

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน
2. การวิเคราะห์รายข้อ
3. ค่าความเที่ยง
4. ความตรง
5. เกณฑ์ปกติ

1. สถิติพื้นฐาน

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามการคิดวิจารณ์คุณภาพสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้แล้วมาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ผลปรากฏในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบสอบการคิดวิเคราะห์

สถิติพื้นฐาน	ค่า
คะแนนเต็ม	40
คะแนนสูงสุด (Maximum)	39
คะแนนต่ำสุด (Minimum)	6
ค่าเฉลี่ย (Mean)	24.07
มัธยฐาน (Median)	25
ฐานนิยม (Mode)	26
พิสัย (Range)	33
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	5.584
ค่าความเบ้ (Skewness)	-0.015
ค่าความโด่ง (Kurtosis)	-0.428

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบสอบการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ 24.07 จากคะแนนเต็ม 40 ค่าคะแนนเฉลี่ยได้เกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม โดยมีคะแนนสูงสุด 39 คะแนนต่ำสุด 6 ค่ามัธยฐานของคะแนนเท่ากับ 25 คะแนนที่มีความถี่สูง คือ 26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.584 แสดงว่า คะแนนมีการกระจายมาก มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย คือ นักเรียนส่วนใหญ่มิได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความโด่งติดลบ แสดงว่า รูปร่างการแจกแจงของคะแนนมีความโด่งต่ำกว่าโด่งปกติ

2. การวิเคราะห์รายข้อ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์รายข้อ จากผลการตอบแบบสอบถามการคิดวิจารณ์งาน จำนวน 40 ข้อ จากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,959 คน ค่าความยากรายข้อโดยคำนวณเป็นค่าสัดส่วนของผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ ค่าอำนาจจำแนก โดยการหาค่าสหสัมพันธ์แบบ Point Biserial Correlation Coefficient (r_{pbis}) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อของแบบสอบ

ข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1.	.50	.22	16.	.50	.43
2.	.74	.26	17.	.51	.39
3.	.47	.14	18.	.59	.36
4.	.52	.23	19.	.65	.35
5.	.80	.22	20.	.70	.40
6.	.60	.21	21.	.67	.36
7.	.48	.27	22.	.45	.14
8.	.64	.16	23.	.45	.10
9.	.54	.26	24.	.54	.32
10.	.53	.23	25.	.40	.34
11.	.51	.31	26.	.57	.38
12.	.76	.32	27.	.53	.28
13.	.61	.43	28.	.65	.37
14.	.59	.36	29.	.56	.37
15.	.70	.45	30.	.54	.39

ตารางที่ 6 (ต่อ) ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายชื่อของแบบสอบ

ข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
31.	.77	.34	36.	.78	.25
32.	.60	.18	37.	.79	.36
33.	.84	.36	38.	.46	.11
34.	.69	.38	39.	.77	.35
35.	.64	.25	40.	.43	.20

จากตารางที่ 6 อธิบายได้ว่า แบบสอบการคิดวิจารณ์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากอยู่ในช่วง .40 - .84 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .10 - .45 ข้อสอบที่ยากที่สุดของแบบสอบ คือ ข้อที่ 25 ข้อสอบที่ง่ายที่สุด คือ ข้อที่ 33 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด คือ ข้อที่ 23 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด คือ ข้อที่ 15

3. ความเที่ยง (Reliability)

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของ แบบสอบการคิดวิจารณ์ที่สร้างขึ้น เป็น 2 ลักษณะ คือ ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 และความเที่ยงแบบความคงเส้นคงวา (Stability Consistency) โดยวิธีการสอบซ้ำ (test - retest) ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบการคิดวิจารณ์

ชนิดของความเที่ยง	ค่าความเที่ยง	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SEM.)
แบบความสอดคล้องภายใน	.7277	2.914
แบบความคงเส้นคงวา โดยวิธีการสอบซ้ำ	.6655	3.230

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบการคิดวิจารณ์ แบบความสอดคล้องภายในมีค่าสูง เท่ากับ .7277 มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด เท่ากับ 2.914 และค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบความคงเส้นคงวา โดยวิธีการสอบซ้ำมีค่าต่ำ เท่ากับ .6655 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด เท่ากับ 3.230

