างขึ้นโดย Ennis และ Millman ประมาณ ค.ศ.1961 และได้พัฒนาเป็นระยะ แบบสอบฉบับล่าสุด สร้างขึ้นในปี ค.ศ.1985 ซึ่ง Ennis และ Millman ได้สร้างแบบสอบเป็น 2 ฉบับ ใช้วัดกับกลุ่มบุคคลต่างระดับกัน ดังนี้

2.1) แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, level X เป็นแบบสอบที่ใช้กับนักเรียนเกรด 4-14 ลักษณะของแบบสอบ มีข้อสอบทั้งหมด 71 ข้อ ให้เวลาประมาณ 50 นาที เป็นแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ การอุปนัย (induction) ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการสังเกต (credibility of sources and observations) การนิรนัย (deduction) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (assumption identification) ซึ่งแบบสอบระดับนี้จะมีบริบทในเรื่องที่เกี่ยวกับคณะสำรวจของโลกชุดที่สอง เดินทางไปดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง มีชื่อว่า "นิโคมา" เพื่อค้นหา คณะสำรวจชุดแรกที่ส่งไปศึกษาว่าดาวดวงนี้มีมนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เมื่อสองปีก่อน มีสภาพเป็นอย่างไร ทำไมไม่ส่งข่าวกลับมายังโลก ผู้ตอบแบบสอบถูกระบุให้เป็นบุคคลหนึ่งในคณะสำรวจชุดที่สอง ซึ่งมีรายละเอียดของแบบสอบถามในแต่ละตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การอุปนัย (induction) เป็นการพิจารณาเนื้อความของข้อมูลที่ได้ค้นพบโดยคณะสำรวจกลุ่มย่อย ลักษณะของแบบทดสอบมีสถานการณ์มาให้ว่าตัวผู้สอบและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขไปพบกระท่อมที่คณะสำรวจชุดแรกได้สร้างไว้แล้ว เจ้าหน้าที่สาธารณสุขตั้งข้อสังเกตว่า "บางทีคณะสำรวจชุดแรกอาจตายหมดแล้ว" จะมีข้อคำถามซึ่งเป็นเหตุการณ์หรือข้อมูลที่ค้นหา ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า เหตุการณ์หรือข้อมูลนั้นเป็นเช่นไร จากตัวเลือก 3 ตัว คือ 1. สนับสนุนข้อสังเกต 2. คัดค้านข้อสังเกต หรือ 3. ข้อมูลไม่เกี่ยวข้องกับข้อสังเกต จำนวน 23 ข้อ

ตอนที่ 2 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (credibility of sources and observations) ข้อสอบแต่ละข้อ จะให้ประโยคที่เป็นคำพูดจากสมาชิกแต่ละคน พูดถึงสิ่งเดียวกันที่ต่างมุมมอง หรือมุมมองเดียวกัน ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อความใดน่าเชื่อถือกว่ากัน หรือทั้งสองข้อความน่าเชื่อถือได้เท่าเทียมกัน จำนวน 24 ข้อ

ตอนที่ 3 การนิรนัย (deduction) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สำรวจให้เหตุผลในเรื่องต้องกระทำอะไรบ้าง และควรยกเว้นเรื่องใดบ้าง ข้อสอบในแต่ละข้อผู้ตอบต้องพิจารณาทางเลือกสามทางที่ให้มาตัดสินว่าทางเลือกใด มีความเป็นไปได้ตามข้อมูลที่ให้มา จำนวน 14 ข้อ

ตอนที่ 4 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น ข้อสอบแต่ละข้อจะเป็นรายงานของสมาชิกในคณะสำรวจ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่าตัวเลือกใดที่เป็นเหตุผลที่ยอมรับว่าเป็นไปได้ของข้อความที่รายงาน จำนวน 10 ข้อ

2.2) แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, level Z เป็นแบบสอบที่ใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปัญญาเลิศ นักศึกษาระดับวิทยาลัยและวัยผู้ใหญ่ ลักษณะของแบบสอบ มีข้อสอบทั้งหมด 52 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที เป็นแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 7 ตอน คือ การอุปนัย (induction) ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (credibility of source) การพยากรณ์และการวางแผนการทดลอง (prediction and experimental planning) การอ้างเหตุผลผิดหลักตรรกะ (fallacies) การนิรนัย (deduction) การให้คำจำกัดความ (definition) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (assumption identification)

คุณภาพของแบบทดสอบ การประมาณค่าความเที่ยง ในระดับ X มีพิสัยอยู่ระหว่าง .67 ถึง .90 และระดับ Z พิสัยอยู่ระหว่าง .50 ถึง .77 ในเรื่องของความตรงของแบบทดสอบได้พิจารณาขอบเขตของเนื้อหาของแบบสอบว่ามีความครอบคลุมบริบทการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานอื่น ๆ

3. แบบสอบ Ross Test of Higher Cognitive Processes แบบสอบชุดนี้ สร้างโดย John D. Ross และ Catherine M. Ross เมื่อปี ค.ศ.1976 และพัฒนาปรับปรุง ในปี ค.ศ.1979 ใช้กับนักเรียนเกรด 4 ถึง 6 แบบสอบชุดนี้ออกแบบเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในด้านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งเป็นกิจกรรมระดับสูงของการจำแนกประเภทจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ Bloom ข้อสอบทั้งหมดมี 105 ข้อ แบบสอบชุดนี้แบ่งการสอนเป็น 2 ครั้ง โดยสอบครั้งละประมาณ 60 นาที การสอบครั้งแรกใช้แบบสอบตอนที่ 1 ถึง 5 และสอบครั้งที่สองด้วยแบบสอบตอนที่ 6 ถึงตอนที่ 8 ซึ่งการสอบทั้ง 2 ครั้ง เพื่อศึกษาถึงประสิทธิผลของโครงการและสภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคล

แบบสอบมีทั้งหมด 8 ตอน ดังนี้ การอุปมาอุปมัย (analogies) การอ้างเหตุผลแบบนิรนัย (deductive reasoning) ข้ออ้างที่อ้างผิด (missing premises) ความสัมพันธ์นามธรรม (abstract relations) การจัดลำดับ (sequential synthesis) ยุทธวิธีการตั้งคำถาม (questioning strategies) การวิเคราะห์ถึงข้อมูลเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้อง (analysis of relevant and irrelevant information) วิเคราะห์การระบุสาเหตุ (analysis of attributes) ซึ่งในแต่ละตอนของแบบสอบวัดความสามารถขั้นการวิเคราะห์ เป็นตอนที่ 1, 3 และ 7 ขั้นการสังเคราะห์เป็นตอนที่ 4, 5 และ 6 ส่วนขั้นการประเมิน เป็นตอนที่ 2 และ 6

4. แบบสอบ New Jersey Test of Reasoning Skills แบบสอบนี้สร้างขึ้นโดยสถาบันเพื่อการส่งเสริมด้านปรัชญาสำหรับเด็ก (Institute for the Advancement of Philosophy for Children) เพื่อใช้ในโครงการปรัชญาสำหรับเด็ก เมื่อปี ค.ศ.1983 ใช้กับนักเรียนเกรด 5 ถึง ระดับนักศึกษาวิทยาลัย แบบสอบชุดนี้ต้องการวัดความสามารถด้านการใช้เหตุผลทางภาษา ลักษณะของแบบสอบเป็นแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ข้อสอบทั้งหมดมี 50 ข้อ แบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (assumption identification) การอุปนัย (induction) การอ้างเหตุผลที่ดี (good reasons) และชนิดและระดับ (kind and degrees)

จากแบบสอบต่าง ๆ ที่เสนอมานี้จะเห็นได้ว่า แบบสอบที่ใช้ในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นจะสร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายของสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งจะพบว่าจุดมุ่งหมายของการวัดจะแตกต่างกันออกไปตามแนวคิดหรือทฤษฎีที่ใช้เป็นหลักในการอ้างอิงหรือแตกต่างกันไปตามนิยามของสิ่งที่ต้องการวัด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, level X เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถทางปัญญาที่สามารถพัฒนาได้ มนุษย์มีสมองมีสติปัญญา มีความสามารถในการคิด ความสามารถในการคิดเป็นลักษณะพิเศษของมนุษย์ที่ธรรมชาติกำหนดให้ การที่ได้มีการฝึกฝนจะช่วยให้มนุษย์มีการพัฒนา และใช้ศักยภาพของตนอย่างเต็มที่

จากแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีผู้ศึกษาไว้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น เน้นทักษะของการใช้สติปัญญาในการคิด วิเคราะห์ วิจารณ์ เพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องเหมาะสม สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ในบุคคลด้วยการใช้วิธีการและจัดสภาพการณ์ที่เหมาะสม ดังมีผู้ศึกษาค้นคว้าไว้พอสรุปได้ดังนี้

