

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ เอกสารและรายงานการวิจัยต่าง ๆ โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อดังนี้

ความหมายของความคิดวิจารณ์

แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับความคิดวิจารณ์

ทฤษฎีพัฒนาเชาว์ปัญญาของ Piaget

การวิเคราะห์องค์ประกอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

### ความคิดวิจารณ์ (Critical Thinking)

ความคิดวิจารณ์เป็นความคิดที่เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมายและมีลักษณะเฉพาะของตัวเอง มีความรอบคอบ และพิจารณาตัดสินว่าจะยอมรับ ปฏิเสธ หรือการไตร่ตรองตัดสินเกี่ยวกับข้อความ นักการศึกษาหลายท่านมีความเห็นสอดคล้องกันว่าความคิดวิจารณ์เป็นความคิดซึ่งรวมถึงการประเมินคุณค่า ความถูกต้อง หรือความจริงแท้ในข้อความต่าง ๆ และเป็นการประเมินปัญหาและประเมินหลักฐานที่ตัดสินใจจะยอมรับนั้นด้วยตัวผู้คิดเอง ดังนั้นความคิดวิจารณ์จึงเป็นแบบคิดอย่างหนึ่งที่อาศัยเหตุผลและข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับบุคคลเมื่อเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหา เพื่อตัดสินใจเลือกกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ต้องและเหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ความคิดวิจารณ์ยังมีนักการศึกษาทั้งนักปรัชญาและนักจิตวิทยาให้ความหมายแตกต่างกัน เป็นลักษณะเฉพาะในเรื่องของคุณลักษณะ ทักษะ ความสามารถ เจตคติ หรือการแก้ปัญหา ในประเทศไทยได้กล่าวถึง Critical Thinking ในชื่อต่าง ๆ กันเช่น ความคิดวิจารณ์ การคิดตัดสินปัญหา การคิดแบบวิเคราะห์วิจารณ์ การคิดวิพากษ์วิจารณ์

จะเห็นว่าได้มีการให้ความหมายของความคิดวิจารณ์โดยใช้คำที่แตกต่างกัน เช่น ความคิดวิจารณ์เป็นกิจกรรมที่มีความซับซ้อน เป็นกิจกรรมทางสติปัญญาเป็นการใช้เหตุผลเป็นการตัดสินใจ Norris (1988 : 40) กล่าวว่าความคิดวิจารณ์ยังรวมถึง “อารมณ์” เช่น ความใจกว้าง การมีเหตุผล และการไวต่อความรู้สึกของคนอื่นความรู้และความสามารถต่าง ๆ เช่น การประเมินข้อโต้แย้ง แยกแยะคำถาม ประเมินความเชื่อและการลงข้อสรุป

จากการสังเกตของ DeBono (1976 : 29-32) พบว่าผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดคำนิยามของความคิดวิจารณ์ญาณในหลาย ๆ ลักษณะ ทุกคำนิยามล้วนมีความถูกต้องแต่ไม่มีคำนิยามใดสามารถอธิบายความหมายของความคิดวิจารณ์ญาณได้สมบูรณ์ที่สุด

### ความหมายของความคิดวิจารณ์ญาณ

ความคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) คือ การคิดไตร่ตรองที่เน้นในเรื่องการตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่อสิ่งใด

อุษณีย์ โพธิสุข (2542) ความคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึง วิธีคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐาน และมีประสิทธิภาพ ก่อนตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่ออะไร หรือก่อนที่จะตัดสินใจว่าจะทำหรือไม่ทำอะไร

กันยา สุวรรณแสง (2540) ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดวิจารณ์ญาณ คือ ความคิดหาเหตุผล โดยการพิจารณาข้อมูล และสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วประเมินตัดสินลงไป

กองวิจัยทางการศึกษา (2541) ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึง การมีกระบวนการคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผล ผ่านการพิจารณาข้อมูลรอบด้านอย่างรอบคอบ กว้างไกล ลึกซึ้ง และการตรวจสอบความถูกต้องจากแหล่งที่ให้ข้อมูล มีการพิจารณากลับกรองข้อมูล ไตร่ตรองทั้งด้านคุณและโทษ และคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้นมาแล้ว และทบทวนเพื่อหาข้อสรุป ก่อนนำไปสู่การตัดสินใจ

Robert Sternberg (1985) ผู้ตั้งทฤษฎีเชาวน์ปัญญา 3 แบบ ให้ความหมายของความคิดวิจารณ์ญาณว่า เป็นความคิดที่ประกอบด้วย กระบวนการของจิตและยุทธศาสตร์ที่มนุษย์ใช้แก้ปัญหาช่วยในการตัดสินใจ และการเรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ ๆ

Dewey (1933) ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึง การคิดใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากหรือสับสน และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

Gagne (1974) ให้ความหมาย ความคิดวิจารณ์ญาณ ว่า คือการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาถึงสถานการณ์หรือข้อมูลต่าง ๆ ว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใด

Hilgard (1962) ให้ความหมาย ความคิดวิจารณ์ญาณว่าเป็นความสามารถในการตัดสินใจข้อความหรือปัญหาว่าสิ่งใดเป็นจริงสิ่งใดเป็นเหตุและสิ่งใดเป็นผล

Russell (1965) ให้ความหมายความคิดวิจารณ์ญาณว่าเป็นกิจกรรมที่จำเป็นในการแก้ปัญหาเมื่อต้องการตรวจสอบสมมติฐานต่าง ๆ

Moore (1967) ให้ความหมาย ความคิดวิจารณ์ญาณ ว่า เป็นการทดสอบและการประเมินข้อสรุปหรือการอธิบายต่าง ๆ

Hudgins (1988) ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึง การมีเจตคติในการค้นคว้าหาหลักฐาน เพื่อการวิเคราะห์และประเมินข้อโต้แย้งต่าง ๆ การมีทักษะในการจำแนกข้อมูล และการตรวจสอบข้อสมมติฐานเพื่อหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

Ennis (1989) ให้ความหมาย ความคิดวิจารณ์ญาณว่าเป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล ที่มุ่งเน้นการตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ

จากคำนิยามดังกล่าวทำให้สรุปได้ว่า ความคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึง การคิดหรือกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ และประเมิน เกี่ยวกับ ข้อมูล หรือ สภาพการณ์ที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ ความคิด และ ประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งในการพิจารณากระบวนการความคิดวิจารณ์ญาณนั้นสามารถทำได้โดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์ญาณ และส่วนประกอบของความคิดวิจารณ์ญาณ

## แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดวิจารณ์ญาณ

### คุณลักษณะของความคิดวิจารณ์ญาณ

Bayer (1983 : 46) ได้สรุปทักษะของความคิดวิจารณ์ญาณ ว่าประกอบด้วยความสามารถดังต่อไปนี้

1. สามารถแยกแยะได้ว่า สิ่งใดเน้นความจริงที่พิสูจน์ได้จากสิ่งทีคนอื่นว่าเป็นความจริง
2. สามารถแยกแยะข้อมูลข่าวสารที่มีความเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องตรงกับกรณี
3. สามารถตรวจสอบตัดสินความแม่นยำตรงของคำกล่าวต่าง ๆ
4. สามารถตรวจสอบตัดสินใจว่าแหล่งที่อ้างอิงเชื่อถือได้หรือไม่
5. สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ผู้ใช้ค้านเป็นสิ่งที่ควรจะเชื่อได้หรือไม่
6. สามารถชี้ได้ว่าสิ่งที่ฟังหรืออ่านมีหลักการพื้นฐานอะไรบ้าง ถึงแม้ว่าไม่ได้บ่งไว้

ชัดเจน

7. สามารถชี้ความลำเอียง หรืออคติของผู้พูด ผู้เขียนได้
8. สามารถบอกว่า ใช้ตรรกะวิทยาอย่างผิด ๆ
9. สามารถชี้ความไม่คงเส้นคงวาของเหตุผลที่ให้ไว้
10. สามารถหาจุดแข็ง และจุดอ่อนของข้อค้านได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการสอนให้ผู้เรียนมีความคิดวิจารณ์ญาณที่สำคัญมีดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการเหตุผลและได้งานที่มีประสิทธิภาพ
2. ช่วยให้ผู้เรียนประเมินงานโดยใช้เกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. ส่งเสริมให้รู้จักประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีทักษะในการตัดสินใจ
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างมีความหมายและเป็นประโยชน์
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้นคว้าความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย และลงข้อสรุป
7. ช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย
8. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่างกว้างขวางและคิดอย่างลุ่มลึก ตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล
9. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้มีปัญญา ก่อปรด้วยความคิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความเมตตา และเป็นผู้มีประโยชน์
10. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถอ่าน เขียน พูด ฟัง ได้ดี
11. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลง

**ลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ญาณ**

นักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ได้สรุปลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ญาณแตกต่างกัน ดังนี้

Watson and Glaser (1964) แบ่งลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ญาณเป็น 5 ข้อ ดังนี้

1. จำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. จำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องยอมรับก่อนมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น
3. จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้
4. จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติทั่วไปที่ได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
5. จำแนกได้ว่าอาการหรือเหตุใดหนักแน่นน่าเชื่อถือหรือไม่หนักแน่น เมื่อพิจารณาตามความสำคัญและความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

Norris and Ennis (1989 : 14) ระบุว่า ความคิดวิจารณ์ญาณ ประกอบด้วยความสามารถ (Ability) และลักษณะ (Disposition) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความสามารถของความคิดวิจารณ์ญาณประกอบด้วย

1. ความกระจ่างชัดเบื้องต้น (Elementary Clarification) ซึ่งได้แก่

1.1 ถามได้ตรงประเด็น (Focusion on a Question)

1.2 วิเคราะห์การอ้างเหตุผล (Analyzing Argument)

1.3 ถามและตอบคำถามได้ชัดเจนและท้าทาย (Asking and Answering question that Clarify and Challenge)

2. ข้อมูลสนับสนุน (Basic Support) ซึ่งได้แก่

2.1 พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Judging the Credibility of a Source)

2.2 มีการสังเกต (Making and Judging Observations)

3. ด้านลักษณะที่แสดงออก มีการแสดงออกดังนี้

3.1 พูด เขียน หรือการสื่อความเข้าใจ อย่างมีความหมายชัดเจน

3.2 กำหนดประเด็นหรือปัญหาได้อย่างชัดเจน

3.3 พิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ ในภาพรวม

3.4 พยายามค้นหาเหตุผลและใช้เหตุผล

3.5 เป็นผู้ที่มีความรู้ทันสมัยอยู่เสมอ

3.6 พิจารณาทางเลือกหลาย ๆ ทาง

3.7 แสวงหาความถูกต้องแม่นยำให้มากที่สุด

3.8 ตระหนักถึงความเชื่อพื้นฐานของตนเอง

3.9 เปิดใจกว้างในการพิจารณาทรศนะอื่นๆ นอกเหนือจากแนวคิดของตนเอง

3.10 ไม่ด่วนวินิจฉัย ตัดสินใจในกรณีที่หลักฐานและเหตุผลไม่พอเพียง

3.11 ยืนยันข้อสรุป หรือเปลี่ยนแปลง เมื่อมีหลักฐานและเหตุผลที่พอเพียง

3.12 มีการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง

Ennis ได้อธิบายความคิดวิจารณ์ญาณว่า เป็นบริบทของการคิดที่เกิดจากการที่ตนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และมีความเกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล โดยต้องใช้ความคิดวิจารณ์ญาณก่อนที่จะตัดสินใจเชื่อ หรือลงมือปฏิบัติตามการอ้างเหตุผลนั้น

Hudgins (1977 : 173 - 206) ได้อธิบายลักษณะของผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ตามสรุปได้ดังนี้