4. ความตรง (Validity)

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงของแบบสอบการคิดวิจารณ์ที่สร้างขึ้น เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

4.1 ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) โดยวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) ซึ่งสกัดตัวประกอบด้วยวิธีตัวประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis : PC) หมุนแกนตัวประกอบแบบออร์ทोगอนอล (Orthogonal) ด้วยวิธีแวนิมกซ์ (Varimax) เพื่อทำการสำรวจ หรือทำการค้นหาตัวประกอบ (Exploratory Factor Analysis) ว่าแบบสอบการคิดวิจารณ์ ประกอบด้วยตัวประกอบใด แต่ละตัวประกอบมีตัวแปรอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากเกณฑ์ ตัวประกอบต้องมีค่าไอเกน (Eigen Value) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.00 ตัวประกอบแต่ละตัว ต้องมีตัวแปรที่บรรยาย ตัวประกอบนั้น ๆ ตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไป และแต่ละตัวแปรมีค่าน้ำหนักตัวประกอบ (Factor Loading) มากกว่า .30 ขึ้นไป

(Tabachnick and Fidell, 1983) เมื่อพิจารณาตามหลักแล้ว ได้ตัวประกอบที่สำคัญ 7 ตัวประกอบ ซึ่งบรรยายด้วย ตัวแปรที่เป็นข้อสอบ จำนวน 29 ข้อ ผู้วิจัยขอเสนอตัวประกอบและตั้งชื่อ ตัวประกอบตามตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 จำนวนตัวประกอบ และชื่อตัวประกอบ

ตัวประกอบที่	ชื่อตัวประกอบ	ร้อยละของความแปรปรวน
1	การนิรนัย	10.0
2	การอุปนัย	4.4
3	การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	4.0
4	การยืนยันสนับสนุนการสังเกต ของแหล่งข้อมูล	3.7
5	การอ้างเหตุผลแบบเงื่อนไข	3.2
6	การแยกแยะข้อมูล	3.1
7	การระบุคุณเกณฑ์	2.6
รวม		31.0

จากตารางที่ 8 ตัวประกอบที่สำคัญของแบบสอบการคิดวิเคราะห์ มีจำนวน 7 ตัว ซึ่งร้อยละของความแปรปรวน ตัวประกอบที่สำคัญทั้ง 7 ตัว มีค่าเท่ากับ 31.0

รายละเอียดของแต่ละตัวประกอบ เสนอตามลำดับ ความสำคัญ ค่าร้อยละของความแปรปรวนจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ตารางที่ 9 ตัวประกอบที่ 1 "การนิรภัย"

ลำดับที่	ข้อสอบที่	น้ำหนักตัวประกอบ
1	16	.67185
2	15	.64801
3	20	.59300
4	13	.57808
5	18	.48703
6	17	.44166
7	12	.41269
ค่าไอเกน (Eigen value)		3.99258
ร้อยละของความแปรปรวน		10.0

จากตารางที่ 9 ตัวประกอบตัวที่ 1 "การนิรภัย" บรรยายด้วยตัวแปรที่เป็นข้อสอบจำนวน 7 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบจากแบบสอบการคิดวิจารณ์ตาม ตอนที่ 2 ความสามารถในการนิรภัย ข้อสอบที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบมากที่สุด คือ ข้อสอบข้อที่ 16 " คนฉลาดทุกคนอ่านหนังสือออก นักเรียนชั้น ป. 6/9 ทุกคนอ่านหนังสือไม่ออก ดังนั้นสรุปได้ว่า " ตัวประกอบนี้มีค่าไอเกนเท่ากับ 3.99258 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 10.0 ของตัวประกอบทั้งหมด

ตารางที่ 10 ตัวประกอบที่ 2 "การอุปนัย"

ลำดับที่	ข้อสอบที่	น้ำหนักตัวประกอบ
1	28	.71596
2	29	.68286
3	30	.67336
4	27	.36070
ค่าไอเกน (Eigen value)		1.77067
ร้อยละของความแปรปรวน		4.4