1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นโครงสร้างทางปัญญา (cognitive structure)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นโครงสร้างทางปัญญาและเป็นกิจกรรมทางสมอง (activities of the mind) เน้นกลไกทางปัญญาของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และการตัดสินใจซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยการจัดเนื้อหาและกลไกที่เหมาะสม ได้มีการศึกษาและวัดประสิทธิผลของการศึกษาในมหาวิทยาลัย พบว่า ระดับของความถนัดทางปัญญา สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพิ่มขึ้นในช่วงการพัฒนาการของนิสิต นักศึกษา โดยเฉพาะความคิดเชิงตรรกะของนิสิตนักศึกษาจะเพิ่มอย่างมากในชั้นปีที่ 2, 4 และ 5 ของการศึกษาในมหาวิทยาลัย (Feldman and Newcomb, 1969 ; Whilla, 1978 อ้างถึงใน Young, 1980)

เคอร์ฟิส (Kurfiss, 1988 cited in Krammer, 1993) กล่าวว่าการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น จะเน้นที่กิจกรรมและการปฏิบัติในการช่วยผู้เรียนให้เข้าใจในสภาพการณ์ที่มีความหมายต่อเขา ผู้เรียนจะแสวงหาสภาพการณ์ คำถามหรือปัญหาที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่มี เหตุผลและสามารถตัดสินใจได้

มอร์ และปาร์คเกอร์ (Moore and Parker, 1986) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับทักษะที่เกิดขึ้นจากการฟังและการอ่านอย่างไตร่ตรอง รวมถึงการมองหาข้อสรุปและผลที่ตามมา ซึ่งสามารถฝึกปฏิบัติให้เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวัน มีเพียงเฉพาะการเรียนในห้องเรียนเท่านั้น

เอนนิส (Ennis, 1990) ได้เสนอแนะว่า ในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น เป็นการสอนแบบกว้างโดยสอนแยกจากเนื้อหาวิชาตามปกติ อาจใช้เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการเมือง ท้องถิ่น ปัญหาต่าง ๆ หรือเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว ที่เป็นบริบทนอกชั้นเรียนก็ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้เนื้อหาสาระในชั้นเรียนเสมอไป

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาไทย ได้มีการศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณในผู้เรียนระดับอุดมศึกษาไว้หลายลักษณะ ดังนี้

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2532 : 121) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องกระบวนการคิดอย่างกว้างขวางและได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการสอนทักษะการคิดว่า สามารถกระทำได้โดยจัดเป็นโครงการหรือชุดการสอนพิเศษเพิ่มเติมจากการสอนธรรมดา หรือจัดสอดแทรกรวมไปกับการสอนเนื้อหาวิชา แต่การใช้โปรแกรมหรือชุดการสอนพิเศษมักทำกันชั่วคราวแบบไฟไหม้ฟางแล้วก็มอดไป การสอนทักษะการคิดจึงควรจัดอยู่ในหลักสูตรและการเรียนการสอนธรรมดา โดยมีการเน้นความสำคัญให้เป็นเรื่องที่ครูผู้สอนทุกคน ทุกลักษณะวิชา และทุกระดับการศึกษาต้องทำความเข้าใจ ยอมรับและยึดถือเป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาผู้เรียน

สุมน อมรวิวัฒน์ (2532) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสอนให้คิดโดยแยกภายใน ลักษณะโยมิโสมนสิการไว้ว่า การสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดแบบโยมิโสมนสิการนั้น ควรประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ

- 1) ชั้นเสนอปัญหา
- 2) ชั้นแนะแหล่งข้อมูล
- 3) ชั้นรวบรวมข้อมูล
- 4) ชั้นทำกิจกรรมการคิด
- 5) ชั้นสรุปประเด็น
- 6) ชั้นเลือกและตัดสินใจ
- 7) ชั้นปฏิบัติเพื่อพิสูจน์การเลือก

ทิตนา เขมมณี (2537) นักการศึกษาไทยได้ค้นคว้าเพื่อพัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะการเรียนการสอนในห้องเรียน เน้นว่า การสอนให้ผู้เรียนคิดเป็นนั้นควรเน้นที่กระบวนการสอน เพราะการคิดมีลักษณะเป็นกระบวนการ ในเรื่องกระบวนการคิดนั้น ทิตนา เขมมณี ได้วิเคราะห์ถึงกระบวนการในการคิดว่าควรประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

- 1) การสังเกต การที่บุคคลจะคิดในสิ่งใดจะต้องเกิดจากการเริ่มต้นด้วยการมองเห็น สังเกตเห็นสิ่งเร้านั้น ๆ เสียก่อน จึงต้องเริ่มต้นด้วยการสังเกต
- 2) การเกิดความสงสัย เมื่อบุคคลมองสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วเกิดความสงสัยจะตั้งคำถามซึ่งจะนำไปสู่การคิดในสิ่งเร้านั้น ๆ
- 3) การเกิดความอยากรู้คำตอบ หลายคนสังเกตเห็นเกิดความสงสัย ถ้าไม่คิดต่อไปความคิดจะหยุดลง แต่ถ้าบุคคลมีความรู้สึกรู้สึกรู้คำตอบ บุคคลนั้นจะพยายามคิดต่อไป
- 4) การเสาะแสวงหาคำตอบ การกระตุ้นให้บุคคลอยากรู้คำตอบ และแสวงหาคำตอบจะเป็นหนทางที่นำไปสู่การคิดในขั้นต่อไป คือ การตั้งสมมติฐาน การคาดคะเนคำตอบ การรวบรวมข้อมูล การพิจารณาข้อมูล และการสรุปข้อมูล
- 5) การทดสอบคำตอบ เป็นขั้นตอนของการคิดที่พยายามให้ได้คำตอบข้อสงสัย จึงใช้การทดสอบให้มั่นใจ แน่ใจและเชื่อถือได้
- 6) การสรุปคำตอบ เป็นการลำดับสิ่งที่ได้จากการคิดเพื่ออธิบายคำตอบอย่างมีเหตุผล

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ได้ศึกษาวิจัยโดยทดลองใช้รูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักศึกษาวิทยาลัยครู โดยเน้นความสามารถในการคิด 7 ขั้นตอน คือ 1) ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา 2) ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล

3) ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 4) ความสามารถในการระบุลักษณะของข้อมูล 5) ความสามารถในการกำหนดสมมติฐาน 6) ความสามารถในการลงข้อสรุป และ 7) ความสามารถในการประเมินผล พบว่า สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้โดยใช้กระบวนการสอน 3 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นเสนองานหรือสถานการณ์ปัญหา
- 2) ขั้นฝึกความสามารถในการคิด เน้นการคิดเป็นรายบุคคลและการคิดเป็นกลุ่ม
- 3) ขั้นประเมินกระบวนการคิด

อรพรรณ ลือบุญวัชชัย (2538) ได้ศึกษาค้นคว้าทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักศึกษาพยาบาล โดยการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาลกับแบบการสอนของอาจารย์ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการพยาบาลจิตเวช โดยเน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 ขั้นตอน เนื่องจากเป็นกระบวนการคิดที่มีลักษณะตรงกับขั้นตอนของกระบวนการพยาบาล ทำให้มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งอยู่ในกระบวนการเรียนการสอนทางพยาบาลตามกระบวนการพยาบาล 7 ขั้นตอนนี้จะเน้นความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา
- 2) ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล
- 3) ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
- 4) ความสามารถในการระบุลักษณะของข้อมูล
- 5) ความสามารถในการกำหนดสมมติฐาน
- 6) ความสามารถในการลงข้อสรุป
- 7) ความสามารถในการประเมินผล

จากแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดนั้น โดยทั่วไปมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ จัดเป็นโปรแกรมเฉพาะรายวิชาแยกเป็นพิเศษ เน้นเนื้อหาการคิดโดยเฉพาะ หรือจัดในลักษณะเป็นกระบวนการสอนที่แทรกไปในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่สอนอยู่เดิมก็สามารถกระทำได้เช่นกัน ในสภาพที่เป็นจริงการเรียนการสอนเป็นการเรียนรู้ที่กว้างขวาง และมีเนื้อหาวิชามากมาย โดยเฉพาะโลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ผู้สอนทุกคนควรมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการใช้ความคิดพิจารณาไตร่ตรองตัดสินใจสภาพการณ์ สามารถศึกษาค้นคว้า ประยุกต์ความรู้ได้ทันกับ