1. เป็นบุคคลที่มีความเข้าใจถึงองค์ประกอบสำคัญของข้อโต้แย้ง อธิบายว่าความคิดวิจารณ์จะไม่ได้เกิดถ้าไม่ตระหนักหรือเข้าใจในสิ่งที่ข้อโต้แย้ง ดังนั้นจึงต้องมีพื้นฐานของความคิดและข้อมูลที่เพียงพอในการพิจารณาความน่าจะเป็นจริงของข้อโต้แย้งหรือทำนายผลที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น มีปัญหาว่าควรอนุญาตให้ตั้งโรงงานปฏิกรณ์ปรมาณูใกล้ตัวเมืองหรือไม่ ถ้าอนุญาตให้ตั้งโรงงานได้แล้วเกิดมีอุบัติเหตุขึ้นจะป้องกันอย่างไร ปัญหาเช่นนี้จะตัดสินใจได้จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าหลาย ๆ ด้าน หรืออาจดูตัวอย่างในประเทศที่มีการใช้เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เป็นต้น

2. เป็นบุคคลที่สามารถแสวงหาหลักฐานเพื่อสนับสนุนข้อโต้แย้งหรือข้อสรุปได้ ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจเรื่องราวจึงถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถตรวจสอบหลักฐานต่าง ๆ ตามวิธีการดังนี้

2.1 พิจารณาข้อเท็จจริง จากข้อมูลที่สังเกตได้ หรือข้อมูลอื่น ๆ ที่อยู่เบื้องหลังการสรุป

2.2 พิจารณาความคลาดเคลื่อนของหลักฐานที่จะนำมาประกอบการลงข้อสรุป เช่น ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตบางครั้งอาจเชื่อถือไม่ได้

3. เป็นบุคคลที่สามารถประเมินหลักฐานโดยอาศัยเหตุผลก่อนที่จะนำมาใช้ ก่อนที่จะมีการสรุป ฟังหลักการสรุปจนกว่าจะมีหลักฐานเพียงพอเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่มีเหตุผล

4. เป็นบุคคลที่สนใจบันทึกและเอาใจใส่ต่อสิ่งที่ไม่ได้กล่าวถึงในข้อโต้แย้งหรือข้อสรุป เพื่อใช้ตรวจสอบข้อตกลงและตีความสิ่งที่ยังคลุมเครือหรือการสรุปลักษณะต่าง ๆ ซึ่งอาจจะไม่กล่าวชัดเจนในข้อตกลง

P.Kneedler อ้างถึง ซาลินี เอี่ยมศรี (2536 : 15) ได้อธิบายว่าความสามารถในความคิดวิจารณ์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. การนิยามและการทำความเข้าใจของปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็นความสามารถย่อย 4 ด้าน ได้แก่

1.1 การระบุเรื่องราวที่สำคัญหรือการระบุปัญหา เป็นความสามารถในการระบุความสำคัญของเรื่องที่น่าอ่าน การอ้างเหตุผล ภาพล้อเลียนทางการเมือง การใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ และการใช้ข้อสรุปในการอ้างเหตุผล

1.2 การเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างคน วัตถุ สิ่งของ ความคิด หรือผลตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป

1.3 การกำหนดว่าข้อมูลใดมีความเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นความสามารถในการจำแนก ระหว่างข้อมูลที่สามารถพิสูจน์ว่ามีความถูกต้องได้กับข้อมูลที่ไม่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้ รวมทั้งการจำแนกระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ไม่เข้าประเด็นกับเรื่องราวได้

1.4 การกำหนดคำถามที่เหมาะสม ซึ่งเป็นความสามารถในการกำหนดคำถาม การสร้างคำถามอันจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

2. การพิจารณาตัดสินข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยแบ่งเป็นความสามารถย่อย 6 ด้านได้แก่

2.1 การจำแนกหลักฐาน ว่าเป็นลักษณะข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ซึ่งพิจารณา ตัดสินโดยใช้เหตุผล เป็นความสามารถในการประยุกต์เกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณาตัดสิน คุณภาพของการสังเกตและการคิดหาเหตุผล

2.2 การตรวจสอบความสอดคล้อง เป็นความสามารถในการตัดสินว่า ข้อความ หรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ มีความสอดคล้อง สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รวมทั้งมีความสอดคล้องกับ สิ่งแวดล้อมโดยรวมทั้งหมดหรือไม่

2.3 การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวอ้าง ซึ่งเป็นความสามารถในการระบุ ว่า ข้อตกลงเบื้องต้นใดที่ไม่ได้กล่าวไว้ในการอ้างเหตุผล

2.4 การระบุภาพพจน์ (Stereotypes) ในการอ้างเหตุผล เป็นความสามารถในการ ระบุความคิดที่บุคคลยึดติดหรือความคิดที่คนทั่วไปยึดถือกัน จนถือได้ว่าเป็นความคิดตามประเพณี นิยม

2.5 การระบุความมีอคติ ความลำเอียง ทางอารมณ์และการโฆษณา เป็นความ สามารถในการระบุความมีอคติ ความลำเอียง ในการอ้างเหตุผลและการตัดสินความเชื่อถือได้ของ แหล่งข้อมูล

2.6 การระบุความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยมและอุดมการณ์ เป็นความ สามารถในการระบุความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างค่านิยมและอุดมการณ์

3. การแก้ปัญหาหรือการลงสรุป ซึ่งแบ่งออกเป็นความสามารถย่อย 2 ด้านได้แก่

3.1 การระบุความเพียงพอของข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจว่า ข้อมูล ที่มีอยู่มีความเพียงพอทั้งด้านปริมาณและคุณภาพที่จะนำไปสู่ข้อสรุป การตัดสินใจ หรือการ กำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ ได้หรือไม่

3.2 การพยากรณ์ผลที่เป็นไปได้ เป็นความสามารถในการทำนายผลที่อาจเป็นไปได้ ของเหตุการณ์หรือชุดของเหตุการณ์ต่าง ๆ

Dressel and Mayhew แบ่งลักษณะการแสดงออกของผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ญาณไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. บ่งชี้ประเด็นปัญหาได้
2. ยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นได้
3. ประเมินพยานหลักฐานหรือข้อมูลได้ โดยพิจารณาจาก ลักษณะประจำของบางสิ่งองค์ประกอบที่ใช้ความรู้สึกรู้สึกหรือความลำเอียงในการนำเสนอ การจำแนกข้อมูลว่าจริงหรือเท็จ ความพอเพียงของข้อมูล การพิจารณาตัดสินว่าข้อเท็จจริงใดสนับสนุนข้อสรุป จำแนกหลักฐานที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องได้และตรวจสอบความสอดคล้องหรือความคงที่ของหลักฐานได้
4. ลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล

Decaroli (1973 : 67 - 68) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องความคิดวิจารณ์ญาณหลาย ๆ เรื่องพบว่าความคิดวิจารณ์ญาณประกอบด้วยทักษะเฉพาะหลาย ๆ อย่าง ๆ ซึ่งงานวิจัยแต่ละเรื่องนิยามทักษะการคิดแตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกันพบว่ามีส่วนคล้ายกันในความหมายจึงได้จัดกลุ่มทักษะซึ่งประกอบกันเป็นความคิดวิจารณ์ญาณได้ 7 กลุ่ม คือ 1) การนิยาม (Defining) 2) การกำหนดสมมติฐาน (Hypothesizing) 3) กระบวนการข้อมูล (Information Processing) 4) การตีความและการสรุปอ้างอิง (Interpreting and Generalizing) 5) การใช้เหตุผล (Reasoning) 6) การประเมินผล (Evaluation) และ 7) การประยุกต์ (Applying)

1. การนิยาม ประกอบด้วยการกำหนดปัญหา การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคำและข้อความกระจ่างเกี่ยวกับความหมายและการกำหนดเกณฑ์

2. การกำหนดสมมติฐาน ประกอบด้วยการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลการแสวงหาทางเลือก การระบุมุมมองเชิงสมมติฐานและการพยากรณ์

3. กระบวนการข้อมูล ประกอบด้วยการระบุข้อมูลที่จำเป็น การเก็บรวบรวมข้อมูล การเลือกข้อมูลการแสวงหาหลักฐาน และการจัดระเบียบข้อมูล

4. การตีความและการสรุปอ้างอิง ประกอบด้วยการตีความข้อเท็จจริง การเปรียบเทียบ การแสดงให้เห็นความแตกต่าง การสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน และการระบุมุมมองคติ

5. การใช้เหตุผล ประกอบด้วยการตระหนักถึงข้อผิดพลาดการพิจารณาตัดสินความคิดเห็น (ทั้งของตนเองและผู้อื่น) การสรุปโดยใช้หลักการตรรกศาสตร์ การระบุถึงข้อสันนิษฐานที่ไม่ได้กำหนดอย่างชัดเจน การสนับสนุนข้อสรุป การระบุเหตุผล และการระบุเชิงตรรกศาสตร์

6. การประเมินผล การประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ การจัดอันดับข้อความเรื่องราว และความคิด การกำหนดความสมเหตุสมผลของการอ้างอิงเหตุผล การจำแนกระหว่างข้อเท็จจริงออก



จากความคิดเห็น การตัดสินใจว่าข้อความเป็นจริงหรือเท็จ การตัดสินใจเชื่อถือได้ข้อมูล และการประเมินข้อสรุป

7. การประยุกต์ ประกอบด้วย การทดสอบข้อสรุปและการคิดหาเหตุผลเชิงอนุมานการประยุกต์การสรุปอ้างอิง และการนำการพิจารณาตัดสินไปสู่การปฏิบัติจริง

นอกจากนี้ Bayer (1983: 44-49) กล่าวถึง ความคิดอย่างมีวิจารณญาณในลักษณะที่เป็นทักษะการประมวลผลข้อมูลอันประกอบด้วย การระลึก การแปลความ การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมิน และการใช้เหตุผล Ennis (1989: 6) อธิบายถึงความคิดวิจารณ์ว่าประกอบด้วย 3 ทักษะ คือ

1. ทักษะการนิยาม ได้แก่ การระบุสาระสำคัญของประเด็นปัญหา การระบุเหตุผลของข้อสรุป การตั้งคำถาม และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

2. ทักษะการตัดสินใจข้อมูล ได้แก่ การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการตัดสินใจสอดคล้องของประเด็นปัญหา

3. ทักษะการอ้างอิงในการแก้ปัญหา และการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล ได้แก่ การลงข้อสรุปอ้างอิงในเชิงอุปนัยและนิรนัยรวม ไปถึงการทำนายผลที่จะเกิดขึ้น

ในขณะที่ Bowell and Kemp ได้วิเคราะห์ความคิดอย่างมีวิจารณญาณออกเป็น 3 ทักษะ คือ

1. การทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อโต้แย้งหรือหลักฐานอ้างอิง 2. การสร้างข้อสรุป โดยใช้หลักตรรกศาสตร์ ทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย และ 3. การประเมินและตัดสินข้อสรุปจากแนวคิดข้างต้น พบว่านักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ระบอบุคคลประกอบของความคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้แตกต่างกัน

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปลักษณะของผู้ที่มีความคิดวิจารณ์ได้ดังนี้

1. ด้านการระบุประเด็นปัญหา บุคคลควรมีการแสดงออกโดยการระบุ หรือกำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้

2. ด้านการรวบรวมข้อมูล บุคคลควรมีการแสดงออกโดยการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยความเป็นปรนัย วินิจฉัยตัดสินการรายงานจากการสังเกตได้ รู้จักค้นหาและเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล บุคคลควรมีการแสดงออกโดยแสดงถึงข้อจำกัดของข้อมูลได้และไม่ใช้การเดาในการหาข้อเท็จจริง

4. ด้านการระบุลักษณะข้อมูล บุคคลควรมีการแสดงออกโดยการจำแนกความแตกต่างหรือประเภทของข้อมูลได้ และสามารถแสดงให้เห็นถึงแนวคิดที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังข้อตกลงเบื้องต้นได้