จากตารางที่ 10 ตัวประกอบตัวที่ 2 "การอุปนัย" บรรยายด้วยตัวแปรที่เป็นข้อสอบจำนวน 4 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบจากแบบสอบการคิดวิจารณ์ตาม ตอนที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย ข้อสอบที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบมากที่สุด คือ ข้อสอบข้อที่ 28 " คุณพ่อจึงเฝ้าดูจนจประตุรั้วและเดินตรงไปประตุหน้าบ้านที่เปิดอยู่ สรรวจบานประตุ ปรากฏว่าไม่มีรอยงัดแต่อย่างใด" ตัวประกอบนี้มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.77067 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 4.4 ของตัวประกอบทั้งหมด

ตารางที่ 11 ตัวประกอบที่ 3 "การระบุข้อตกลงเบื้องต้น"

ลำดับที่	ข้อสอบที่	น้ำหนักตัวประกอบ
1	36	.61080
2	33	.59712
3	39	.50081
4	31	.44886
5	37	.34809
ค่าไอเกน (Eigen value)		1.61673
ร้อยละของความแปรปรวน		4.0

จากตารางที่ 11 ตัวประกอบตัวที่ 3 "การระบุข้อตกลงเบื้องต้น" บรรยายด้วยตัวแปรที่เป็นข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบจากแบบสอบการคิดวิจารณ์ ตอนี่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ข้อสอบที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบมากที่สุด คือ ข้อสอบข้อที่ 36 "แม่น้ำเจ้าพระยาล้างเน่าเสีย เพราะคนที่ตั้งบ้านเรือนริมน้ำทิ้งขยะลงในแม่น้ำเจ้าพระยา " ตัวประกอบนี้มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.61673 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 4.0 ของตัวประกอบทั้งหมด

ตารางที่ 12 ตัวประกอบที่ 4 "การยืนยันสนับสนุนการสังเกตของแหล่งข้อมูล"

ลำดับที่	ข้อสอบที่	น้ำหนักตัวประกอบ
1	8	.64188
2	9	.63836
3	3	.37805
ค่าไอเกน (Eigen value)		1.46950
ร้อยละของความแปรปรวน		3.7

จากตารางที่ 12 ตัวประกอบตัวที่ 4 "การยืนยันสนับสนุนการสังเกตของแหล่งข้อมูล" บรรยายด้วยตัวแปรที่เป็นข้อสอบ จำนวน 3 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบจากแบบสอบการคิดวิเคราะห์ ตอนที่ 1 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ข้อสอบที่มี คำน้ำหนักตัวประกอบมากที่สุด คือ ข้อสอบข้อที่ 8 "นักบินยานอวกาศ ส่งกล่องทางไกลดู แล้วพูด อย่างดีใจว่า คนที่นั่งบนก้อนหินที่อยู่ด้านซ้ายมือ คนนั้น คือ ร้อยตรีอิสระ นักวิทยาศาสตร์ เมื่อดูจาก กล่องส่งทางไกลแล้วพูดว่า ใช่ จริง ๆ ด้วย คนนั้น ร้อยตรีอิสระแน่ ๆ" ตัวประกอบนี้มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.46950 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 3.7 ของตัวประกอบทั้งหมด

ตารางที่ 13 ตัวประกอบที่ 5 "การอ้างเหตุผลแบบเงื่อนงำ"

ลำดับที่	ข้อสอบที่	น้ำหนักตัวประกอบ
1	19	.61819
2	11	.57820
3	21	.38928
4	14	.36956
ค่าไอเกน (Eigen value)		1.28286
ร้อยละของความแปรปรวน		3.2

จากตารางที่ 13 ตัวประกอบตัวที่ 5 "การอ้างเหตุผลแบบเงื่อนงำ" บรรยายด้วยตัวแปรที่เป็นข้อสอบจำนวน 4 ข้อ ซึ่งข้อสอบข้อที่ 11 14 และ 19 มาจากแบบสอบการคิดวิเคราะห์ ตอนที่ 2 ความสามารถในการนิรนัย ส่วนข้อสอบข้อที่ 21 มาจากแบบสอบ ตอนที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย ข้อสอบที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบมากที่สุด คือ ข้อสอบข้อที่ 19 " ถ้าคนชาติใดมีความเป็นมิตรกับคนต่างชาติแล้ว คนต่างชาติจะรู้สึกอบอุ่นเมื่อได้มาเที่ยว คนไทยมีความเป็นมิตรกับคนต่างชาติ ดังนั้นสรุปได้ว่า " ตัวประกอบนี้มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.28286 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 3.2 ของตัวประกอบทั้งหมด