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงทำการสอนโดยเน้นเนื้อหาการคิดโดยเฉพาะก่อนแล้วจึงทำการสอดแทรกการคิดนั้น เข้าไปในเนื้อหาวิชาที่สอนอยู่เดิมเพื่อเป็นแนวทางให้แก่เด็กในการนำเอาเทคนิคการคิดที่สอนไปประยุกต์ใช้ในการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ต่อไป

2) การสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เนื่องจากการพัฒนาการคิดเป็นสิ่งสำคัญ จึงได้มีการค้นหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาความสามารถดังกล่าว ในปี ค.ศ.1984 ได้มีการประชุมของนักศึกษาจากประเทศต่าง ๆ ที่ The Wingspread Conference Center in Racine, Wisconsin State. เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดของเด็ก พบว่า แนวทางที่นักศึกษาใช้ในการดำเนินการวิจัยและทดลองเพื่อพัฒนาการคิดนั้น สามารถสรุปได้ 3 แนว คือ (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์, 2530)

1. การสอนเพื่อให้เกิด (teaching for thinking) เป็นการสอนที่เน้นในด้านเนื้อหาวิชาการ โดยการปรับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของเด็ก
2. การสอนการคิด (teaching of thinking) เป็นการสอนที่เน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิด โดยเฉพาะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการที่เรียนในโรงเรียน แนวทางการสอนแตกต่างกันออกไปตามทฤษฎี และความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่นำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอน
3. การสอนเกี่ยวกับการคิด (teaching about thinking) เป็นการสอนที่เน้นการใช้ทักษะการคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจกระบวนการคิดของตนเองเพื่อให้เกิดทักษะการคิดที่เรียกว่า metacognition คือ รู้ว่าตนเองรู้อะไร ต้องการอะไร และยังไม่รู้อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้

สำหรับโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดที่จัดสอนในโรงเรียนเท่าที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันสามารถจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ โปรแกรมที่มีลักษณะเฉพาะ (specific program) ซึ่งเป็นโปรแกรมพิเศษนอกเหนือจากการเรียนปกติเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างการคิดวิจารณ์โดยเฉพาะ (institutional programs to foster critical thinking) กับโปรแกรมที่มีลักษณะทั่วไป (general program) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้เนื้อหาในหลักสูตรปกติเป็นสื่อในการพัฒนาทักษะการคิด เป็นการสอนทักษะการคิดในฐานะที่เป็นตัวเสริมวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่มีอยู่ โดยการเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชา

เนื่องจากความพร้อมและสถานการณ์ในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทย มีลักษณะที่หลากหลาย ในที่นี้ จึงจะขอนำเสนอแนวทางในการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด หลาย ๆ แนว เพื่อเป็นตัวเลือกให้แก่ครูและโรงเรียนในการนำไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมกับ สถานการณ์

แนวการสอนเพื่อพัฒนาการคิด

แนวที่ 1 การสอนเพื่อพัฒนาการคิดโดยตรง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จหรือ บทเรียน/กิจกรรมสำเร็จรูป

แนวที่ 2 การสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ โดยใช้รูปแบบ หรือกระบวนการสอนที่ เน้นการพัฒนาการคิดที่ได้มีผู้พัฒนาขึ้น

แนวที่ 3 การสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา ลักษณะการคิดแบบต่าง ๆ รวมทั้งทักษะการคิดทั้งทักษะย่อย และทักษะผสมผสานในกิจกรรม การเรียนการสอน แนวทางที่ 3 เป็นแนวทางที่ครูสามารถทำได้มากที่สุดและสะดวกที่สุด เนื่อง จากครูสอนเนื้อหาสาระอยู่แล้ว และมีกิจกรรมการสอนอยู่แล้ว

จากความหมาย แนวคิดทฤษฎีของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะเห็นได้ว่า นักจิตวิทยาและนักการศึกษาแต่ละท่านได้ให้ข้อคิดเห็นไว้แตกต่างกัน แต่จากการศึกษาข้อมูล ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า มีความสอดคล้องกับทฤษฎีของเอนนิส และ แบบสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเอนนิสได้รับการยอมรับในการนำไปใช้ศึกษาวิจัย อย่างกว้างขวาง ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าวิจัยจึงเลือกใช้แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, level X ของเอนนิสเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบสำหรับวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เทคนิคแผนผังทางปัญญา (mind mapping technique)

(Buzan,1997)

3.1 แนวคิดเบื้องต้นและความหมายของเทคนิคแผนผังทางปัญญา

เทคนิคแผนผังทางปัญญา (mind mapping technique) ถูกพัฒนาโดย โทนี บูซาน (Tony Buzan) ในปี ค.ศ.1970 โดยเลียนแบบจากการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองของ มนุษย์ที่มีอยู่ประมาณหนึ่งล้านล้านเซลล์ แต่ละเซลล์ประกอบด้วยปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าที่สลับซับซ้อนและระบบการประมวลผลและส่งผ่านข้อมูลขนาดเล็กจำนวนมากมาย เซลล์สมองแต่ละเซลล์ จะมีรูปร่างคล้ายปลาหมึกยักษ์ซึ่งมีส่วนลำตัวอยู่ตรงกลาง และมีกิ่งก้านสาขา คล้ายหนวดแยก

กระจายออกไปจากส่วนลำตัว เมื่อขยายดูจะพบว่ากิ่งก้านสาขาแต่ละอันมีลักษณะคล้ายกิ่งไม้ที่แตกแขนงออกจากลำต้น แต่กิ่งก้านสาขามีชื่อเรียกว่า เดนไดรต์(dendrites) โดยกิ่งที่มีขนาดใหญ่และยาวกว่ากิ่งอื่น เรียกว่า แอกซอน (axon) จะเป็นทางออกหลักของข้อมูลที่ส่งออกจากเซลล์นั้น

เดนไดรต์และแอกซอนแต่ละอันมีความยาวตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร จนถึง 1.5 เมตร และตลอดความยาวจะมีตุ่มคล้ายดอกเห็ดยื่นออกมาเป็นระยะ ๆ มีชื่อเรียกว่ากระดูกสันหลังของเดนไดรต์ (dendrites spines) และกระดูกเชื่อมต่อน (synaptic buttons) ซึ่งภายในจะถูกบรรจุด้วยสารเคมีที่เป็นตัวนำข้อมูลข่าวสารในกระบวนการคิดของมนุษย์ ตุ่มดังกล่าวจากเซลล์สมองเซลล์หนึ่งจะไปเชื่อมโยงติดต่อกับตุ่มจากเซลล์สมองเซลล์อื่น ๆ ซึ่งเมื่อกระแสไฟฟ้าวิ่งผ่านไปมาระหว่างเซลล์สมองหลาย ๆ เซลล์โดยผ่านทางเดนไดรต์หรือแอกซอน สารเคมีจะถูกส่งผ่านช่องว่างเล็ก ๆ ระหว่างตุ่มดังกล่าวข้างต้น โดยช่องว่างนี้มีชื่อว่าช่องว่างจากการเชื่อมต่อ (synaptic gap) สารเคมีจะจับกับพื้นผิวที่สอดรับกันพอดีแล้วกระตุ้นให้เกิดกระแสประสาทวิ่งผ่านไปยังเซลล์สมองที่ทำหน้าที่รับ แล้วส่งกระแสประสาทต่อไปอีกเป็นทอด ๆ

ถึงแม้จะดูว่าเป็นขั้นตอนไม่ยุ่งยาก แต่ข้อมูลข่าวสารทางชีวเคมีที่วิ่งผ่านรอยเชื่อมต่อ (synapse) กลับมีปริมาณมากมายมหาศาลและสลับซับซ้อนมาก เหมือนกระแสน้ำตกในแอการา (Niagara Falls) เซลล์สมองเซลล์หนึ่ง ๆ อาจจะได้รับกระแสประสาทจากจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ มากถึงหลาย ๆ ล้านจุดในแต่ละวินาที และจะทำหน้าที่คล้ายจุดเชื่อมต่อสัญญาณโทรศัพท์ โดยจะประมวลผลรวมของข้อมูลทั้งหมดที่เข้ามาทุก ๆ เศษหนึ่งส่วนล้านของวินาที (microsecond) หลังจากนั้นจะส่งผ่านข้อมูลกลับออกไปตามทางที่เหมาะสม จากการผ่านไปมาของข่าวสารความคิดหรือความทรงจำเก่า ๆ ซ้ำไปซ้ำมาจากเซลล์สมองหนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง จะทำให้เกิดเส้นทางเดินของคลื่นและแม่เหล็กไฟฟ้าทางชีวเคมีเกิดขึ้น เส้นทางดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า ร่องรอยของความทรงจำ (memory trace) หรือแผนที่ความคิด (mental maps)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมอง สามารถสรุปได้ ดังนี้ (Buzan, 1997 : 31)

