

วิธีดำเนินงานและการรวบรวมข้อมูล

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๓๖๘ คน แผนกวิทยาศาสตร์ ชาย ๑๑๐ คน หญิง ๘๔ คน และแผนกศิลปะ ชาย ๖๔ คน หญิง ๑๑๑ คน จากโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม โรงเรียนสตรีรัตนบุรี จังหวัดนนทบุรี และโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์ จังหวัดนครหลวงกรุงเทพมหานครบุรี

เกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

๑. ต้องเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ แผนกวิทยาศาสตร์หรือแผนกศิลปะ

๒. ต้องจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ในปีการศึกษา ๒๕๑๓

๓. ต้องจบชั้นมัธยมศึกษา จากโรงเรียนที่อยู่ในภาคการศึกษา ๑

คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

พิจารณาจากคะแนนรวมคิดเป็นร้อยละของการสอบไล่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ของกลุ่มตัวอย่าง โดยคัดออกจาก ต.๒ ก. ที่กองส่งเสริมและวัดผลการศึกษา กรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เครื่องมือและวิธีการวิจัย

๑. เครื่องมือวัดแบบการคิด

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบการคิดที่ กรมส่งเสริมและวัดผลการศึกษา กรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ชงชัย ชิวปรีชา และสุวัฒน์ เงินน้ำ ได้สร้างไว้เมื่อปี ๒๕๑๓ สำหรับการทําวิทยานิพนธ์ โดยมีพิสัยในการใช้ตั้งแต่ชั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงนักเรียนเด็กหัดครูระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาระดับปีที่ ๒ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Coefficient) ของแบบทดสอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีอายุระหว่าง ๑๗ ถึง ๒๐ ปี จากการศึกษาของ ชงชัย ชิวปรีชา เท่ากับ .๘๘๖^๑ มีผู้นำแบบทดสอบนี้ไปใช้และได้หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ซึ่งได้เท่ากับ .๘๗^๒ ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบจริงเลยทีเดียว

๑.๑ วิธีดำเนินการทดสอบ

ผู้ทดสอบแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนกรอกข้อความ มี ชื่อ ชื่อสกุล เพศ คณะที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ปีการศึกษาที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จากโรงเรียน อำเภอ จังหวัด ก่อน แล้วจึงแจกแบบทดสอบ แล้วอธิบายวิธีการในการทําแบบทดสอบให้นักเรียนฟัง ในเวลาเดียวกันนักเรียนก็จะอ่านวิธีการทําแบบทดสอบที่ปรากฏอยู่ในกระดาษคำตอบ ดังต่อไปนี้คือ

"แบบทดสอบที่นักเรียนได้รับนี้มี ๓๑ หน้า แต่ละหน้ามี ๑ ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยภาพ ๓ ภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกัน มีชื่อว่าภาพที่ ๑ ภาพที่ ๒ และภาพที่ ๓ ตามลำดับให้นักเรียนพิจารณาภาพทีละข้อ แล้วคิดว่า ๒ ภาพใดที่พอจะเข้าคู่กันได้ หรือไปด้วยกันได้ เมื่อเลือกได้แล้ว ให้เขียนเฉพาะหมายเลขใ้ภาพที่เลือกไว้ในกระดาษคำตอบ

^๑ชงชัย ชิวปรีชา, เรื่องเดิม.

^๒อรทัย เศรษฐศักดิ์โก, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอบสวน (Inquiry) กับแบบการคิดแบบอื่น ๆ (Cognitive Styles) และความคิดแบบสร้างสรรค์ (Creativity)," (ปริญญาานิพนธ์, วิทยาลัยวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี, ๒๕๑๔).