5. ด้านการตั้งสมมติฐาน บุคคลควรมีการแสดงออกโดยการให้ความสำคัญกับการตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา และมีการค้นหาทางเลือกอย่างหลากหลาย
6. ด้านการลงข้อสรุปโดยการใช้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย บุคคลควรมีการแสดงออกโดยมีความใจกว้าง แสวงหาเหตุผลอยู่เสมอ ความรู้ทันสมัย สามารถคิดอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่มีอยู่แล้วสรุปเป็นประเด็นได้ สามารถสังเกต ควบคุม แก้ไขกระบวนการคิดของตนเองได้ และสามารถตัดสินใจลงสรุปเมื่อมีเหตุผลพอเพียงได้
7. การประเมินข้อสรุป เป็นการประเมินความสมเหตุสมผลของข้อสรุป โดยอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และการประเมิน

### ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

Piaget นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ ผู้เสนอทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (Jean Piaget) เน้นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเด็กว่ามีการปรับตัวและการแปลความหมายของสิ่งของและเหตุการณ์ในสิ่งแวดล้อมของตนด้วยวิธีการใด โดย Piaget มีแนวคิดว่าเขาว่าปัญญาเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทั้งทางชีวภาพและทางสังคม ส่วนพัฒนาการทางเขาวนปัญญาเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) อย่างต่อเนื่องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวตั้งแต่เกิด เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์ (2536) กล่าวว่า การมีปฏิสัมพันธ์นี้ทำให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibrium) ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อมภายนอก รวมทั้งกระบวนการคิดของคน โมเดลการคิดของ Piaget ประกอบด้วยมโนทัศน์ที่สำคัญอยู่ 2 มโนทัศน์ ได้แก่ การดูดซึมเข้าโครงสร้าง (Assimilation) ซึ่งหมายถึง การตีความหรือการรับเอาข้อมูลจากภายนอกเข้าสู่โครงสร้างทางความคิด โดยอาศัยความรู้หรือวิธีการที่มีอยู่แล้ว และการปรับโครงสร้าง (Accommodation) ซึ่งหมายถึง การที่เราสังเกตคุณสมบัติตามความเป็นจริงของวัตถุหรือสิ่งแวดล้อม แล้วปรับโครงสร้างทางความคิดของเราให้เข้ากับความเป็นจริง ดังนั้นการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างจึงเป็นกระบวนการปรับสิ่งแวดล้อมภายนอกให้เข้ากับโครงสร้างทางความคิดของเรา และการปรับโครงสร้างทางความคิดของเราให้เข้ากับความเป็นจริงนั้น ดังนั้นการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างจึงเป็นกระบวนการปรับโครงสร้างทางความคิดของเราให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

พรณี ช.เจนจิต (2548) ความคิดความเข้าใจที่เกิดจากกระบวนการดูดซึมเข้าโครงสร้าง และกระบวนการปรับโครงสร้างเรียกว่า โครงสร้างความคิด โครงสร้างความคิดจะมีการปรุงแต่งอยู่เสมอเพื่อให้เห็นภาวะสมดุลทางความคิด ดังนั้นถ้าบุคคลได้พบกับบุคคลได้พบกับข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งคำถามหรือเกิดปัญหาขึ้น บุคคลก็จะอยู่ในสภาวะไม่สมดุล

(Disequilibrium) จึงจำเป็นต้องมีการปรับโครงสร้างความคิดใหม่ เพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibrium) ขึ้น คนเราจะใช้กระบวนการทั้งสองนี้ในการสร้างระบบการคิดด้วยการใช้กระบวนการดังกล่าวทำให้บุคคลสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโลกรอบตัวได้ โดยที่กระบวนการปรับตัวดังกล่าวทำให้ความสามารถทางสมองมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า **ขั้นพัฒนาการ (Stage of Development)** ซึ่งจะมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับอย่างต่อเนื่อง Piaget เสนอว่าพัฒนาการของความสามารถทางสมองของมนุษย์นั้น เริ่มต้นตั้งแต่แรกเกิดจนถึงขั้นสูงสุด คือขั้นพัฒนา ช่วงอายุ 16 ปี ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นดังต่อไปนี้

### ขั้นพัฒนาการเขาวนปัญญา

สุรางค์ โท้วตระกูล (2541) Piaget ได้แบ่งขั้นพัฒนาการของเขาวนปัญญาออกเป็น 4 ขั้น คือ

1. ขั้น Sensorimotor
2. ขั้น Preoperational
3. ขั้น Concrete Operations
4. ขั้น Formal Operations

Piaget ถือว่าการพัฒนาเขาวนปัญญาของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้น เปลี่ยนแปลงข้ามขั้นไม่ได้

#### ขั้นที่ 1 Sensorimotor ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (แรกเกิด ถึง 2 ขวบ)

Piaget เป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่ได้ศึกษาระดับเขาวนปัญญาของเด็กวัยนี้ไว้อย่างละเอียดจากการสังเกตบุตร 3 คน โดยทำการบันทึกไว้ และสรุปว่าวัยนี้เป็นวัยที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย Piaget ได้แบ่งขั้น Sensorimotor ออกเป็นขั้นย่อย 6 ย่อยดังต่อไปนี้

1.1 Reflexive ขั้นปฏิกิริยาสะท้อน (0 – 1 เดือน) เป็นวัยที่เด็กทารกใช้พฤติกรรมรีเฟล็กซ์ หรือโดยประสาทอัตโนมัติที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด เช่น การดูด เป็นต้น และพยายามที่จะปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เช่น ดูคนมาจากนมแม่ ดูคนมขวด เป็นต้น พฤติกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นเพื่อสนองตอบต่อสิ่งเร้าโดยอัตโนมัติ เป็นพฤติกรรมที่ไม่เกิดจากการเรียนรู้

1.2 Primary Circular Reactions ขั้นพัฒนาอวัยวะเคลื่อนไหวด้านประสบการณ์เบื้องต้น (1 – 3 เดือน) วัยนี้ทารกมักจะแสดงพฤติกรรมง่าย ๆ และทำซ้ำ ๆ กันโดยไม่เบื่อ เช่น กำมือเข้าและเปิดออกซ้ำ ๆ กัน หรือคลำฝ่าเท้าที่คลุมตัวซ้ำ ๆ กัน เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดง

ปราศจากจุดมุ่งหมาย ความสนใจของเด็กมักจะอยู่ที่ความเคลื่อนไหว แต่ไม่ใช่ผลของความเคลื่อนไหว

1.3 Secondary Circular Reactions ขั้นพัฒนาเคลื่อนไหวโดยมีจุดมุ่งหมาย (4-6 เดือน) ขั้นนี้ Piaget กล่าวว่า เป็นขั้นแรกที่เด็กทารกแสดงพฤติกรรมโดยมีความตั้งใจหรือมีจุดมุ่งหมาย เด็กขั้นนี้จะเริ่มทำพฤติกรรมซ้ำเพราะความสนใจในพฤติกรรมนั้น เป็นต้นว่า เด็กจะเตะหรือกระตุกเท้าเพื่อจะให้ตุ๊กตาที่แขวนในเปลสั่นหรือเคลื่อนไหว หรือจะสั่นเครื่องเล่น เพราะสนใจในเสียงที่เกิดจากการสั่น Piaget สรุปว่าในขั้นนี้เด็กทำพฤติกรรมซ้ำ โดยมีความมุ่งหมายที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเขาเอง

1.4 Coordination of Secondary Reactions ขั้นพัฒนาการประสานของอวัยวะ (7-10 เดือน) ในขั้นนี้เด็กทารกเริ่มที่จะแก้ปัญหาอย่างง่าย ๆ เด็กทารกจะใช้พฤติกรรมในอดีตที่ผ่านมาช่วยในการแก้ปัญหา เด็กวัยนี้จะสามารถหาของที่ซ่อนไว้ได้ เป็นต้นว่า อาจจะผลักหมอนเพื่อจะเอาตุ๊กตาที่ซ่อนอยู่ ต่างกับเด็กที่อยู่ในขั้นที่ 3 ที่การผลักหมอนของเด็กเป็นแต่เพียงความสนใจที่เห็นหมอนเริ่มล้มลงไป หรืออาจกล่าวได้ว่าเด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความมีตัวตนของวัตถุ (Object Permanence) ในขั้นนี้เด็กทารกจะเริ่มรู้ว่าตนเองเป็นอิสระ นอกจากนี้เด็กจะสามารถที่จะแยกสิ่งที่ตน “ต้องการ” และ “ไม่ต้องการ” ออกจากกันและสามารถที่จะเลียนแบบหรือเลียนการเคลื่อนไหวจากผู้อื่น พฤติกรรมในขั้นนี้มักจะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งที่ตนอยากได้

1.5 Tertiary Circular Reactions ขั้นพัฒนาการความคิดริเริ่มแบบลองผิดลองถูก (11-18 เดือน) ในขั้นนี้ เด็กเริ่มที่จะทดลองพฤติกรรมแบบถูกผิด (Trial and Error) ขั้นนี้เด็กทารกมีความสนใจในพฤติกรรมใหม่ ๆ มักจะทดลองทำหลาย ๆ แบบ และสนใจผลที่เกิดขึ้น ขั้นนี้ต่างกับขั้นสอง Secondary Circular Reactions ตรงที่เด็กทารกไม่เพียงแต่สนใจจะทำซ้ำ แต่เปลี่ยนแปลงให้เกิดความใหม่อยู่เรื่อย ๆ Piaget ได้สรุปว่า พฤติกรรมของเด็กในขั้นนี้เป็นการทดลองสิ่งแวดล้อมไม่แต่เพียงเพื่อจะดูว่าอะไรจะเกิดขึ้น แต่มีความมุ่งหมาย มีความคิดริเริ่มในการแสดงพฤติกรรม Piaget กล่าวว่าความคิดริเริ่มเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของเชาวน์ปัญญา

1.6 การเริ่มต้นของความคิด (Beginning of Thought) ขั้นพัฒนาโครงสร้างสติปัญญาเบื้องต้น (Invention of New Means Through Mental Combination) (18 เดือน-2 ปี) พัฒนาการเชาวน์ปัญญาในระดับนี้ เป็นระดับสุดท้ายของขั้น Sensorimotor เด็กในวัยนี้สามารถที่จะประดิษฐ์วิธีใหม่ ๆ โดยใช้ความคิดในการแก้ปัญหา เด็กสามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งหนึ่ง และสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาได้ ในขั้นนี้ถ้าเด็กพบปัญหาใหม่ที่ตนประสบแต่ไม่มีวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหามาแต่ก่อน เด็กวัยนี้จะรู้จักประดิษฐ์วิธีการใหม่ขึ้น แต่วิธีการที่ประดิษฐ์นั้นไม่เพียง Trial and Error แต่เป็นวิธีการที่แสดงว่าเด็กเริ่มใช้ความคิด

สรุป ชั้น Sensorimotor เป็นขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาความคิดก่อนระยะเวลาที่เด็กอ่อนจะพูดและใช้ภาษาได้ Piaget กล่าวว่าสติปัญญาความคิดของเด็กวัยนี้แสดงออกโดยทางการกระทำ (Actions) เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถที่จะอธิบายได้

### ขั้นที่ 2 Preoperational ขั้นก่อนปฏิบัติการ (18 เดือน – 7 ขวบ)

เด็กวัยก่อนเข้าโรงเรียนและวัยอนุบาล มีระดับเชาวน์ปัญญาอยู่ในขั้นนี้ เด็กวัยนี้มีความโครงสร้างของสติปัญญา (Structure) ที่จะใช้สัญลักษณ์แทนวัตถุสิ่งของที่ถูกรอบ ๆ ตัวได้ หรือมีพัฒนาการทางด้านภาษา เด็กวัยนี้จะเริ่มด้วยการพูดเป็นประโยคและเรียนรู้คำต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เด็กจะรู้จักคิดในใจ อย่างไรก็ตาม ความคิดของเด็กวัยนี้ยังมีข้อจำกัดหลายอย่าง คือยังมีความคิดที่ไม่สมเหตุสมผลนัก เขาจะรู้จักคิดโดยการหยั่งรู้ ลักษณะเชาวน์ปัญญาของเด็กวัยนี้อาจจะสรุปได้ 6 ข้อสำคัญดังนี้