"ทุกครั้งที่คุณมีความคิด ความต้านทานทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและชีวเคมีตามเส้นทางเดินของความคิดดังกล่าวจะลดลง คล้ายกับการแผ้วถางเส้นทางในป่า ซึ่งครั้งแรก ๆ อาจจะทำให้ได้ยาก แต่เมื่อเดินทางในเส้นทางเดิมบ่อย ๆ ก็จะมีง่ายขึ้นเนื่องจากมีร่องรอยที่เกิดจากการแผ้วถางในครั้งแรก ๆ ให้เห็น ยิ่งเดินทางในเส้นทางนั้นบ่อยเท่าไรก็จะยิ่งทำให้ความต้านทานในเส้นทางนั้นต่ำลงมากเท่านั้น จนในที่สุดก็จะเกิดถนนที่เดินทางได้อย่างสะดวกสบายและง่ายดาย ลักษณะเช่นเดียวกันนี้จะเกิดขึ้นในสมองที่มีรูปแบบหรือแผนที่ความคิดที่เกิดซ้ำแล้วซ้ำเล่า หรือกล่าวง่าย ๆ ก็คือ เหตุการณ์ความคิดใดที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ก็จะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ ได้ง่ายขึ้น "

ความฉลาดของมนุษย์เกี่ยวข้องกับความสามารถของสมองในการสร้างและใช้รูปแบบที่กล่าวข้างต้น การโอบกอดก็ยิ่งใหญ่ที่สุดในจักรวาล พบได้ในเซลล์สมองของมนุษย์ที่แตกกิ่งก้านสาขาไปโอบกอดเซลล์สมองเซลล์อื่นๆ โดยเซลล์สมองเซลล์หนึ่งสามารถเชื่อมต่อและโอบกอดกับเซลล์สมองอื่นๆได้มากถึง 10,000 เซลล์หรือมากกว่านั้น จึงทำให้เกิดรูปแบบของแผนที่ความคิดได้มากมายมหาศาลนับจำนวนไม่ถ้วน ความคิดแบบรอบทิศทาง (radiant thinking) จะสะท้อนให้เห็นถึงโครงสร้างและกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมอง โดยแผนผังทางปัญญา (mind map) จะเป็นกระจกเงาจากภายนอกที่สะท้อนให้เห็นถึงความคิดแบบรอบทิศทาง (radiant thinking) ของคนๆ นั้น และทำให้บุคคลนั้นสามารถเข้าถึงซุมพลังความคิดอันกว้างใหญ่ไพศาลภายในสมองได้

สมองสองซีก (Buzan, 1997 : 32-34)

ในช่วงปลายทศวรรษ 1960s ศาสตราจารย์โรเจอร์ สเปอริ (Roger sperry) ในแคลิฟอร์เนีย ซึ่งต่อมาได้รับรางวัลโนเบลจากงานวิจัยของเขา ได้ประกาศการค้นพบว่าสมองส่วนที่มีพัฒนาการไปไกลที่สุดคือ เปลือกสมอง (cerebral cortex) ซึ่งแบ่งออกเป็นสองซีกและแต่ละซีกมีหน้าที่เด่น ๆ ต่างกัน คือสมองซีกขวาวจะเด่นในเรื่องของจังหวะ (rhythm) การรับรู้ในเรื่องของช่องว่าง (spatial awareness) การรับรู้แบบภาพรวม (gestalt or wholeness) จินตนาการ (imagination) การเพ้อฝัน (daydreaming) สี (color) และมิติ (dimension) ในขณะที่สมองซีกซ้ายจะเด่นในเรื่องของคำ (words), ตรรกะ (logic) ตัวเลข (numbers) การเรียงลำดับ (sequence) การคิดในแนวเส้นตรง (linearity) การวิเคราะห์ (analysis) และรายการต่าง ๆ (list)

การวิจัยในระยะต่อมาของออร์นสไตน์ (Ornstein),เซเดล (Zaidel),บลอค (Bloch) และคณะก็ได้สนับสนุนข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้นและยังได้ค้นพบเพิ่มเติมว่า ถึงแม้สมองแต่ละซีกจะเด่นในกิจกรรมเฉพาะที่แตกต่างกัน แต่สมองทั้งสองซีกก็มีทักษะพื้นฐานในการทำงานในทุก ๆ ด้าน ดังนี้

1. ภาษา (language) เช่น คำ (words) สัญลักษณ์ (symbols)
2. ตัวเลข หรือจำนวน (numbers)
3. ตรรกะ(logic) เช่น การเรียงลำดับ (sequence) รายการ (listing) การคิดในแนวเส้นตรง (linearity) การวิเคราะห์ (analysis) เวลา (time) และการเชื่อมโยง (association)
4. จังหวะ (rhythm)
5. สี (color)

6. จินตนาการ (imagery) ได้แก่ การเพ้อฝัน (daydreaming) และการมองเห็น (visualization)

7. การรับรู้ช่องว่าง (spatial awareness) ได้แก่ มิติ (dimension) และการรับรู้แบบภาพรวม (gestalt or whole picture)

การคิดแบบรอบทิศทาง (radiant thinking) และการสร้างแผนผังทางปัญญา (mind mapping) ต้องอาศัยองค์ประกอบทั้งหมดข้างต้นมาเกี่ยวข้อง

ความหมายของแผนผังทางปัญญา

บูซาน (Buzan, 1997 : 59) ได้อธิบายความหมายของแผนผังทางปัญญาไว้ว่า เป็นการแสดงออกของการคิดแบบรอบทิศทางซึ่งเป็นลักษณะการทำงานตามธรรมชาติของสมองมนุษย์ นอกจากนี้ ยังเป็นเทคนิคการแสดงออกด้วยภาพที่มีพลังนำไปสู่กุญแจสากลที่จะใช้ไขประตูสู่ศักยภาพของสมอง แผนผังทางปัญญาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับแง่มุมมองชีวิตซึ่งการเรียนที่ได้รับการพัฒนาและการคิดที่แจ่มชัดขึ้นจะนำไปสู่การพัฒนาการกระทำต่าง ๆ ของมนุษย์

แนวความคิดในการสร้างแผนผังทางปัญญา (Buzan, 1997 : 83-90)

จากความเชื่อว่าพลังของแผนผังทางปัญญาเกิดจากการมีภาพตรงกลาง แทนที่จะเป็นการเขียนคำไว้ตรงกลาง และการใช้รูปในทุกที่ที่เหมาะสมมากกว่าจะใช้คำ การผสมผสานทักษะการทำงานของสมองทั้งสองซีกด้วยคำ และภาพ จะทวีคูณกำลังความสามารถของความคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าท่านสร้างภาพนั้นขึ้นเอง

ในปี 1989 แมตลิน (Matlin, W.M.) ได้ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นข้อสรุปดังกล่าวข้างต้นก่อนหน้านั้น 16 ปี ได้มีการทดลองรูปแบบดังกล่าว โดยบูล (Bull) และวิททรอค (Whitrock) โดยเขานำเด็กอายุ 9 ปีและ 10 ปี มาเรียนรู้คำศัพท์ เช่น คำว่า brain, magazine, trouble และ truth เขาทำการแบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้อ่านและเขียนคำศัพท์พร้อมคำจำกัดความ หลังจากนั้นให้วาดภาพแทนคำศัพท์และคำจำกัดความด้วยตนเอง กลุ่มที่ 2 ทำเหมือนกลุ่มที่ 1 แต่แทนที่จะให้วาดภาพแทนคำศัพท์และคำจำกัดความด้วยตนเองกลับให้ค้นหารูปภาพที่จัดไว้ให้แทน กลุ่มที่ 3 ให้เขียนเฉพาะคำศัพท์และคำจำกัดความโดยไม่ต้องวาดรูป หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ทำการทดสอบการจำได้ของคำศัพท์และคำจำกัดความของเด็ก พบว่า กลุ่มที่ 1 สามารถจำได้ดีที่สุดในขณะที่กลุ่มที่ 3 จำได้น้อยที่สุด จากงานวิจัยนี้สนับสนุนว่า เทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมอันหนึ่งในการเรียน โดยที่ไม่ได้เป็นการใช้รูปภาพเท่านั้น แต่ตัวของแผนผังทางปัญญาก็เป็นภาพด้วย

เทคนิคแผนผังทางปัญญาจะต้องใช้ทักษะทั้งหมดของเปลือกสมอง ไม่ว่าจะเป็นการใช้คำ รูปภาพ ตัวเลข ตรรกะ จังหวะ สี และการรับรู้ช่องว่าง มารวมกันเป็นเทคนิคที่ทรงพลังเพียงหนึ่งเดียว ในการทำเช่นนี้จะทำให้ผู้ใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญามีอิสระในการนำความสามารถที่ไม่มีขีดจำกัดของสมองออกมาใช้