พร้อมทั้งให้เหตุผลด้วยว่า เหตุใดจึงเลือกเอา ๒ ภาพนั้น

ข้อหนึ่ง ๆ ให้นักเรียนคิดในเวลา ๑ นาที ถ้านักเรียนทำข้อใดเสร็จก่อน ต้องรอให้หมดเวลาในข้อนั้นเสียก่อน จึงทำข้อต่อไปได้

คำตอบของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบนี้ ไม่มีถูกหรือผิด นักเรียนจะจับคู่อย่างไรก็ได้ แล้วแต่ความคิดของนักเรียน ซึ่งแต่ละคนไม่เหมือนกัน"

ผู้วิจัยจับเวลา ๑ นาทีในแต่ละข้อ แล้วให้สัญญาณทำข้อต่อไปเมื่อหมดเวลา

๑.๒ การให้คะแนน

เนื่องจากผู้วิจัยพิจารณาคำตอบแรกเพียงคำตอบเดียวของผู้ถูกทดสอบ คะแนนเต็มของการใช้การคิดแต่ละแบบเท่ากับ ๓๐ คะแนน ในการตรวจคำตอบ ผู้ตรวจตัดสินตามเกณฑ์ที่จะกล่าวถึงต่อไป แล้วใช้อักษร A เมื่อคำตอบตรงกับเกณฑ์ของการคิดแบบวิเคราะห์ C สำหรับการคิดแบบจำแนกประเภท และ R สำหรับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ แล้วเจงนับลงในกระดาษที่แบ่งออกเป็น ๓ ช่อง ตามแบบของการคิดทั้งสาม โดยให้คะแนนการคิด ๑ คะแนน ต่อ ๑ คำตอบ ดังนั้นถ้าได้คะแนนการคิดแบบหนึ่งแบบใดมาก คะแนนแบบการคิดแบบอื่นก็จะลดลง เนื่องจากข้อสอบ ๑ ข้อ มีเพียงคำตอบเดียว

๑.๓ เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน

ก. การคิดแบบวิเคราะห์ เหตุผลที่แสดงการคิดแบบวิเคราะห์ เป็นเหตุผลที่ไขข้อเท็จจริงที่ปรากฏในภาพนั้นเป็นเกณฑ์ โดยพิจารณาจาก

๑. ความคล้ายคลึงของวัตถุ หรือคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง เงาม และลวดลายเหมือนกัน

๒. ลักษณะของสิ่งเร้าที่แสดงอาการ หรือมีสิ่งของเหมือน ๆ กัน เช่น มีของบนศีรษะเหมือนกัน แต่งตัวเรียบร้อยเหมือนกัน และมีรอยขาดเหมือนกัน เป็นต้น

๓. การแบ่งกลุ่มไปตามเพศ และอายุ เช่น เป็นผู้ชายเหมือนกัน

๔. ลักษณะโครงสร้างทางกายภาพเหมือนกัน เช่น ทำด้วยไม้

ทำด้วยเหล็ก หรือทำด้วยแก้ว เหมือนกัน

ข. การคิดแบบจำแนกประเภท เหตุผลที่แสดงถึงการคิดแบบจำแนกประเภท จะเป็นเหตุผลที่พยายามจัดภาพต่าง ๆ ให้เป็นพวกเดียวกัน โดยคำนึงถึง

๑. คุณลักษณะ เช่น ชั้น ตำแหน่ง อาชีพ
๒. รากฐานจากการตัดสินใจและการตีความสุนทรียภาพ หรือคุณธรรม เช่น สวย น่าเกลียด ดี เลว
๓. การแสดงออกทางอารมณ์ เช่น น่ารัก เหมือนกัน
๔. การให้ชื่อรวมของวัตถุที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น เป็นมนุษย์ เป็นสิ่งที่มีชีวิต เป็นสัตว์เลี้ยง หรือเป็นของใช้ เหมือนกัน

ค. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ เป็นเหตุผลที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างภาพ หรือระหว่างของ ๒ สิ่ง ซึ่งรวมกลุ่มกันโดย

๑. อาศัยเค้าโครงหรือเรื่องราวที่จะให้สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นมาเกี่ยวข้องกัน เช่น นักธุรกิจคนนั้นขับรถไปทำงาน
๒. การเปรียบเทียบระหว่างสิ่งของ ๒ สิ่งหรือมากกว่า เช่น สิ่งหนึ่งดีกว่าอีกสิ่งหนึ่ง เช่น ไร่รถเข็นบรรทุกสิ่งของได้ดีกว่าไร่รถจักรยาน
๓. มีหน้าที่รวมกัน หรือต้องใช้รวมกัน เช่น ใช้ไม้ขีดจุดบุหรี่ ใช้แก้วใส่น้ำจากขวดเมื่อต้องการดื่ม
๔. ความสัมพันธ์ในฐานะที่เข้าใจกัน เช่น สามีกับภรรยา แพทย์กับคนไข้
๕. การเกี่ยวพันกันภายใต้เงื่อนไขอันใดอันหนึ่ง