- 2.1 การยึดติดอยู่กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม
- 2.2 ยังไม่มีความสามารถคิดย้อนกลับโดยใช้หลักการวิทยาศาสตร์
- 2.3 การยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เข้าใจว่าคนอื่นคิด หรือเข้าใจเหมือนตน
- 2.4 การมองปัญหา สิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ละด้าน ไม่สามารถพิจารณาหลาย ๆ ด้าน พร้อมกันได้
- 2.5 การตัดสินใจต่าง ๆ ตามสถานการณ์ที่รับรู้หรือมองเห็นในขณะนั้นเท่านั้น
- 2.6 การเชื่อมโยงเหตุการณ์ หรือสิ่งของโดยไม่ใช้เหตุผลประกอบ

สรุปชั้น Preoperational เป็นขั้นที่เชาวน์ปัญญาและความคิดของเด็กในวัย 18 เดือนถึง 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับความรู้เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาษา สามารถที่จะบอกชื่อสิ่งต่าง ๆ ที่ถูกรอบตัวเขาและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเขา สามารถที่จะเรียนรู้ถึงสัญลักษณ์และใช้สัญลักษณ์ได้ เด็กวัยนี้มักจะเล่นสมมติ เช่นพูดกับตุ๊กตาเหมือนพูดกับคนจริง ๆ เด็กวัยนี้มีความตั้งใจที่ละเอียดและยังไม่สามารถที่จะเข้าใจว่าสิ่งที่ทำกันแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างหรือแปรสภาพหรือเปลี่ยนที่วาง ควรจะยังคงเท่ากันและยังไม่สามารถที่จะเปรียบเทียบสิ่งของมากและน้อย ยาวและสั้น ได้อย่างแท้จริงจะเข้าใจเหตุผลและมีการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ไม่สามารถที่จะเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

### ขั้นที่ 3 Concrete Operations ขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (อายุ 7 – 11 ปี)

พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้แตกต่างจากเด็กในชั้น Preoperational มาก เด็กวัยนี้จะสามารถสร้างเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดลอมออกเป็นหมวดหมู่ได้ ถ้าหากแสดงการทดลองเกี่ยวกับน้ำในแก้ว 2 ใบที่เท่ากัน และเทน้ำจากใบหนึ่งไปในแก้ว ค ที่มีขนาดเล็กกว่า เด็กวัยนี้ก็จะตอบได้ว่าน้ำยังมีจำนวนเท่ากัน แม้ว่าระดับของน้ำไม่เท่ากัน

เพราะจำนวนน้ำในแก้ว ค มาจากแก้ว ก ที่มีขนาดเท่ากับแก้ว ข นอกจากนี้เด็กเข้าใจความหมายของการเปรียบเทียบว่าของจะสูงกว่าหนักกว่าหรือเบากว่า เช่นเดียวกับมากหรือน้อยไม่เป็นที่เด็ดขาดหรือเป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในตัว ( Absolute ) แต่ขึ้นอยู่กับว่าเปรียบเทียบกับอะไร Piaget สรุปความแตกต่างของความคิดชาวปัญญาเด็กวัยนี้กับเด็กในขั้น Concrete Operations ดังต่อไปนี้

1. การสร้างภาพในใจ ( Mental Representations ) เด็กในวัย 7-11 ปี สามารถที่จะวาดภาพความคิดในใจได้ ซึ่งตรงข้ามกับเด็กวัยอายุ 2-7 ปีซึ่งไม่สามารถที่จะทำได้ ถ้าหากจะถามเด็ก อายุ 5 ขวบ หลังกจากเลิกเรียนกลับจากโรงเรียน ใกล้เคียง ๆ บ้านให้บอกทางไปโรงเรียน เด็ก 5 ขวบ จะไม่สามารถบอกได้ แต่เด็กอายุ 7-11 ปี จะสามารถบอกหรืออธิบายหรือเขียนแผนที่ได้ว่าไปโรงเรียนอย่างไร

2. ความคงตัวของสสาร ( Conservation ) เด็กในวัย 7-11 ปี สามารถที่จะบอกได้ว่าของเหลวหรือของแข็งจำนวนหนึ่งจำนวนคงที่แม้ว่าจะเปลี่ยนแปลงรูปหรือสถานที่วาง เป็นต้น ในการทดลองเกี่ยวกับความคงตัวของสสาร เด็กวัย Mental Representations สามารถที่จะตอบได้

3. การคิดเปรียบเทียบ ( Relational Terms ) เด็กในวัย Relational Terms สามารถที่จะคิดเปรียบเทียบกับอะไร เช่นเดียวกับความมืดและสว่าง ขึ้นอยู่กับเปรียบเทียบกับอะไร เข้าใจว่าของต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันไม่ใช่เป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในตัว ( Absolute ) นอกจากนี้ เด็กวัยนี้จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม

4. การแบ่งกลุ่มหรือจัดหมู่ ( Class Inclusion ) เด็กในวัย Mental Representations สามารถที่จะตั้งเกณฑ์ที่จะช่วยแบ่งหรือจัดสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งของรอบๆ ตัวเป็นหมวดหมู่ได้ เช่น เข้าใจว่าสามารถแบ่งสุนัข แมว ม้า รวมกันได้ เพราะเป็นสัตว์เลี้ยงเหมือนกัน ถ้าเอาลูกกวาดสีต่าง ๆ จำนวนต่าง ๆ กัน เช่นลูกกวาดห่อด้วยกระดาษสีเหลือง 8 อัน และลูกกวาดห่อด้วยกระดาษสีน้ำตาล 4 อัน และตั้งคำถามว่า “ลูกกวาดสีเหลืองมีมากกว่าหรือลูกกวาดมีมากกว่ากัน” เด็กวัยนี้จะตอบว่า “ลูกกวาด” ซึ่งตรงกันข้ามกับเด็กวัย 5 ขวบ ในขั้น Preoperational จะตอบว่า “ลูกกวาดสีเหลือง” เพราะการรับรู้ จะบอกให้เขาเห็นว่าลูกกวาดสีเหลืองมีมากกว่าสีน้ำตาล และไม่ได้เข้าใจว่าลูกกวาดสีเหลืองเป็นแต่เพียงส่วนหนึ่งของลูกกวาด

5. การเรียงลำดับ ( Serialzation and Hierarchical Arrangements ) เด็กในวัย Concrete Operations สามารถที่จะจัดของตามลำดับ ความหนัก ความยาวได้ เช่น เอาไม้ขนาดต่าง ๆ กัน และบอกให้เด็กวัยนี้เรียงระดับตามความยาว เด็กวัยนี้จะทำอย่างง่ายดาย ซึ่งในวัย Preoperational จะยังทำไม่ได้

6. การคิดย้อนกลับ ( Reversibility ) เด็กวัยประถมศึกษาหรือ Concrete Operations สามารถที่จะคิดย้อนกลับได้ เช่นเด็กวัยนี้จะคิดได้ว่า ถ้า  $5+7 = 12$  จะตอบปัญหาได้ว่า  $12-7$  จะได้ 5 หรือ  $12-5$  ได้ 7 เป็นต้น

สรุป พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาและความคิดของเด็กระหว่างอายุ 7 ปี ถึง 11 นับว่าเป็นไปอย่างรวดเร็วมากในขั้นนี้ Piaget ได้เรียกว่า Concrete Operations เด็กวัยนี้มีเชาว์ปัญญาที่มีคุณภาพแตกต่างจากเด็กชั้น Preoperational คือสามารถที่จะอ้างอิงด้วยเหตุผลและไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กวัยนี้สามารถแบ่งกลุ่มโดยโดยใช้เกณฑ์หลายๆอย่าง และคิดย้อนกลับ ( Reversibility ) ได้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมและความสัมพันธ์ของตัวเลขมากขึ้น

#### ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม ( Formal Operational Stage )

อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 11 – 15 ปี ในขั้นนี้โครงสร้างของการรอกงามทางความคิดของเด็กได้มาถึงขั้นสูงสุด เด็กจะเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมได้ดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ไขปัญหามากๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กจะรู้จักวิธีคิดตัดสินใจ และพัฒนาการทางความคิดของเด็กในวัยนี้จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น มีความสนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถเข้าใจเรื่องของนามธรรมได้ดีขึ้น เด็กจะเริ่มรู้ว่าอะไรควรทำอะไรไม่ควรทำสิ่งต้องห้าม Piaget ได้กล่าวไว้ว่า พัฒนาการทางความคิดของเด็กในวัยนี้จะเริ่มเปลี่ยนจากผู้รับมาเป็นผู้ให้

เด็กเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กสิ้นสุดลง เด็กสามารถคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ได้นอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่สามารถคิดแบบวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมติฐาน ทฤษฎี และกฎเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นและเห็นความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ ไม่สำคัญเท่ากับความคิดถึงในสิ่งที่อาจเป็นไปได้ และเห็นได้ว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ไม่สำคัญเท่ากับความคิดถึงสิ่งที่อาจเป็นไปได้ ( Possibility )

Piaget ได้กล่าวว่า เด็กวัยนี้เป็นผู้ที่ได้คิดนอกเหนือไปจากสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่าง และมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตนหรือสิ่งที่เป็นนามธรรม

ลักษณะสำคัญในการคิดแบบและปฏิบัติการทางสมองของเด็กในขั้นการคิดและปฏิบัติการแบบนามธรรม สรุปจากศรีเรือน แก้วกังวาน (2530) และประสาธ อิศรปริดา (2523) ได้ดังนี้

1. คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ โดยเฉพาะสิ่งที่เด็กเห็นว่ามันไร้ผล
2. รู้จักคิดแบบวิทยาศาสตร์ ถ้ามีเหตุการณ์ใด ๆ ที่เป็นข้อสงสัยเด็กจะรู้จักตั้ง

สมมติฐานหาข้อมูลมาประกอบเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา แล้วจึงลงความเห็น ว่าเชื่อหรือไม่เชื่อ ในสมมติฐานนั้น การรู้คิดแบบวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรู้คิดวิเคราะห์ การรู้คิดวิพากษ์วิจารณ์ และการรู้คิดอย่างมีระบบระเบียบ

3. รู้จักคิดนึกด้วยตนเอง ไม่ยอมเชื่ออะไรง่ายๆ จนกว่าจะเห็นด้วยตา ได้ยินด้วยหู ประจักษ์แจ้งด้วยความคิดของตนเอง รู้สึกขัดแย้งกับคำสั่งบังคับ คำสั่งให้เชื่อและต้องคล้อยตาม

4. รู้จักตัดสินใจเรื่องยากๆหรือเรื่องที่ยังไม่เห็นหนทาง ที่จะทำอย่างแจ่มแจ้ง แต่พยายามจะหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจ ในเรื่องยาก ๆ นั้น

5. มีความคิดรวบยอดเรื่องกาลเวลาถี่ซึ่งขึ้นสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ในอดีตและปัจจุบัน แล้วคาดการณ์หรือวางแผนการสำหรับอนาคตได้

6. เข้าใจและมีความคิดรวบยอดเรื่อง กฎ ทฤษฎีและระเบียบวินัย สามารถเรียนเข้าใจในเรื่องเหล่านี้และสามารถนำไปแก้ปัญหา หรือเชื่อมโยงกับปัญหาต่างๆได้ ชอบการเล่นที่กำหนดกฎเกณฑ์ วิถีเล่นที่สลับซับซ้อน และเล่นตามกฎนั้นได้