3.2 คุณลักษณะสำคัญของแผนผังทางปัญญา (mind mapping essential characteristics)

บุชาน (Buzan, 1997 : 59) ได้สรุปลักษณะเฉพาะของแผนผังทางปัญญาไว้ 4 ลักษณะ คือ

- 1) เรื่องหรือประเด็นที่สนใจให้สร้างขึ้นตรงกลางของภาพ
- 2) หัวข้อหลักของเรื่องหรือประเด็นที่สนใจ จะสร้างแผ่ขยายจากตรงกลางของภาพรอบทิศทางซึ่งเปรียบเสมือนกิ่งก้านของต้นไม้ที่แตกแขนงออกมา
- 3) กิ่งก้านที่แตกแขนงออกมาจะประกอบด้วยภาพหรือคำสำคัญที่เขียนบนเส้นที่แตกออกมา ส่วนคำอื่น ๆ ที่มีความสำคัญรองลงมาจะเขียนในกิ่งก้านที่แตกออกในลำดับต่อ ๆ ไป
- 4) กิ่งก้านจะถูกเชื่อมโยงกันในลักษณะที่แตกต่างกัน ตามตำแหน่งและความสำคัญของประเด็นต่างๆ

3.3 กฎเกณฑ์ของแผนผังทางปัญญา (mind map laws) (Buzan, 1997 : 97-105)

หลักของแผนผังทางปัญญา คือการฟื้นความจำในทุกเรื่องที่คิดออกจากกรอบศูนย์กลางความคิด สมองสามารถจุดประกายความคิดต่าง ๆ ได้ การเขียนแผนผังทางปัญญาจึงเป็นอิสระทางความคิด ไม่สร้างความสับสน และมีความเป็นระเบียบและยืดหยุ่น การสร้างแผนผังทางปัญญาจึงมีกฎเกณฑ์กำหนดลักษณะพื้นฐานไว้ดังต่อไปนี้

3.3.1 เทคนิค (techniques) แผนผังทางปัญญาเป็นเครื่องมือที่ต้องอาศัยเทคนิคที่ช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการคิดเพิ่มขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะพื้นฐานที่ต้องมีในแผนผังทางปัญญาทุกแผนผัง โดยแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

- 1) ใช้การเน้น (use emphasis) ในการสร้างแผนผังทางปัญญาจะต้องมีการเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของความคิดในแผนผัง โดยอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่
 - 1.1) การใช้รูปภาพตรงกลางและใช้สีตั้งแต่ 3 สีขึ้นไป
 - 1.2) การใช้คำและรูปภาพที่มีมิติแตกต่างกัน
 - 1.3) การใช้คำหรือรูปภาพที่สามารถรับรู้ และเข้าใจได้ง่าย

- 1.4) การใช้คำ เส้น และรูปภาพที่มีขนาดแตกต่างกัน
- 1.5) การเว้นระยะที่เหมาะสมระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของแผนผัง
- 2) การเชื่อมโยงสัมพันธ์ (use association) ในการสร้างแผนผังทางปัญญาผู้สร้างสามารถถ่ายทอดความคิดที่มีการเชื่อมโยงออกมาได้ด้วยการใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1) การใช้ลูกศรเมื่อต้องการเชื่อมโยงความคิดภายในความคิดหลักเดียวกัน หรือระหว่างความคิดหลักแต่ละความคิด
 - 2.2) การใช้สี
 - 2.3) การใช้รหัส หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ
- 3) มีความชัดเจน (be clear) แผนผังทางปัญญาจะต้องมีความชัดเจนในประเด็น ต่อไปนี้
 - 3.1) ในการแสดงความคิดจะใช้คำเพียง 1 คำต่อเส้น 1 เส้นเท่านั้น
 - 3.2) การถ่ายทอดความคิดของผู้สร้างแผนผังสามารถเขียนลงบนแผนผังทางปัญญาได้โดยคำที่ใช้สั้นกระชับรัด และสามารถแสดงถึงความสำคัญได้ด้วยการใช้ตำแหน่งบนแผนผัง
 - 3.3) ในการเขียนคำจะเขียนเหนือเส้นแต่ละเส้น
 - 3.4) ลากเส้นแต่ละเส้นให้มีความยาวเท่ากับความยาวของคำบนเส้น
 - 3.5) ลากเส้นหลักเพื่อเชื่อมโยงรูปทรงกลางกับความคิดหลัก
 - 3.6) แสดงความเชื่อมโยงของเส้นแต่ละเส้นกับเส้นอื่น ๆ
 - 3.7) ลากเส้นหลักให้หนากว่าเส้นอื่น ๆ
 - 3.8) สร้างแผนผังทางปัญญาให้มีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน
 - 3.9) วาดรูปภาพให้มีความชัดเจนที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
 - 3.10) พยายามวางกระดาษในการสร้างแผนผังให้อยู่ในแนวนอน
 - 3.11) เขียนคำไม่ให้กลับหัว
- 4) มีการพัฒนารูปแบบของตนเอง แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องรักษากฎเกณฑ์พื้นฐานของแผนผังทางปัญญาด้วย (develop a personal style while maintaining the mind map laws) การสร้างแผนผังทางปัญญาเป็นการแสดงถึงลักษณะความคิดที่เป็นส่วนตัวของผู้สร้างแผนผังทางปัญญา และทำให้สามารถจดจำข้อมูลในแผนผังได้ง่ายขึ้น แต่ก็ต้องรักษากฎเกณฑ์พื้นฐานของแผนผังทางปัญญาไว้ให้ครบถ้วนด้วย

นอกจากนี้ รัญญา ผลอนันต์ (2541,96-105) ได้สรุปกฎของแผนผังทางปัญญาไว้ดังนี้

1. เริ่มด้วยภาพสี่ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ ภาพ ๆ เดียวจะแทนคำมากกว่าพันคำ และยังช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และเพิ่มความจำมากขึ้นด้วย ให้วางกระดาษตามแนวนอน
2. ใช้ภาพให้มากที่สุดในการเขียนแผนผังทางปัญญา ตรงไหนที่ใช้ภาพได้ให้ใช้ภาพก่อนใช้คำ หรือรหัส เพื่อเป็นการช่วยการทำงานของสมอง ดึงดูดสายตา และช่วยจำ
3. ควรเขียนคำบรรจงตัวใหญ่ ๆ ถ้าเป็นภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ เพื่อที่ว่าเมื่อย้อนกลับมาอ่านใหม่จะให้ภาพที่ชัดเจน สะดุดตามอ่านง่าย และก่อผลกระทบต่อความคิดมากกว่า ทำให้ง่ายชัดเจน ช่วยให้สามารถประหยัดเวลาได้ เมื่อย้อนกลับมาอ่านใหม่
4. เขียนคำเหนือเส้น และแต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น ๆ เพื่อให้แผนผังทางปัญญามีโครงสร้างพื้นฐานรองรับ
5. คำควรจะมีลักษณะเป็นหน่วย เช่น คำละเส้น เพราะจะช่วยให้แต่ละคำเชื่อมโยงกับคำอื่น ๆ ได้อย่างอิสระ เปิดทางให้แผนผังทางปัญญาที่สร้างขึ้นมีความยืดหยุ่นและคล่องตัวมากขึ้น
6. ใช้สี ให้ทั่วแผนผังทางปัญญาที่สร้างขึ้น เพราะสีช่วยยกระดับความจำ เพลินตา กระตุ้นสมองซีกขวา

3.3.2 แบบแผนของแผนผัง (layout) การสร้างแผนผังทางปัญญานอกจากใช้เทคนิคต่าง ๆ ช่วยให้แผนผังมีประสิทธิภาพแล้วยังต้องอาศัยการวางรูปแบบของแผนผังที่ดีอีกด้วย ได้แก่

- 1) การใช้การเรียงลำดับชั้นของการคิด (use hierarchy) ในการสร้างแผนผังทางปัญญาต้องมีการเรียงลำดับการคิดก่อนและหลังในเรื่องต่าง ๆ
- 2) การใช้การเรียงลำดับเกี่ยวกับตัวเลข (use numerical order) การสร้างแผนผังทางปัญญาในงานบางอย่าง เช่น การพูด การเรียงความ และการตอบข้อสอบ ต้องมีลำดับชั้นในการเขียน หรือการพูด ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ที่จะอ้างอิงถึงขั้นตอนและช่วยจัดขั้นตอนในการนำเสนอได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแผนผังทางปัญญาที่ดี ควรจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. แผนผังทางปัญญาไม่มีความยุ่งเหยิงหรือความสับสน ถึงแม้ว่าจะมีการแตกแขนงของความคิดมากมาย แต่ผู้อ่านแผนผังก็สามารถเข้าใจถึงความคิด และขั้นตอนของความคิดที่แสดงในแผนผังทางปัญญาได้โดยไม่สับสน
2. รูปภาพและคำมีความหมายที่ชัดเจน และมีความเป็นรูปธรรมสามารถเข้าใจได้ง่ายโดยใช้เวลาน้อย