๒. เครื่องมือวัดเชาว์ปัญญา

คือแบบทดสอบ แลควานซ์โพร เกรสชิปแมทริคส์ ของ ราเวน
(Raven) ปรับปรุงมาจากแบบทดสอบ โพร เกรสชิปแมทริคส์ (๑๙๔๗) ซึ่งมีค่า

สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นระหว่าง .๗๖ ถึง .๘๑^๓ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ แอควานซ์โพ
 เกรสซิปแมทริกส์ ชุดที่ ๒ ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ในปี ๑๙๖๒ มาหาค่า
 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร Kuder - Richardson ที่ ๒๑ ได้เท่ากับ .๗๘
 ลักษณะของแบบทดสอบ เป็นแบบที่ต้องทำให้สมบูรณ์ ผู้ถูกทดสอบเลือกจาก
 ตัวเลือก ๔ ตัวเลือก คำตอบที่เหมาะสมและถูกต้อง มีลักษณะดังนี้

๑. ทำให้แบบ (Pattern) สมบูรณ์
๒. ทำให้เหตุผล (Analogy) สมบูรณ์
๓. แสดงถึงความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบของแบบ

(Pattern)

๔. นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่มีระบบ
๕. แสดงถึงความสามารถในการแบ่งแยกภาพในแบบทดสอบออกเป็น

ส่วน ๆ อย่างมีแบบแผน

แบบทดสอบนี้เหมาะสำหรับสอบวัดผู้ที่มีระดับเขาวนปัญญาในเกณฑ์ปกติ
 หรือสูงกว่าปกติ เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ อาจกำหนดได้ ๒ อย่างคือ

๑. ไม่จำกัดเวลา ใช้สำหรับวัดความสามารถในการใช้การสังเกต
 และการใช้ความคิดอย่างแจ่มแจ้ง (Clear Thinking) ทั้งหมดของบุคคล
๒. จำกัดเวลา เพื่อสอบวัดประสิทธิภาพการทำงานทางสมองของผู้
 ถูกทดสอบ ผู้วิจัยกำหนดเวลาในการทดสอบตามข้อนี้

ประโยชน์ของแบบทดสอบ แอควานซ์โพ เกรสซิปแมทริกส์ 1962

๑. มีประโยชน์เฉพาะในด้านการแนะวิธีการเลือกวิชาชีพที่จะศึกษาต่อ

^๓J.C.Raven, Advanced Progressive Matrices Set I and Set II: Plan and Use of The Scale, (London: It K.Lewis & Co, 1965), p.8.

Morton Bortner, loc.cit.

โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และทางเทคนิค

๒. แบบทดสอบนี้ยังให้ความรู้เกี่ยวกับอัตราความก้าวหน้าที่น่าจะเป็น
ของความสำเร็จในการเรียนวิชาต่าง ๆ

๓. ประโยชน์ทางการแพทย์อีกประการหนึ่งคือ กุชบวนการคิดของ
คนไข้

๔. สามารถใช้แบบทดสอบนี้วัดเชาวน์ปัญญาเด็กหุนหนวกได้

ข้อดีที่สำคัญของแบบทดสอบฉบับนี้ คือสามารถวัดเชาวน์ปัญญาของบุคคล
เป็นกลุ่มได้

แบบทดสอบ แอควานซ์โพร เกรสซิปแมทริคส์ 1962 . มี ๒

ชุด คือ ชุดที่ ๑ มี ๑๒ ข้อ และชุดที่ ๒ มี ๓๖ ข้อ

๒.๑ วิธีการทดสอบ ผู้ทดสอบแจกกระดาษคำตอบสำหรับชุดที่ ๑ และ
ชุดที่ ๒ ซึ่งอยู่ในแผ่นเดียวกัน ให้กลุ่มตัวอย่างกรอกข้อความบนหัวกระดาษ มีชื่อ เพศ
วัน เดือนปีเกิด ก่อน แล้วแจกแบบทดสอบทั้ง ๒ ชุด คือชุดที่ ๑ สีเขียว และชุดที่ ๒
สีเทา