7. รู้จักคิดด้วยภาษาจากความคิด (Internalized Thinking) มากขึ้นก่อนระยะเด็ก จะคิดได้มากถ้าจับต้อง รูปคล้ายสัมผัส ได้ยินเสียงและมองเห็น แต่เมื่อถึงวัยนี้ สิ่งเร้าเหล่านี้มีความจำเป็นน้อยเด็กสามารถคิดได้มาก เหมือนกันโดยไม่ต้องเห็นของจริงก็ได้ เพราะความคิดเชิงนามธรรมพัฒนาขึ้น สร้างภาพความคิดในใจ (Mental Images) ได้มากขึ้นและสลับซับซ้อนยิ่งขึ้น วงความคิดของเด็กจึงขยายกว้าง เพราะประสบการณ์ทางอ้อมก็เป็นสิ่งเร้าที่ทำให้คิดทั้งกว้างและลึก ได้มากเช่นกัน

8. รู้จักคิดด้วยภาพคิดในใจ ทำให้สามารถคิดเรื่องนามธรรมที่ยาก ๆ ได้ สร้างความคิดรวบยอดเชิงนามธรรมต่าง ๆ ได้กว้างขวางและลึกซึ้งขึ้น ความสามารถทางความคิดเชิงนามธรรม เชิงภาพความคิด ผสมกับความสามารถคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดการรู้คิดเชิงตรรกศาสตร์ ซึ่งจะลึกซึ้งเพียงใดนั้น สัมพันธ์กับลักษณะสมรรถภาพทางความคิดแบบอื่นดังกล่าวข้างต้น

Piaget ได้เสนอรูปแบบการใช้เหตุผลในขั้นการคิดและปฏิบัติการแบบนามธรรมที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การแยกและการควบคุมตัวแปร (Separation and Control of Variables) หมายถึง ความสามารถในการแยกตัวแปรหรือตัวประกอบตัวหนึ่งออกจากตัวแปรอื่น ๆ และพิจารณาผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การใช้เหตุผลเรื่องสัดส่วน (Proportional Reasoning) หมายถึง ความสามารถในการ



การพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสองจำนวนหรือสัดส่วนของวัตถุ อันหนึ่งกับวัตถุ ส่วนที่เหลือ

3. การใช้เหตุผลแบบซิลโลจิสซึม (Syllogistic Reasoning) หมายถึง การใช้เหตุผลแบบ นิรนัยที่มีโครงสร้างหรือแบบแผนตายตัว ประกอบด้วยประโยคตรรกจำนวน 3 ประโยค 2 ประโยค แรกเป็นข้อเสนอหรือหลักฐาน ส่วนประโยคที่ 3 เป็นข้อสรุปหรือสิ่งที่ต้องการพิสูจน์

4. การใช้เหตุผลในการตั้งสมมติฐาน (Hypothetical Reasoning) หมายถึงความสามารถ ในการหาคำตอบหรือคาดคะเนในการหาเหตุผลหรือแก้ปัญหา

5. ความคิดเกี่ยวกับการจัดหมู่ (Combinatorial Logic) หมายถึง ความสามารถในการ พิจารณาอย่างเป็นระบบ โดยรวบรวมตัวประกอบหรือเหตุผลที่อาจเป็นไปได้เพื่อนำไปสู่การ แก้ปัญหา

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์ญาณ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดวิจารณ์ญาณมีผู้วิจัยไว้หลายท่าน ดังนี้

ถาวร รอดเทศ (2523 : 87 - 88) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาเหตุผลตามหลัก ตรรกศาสตร์กับความเชื่อดั้งเดิมของเด็กไทยที่มี เพศ ระดับการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับ การศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครองในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 5 มัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 886 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ได้สูง กว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วีระ เมืองช้าง (2525 : 49) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับการแก้ ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนจันทร์ ประดิษฐารามจำนวน 193 ผลการวิจัยพบว่า ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2530) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพ ความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนสุดท้ายปีการศึกษา 2529 จำนวน 480 คนโดย เลื่อนักเรียนจากลักษณะสังคมที่แตกต่างกัน 4 ลักษณะคือ สังคมเมืองหลวง ชานเมืองหลวง ใน เมืองต่างจังหวัด และสังคมชนบท ในแต่ละสังคมจำแนกนักเรียนเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูง และกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ รวมเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 8 กลุ่ม กลุ่มทดลองทุกกลุ่มจะได้รับการฝึกวันละ 1 แบบฝึก ใช้เวลา 1 คาบ ในแต่ละแบบฝึก นักเรียนจะแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง จากนั้นทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อหาคำตอบของกลุ่ม และนำคำตอบ ของตนเองและกลุ่มมาตรวจสอบร่วมกันในชั้นเรียน โดยครูเป็นผู้เฉลย และชี้วิธีความคิดเพื่อหา

คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งในการทดลองนี้ใช้แบบฝึกจำนวน 30 แบบฝึก เครื่องมือวัดคุณภาพการคิด ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามแบบการวัดซ้ำ ผลการวิจัยปรากฏว่าการพัฒนาคุณภาพการคิดในระดับที่สูงกว่าความจำนั้นสามารถสอนได้ทั้งวิธีการสอนปกติ และวิธีการฝึกสมรรถภาพทางสมอง นอกจากนี้ลักษณะสังคม หรือสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่ดีกว่าส่งผลให้การเรียนรู้หรือคุณภาพการคิดของนักเรียนในสังคมนั้นดีกว่านักเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่ด้อยกว่า และการฝึกสมรรถภาพทางนี้ช่วยให้การเรียนรู้หรือคุณภาพการคิดของนักเรียนที่มีสภาพแวดล้อมด้วยกว่านั้นพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเดียวกับผู้ที่มีสภาพแวดล้อมดีกว่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเทืองทิพย์ นวพรไพศาล ( 2535 :บทคัดย่อ ) ได้ทำการตรวจสอบแบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของ Watson and Glaser ในด้านความยาก ความเที่ยงของแบบสอบ ความตรงตามทฤษฎีโดยการวิเคราะห์หัวข้อประกอบ และตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึง 6 โรงเรียนสังกัดกรมการศึกษา กรุงเทพมหานครจำนวน 1,193 เครื่องมือเครื่องใช้ คือแบบประเมินการคิดวิจารณ์ญาณของ Watson and Glaser ฟอร์ม Y.M จำนวน 100 ข้อ ผลการวิจัยพบว่าแบบสอบจำนวน 100 ข้อ มีความยากต่ำกว่า .20 จำนวน 1 ข้อความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 จำนวน 78 ข้อ และค่าความยากสูงกว่า .80 จำนวน 21 ข้อ แบบย่อยมีค่าความยาก ตั้งแต่ .58 ถึง .72 และทั้งฉบับมีความยากเท่ากับ .61 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในเท่ากับ .50 ความคลาดเคลื่อนตามมาตรฐานในการวัดกับ 4.332 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบสอดซ้ำเท่ากับ .57 ความคลาดเคลื่อนตามมาตรฐานในการวัดกับ 3.532 ค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างแบบทดสอบย่อย 5 ฉบับตั้งแต่ .07 ถึง .19 และค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างแบบทดสอบย่อยกับแบบสอบความคิดวิจารณ์ญาณทั้งฉบับตั้งแต่ .47 ถึง .62 ความตรงตามทฤษฎีโดยการวิเคราะห์หัวข้อประกอบได้หัวข้อประกอบสำคัญ 8 หัว ซึ่งมีความร้อยละของความแปรปรวนรวมเท่ากับ 16.8 ข้อสอบที่มีน้ำหนักหัวข้อประกอบมากกว่า .30 จำนวน 51 ข้อ และค่าสัมประสิทธิ์ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์กับแบบสอบโปรเกรสซีฟแมทริวิส ฉบับมาตรฐานเท่ากับ .60 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .5

เอื้อญาติ ชูชื่น ( 2536 : บทคัดย่อ ) ได้ ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการฝึกความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวทฤษฎีของ Robert H. Ennis ที่มีต่อความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาลตำรวจ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลตำรวจ ปีการศึกษา 2535 จำนวน 60 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กัน กลุ่มทดลองได้รับการฝึกความคิดวิจารณ์ญาณตามแนวทฤษฎีของ Robert H.Ennis โดยใช้เนื้อหาสาระเป็นสถานการณ์ปัญหาทางการพยาบาลอายุรศาสตร์ จำนวน 20 ครั้ง ในเวลา 5 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมอ่านเอกสารทาง

วิชาการพยาบาลที่กำหนดให้ด้วยตนเองเก็บข้อมูล 3 ระยะ คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึก และติดตามผล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณสูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ ระดับ .01 และไม่พบความแตกต่างระหว่างคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณของกลุ่มทดลองในระยะหลังการฝึกและระยะติดตามผล

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537 :บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสำหรับนักศึกษาครู โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาครูที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 ในวิทยาลัยครูเชียงใหม่ จำนวน 42 คน ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนา ขึ้น 10 ครั้ง ๆ ละ 2 ชั่วโมง ในระยะเวลา 5 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยใช้วิธีสอนตามปกติ เก็บข้อมูล 3 ระยะ คือ ก่อนการเรียน หลังการเรียน และติดตามผล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณสูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่ม ควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และไม่พบความแตกต่างระหว่างคะแนนการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษากลุ่มทดลอง ระยะหลังการเรียนและระยะติดตามผล

สมิต อามสุวรรณ์ (2538) ศึกษาพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณด้านการตัดสินใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านซำใหม่ จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 31 คน เป็นนักเรียนที่สมัครใจ และได้รับความเห็นชอบจากผู้ปกครองในการเข้าร่วมโปรแกรม ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การสร้างโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณ 2. การทดลองใช้โปรแกรมส่งเสริมความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณด้านการตัดสินใจ 3. การปรับปรุงโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณด้านการตัดสินใจ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย 1. แผนการจัดกิจกรรม 2. แบบทดสอบความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณด้านการตัดสินใจ 3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในโปรแกรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t- test dependent) ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในความคิดวิจารณ์ญาณหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าเกณฑ์การประเมินหลังเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมบางส่วนมีความเห็นว่าการจัดกิจกรรมในโปรแกรมอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง และบางส่วนเห็นว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

มลิวัลย์ สมศักดิ์ (2540 : บทคัดย่อ) ศึกษารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณของนักเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็ก  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท้ายสำเภา จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
 เป็นรูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบการวัดความสามารถในการคิด  
 อย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนที่ประเมินจากคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณใน  
 แต่ละขั้นตอนและคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดสอบสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  
 (80/80) แสดงว่ารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีประสิทธิภาพสูงเพียงพอที่  
 จะนำไปใช้ได้

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีนัยสำคัญทาง  
 สถิติ ( $P < .01$ )

3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณ ขณะทดลอง หลังการทดลองและติดตามผลการทดลองสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการ  
 พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .01$ )

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณ ขณะทดลอง หลังการทดลองและติดตามผลการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมี  
 วิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .01$ ) แต่การคิดอย่างมีวิจารณญาณขณะทดลอง หลัง  
 การทดลองและติดตามผลการทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนที่  
 ไม่ได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนการทดลอง ขณะทดลอง หลังการทดลองและ  
 ติดตามผลการทดลองไม่แตกต่างกัน

วรรณ บุญฉิม (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้าน  
 เหตุผลกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย  
 พบว่า คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผลทั้ง 5 ฉบับ คือแบบจำแนกประเภท  
 แบบอุปมาอุปมัย แบบอนุกรมภาพ แบบสรุปความและแบบวิเคราะห์ตัวร่วม มีความสัมพันธ์กับ  
 คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งของนักเรียนทั้งหมด  
 นักเรียนชายและนักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุขสม โถวเจริญ (2541 : 113 -114) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
 ของนักศึกษายาบาล วิทยาลัยพระบรมราชชนนีนาคใต้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษายาบาล  
 จำนวน 336 ผลการศึกษาวิจัยพบว่า นักศึกษายาบาลที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมี

ความสามารถในการคิดวิจารณ์สูงกว่านักศึกษาพยาบาลที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวพยากรณ์ตัวแรกที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำนายความสามารถในการคิดวิจารณ์

ศิริกัญญา ฤทธิ์แปลก (2541) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจทางการพยาบาลสำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 การวิจัยแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ 1. การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน 2. การร่างและจัดทำรายละเอียดของหลักสูตร โดยโครงร่างเนื้อหาประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ ทักษะ และลักษณะที่จำเป็นต่อการคิด วิธีการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยและใช้กรณี ของผู้ป่วยเป็นปัญหาให้ใช้ในการฝึกการคิด 3. การตรวจสอบหลักสูตร 4. การทดลองใช้หลักสูตร 5. การประเมินหลักสูตร และ 6. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ผลการวิจัยมีดังนี้ 1. ได้หลักสูตรรายวิชาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจทางการพยาบาลสำหรับนักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 3 ที่มีองค์ประกอบเหมาะสมต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจทางการพยาบาล 2. ผลการทดลองใช้พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจทางการพยาบาลของนักศึกษากลุ่มทดลองสูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุษกร คำคง (2542 : 87 -92) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 6 และรวมทุกชั้นปี ผลการวิจัยพบว่าในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่ออำนาจภายในตน การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม และการอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 และรวมทุกชั้นปี พบว่าปัจจัยเกือบทุกด้าน คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่ออำนาจภายในตน การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม การอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นปัจจัยการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประภาศรี รอดสมจิตร (2542) ได้ ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แนวคิดหมวกหกใบของ Debono ในการวิจัยมี 4 ขั้นตอน คือ 1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2. การสร้างโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. การทดลองใช้โปรแกรม และ 4. การปรับปรุงโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนกฤษณา

จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลในชั้นที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ การประเมินหลังเข้าร่วมโปรแกรมและนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมมีความคิดเห็นว่าโปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ปิยวดี คงช่วย (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาการแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดา และใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมของค่าพารามิเตอร์ทั้งสามในการเลือกข้อสอบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 27 ข้อ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลกระทำโดยการตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียวของแบบทดสอบตามข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ วิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้วิธี Bilog Vertion 3.04 ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ ซึ่งหาได้จากฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ ( Test Information Validity ) ตามวิธีของ Rovinely and Abblanton ความตรงตามเชิงเกณฑ์สัมพันธ์โดยค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบการการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 วิชา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้นนี้มีคุณภาพ เหมาะสมสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาภาษาไทยได้ ดังนั้นครูควรส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกระบวนการเรียนการสอน

Walker (1985) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของระดับการสอนและเจตคติต่อความคิดวิจรรย์ญาณของนักเรียน การวิจัยครั้งนี้ ได้บรรยายถึงเจตคติของครูต่อความคิดวิจรรย์ญาณ นิยามของความคิดวิจรรย์ญาณ ความสำคัญของความคิดวิจรรย์ญาณในชีวิตประจำวันและในห้องเรียน การสอนความคิดวิจรรย์ญาณอยู่ในความรับผิดชอบของใคร และสิ่งใดที่จะมีอิทธิพลต่อความคิดวิจรรย์ญาณ โดยวิเคราะห์ตามระดับที่สอน ได้แก่ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และตามรายวิชาที่เรียน ได้แก่ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิชาอื่น ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 408 คน จากระดับประถมศึกษาจำนวน 106 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 179 คน โดยเป็นนักเรียนจากโรงเรียนขนาดใหญ่ในตอนกลางของมลรัฐ Virginia ครูดังกล่าวได้ตอบแบบสำรวจเกี่ยวกับความคิดวิจรรย์ญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาด้วยตนเอง ผลการวิจัยปรากฏว่า ครูที่มีระดับการสอนหรือสาขาวิชาที่แตกต่างกัน จะให้นิยามความคิดวิจรรย์ญาณไม่แตกต่างกัน ครูเห็นว่าความคิดวิจรรย์ญาณมีความสำคัญมากต่อนักเรียน ครูผู้สอนเห็น

ความสำคัญ พร้อมทั้งยอมรับว่าความคิดวิจารณ์มีความสำคัญมากต่อชีวิตประจำวัน และกิจกรรมการเรียนการสอน แต่ครูจะต้องได้รับการฝึกอบรมก่อน

Cave (1993) ตำราวิจัยพฤติกรรมและคุณลักษณะของครูที่มีผลต่อความคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักเรียน โดยเปรียบเทียบคุณลักษณะของครูที่ได้รับการประเมินว่ามีความคิดอย่างมีวิจารณ์สูงและต่ำ ผลการศึกษาพบว่าครูที่มีความคิดอย่างมีวิจารณ์สูงจะสอนนักเรียนด้วยการสอนแบบต่างๆ คือสอนแบบกลุ่มย่อย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอน ให้หลากหลายสอนทักษะการคิดในระดับสูง จัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการนำไปประยุกต์ใช้ ครูที่ได้รับการประเมินว่ามีความคิดอย่างมีวิจารณ์ต่ำจะสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง ใช้เวลาส่วนใหญ่สอนวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ มอบหมายให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล ครูเป็นผู้วางกฎระเบียบในห้องเรียน และยึดตำราเป็นหลัก

### การวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบจะเป็นศูนย์กลางรวมความหลากหลายของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ตรวจสอบความสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่สังเกตหรือวัดได้

กระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบถือกำเนิดขึ้นมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 โดย Spearman แต่การวิเคราะห์ในสมัยนั้นยังเป็นวิธีการที่ยุ่งยาก ซับซ้อนและเสียเวลามากในการวิเคราะห์ ดังนั้นการวิเคราะห์องค์ประกอบจึงยังไม่แพร่หลายในหมู่นักวิจัยสมัยนั้น จนกระทั่งคอมพิวเตอร์ได้ถือกำเนิดขึ้นมาและตามมาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยเหลือในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังนั้นการวิเคราะห์องค์ประกอบจึงได้แพร่หลายไปในหมู่นักวิจัยอย่างกว้างขวาง (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2541 : 31)

### 1. แนวคิดของนักวิชาการเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

กัลยา วาณิชย์บัญชา (2548 : 4) กล่าวว่า Factor Analysis หรือการวิเคราะห์ปัจจัย หรือการวิเคราะห์ตัวประกอบ เป็นเทคนิคที่จะจับกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ไว้ในกลุ่มหรือ Factor เดียวกัน ตัวแปรที่อยู่ใน Factor เดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก โดยความสัมพันธ์นี้อาจจะเป็นในทิศทางบวก (ไปในทางเดียวกัน) หรือทิศทางลบ (ไปในทางตรงกันข้าม) ก็ได้ ส่วนตัวแปรที่อยู่คนละ Factor จะไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

อุทุมพร จามรมาน (2532 : 2) กล่าวว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีการทางสถิติ ที่ช่วยนักวิทยาศาสตร์แขนงใหม่ๆ ในการพัฒนาสาขาวิทยาศาสตร์ วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบสามารถช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการให้คำจำกัดความความหมายของตัวแปรให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และช่วยตัดสินใจว่าควรศึกษาตัวแปรใดบ้าง และตัวแปรใดบ้างเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับตัวแปรใด ทั้งนี้

เพื่อให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์แขนงเหล่านี้ได้เจริญก้าวหน้าขึ้น วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบยังช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหลายที่ซับซ้อนและที่ยังไม่แจ่มแจ้ง

บุญชม ศรีสะอาด (2540 : 160 - 161) ได้กล่าวเกี่ยวกับแนวคิด และลักษณะของการวิจัยที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลการวัดโดยใช้เครื่องมือหรือเทคนิคหลายชุดหรือหลายด้าน ( อาจใช้แบบทดสอบ แบบวัด แบบสำรวจ ฯลฯ อาจใช้ชุดเดียว แต่มีการวัดแยกเป็นหลายด้านหรือหลายชุดก็ได้) ผลการวิเคราะห์จะช่วยให้ทราบว่า เครื่องมือหรือเทคนิคเหล่านั้นวัดในสิ่งเดียวกัน หรือที่เรียกว่าวัดองค์ประกอบร่วมกันหรือไม่ มีกี่องค์ประกอบ เครื่องมือหรือเทคนิคเหล่านั้นวัดแต่ละองค์ประกอบมากน้อยเพียงใด ผู้วิจัยจะพิจารณาผลการวิเคราะห์แล้วใช้หลักเหตุผลระบุ (หรือกำหนดชื่อ) องค์ประกอบที่วัดนั้น

ศิริชัย กาญจนวสี (2544 :40) กล่าวว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบจะเป็นศูนย์รวมความหลากหลายของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ตรวจสอบความสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่สังเกตหรือวัดได้ จากการวิเคราะห์ตัวประกอบทำให้ได้ตัวประกอบ ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักฐานตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีของเครื่องมือหรือแบบสอบได้ใน 2 ลักษณะได้แก่

- 1) แบบสอบนั้นมุ่งวัดลักษณะได้สอดคล้องกับโครงสร้างทางทฤษฎีของลักษณะที่มุ่งวัดนั้นเพียงไร (วัดส่วนประกอบได้ครอบคลุมโครงสร้างทางทฤษฎีของลักษณะที่สนใจ) และ
- 2) แบบสอบนั้นมุ่งวัดลักษณะได้ตรงตามลักษณะที่ต้องการวัดนั้นเพียงไร (วัดตัวประกอบร่วมได้ตรงตามลักษณะที่สนใจ)

ส. วาสนา ประवालพุกษ์ (ม.ป.ป. : 8 - 12) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์องค์ประกอบยึดหลักที่ว่าตัวแปรหรือข้อมูลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันนั้นเนื่องมาจากตัวแปรเหล่านี้มีองค์ประกอบร่วมกัน (Common Factor) สังเกตได้จากการจับกลุ่มของตัวแปรหรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนั้น สามารถใช้องค์ประกอบร่วมแทนตัวแปรกลุ่มนั้นได้ ทำให้ทราบถึงโครงสร้างและแบบแผนของข้อมูล ทำให้หาองค์ประกอบร่วมของตัวแปรได้ และสามารถหาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรแต่ละตัวได้ ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบนี้สามารถอธิบายได้ถึงความแปรปรวนร่วมระหว่างกันของตัวแปร ทำให้ทราบถึงโครงสร้างและแบบแผนของข้อมูลทำให้หาองค์ประกอบร่วมของแต่ละตัวได้ ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบนี้สามารถอธิบายได้ถึงความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบนั้น อันแสดงถึงขนาด (Magnitude) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบ



Daniel (1988) ได้พูดถึงการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่า “วิเคราะห์องค์ประกอบถูกออกแบบมาเพื่อใช้ตรวจสอบโครงสร้างของชุดตัวแปรและเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในรูปของจำนวนที่น้อยที่สุดของตัวแปรแฝงที่สังเกตไม่ได้ ซึ่งตัวแปรแฝงที่สังเกตไม่ได้เหล่านั้นจะถูกเรียกว่า องค์ประกอบ”

## 2. วัตถุประสงค์ของเทคนิค Factor Analysis

1. เพื่อลดจำนวนตัวแปร โดยรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวให้อยู่ในกลุ่มหรือปัจจัย (Factors) เดียวกันโดยที่จำนวนปัจจัยจะน้อยกว่าจำนวนตัวแปร โดยการนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในปัจจัยเดียวกัน

เมื่อลดตัวแปรลงแล้ว จะต้องมีการตั้งชื่อหรือกำหนดชื่อปัจจัยที่แสดงถึงความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในปัจจัยนั้น เช่นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งอาจประกอบด้วย รายได้ อายุ และรายจ่าย เมื่อวิเคราะห์แล้วพบว่าตัวทั้ง 3 ตัวดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันมาก จะรวมอยู่ในปัจจัยเดียวกัน และอาจเรียกชื่อปัจจัยว่าฐานทางสังคม (Social Class) ก็ได้

2. เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง (Confirmatory) ในงานวิจัยบางเรื่อง ผู้วิจัยต้องกำหนดความสำคัญหรือนำหนักให้กับตัวแปร เช่น ถ้าต้องการสร้างดัชนีวัดประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งจะพิจารณาจากตัวแปรหลาย ๆ ตัว เช่น ผลงาน ( $X_1$ ) ระยะเวลาปฏิบัติงาน ( $X_2$ ) จำนวนวันลา ( $X_3$ ) โดยที่สมการแสดงความสัมพันธ์คือ

$$P = W_1X_1 + W_2X_2 + W_3X_3$$

โดยที่ P = ประสิทธิภาพการทำงาน

$W_1, W_2, W_3$  เป็นน้ำหนักของตัวแปร  $X_1, X_2, X_3$  ตามลำดับ

กรณีที่ผู้วิจัยกำหนดค่า  $W_1, W_2, W_3$  เองอาจไม่ถูกต้องนัก ผู้วิจัยสามารถใช้เทคนิค

Factor Analysis ในการตรวจสอบความถูกต้องของค่าดังกล่าวได้

3. ช่วยบรรยายเกี่ยวกับ Domain ที่ต้องการศึกษา
4. ช่วยตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา
5. ช่วยจัดประเภทของตัวแปร
6. วิเคราะห์โครงสร้างองค์ประกอบ (Factorial Structures) ของตัวแปรที่เป็นเกณฑ์และระบุตัวแปรที่จะเป็นประโยชน์ในสมการถดถอย
7. เป็นการพิสูจน์ข้อค้นพบของตัวเองกับของผู้อื่น
8. ใช้ในการสร้างแบบวัดลักษณะต่าง ๆ

### 3. ประโยชน์ของเทคนิค Factor Analysis

1. ลดจำนวนตัวแปร โดยการรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน โดยถือว่า ปัจจัยใหม่ที่เราสร้างขึ้นเป็นตัวแปรใหม่ ที่สามารถหาค่าของปัจจัยที่สร้างขึ้นได้ เรียกว่า Factor Score จึงสามารถนำปัจจัยดังกล่าวไปเป็นตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป เช่น

- การวิเคราะห์ความถดถอย และสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis)

- การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

- การทดสอบสมมติฐาน (T-test , Z-test)

- การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discrimination Analysis) เป็นต้น

2. ใช้ในการแก้ปัญหาการที่ตัวแปรอิสระของเทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity)

วิธีการอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา Multicollinearity คือการรวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันไว้ด้วยกัน โดยการสร้างเป็นตัวแปรใหม่ หรือเรียกว่าปัจจัย โดยใช้เทคนิค Factor Analysis แล้วนำปัจจัยดังกล่าวไปเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ความถดถอยต่อไป เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวจะไม่มีความสัมพันธ์กัน จึงเป็นการแก้ปัญหา Multicollinearity

3. ทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา เนื่องจากเทคนิค Factor Analysis จะหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรทีละคู่แล้วรวมตัวแปรที่สัมพันธ์กันมากไว้ในปัจจัยเดียวกัน จึงสามารถวิเคราะห์ถึงโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในปัจจัยเดียวกันได้

4. ทำให้สามารถอธิบายความหมายของแต่ละปัจจัยได้ ตามความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในปัจจัยนั้น ทำให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนได้

### 4. โมเดล (Model) การวิเคราะห์องค์ประกอบ

โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 2 รูปแบบ คือ (Tabachanick and Fidell ,1983 : 372 - 375)

1. Principle Component Analysis (PCA)

2. Factor Analysis (FA)

PCA และ FA เป็นเทคนิคทางสถิติที่ได้รับการประยุกต์มาใช้กับกลุ่มตัวแปรตัวหนึ่ง ซึ่งต่างจากเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุ (Multivariate) อื่น ๆ ตรงที่เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรกลุ่มหนึ่ง พร้อมกับเผยให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้

กับตัวแปรแฝง ในขณะที่การวิเคราะห์แบบอื่น ๆ จะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์เบื้องต้นของตัวแปรสังเกต

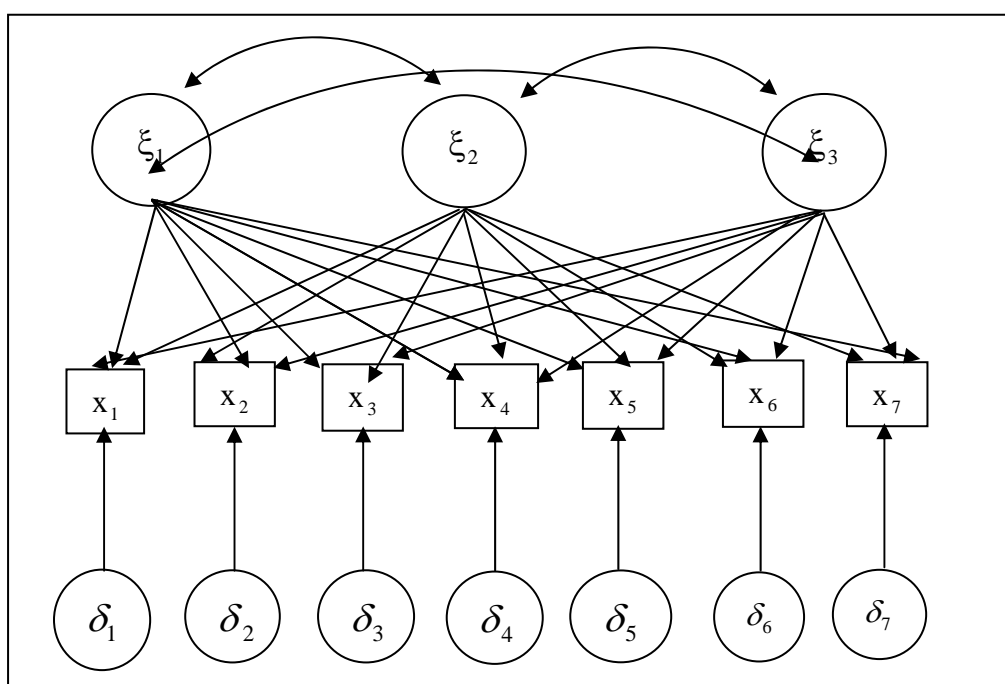
### ความแตกต่างระหว่าง PCA และ FA

ในการเตรียมเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตสำหรับการสกัดองค์ประกอบ ใน PCA ความแปรปรวนทั้งหมดในตัวแปรสังเกตจะกระจายไปให้การวิเคราะห์ คือ ตัวแปรแต่ละตัวได้แบ่งหน่วยของความแปรปรวน โดยแบ่ง 1 (1s แทนค่าหน่วยความแปรปรวนแนวทแยง) เพียงตัวเดียวให้กับแนวทแยงของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ความแปรปรวนทั้งหมด ซึ่งรวมถึงความแปรปรวนคลาดเคลื่อน (Error Variance) และความแปรปรวนเฉพาะ (Unique Variance) ที่มีต่อตัวแปรสังเกตแต่ละตัว จะถูกกระจาย ดังนั้นถ้าตัวประกอบทั้งหมด (Components) PCA มีเป้าหมายต้องการสกัดความแปรปรวนจำนวนมากจากชุดของข้อมูลโดยชี้ให้เห็นถึงองค์ประกอบจำนวนหนึ่งที่ไม่สัมพันธ์กัน (Orthogonal) PCA เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวน

### จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 2 ประการคือ

1. เพื่อสำรวจหรือค้นหาตัวแปรแฝงที่ซ่อนอยู่ภายใต้ตัวแปรที่สังเกตหรือวัดได้ เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)
2. เพื่อพิสูจน์ตรวจสอบหรือยืนยันทฤษฎีที่ผู้อื่นค้นพบ เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

### 1.2. โมเดลตัวประกอบ (Exploratory Factor Model)



รูปภาพ 1 โมเดล การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

รูปภาพ 1 แสดงให้เห็นรูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในรูปแบบนี้ ตัวแปรในสี่เหลี่ยมคือตัวแปรที่สังเกตได้ และตัวแปรในวงกลมคือตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบ ลูกศรชี้จากตัวแปรแฝงไปยังตัวแปรที่สังเกตได้ แสดงให้เห็นความเป็นสาเหตุของตัวแปรแฝงที่ส่งผลต่อตัวแปรที่สังเกตได้ เส้นโค้งระหว่างตัวแปรแฝง 2 ตัว แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง

วงกลมด้านบนในรูปภาพ 1 แสดงตัวแปรแฝง  $\xi_1, \xi_2$ , และ  $\xi_3$  ( $\xi$  อ่านว่า ไซด์ - xi) เส้นโค้งระหว่างตัวแปรแฝงแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงแต่ละตัว ตัวแปรแฝงแต่ละตัวเป็นสาเหตุที่ส่งผลไปยังตัวแปรที่สังเกตได้แต่ละตัว ซึ่งอยู่ในกล่องสี่เหลี่ยมมีชื่อว่า  $x_1 - x_7$  เป็นลูกศรชี้จาก  $\xi$  ถึง  $x$  ตัวแปรแฝงที่สังเกตได้มากกว่า 1 ตัว วงกลมในด้านล่างของรูปมีชื่อว่า  $\delta_1 - \delta_7$  นั้นเรียกว่า Unique Factors หรือตัวแปรความคลาดเคลื่อน Unique Factors ว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน และไม่มีความสัมพันธ์กับ Common Factors ดังจะเห็นได้ว่าไม่มีเส้นโค้งระหว่าง Unique Factors ด้วยกันและไม่มีเส้นโค้งระหว่าง Unique Factor กับ Common Factors ดังในรูปภาพที่ 1

### 1.3. ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การนำเทคนิค Factor Analysis ไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดกลุ่ม หรือจำแนกกลุ่มตัวแปรแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

#### ขั้นที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันหรือไม่

เก็บข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้อมาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ต้องการวิเคราะห์ ถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมาก หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญจะสามารถใช้เทคนิค Factor Analysis ได้ ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือมีความสัมพันธ์กันน้อย ไม่ควรใช้เทคนิค Factor Analysis โดยการตรวจสอบทำได้ 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 การตรวจสอบโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการสร้างเมทริกซ์แสดงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่

- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้ +1 หรือ -1 แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นมีความสัมพันธ์กันมากควรอยู่ใน Factor เดียวกัน
- ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดมีค่าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นไม่มีความสัมพันธ์กันหรือสัมพันธ์กันน้อยควรอยู่คนละ Factor
- ถ้ามีตัวแปรที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ หรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือน้อยมาก ควรตัดตัวแปรนั้นออกจากการวิเคราะห์

วิธีที่ 2 ผู้วิเคราะห์สามารถตรวจสอบโดยใช้สถิติ KMO (Kaiser – Mager - Olkin ) โดยค่า KMO ควรมีค่ามากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงจะ พอสรุปได้ว่า ข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

### ขั้นที่ 2 การสกัดองค์ประกอบหรือการสกัดปัจจัย (Factor Extraction)

คือ การค้นหาจำนวนองค์ประกอบที่มีความสามารถเพียงพอในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ ทำให้ได้เมตริกซ์น้ำหนักตัวประกอบ (Factor Loading Matrix)

ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบจะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบเพื่อเก็บไว้สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป กฎที่ดีที่สุดสำหรับการกำหนดจำนวนขององค์ประกอบคือ “Eigenvalue > 1” ค่า Eigenvalue เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถขององค์ประกอบที่จะอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้มากน้อยเพียงใด โดยปกติถ้าองค์ประกอบนั้นอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างได้น้อยกว่า 1 แล้วก็ไม่มีประโยชน์ที่จะนำองค์ประกอบนั้นมาใช้ เราอาจจะกำหนดเกณฑ์อื่น ๆ สำหรับเลือกจำนวนองค์ประกอบได้ แต่ Eigenvalue > 1 นี้เป็นเกณฑ์ที่ถูกกำหนดไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกโปรแกรม

วัตถุประสงค์ของการสกัดปัจจัย คือการหาจำนวน Factor ที่สามารถใช้แทนตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ หรือเป็นการดึงรายละเอียดจากตัวแปรมาไว้ใน Factor วิธีการสกัดปัจจัยมีหลายวิธีดังนี้

- Princial Component Analysis (PCA)
- Unweighted Least Squares
- Generalizes Least Squares
- Maximum Likelihood

### ขั้นที่ 3 การจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยต่าง ๆ

หลังจากสามารถหาค่า Factor Loading ได้แล้วจะพิจารณาค่าว่าตัวแปรใดจะอยู่ในปัจจัยใดบ้าง

ในขั้นนี้จะทำให้สามารถประมาณค่า Factor Loading ได้ โดยที่ค่า Factor Loading จะเป็นค่าที่ใช้ในการพิจารณาว่ามีตัวแปรใดบ้างที่ควรอยู่ใน Factor เดียวกัน ในแต่ละ Factor ให้พิจารณาค่า Factor Loading ของแต่ละตัวแปร ถ้า Factor Loading ของตัวแปรใดมีค่ามาก (เข้าสู่ +1 หรือ -1) ควรจัดตัวแปรนั้นให้อยู่ใน Factor ดังกล่าว ในบางกรณีค่า Factor loading มีค่ากลาง ๆ เช่น ถ้ามี 2 Factor แล้วพบว่า Factor Loading ของตัวแปร ใน Factor ที่ 1 เป็น .42 และใน Factor ที่ 2 เป็น .51 ทำให้ไม่แน่ใจว่าควรจัดตัวแปรอยู่ใน Factor ที่ 1 หรือ 2 ก็ควรจะทำการหมุนแกน

#### ขั้นที่ 4 เลือกรูปแบบการหมุนแกนปัจจัย (Factor Rotation)

กรณีที่ค่า Factor Loading มีค่ากลาง ๆ ทำให้ไม่สามารถจัดตัวแปรว่าควรอยู่ใน Factor ใดได้นั้น จะต้องทำการหมุนแกน วิธีการหมุนแกนมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาวิธีง่ายในการอธิบายองค์ประกอบ โดยคงจำนวนองค์ประกอบและ Commonalties ไว้คงเดิม ในการศึกษาเพื่อหาองค์ประกอบรวมนั้นจะหมุนแกนโดยวิธีใดก็ได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการหมุนแกนปัจจัยคือ เพื่อให้ค่า Factor Loading ของตัวแปร มีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรตัวนั้นควรอยู่ใน Factor ใด หรือไม่ควรอยู่ใน Factor ใด

วิธีหมุนแกนปัจจัยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ

##### 1. Orthogonal Rotation

ปัจจัยไปแล้วยังคงทำให้ Factor ตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกัน องค์ประกอบรวมต่าง ๆ ไม่สัมพันธ์กัน แต่ให้ค่า Factor Loading เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยมีเทคนิคย่อย 3 วิธี

- 1) Varimax หมุนแกนโดยเน้นการเปลี่ยนคอลัมน์ให้ง่ายขึ้น คือให้เกิดความแปรผันของคอลัมน์ใน Factor Pattern Matrix ส่วนใหญ่นิยมใช้วิธี Varimax
- 2) Quartimax หมุนแกนโดยเน้นการเปลี่ยนแถวให้ง่ายขึ้น
- 3) Equamax ใช้วิธีประนีประนอมระหว่าง Quartimax และ Varimax

##### 2. Oblique Rotation

เป็นการหมุนแกนปัจจัยไปในลักษณะที่ Factor ไม่ตั้งฉากกัน หรือ Factor ไม่เป็นอิสระกันนั่นเอง แต่ทำให้ค่า Factor Loading มากขึ้นหรือลดลง ซึ่งประกอบด้วยเทคนิค Direct Oblimin และ Promax ซึ่งเมื่อหมุนแบบไม่ตั้งฉากกันแล้วอาจจะจัดตัวแปรให้แก่ปัจจัยได้ชัดเจนขึ้น

#### ขั้นที่ 5 การสร้างตัวแปรใหม่หรือปัจจัยใหม่ (Factor Score)

เมื่อจัดได้แล้วว่าในแต่ละปัจจัยประกอบด้วยตัวแปรใดบ้าง จะต้องสร้างตัวแปรใหม่โดยการ Save ตัวแปรหรือปัจจัยที่สร้างขึ้น

ขั้นที่ 6 นำปัจจัยหรือตัวแปรใหม่ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป เช่น ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน T-test ฯลฯ

การวิเคราะห์องค์ประกอบจะช่วยนักวิจัยอย่างมากในเรื่องการประเมินธรรมชาติของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค้นหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือวัด

ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ นั่นคือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจไม่ให้ผลลัพธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาใด ๆ เกี่ยวกับองค์ประกอบที่ได้หรือ

ยิ่งกว่านั้นผลลัพธ์ที่ได้ก็ไม่สามารถแปลความหมายได้ ทำให้เกิดความลำบากในการหาเหตุผลมาอธิบายผลลัพธ์ที่ได้

### การนำ Factor Score ไปใช้

1. เนื่องจากแต่ละ Factor เป็นตัวแปรตัวหนึ่ง จึงสามารถนำ Fac1\_1 และ Fac2\_1 ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป เช่นทดสอบสมมติฐาน
2. ใช้ค่า Factor Score ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ เช่นถ้าต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของพนักงานในบริษัท ซึ่งมี 100 คน ถือว่าพนักงาน 1 คน เป็น 1 Case ตัวแปร หรือข้อมูลของพนักงานแต่ละคน อาจประกอบด้วย อายุ เพศ ระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ทำงาน ผลงาน เช่น ยอดขาย ถ้าเป็นพนักงานชาย รายได้ ฯลฯ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

จินตนา มาพวง (2520) ได้ศึกษาตัวประกอบที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา สาขาสังคมศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามที่ประกอบด้วยตัวแปรที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการสอน กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์และนิสิตจากคณะต่าง ๆ ในสาขาสังคมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 618 คน นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ตัวประกอบ โดยสกัดตัวประกอบด้วยวิธีตัวประกอบสำคัญและหมุนแกนตัวประกอบแบบ Orthogonal โดยวิธี Varimax ได้ตัวประกอบ 5 ตัวคือ ความสัมพันธ์ของอาจารย์กับนิสิต วิธีสอน ลักษณะบุคลิกภาพของอาจารย์ ทักษะของอาจารย์ต่อวิชาที่สอน และการประเมินผล

เสริม ทศศรี (2522 : 40-44) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบองค์ประกอบความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่1 โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 11 ด้าน คือ การสังเกต การจำแนก การวัด การอธิบาย การตั้งปัญหา การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การตีความข้อมูล การสรุปการนำไปใช้ และการฝึกทักษะ พบว่าความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มี 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านทักษะในการนำเอาไปใช้ องค์ประกอบด้านความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา องค์ประกอบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการทดลอง จากการเปรียบเทียบพบว่า นักเรียนหญิงมีทักษะในการนำเอาไปใช้สูงกว่านักเรียนชาย ส่วนความสามารถด้านการวิเคราะห์ปัญหาและด้านความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

ประชา ผ่องใส (2530 : 233-237) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพความเป็นไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานครกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครจำนวน 887 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามบุคลิกภาพความเป็นไทย แบบมาตราส่วนประมาณค่า พบว่า องค์ประกอบบุคลิกภาพความเป็นไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร มีบุคลิกภาพความเป็นไทย 28 องค์ประกอบ นักเรียนชายมี 30 องค์ประกอบ นักเรียนหญิงมี 31 องค์ประกอบ นักเรียนที่นับถือศาสนาพุทธมี 30 องค์ประกอบ นับถือศาสนาอิสลามมี 30 องค์ประกอบ บุคลิกภาพความเป็นไทยของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัจฉรา เนตรล้อมวงค์ (2535: 53-54) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามัคคีในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 1,334 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 มาตรา ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่าเท่ากับ .8629 ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบความสามัคคีมี 8 องค์ประกอบ คือ การเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นผู้สร้างความเข้าใจอันดีในหมู่คณะ ปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ การมีมนุษยสัมพันธ์ รับผิดชอบต่อส่วนรวม เคารพในเหตุผลของคนส่วนใหญ่ รักหมู่คณะมีใจหวังดีช่วยเหลือหมู่คณะ และไม่แบ่งเป็นพวกเขาพวกเรา

จรุงศักดิ์ บุญฤทธิ์ (2536: 72-74) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบความสันโดษตามหลักพระพุทธศาสนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 870 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสันโดษในรูปของสถานการณ์ 45 สถานการณ์ พบว่าองค์ประกอบความสันโดษมี 3 องค์ประกอบ คือ มีความพอใจตามได้ มีความพอใจตามกำลัง และมีความพอใจตามสมควร การเปรียบเทียบคะแนนองค์ประกอบของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงพบว่า องค์ประกอบ 1 (ความพอใจตามได้) กับองค์ประกอบ 3 (มีความพอใจตามสมควร) นักเรียนหญิงมีคะแนนองค์ประกอบสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในองค์ประกอบ 2 (มีความพอใจตามกำลัง) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเปรียบเทียบคะแนนองค์ประกอบของนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนวิทย์-คณิต มีคะแนนองค์ประกอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนแผนการเรียนศิลป์-ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในองค์ประกอบ 2 (มีความพอใจตามกำลัง) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



พินภา ภูมิอมร (2538: 82-88) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะของ สุขภาพจิตของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1,509 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดคุณลักษณะของสุขภาพจิต มี 7 องค์ประกอบ คือ สัมพันธภาพ มองโลกในแง่ดี ความเชื่อมั่นในตนเอง เจตคติต่อตนเอง สมรรถภาพในการทำงาน ความมีเหตุผลและกล้าเผชิญความจริง ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะของสุขภาพจิต เมื่อ จำแนกตามระดับชั้น พบว่าองค์ประกอบ1 (สัมพันธภาพ) องค์ประกอบ2 (มองโลกในแง่ดี) องค์ประกอบ4 (เจตคติต่อตนเอง) องค์ประกอบ 7 (กล้าเผชิญความจริง) ไม่แตกต่างกัน ส่วน องค์ประกอบ3 (ความเชื่อมั่นในตนเอง) องค์ประกอบ5 (สมรรถภาพในการทำงาน) และ องค์ประกอบ6 (ความมีเหตุผล) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปรีชา การสอาด (2545) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์องค์ประกอบความรับผิดชอบต่อ สังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2547 จำนวน 990 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัด ความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัด มหาสารคาม เป็นแบบสถานการณ์เลือกตอบ 5 ตัวเลือก ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับมีค่า เท่ากับ 0.89 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ สถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และ การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม วิเคราะห์ได้ 7 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านการรักษาทรัพยากรด้าน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของสังคม ด้านการเสียสละต่อส่วนรวม ด้านการปฏิบัติตาม กฎหมายบ้านเมือง ด้านการรักษาทรัพย์สินสมบัติของส่วนรวม ด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม และด้าน การปฏิบัติตามหลักคุณธรรม

2. นักเรียนชายและหญิงมีความรับผิดชอบต่อสังคมไม่แตกต่างกัน