3.4 สารสำคัญของแผนผังทางปัญญา (mind mapping elements)

3.4.1 การเริ่ม (start) ในการเริ่มสร้างแผนผังทางปัญญาต้องอาศัยการเริ่มจากคำหรือมโนทัศน์ที่จะเป็นประเด็นหลัก

3.4.2 การใช้ (use) แผนผังทางปัญญาจะใช้ 3 องค์ประกอบย่อยดังนี้

1) คำสำคัญ (keyword) เป็นคำที่จะแสดงถึงสิ่งที่ต้องการเชื่อมโยงหรือเกี่ยวข้องกับคำหรือมโนทัศน์ที่เป็นประเด็นหลักโดยคำสำคัญไม่จำกัดว่าจะจะเป็นคำที่มีความเป็นนามธรรมหรือรูปธรรมมากเท่าใด

2) การเชื่อมโยง (connect) ในการสร้างแผนผังทางปัญญาต้องแสดงถึงความเชื่อมโยงของคำสำคัญที่ปรากฏอยู่บนแผนผัง จะทำให้มีความต่อเนื่องของความคิด และคำสำคัญมีความหมายมากขึ้น โดยการเชื่อมโยงนั้นสามารถใช้วิธีการได้หลายวิธี เช่น การแสดงด้วยลักษณะของเส้น ลูกศรแบบต่างๆ หรือใช้รหัสก็ได้

3) การเน้นความสำคัญ (emphasis) เป็นการทำให้ผู้สร้างแผนผังทางปัญญาสามารถจัดลำดับความคิดได้ และรู้ถึงความสำคัญหรือลำดับก่อนหลังได้ โดยวิธีการนี้สามารถทำได้หลายวิธีเช่นกัน เช่น การใช้ขนาดของตัวอักษร สีต่าง ๆ กัน หรืออาจใช้ตัวหนังสือที่มีมิติแตกต่างกัน

3.4.3 การเขียน (print) ในการสร้างแผนผังทางปัญญา ต้องมีการเขียนในลักษณะที่แตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ของผู้สร้าง ซึ่งไม่ควรมีเพียงตัวหนังสือ หรือคำเท่านั้น ควรมีภาพ หรือสัญลักษณ์ต่างๆ ประกอบ เพื่อทำให้เกิดความหมายมากยิ่งขึ้น

3.5 ขั้นตอนในการสร้างแผนผังทางปัญญา

ขั้นที่ 1 เริ่มด้วยสัญลักษณ์หรือรูปภาพลงบนกลางกระดาษ

ขั้นที่ 2 ระบุคำสำคัญหลัก

ขั้นที่ 3 เชื่อมโยงคำอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญหลักด้วยเส้นโยงจากคำสำคัญหลักตรงกลางออกไปทุกทิศทุกทาง

ขั้นที่ 4 เขียนคำที่ต้องการ 1 คำต่อ 1 เส้นและแต่ละเส้นควรเกี่ยวข้องกับเส้นอื่น ๆ ด้วย

ขั้นที่ 5 ขยายคำสำคัญอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

ขั้นที่ 6 ใช้สี รูปภาพ ลักษณะของเส้น เป็นการระบุถึงลักษณะของการเชื่อมโยง การเน้นหรือลำดับ

อุปกรณ์ในการสร้างแผนผังทางปัญญานั้นควรมีปากกาสีต่าง ๆ กัน (อย่างน้อย 3 สี) เพื่อใช้ในการสร้างแผนผังทางปัญญาที่มีความหลากหลาย และพื้นที่ที่จะใช้ในการสร้างแผนผังทางปัญญา ต้องมีขนาดกว้างพอสมควร อาจจะเป็นกระดาษขนาดใหญ่ หรือกระดาษดำก็ได้ และประโยชน์ของการใช้สี เส้น ภาพ รหัส สัญลักษณ์หลายประเภทในแผนผังทางปัญญา มี ดังนี้

- 1) ลูกศร ใช้เพื่อแสดงเห็นว่าแนวคิดต่าง ๆ ที่อยู่คนละส่วนเชื่อมโยงกันอย่างไร ลูกศรนี้ อาจจะมีหัวเดียวหรือหลายหัวก็ได้ และสามารถชี้ไปข้างหลังหรือข้างหน้าก็ได้
- 2) รหัส เราเขียนเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ดอกจัน อัศเจรีย์ เครื่องหมายคำถาม ไว้ข้างคำ เพื่อแสดงการเชื่อมโยงหรือ มิติ อื่น ๆ
- 3) รูปทรงเรขาคณิต ใช้สีเหลื่อมจัตุรัส สีเหลื่อมผืนผ้า วงกลม วงรี และอื่น ๆ เป็นเครื่องหมายแสดงขอบเขตพื้นที่ หรือคำที่จัดเป็นพวกเดียวกัน ตัวอย่าง เช่น ใช้สามเหลียมแสดงขอบเขตของคำที่เป็นทางออกที่พอจะเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ รูปทรงเรขาคณิตยังสามารถนำมาใช้ในการแสดงลำดับความสำคัญ เช่น บางคนอาจใช้สีเหลื่อมจัตุรัสแสดงความคิดหลัก สีเหลื่อมผืนผ้าแสดงความคิดที่ใกล้เคียงกับความคิดหลัก สามเหลียมแสดงความคิดที่มีความสำคัญรอง ๆ ลงไป และอื่น ๆ
- 4) มิติอย่างมีศิลป์ นอกจากรูปทรงเรขาคณิต ผู้เขียนแผนผังทางปัญญาสามารถทำให้อุปกรณ์นั้นโดดเด่นขึ้นมา ได้ด้วยการเพิ่มความลึกเข้าไป ตัวอย่างเช่น การทำสีเหลื่อมจัตุรัสให้เป็นรูปลูกบาศก์ ซึ่งจะทำให้ความคิดในรูปทรงลูกบาศก์นี้โดดเด่นขึ้นจากหน้ากระดาษ
- 5) ภาพความคิดสร้างสรรค์ ผู้เขียนแผนผังทางปัญญาสามารถประสานความคิดสร้างสรรค์เข้ากับการใช้มิติได้ ด้วยการจัดให้รูปแบบเหมาะสมกับเนื้อหา เช่น เมื่อเขียนเรื่องพิลึกกึ่ง อะตอม ก็วาดรูปนิวเคลียสที่มีอิเล็กตรอนวิ่งรอบ ๆ ให้เป็นภาพศูนย์กลางของแผนผังทางปัญญา
- 6) สี ช่วยกระตุ้นความจำและช่วยจุดความคิดสร้างสรรค์ด้วย สามารถใช้แสดงการเชื่อมโยงความคิดที่อยู่คนละส่วนเช่นเดียวกับลูกศร ทั้งยังใช้แสดงอาณาเขตของความคิดหลัก ๆ ได้อีกด้วย

3.6 การนำแผนผังทางปัญญามาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ (Application of mind mapping)

บุซัน (Buzan, 1997 : 175-283) ได้เสนอว่า แผนผังทางปัญญานั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานต่าง ๆ ได้มากมาย ได้แก่

3.6.1 การจดบันทึก (note taking) การจดบันทึกโดยทั่วไปมักใช้การจดแบบตามแนวนอนเป็นการขยับจากความคิดหนึ่งไปสู่ความคิดอื่นๆเป็นเส้นตรงและเส้นขนานจึงเป็นการจดบันทึกแบบสมองซีกซ้าย ทำให้ไม่ได้ประโยชน์จากการจดบันทึกอย่างเต็มที่ เนื่องจากไม่เห็นถึงจุดสำคัญ และไม่สามารถนำความคิดมาเชื่อมโยงต่อกันได้ ทำให้ยากต่อการจำ ดังนั้นถ้าใช้การจดบันทึกเป็นแบบแผนผังทางปัญญา จะทำให้ผู้จดบันทึกเห็นภาพรวม จุดสำคัญและความเชื่อมโยงของเนื้อหา มีความเป็นอิสระ ง่ายต่อการจดจำ จนเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ มากขึ้น

3.6.2 การตัดสินใจ (decision making) ในการตัดสินใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยปกติมักจะไม่สามารถเห็นถึงผลดีหรือผลเสียได้ชัดเจน ทำให้บางครั้งเกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาด ก่อให้เกิดผลเสียกับตนเอง และส่วนรวมได้ ถ้ามีการใช้แผนผังทางปัญญาช่วยในการตัดสินใจจะทำให้สามารถเห็นถึงผลดีหรือผลเสียที่เกิดจากการตัดสินใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้โอกาสในการตัดสินใจผิดพลาดมีน้อยลงด้วย