ผู้ทดสอบมีผู้ช่วย ๑ คน สำหรับช่วยตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจ
และทำตามคำแนะนำในการทำแบบทดสอบหรือไม่

อุปกรณ์ในการทดสอบมี นาฬิกาจับเวลา แบบทดสอบชุดที่ ๑
และชุดที่ ๒ และกระดาษคำตอบ

การทดสอบเริ่มขึ้นด้วย การที่ผู้ทดสอบพูดว่า "กรุณาอย่าเปิด
แบบทดสอบทั้ง ๒ เล่ม จนกว่าจะได้รับอนุญาต

แบบทดสอบที่จะให้นักเรียนทำต่อไปนี้มีกระดาษคำตอบแยกต่าง
หาก และมีแบบทดสอบ ๒ เล่ม อย่าขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ"

ยกกระดาษคำตอบให้นักเรียนดู
"กรุณาดูที่กระดาษคำตอบ เติมข้อความที่หัวกระดาษก่อน โปรด

เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบเท่านั้น อย่าเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ"

ยกแบบทดสอบสี่เขียว ชุดที่ ๑

"หยิบแบบทดสอบสี่เขียวได้ แต่ห้ามเปิด วางกระดาษคำตอบไว้
ตรงหน้าแบบทดสอบ แบบทดสอบนี้ใช้เพื่อทดสอบการสังเกตและการใช้ความคิด มี ๒ ชุด
คือ ชุดที่ ๑ และชุดที่ ๒ ชุดที่ ๑ ที่อยู่หน้านักเรียนนั้นสั้นมาก เพราะแบบทดสอบฉบับนี้
ประสงค์จะให้เป็นตัวอย่างแก่นักเรียนในการทำแบบทำสอบ ชุดที่ ๒ หรือ Set II ซึ่ง
เป็นส่วนที่สำคัญ

ให้นักเรียนเปิดแบบทดสอบสี่เขียว Set I นักเรียนจะเห็น
เลข ที่หัวกระดาษ นั้นเป็นหมายเลขของข้อซึ่งมี จาก ๑, ๒, ๓, ๔ ถึง ๑๒"

ยกกระดาษคำตอบ ที่ตรงคำตอบของ Set I

"นักเรียนจะเห็นหมายเลข ๑ ถึง ๑๒ ในกระดาษคำตอบ

เช่นเดียวกัน"

"ที่รูปใหญ่ซึ่งอยู่ตอนบนของปัญหาที่ ๑ มีส่วนหนึ่งที่เว้นว่างไว้
ให้นักเรียนพิจารณาเลือกรูปย่อย ๔ รูป ที่อยู่ข้างล่างรูปใหญ่นั้นมาเติมส่วนที่เว้นว่าง
ไว้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มีรูปย่อยเพียงรูปเดียวเท่านั้นที่ถูกต้อง ให้
นักเรียนเขียนหมายเลขกำกับรูปนั้นลงในกระดาษคำตอบ

ดูรูปย่อยที่ ๑ นักเรียนจะเห็นว่าถูกต้องตามแนวตั้ง แต่ผิดตาม
แนวนอน รูปย่อยที่ ๔ ถูกต้องตามแนวนอน แต่ผิดตามแนวตั้ง เพราะฉะนั้นคำตอบที่ถูกต้อง
ของปัญหาที่ ๑ นี้คือรูปย่อยที่ ๒ ให้นักเรียนเขียนหมายเลข ๒ ลงในกระดาษคำตอบหลัง
ข้อ ๑ ใ้คำว่า Set I

อย่าเขียนอะไรลงไปแบบทดสอบสี่เขียว

พลิกหน้าต่อไป ให้นักเรียนลองทำข้อ ๒ ด้วยตนเอง"

ให้เวลา ๒๐ วินาที

"คำตอบของข้อ ๒ คือรูปหมายเลข ๔ เพราะฉะนั้นให้ใส่หมายเลข
เลข ๔ ลงในกระดาษคำตอบ หลังข้อ ๒ ทุกคนทำอย่างนี้หรือไม่"

ให้ผู้ช่วยตรวจกระดาษคำตอบของผู้ถูกทดสอบ เพื่อให้
แน่ใจว่าได้ใส่คำตอบถูก สกมภ

"นักเรียนจะพบว่าปัญหาค่อย ๆ ยากขึ้น แต่ไม่ว่าปัญหาจะ
ง่ายหรือยาก นักเรียนจะสังเกตเห็นว่า ใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบเดียวกันตลอดเวลา
การทำแบบทดสอบชุดนี้ เป็นการฝึก จึงไม่จำเป็นที่นักเรียนจะต้องทำให้หมดทุกข้อ
สิ่งสำคัญก็คือ ให้นักเรียนสังเกตว่า ปัญหาเป็นอย่างไร และเรียนรู้วิธีที่จะแก้ปัญหานั้น"
ให้นักเรียนทำส่วนที่เหลือต่อไป

ใช้เวลา ๕ นาที

"ทุกคนหยุดทำเดี๋ยวนี้ ปิดแบบทดสอบ และวางแยกไว้ต่างหาก"

"หยิบแบบทดสอบสี่เทา Set II ขึ้นมาได้แล้ว แต่ห้ามเปิด
ทุกคนมีแล้วใช่ไหม แบบทดสอบ Set นี้ เป็นแบบทดสอบที่แท้จริง ปัญหาต่าง ๆ ที่อยู่
ในแบบทดสอบฉบับนี้ มีลักษณะเหมือนกับปัญหาที่นักเรียนเคยทำมาแล้ว เว้นแต่ว่ามีมาก
กว่า ยากกว่า และใช้เวลาในการทำให้ถูกต้องมากกว่า ทุก ๆ ปัญหาที่ใช้วิธีการทำ
แบบเดียวกันคือ ให้นักเรียนดูตามขวาง แล้วคิดดูว่ารูปที่ขาดหายไป ควรจะเป็นอะไร
มองตามแนวตั้งอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงตัดสินใจว่ารูปที่หายไป คือรูปอะไร โดยเลือกรูปที่ถูก
ต้องทั้งแนวนอนและแนวตั้ง จากรูปย่อยทั้ง ๔ เพียงรูปเดียว เมื่อเลือกได้แล้วก็ให้ใส่
หมายเลขกำกับ รูปย่อยนั้นลงในกระดาษคำตอบใตคำว่า Set II"

ยกกระดาษคำตอบและชี้ให้เห็นจุดเริ่มต้น

"อย่าเขียนสิ่งใดลงไปแบบทดสอบเล่มสี่เทา

นักเรียนจะมีเวลา ๔๐ นาทีสำหรับทำแบบทดสอบนี้

โปรดนึกอยู่เสมอว่า "ความถูกต้อง" เท่านั้นที่เป็นเรื่องสำคัญ ให้พยายามทำทีละข้อ และ
ให้แน่ใจเสียก่อนว่าทำถูกต้องแล้ว กอนจะทำข้อต่อไป เพราะปัญหาในข้อต่อไปนั้นจะ
ค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ และใช้เวลามากขึ้นในการที่จะทำให้ถูกต้อง"

หยุดครูหนึ่ง

"นักเรียนมีปัญหอะไรหรือไม่ ถ้าไม่มีก็เปิดแบบทดสอบหน้าแรก
ลงมือทำได้"

จับเวลา ๔๐ นาที

"ทุกคนหยุดทำได้แล้ว ปิดแบบทดสอบ

ให้นักเรียนตรวจเพื่อให้แน่ใจว่าได้ใส่ชื่อ วันเดือนปีเกิด และ
เพศ ลงในกระดาษคำตอบเรียบร้อยแล้วก่อนส่งกระดาษคำตอบ"^๕

ระหว่างที่นักเรียนทำแบบทดสอบ Set II นั้น ผู้ทดสอบเก็บ
แบบทดสอบ Set I และนับจำนวนว่าครบหรือไม่ เมื่อนักเรียนทำเสร็จให้นักเรียนใส่
กระดาษคำตอบไว้ในแบบทดสอบ และผู้ทดสอบจะไปเก็บเอง

๒.๒ เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน ถูกให้ ๑ คะแนน ผิดให้ ๐ คะแนน