3.6.3 การเสนอผลงาน (presentation) การเสนอผลงานที่ทำโดยทั่วไปบางครั้งทำให้ผู้รับสารไม่สามารถเข้าใจได้อย่างชัดเจน ไม่เห็นภาพรวมหรือองค์ประกอบของสิ่งที่กำลังแสดง รวมไปถึงการเชื่อมโยงขององค์ประกอบย่อยอีกด้วย แต่ถ้ามีการใช้แผนผังทางปัญญาในการเสนอผลงานจะทำให้เห็นภาพรวมของสิ่งที่ต้องการแสดง รวมทั้งการเชื่อมโยงขององค์ประกอบ และมีการเน้นถึงส่วนที่สำคัญ อาจทำให้ผู้ฟังเกิดความสนใจในการนำเสนอและจะส่งผลให้การเสนอผลงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.6.4 การแก้ปัญหา ในการที่บุคคลพบกับปัญหาแล้วไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้เป็นเพราะไม่ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดปัญหา และไม่สามารถคิดกระบวนการที่จะแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ แต่ถ้ามีการใช้แผนผังทางปัญญาในการแก้ปัญหา ก็จะทำให้ผู้นั้นสามารถรู้ถึงสาเหตุที่แท้จริงได้ง่ายขึ้น และยังสามารถเชื่อมโยงสาเหตุกับปัญหาได้ง่ายขึ้น รวมทั้งสามารถหาทางเลือกที่เหมาะสมและจัดลำดับวิธีการแก้ปัญหาได้อีกด้วย

บุชาน (Buzan, 1997 : 185-186) ได้เสนอขั้นตอนในการใช้แผนผังทางปัญญาไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมพร้อมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว (preparation of your environment) เป็นขั้นของการสำรวจทรัพยากรที่มีอยู่ที่สามารถใช้ได้สะดวก และสามารถสนับสนุนการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 2 การสร้างแผนผังทางปัญญา (creation of the mind maps) เป็นขั้นที่ดำเนินการสร้างแผนผังทางปัญญาซึ่งต้องพยายามระดมความคิดให้ได้มากที่สุด โดยคำนึงถึงหลัก 3

ประการที่ควรพิจารณาได้แก่ สิ่งที่ไม่ชอบ (dislike) เป็นสิ่งที่มาขัดขวางในการแก้ปัญหา สิ่งที่ชอบ (like) เป็นสิ่งที่จะช่วยส่งเสริมในการแก้ปัญหาได้สะดวก การแก้ปัญหา (solution) เป็นการแยกแยะและดำเนินการวางแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การอภิปรายอย่างเป็นทางการ (formal discussion) เป็นขั้นที่นำแผนผังทางปัญญาที่ได้สร้างขึ้นมาอภิปรายและสรุปเพื่อเลือกกระบวนการในการแก้ปัญหา

3.6.5 การวางแผน (planning) ในการวางแผนจะต้องอาศัยการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เช่น จุดประสงค์ บุคคลที่เกี่ยวข้อง สถานที่ เวลาที่เหมาะสม เป็นต้น ดังนั้นหากมีการใช้แผนผังทางปัญญาในการวางแผนก็จะทำให้สามารถวิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าวได้อย่างครอบคลุม จึงทำให้การวางแผนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วีกอฟฟ์ (Wycoff, 1991 : 80-82) ได้เสนอหลักการในการวางแผนของการทำโครงการไว้ว่าในการเริ่มดำเนินการควรมีช่วงที่เรียกว่า "การจุดประกายความคิด" (mind burst) ในช่วงนี้จะใช้เวลาประมาณ 5 นาทีซึ่งเป็นช่วงของการระดมความคิดที่จะหาประเด็นสำคัญ หรือชื่อของโครงการ ซึ่งถือว่าเป็นช่วงเวลาที่มีความสำคัญมากเพราะถ้าสามารถเริ่มต้นได้ดีโอกาสที่โครงการจะสำเร็จก็มีสูงถึง 80% ส่วนสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการทำโครงการได้แก่ WWWWWHS ซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

Who (ใคร) ต้องคำนึงว่า ใครบ้างที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ ใครมีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับโครงการ ใครจะเป็นผู้ดำเนินงาน ใครจะเป็นผู้ตัดสินใจ ใครจะเป็นอุปสรรค ใครจะเป็นผู้ได้รับหรือเสียผลประโยชน์

What (อะไร) ต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่ อะไรบ้างที่ต้องรู้ อะไรบ้างที่เป็นทรัพยากรที่ต้องใช้ อะไรบ้างที่มีอยู่แล้ว หรืออะไรที่ยังไม่มี และสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากการทำโครงการ

When (เมื่อไร) ต้องคำนึงว่าเมื่อไรโครงการควรจะสำเร็จ เมื่อไรงานแต่ละชิ้นจะเสร็จ ใช้เวลานานเท่าไรในการได้มาซึ่งทรัพยากร

Where (ที่ไหน) ต้องคำนึงว่าที่ใดเหมาะสมเป็นสถานที่ของการทำโครงการ หรือเป็นสถานที่ที่สามารถค้นหาทรัพยากรมาใช้ได้

Why (ทำไม) ต้องคำนึงว่าทำไมจึงจะต้องลงทุนทำโครงการ

How (อย่างไร) ต้องคำนึงถึงวิธีการที่จะทำให้โครงการสำเร็จได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ จะทราบได้อย่างไรว่าโครงการประสบความสำเร็จ จะค้นหาทรัพยากรได้อย่างไร จะติดต่อสื่อสารกับผู้ร่วมโครงการอื่นๆได้อย่างไร

Money (งบประมาณ) ต้องคำนึงถึงจำนวนเงินที่ต้องใช้ในการลงทุนทำโครงการว่าจะได้มาจากไหน รวมถึงผลกำไรและความคุ้มค่าในการลงทุนด้วย

3.6.6 การประชุม สามารถนำแผนผังทางปัญญามาประยุกต์ใช้ในการประชุมได้ โดยการจัดวางหัวเรื่องที่จะประชุมไว้ตรงกลางภาพ และวาดประเด็นหลักในการประชุมตามกิ่งก้านสาขา และจัดวางข้อมูลต่าง ๆ ตามแขนงที่แตกออกไปตามลำดับ ซึ่งทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถเข้าใจประเด็นต่างๆในการประชุมได้ง่าย ทำให้ใช้เวลาในการประชุมไม่มากและการประชุมสามารถบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกล็บ (Gelb, 1995 : 156) กล่าวว่าในการวางแผนเพื่อจัดประชุม สัมมนา หรืองานเลี้ยง ต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

Purpose (วัตถุประสงค์) เป็นการกำหนดเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงในการดำเนินการจัดงาน

Place (สถานที่) เป็นการจัดสถานที่ หรือสภาพในการดำเนินงานให้เหมาะสมกับองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น จุดประสงค์ ผู้เข้าร่วมงาน เป็นต้น

People (บุคคล) เป็นการคำนึงถึงบุคคลต่าง ๆ ที่จะเข้าร่วมในงานที่จัดขึ้น

Preparation (การเตรียมตัว) เป็นการเตรียมการในด้านต่างๆ เพื่อความพร้อมในการจัดงาน

Program (โปรแกรม) เป็นการวางแผนว่าในการจัดงานต้องการให้มีประเด็นหรืออะไรเกิดขึ้นบ้าง โดยต้องมีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันด้วย

Process (ขั้นตอน) เป็นการกำหนดขั้นตอนต่างๆ ในการจัดงานดังกล่าว

3.6.7 การสอน งานหลักของครู คือการพัฒนาผู้เรียนด้วยวิธีการและกิจกรรมต่าง ๆ การจัดการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้จึงเป็นหัวใจของการปฏิบัติงานของครู ซึ่งถือว่าเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ แผนผังทางปัญญาจึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือใช้ในการวางแผนการสอน สรุปประมวลความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอน อีกทั้งทำให้มองเห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมด ครูสามารถสอนได้ครบทุกประเด็นที่วางแผนไว้ ได้รับความสนใจของนักเรียนและส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในการทำแผนผังทางปัญญา สามารถทำได้หลายแบบ (Buzan,1997;Wycoff,1991) ได้แก่

แผนผังทางปัญญาส่วนบุคคล (individual mind mapping or mini mind map) เป็นการที่บุคคลทุกคนสามารถทำแผนผังทางปัญญาของตนเอง เพื่อนำไปใช้ในงานส่วนตัวได้

แผนผังทางปัญญากลุ่มเล็ก (small group mind mapping) เป็นการทำแผนผังทางปัญญาโดยการทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็ก เช่น ประมาณ 3-5 คน เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

แผนผังทางปัญญากลุ่มใหญ่ (large group mind mapping) เป็นการทำแผนผังทางปัญญาโดยการทำงานร่วมกันในกลุ่มใหญ่ เช่น ในการประชุม และมักเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการลงข้อสรุปในการทำงานต่าง ๆ

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในต่างประเทศ

Watson and Glaser (1980) ได้สร้างและพัฒนาแบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1937 และได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนถึงฉบับล่าสุดปี ค.ศ.1980 สำหรับใช้กับนักเรียนเกรด 9 ถึงวัยผู้ใหญ่ แบบสอบมี 2 ฉบับซึ่งเป็นคู่ขนานกัน แต่ละฉบับประกอบด้วย 5 แบบสอบย่อย(subtest) มีข้อสอบรวมทั้งหมด 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที และในแต่ละแบบสอบย่อยวัดความสามารถในการคิด 5 ด้าน คือ ด้านการสรุปอ้างอิง (inference) ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (recognition of assumption) ด้านการนิรนัย (deduction) ด้านการแปลความ (interpretation) และด้านการประเมินข้อโต้แย้ง (evaluation of arguments) ผลจากการพัฒนาได้แบบสอบมีค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายในโดยวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ มีพิสัยระหว่าง 0.69 ถึง 0.85 และมีความเชื่อมั่นโดยวิธีสอบซ้ำซึ่งเว้นระยะห่างระหว่างสอบ 3 เดือน เท่ากับ 0.73 มีการตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนสอบกับคะแนนจากแบบสอบเชาว์ปัญญา แบบวัดเจตคติ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Byrne (1983) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีวิธีเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 5 จำนวน 135 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยครู กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยตนเองโดยกำหนดทักษะและให้คำแนะนำเบื้องต้น กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบไม่มีผลต่อทัศนคติของนักเรียน

Griffitts (1987) ได้ทำการศึกษาผลการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ 3 และ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเน้นการปฏิบัติเป็นหลักจะมีการพัฒนาทักษะการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเน้นตำรา

เป็นหลัก โดยใช้ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Cornell Critical Test, Level X และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ Science Subtest of the Stanford Achievement Test ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผลของการสอนทั้งสองแบบต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่พบว่านักเรียนทั้งสองระดับที่ได้รับการสอนแบบเน้นการปฏิบัติเป็นหลักจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเน้นตำราเป็นหลักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Norris (1990) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง การรายงานการคิดด้วยภาษาพูด เพื่อทดสอบความตรงของแบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณชนิดเลือกตอบโดยการทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใน Newfoundland ประเทศ Canada จำนวน 342 คน จากการศึกษาพบว่า การรายงานการคิดด้านภาษาเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นของการหาความเที่ยงตรงของข้อมูล และข้อมูลที่รวบรวม

Lumpkin (1990) ได้ทำการศึกษาผลของวิธีการสอนที่ใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงอยู่ของเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับ 5 และ 6 ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับ 5 และ 6 แต่นักเรียนในระดับ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยการใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Overton (1993) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนทักษะการคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับ 2 , 4 และ 6 ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนในระดับ 2 แต่พบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนในระดับ 4 ในด้านความสามารถทางการคิด การติดต่อสื่อสาร การคาดคะเนและความรู้ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และภาษา และพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนในระดับ 6 ในด้านความสามารถทางการคิด การตัดสินใจและการวางแผน

McClain (1986) ได้ทำการศึกษาผลของการนำเทคนิคแผนผังทางปัญญามาใช้เพื่อช่วยการทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคแผนผังทางปัญญาช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้นโดยการมองเห็น

ภาพรวม และช่วยในการจัดบันทึกให้ง่ายขึ้น สามารถเข้าใจในเนื้อหาที่จัดบันทึก ส่งเสริมการใช้ความคิดในการระดมสมอง มีอิสระในการคิด เป็นการส่งเสริมให้มีการพัฒนาการคิด

Oldfather and others (1994) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการนำเทคนิคแผนผังทางปัญญามาใช้ในการเตรียมการสอนและการพัฒนาหลักสูตรของครูที่สอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist) ในระดับมหาวิทยาลัย โดยการนำเทคนิคแผนผังทางปัญญามาใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทำกิจกรรม 4 อย่าง คือ

1. ใช้ในการอธิบายความหมาย และโครงสร้างของเนื้อหา
2. ใช้แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในบทเรียน
3. ใช้แสดงรายละเอียดของการพัฒนาหลักสูตรให้เป็นรูปธรรมและการปฏิบัติ
4. ใช้เพื่อแสดงความคิดของตนเองให้กับผู้อื่นได้เข้าใจ

ผลการศึกษาพบว่า การนำเทคนิคแผนผังทางปัญญามาใช้จะช่วยทำให้การวางแผนมีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากครูทุกคนที่เข้าร่วมโครงการสามารถมองเห็นภาพรวมของหลักสูตรและการเชื่อมโยงเนื้อหาทำให้สามารถร่วมกันเตรียมการสอนและพัฒนาหลักสูตรได้ดีขึ้น

Steyn and Boer (1998) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญามีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในระดับมหาวิทยาลัย โดยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

2. งานวิจัยในประเทศ

วีไลวรรณ ปิยะปกรณ์ (2535) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และแตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ซาลินี เอี่ยมศรี (2536) ได้ทำการสร้างและพัฒนาแบบสอบการคิดวิจารณ์ญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที แบบสอบแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ วัดความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการอุปนัย และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบสอบเท่ากับ 24.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.584 ค่าความยากอยู่ในช่วง .40-.84 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .10-.45 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในเท่ากับ .7277 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบสอบซ้ำเท่ากับ .6655 และการหาความตรงตามโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์ตัวประกอบ ได้ตัวประกอบที่สำคัญ 7 ตัวประกอบ ซึ่งตัวประกอบที่ได้ไม่เป็นไปตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ เนื่องจากแบบสอบที่สร้างขึ้นในแต่ละความสมารถย่อยมีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นจำนวนที่ค่อนข้างน้อยไปสำหรับการนำมาวิเคราะห์ตัวประกอบ ผู้วิจัยจึงได้เสนอว่า ถ้าสร้างข้อสอบในแต่ละความสมารถย่อยให้มีจำนวนมากพอแล้วทำการวิเคราะห์ตัวประกอบ อาจได้ตัวประกอบตามโครงสร้างที่กำหนดไว้

เอื้อญาติ ชูชื่น (2536) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวทฤษฎีของโรเบิร์ต เอช. เอนนิส ที่มีต่อความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาลตำรวจชั้นปีที่ 4 โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยใช้สถานการณ์ปัญหาทางการพยาบาลอายุรศาสตร์เป็นเนื้อหา ส่วนกลุ่มควบคุมให้อ่านเอกสารทางวิชาการพยาบาลที่กำหนดให้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิพล นาสมบูรณ์ (2536) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการสูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุทธศรี ลิขิตวรรณากา (2536) ได้ทำการศึกษาผลของวิธีสอนแบบอุปนัยที่มีต่อความมีวิจรรย์ญาณ จากการเรียนข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบจากแบบวัดความมีวิจรรย์ญาณในการวิเคราะห์ การวินิจฉัย การประเมินค่าและการนำไปใช้ หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนจากแผนการสอนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบจากแบบวัดความมีวิจรรย์ญาณจากข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักศึกษาครุวิทยาาลัยครูเชียงใหม่จำนวน 42 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักศึกษาครุตามรูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณมีคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.001 และไม่พบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณภายหลังการทดลองกับระยะติดตามผลของกลุ่มทดลอง

สมิต อาบสุวรรณ (2539) ได้ทำการศึกษาพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณด้านการตัดสินใจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณด้านการตัดสินใจของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมและสูงกว่าเกณฑ์การประเมินหลังเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมาน ถาวรรัตนวนิช (2541) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงอรุณ จำนวน 42 คน โดยทำการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาจำนวน 12 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาสูงกว่ากลุ่มควบคุมและสูงกว่าก่อนการทดลอง ในแต่ละระดับของลักษณะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากงานประดิษฐ์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถทางสติปัญญาอย่างหนึ่งที่สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาให้เพิ่มมากขึ้นได้โดยการใช้สิ่งเร้าและวิธีการที่เหมาะสมจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในรูปแบบต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำเทคนิคแผนผังทางปัญญามาศึกษา เพื่อช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2