ลำดับชั้นและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้วก็นำมาวิเคราะห์โดยใช้เครื่องนี้แอด ๒๒๐๐ ณ ศูนย์
คอมพิวเตอร์ไซแอนส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลำดับชั้นของการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

๑. หากสถิติพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมมาได้ ซึ่งมี

คะแนนเฉลี่ย (Mean)

ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

๒. หากความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

เซวานบัญญัติ
 การคิดแบบวิเคราะห์
 การคิดแบบจำแนกประเภท
 การคิดแบบโยงความสัมพันธ์

๓. หากความสัมพันธ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) ระหว่าง
 ตัวแปรต่าง ๆ เมื่อ

๓.๑ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ เซวานบัญญัติและการคิดแบบ
 วิเคราะห์เป็นตัวอย่าง

๓.๒ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ เซวานเป็นบัญญัติ และการคิด
 แบบจำแนกประเภทเป็นตัวอย่าง

๓.๓ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ เซวานบัญญัติ และการคิดแบบ
 โยงความสัมพันธ์เป็นตัวอย่าง

๓.๔ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ เซวานบัญญัติ และการคิดทั้ง
 ๓ แบบเป็นตัวอย่าง

๔. ใช้ F-Test ทดสอบความแตกต่างของตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
 เซวานบัญญัติ
 การคิดแบบวิเคราะห์
 การคิดแบบจำแนกประเภท
 การคิดแบบโยงความสัมพันธ์

ระหว่างนักเรียนชาย นักเรียนหญิง นักเรียนแผนกวิทยาศาสตร์ และศิลปะ โดยการ
 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Two-Way Classification

๕. ใช้ F - Test ทดสอบความแตกต่างระหว่างการคิด ๓ แบบ ของ

นักเรียนชาย นักเรียนหญิง

นักเรียนแผนกวิทยาศาสตร์ นักเรียนแผนกศิลปะ

กลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำ

กลุ่มที่มีเชาวน์ปัญญาสูง และกลุ่มที่มีเชาวน์ปัญญาต่ำ

โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Single-Factor Experiment Having Repeated Measures ถ้าพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจะใช้ Studentized Range Statistics ทดสอบเป็นรายคู่ต่อไป^๑

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาความแตกต่างระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละกลุ่มนั้น เนื่องจากจำนวนของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มแตกต่างกันมาก ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ และเพื่อจำกัดความคลาดเคลื่อน ผู้วิจัยจึงได้สุ่มตัวอย่างจากนักเรียนทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม มากกลุ่มละ ๖๐ คน รวม ๒๔๐ คน

สำหรับการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงและต่ำ และกลุ่มที่มีเชาวน์ปัญญาสูงและต่ำ นั้น เพื่อให้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความแตกต่างกันอย่างแท้จริง จึงใช้เทคนิค ๒๕ % บนและล่างในการแบ่งนักเรียน นั่นคือ กลุ่มสูงคือนักเรียนอยู่ในกลุ่มร้อยละ ๒๕ ของนักเรียนทั้งหมด นับจากคะแนนสูงสุดลงมาและกลุ่มต่ำคือนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มร้อยละ ๒๕ ของนักเรียนทั้งหมด นับจากคะแนนต่ำสุดขึ้นไป เมื่อเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อย

๖. ใช้ z-Test^๒ ทดสอบความแตกต่างระหว่างเชาวน์ปัญญา สัมฤทธิ์ผล

^๑B.J.Winer, Statistical Principles in Experimental Design (International Student Edition, London: McGraw-Hill Inc., 1970), p.p.109-116.

^๒ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓), หน้า ๘๖ - ๘๘.

ทางการเรียน และแบบการคิดแต่ละแบบของ

นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง แผนกวิทยาศาสตร์

นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง แผนกศิลปะ

นักเรียนกลุ่มที่มีเชาวน์ปัญญาสูง และกลุ่มที่มีเชาวน์ปัญญาต่ำ

นักเรียนกลุ่มที่มีสัมฤทธิผลทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีสัมฤทธิผลทางการ

เรียนต่ำ

๗. ใช้สูตร Kuder-Richardson 21 ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เชาวน์ปัญญา