ตารางที่ 14 ตัวประกอบที่ 6 "การแยกแยะข้อมูล"

ลำดับที่	ข้อสอบที่	น้ำหนักตัวประกอบ
1	25	.65767
2	24	.63838
3	26	.51517
ค่าไอเกน (Eigen value)		1.22443
ร้อยละของความแปรปรวน		3.1

จากตารางที่ 14 ตัวประกอบตัวที่ 6 "การแยกแยะข้อมูล" บรรยายด้วยตัวแปรที่เป็นข้อสอบ จำนวน 3 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบจากแบบสอบ ตอนที่ 3 ความสามารถในการอุปนัย ข้อสอบที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบมากที่สุด คือ ข้อสอบข้อที่ 25 "ในกระท่อมหลังที่สิบ ท่านพบกระดาษแผ่นหนึ่งมีข้อความเขียนไว้ เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2570 ว่า พวกเราทั้งหมดออกสำรวจ โดยรถตรวจการ เราวางแผนการสำรวจ โดยมุ่งหน้าไปทางทิศตะวันออก ถ้าใครต้องการพบกับพวกเรา ขอให้ตามไป (ลงชื่อ) ร้อยเอกนักรบ ใจกล้า หัวหน้าคณะสำรวจดาวนิต้า"

ตัวประกอบนี้มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.22443 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 3.1 ของตัวประกอบทั้งหมด

ตารางที่ 14 ตัวประกอบที่ 7 "การระบุคุณลักษณะ"

ลำดับที่	ข้อสอบที่	น้ำหนักตัวประกอบ
1	38	.66528
2	32	-.51458
3	40	.50295
ค่าไอเกน (Eigen value)		1.02560
ร้อยละของความแปรปรวน		2.6

จากตารางที่ 15 ตัวประกอบตัวที่ 7 "การระบุคุณลักษณะ" บรรยายด้วยตัวแปรที่เป็นข้อสอบ จำนวน 3 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบจากแบบสอบ ตอนที่ 4 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ข้อสอบที่มีน้ำหนักตัวประกอบมากที่สุด คือ ข้อสอบข้อที่ 38 "ถ้าครึ่งหนึ่งของชาวเกาะแก้วเป็นผู้ชายแล้ว เวลาต่อสู้พวกเรามักจำเป็นต้องต่อสู้กับชาวเกาะแก้วทุกคน" ตัวประกอบนี้มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.02560 คิดเป็นร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 2.6 ของตัวประกอบทั้งหมด

4.2 ความตรงตามสภาพปัจจุบัน (Concurrent Validity) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบปรนัยเรสพิท แมทธิชีส ฉบับมาตรฐาน แบบสอบไม่เข้าพวก ภาพ/ฯ. และแบบสอบการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มาเป็นเกณฑ์ภายนอก โดยนำคะแนนแบบสอบการคิดวิจารณ์ และคะแนนแบบสอบที่เป็นเกณฑ์ มาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 16 ค่าความตรงตามสภาพของแบบสอบการคิดวิจารณ์

แบบสอบที่เป็นเกณฑ์	ความตรงตามสภาพ
ปรกรรณศัพท์ แมทธิชีส	.4022**
ฉบับมาตรฐาน	
ไม่เข้าพวก ภาพ/ข.	.3611**
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	.4564**

** $P < .01$

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า คะแนนแบบสอบการคิดวิจารณ์มีความสัมพันธ์กับคะแนนแบบสอบที่นำมาหาความสัมพันธ์ เป็นไปในทางบวก โดยค่าความตรงตามสภาพ ระหว่างคะแนนแบบสอบการคิดวิจารณ์กับคะแนนแบบสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่ามากที่สุด ความตรงของแบบสอบการคิดวิจารณ์ มีค่าตั้งแต่ .4564 ถึง .3611 โดยทุกค่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. เกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบสอบ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบสอบการคิดวิจารณ์ ในรูปตารางปกติเปอร์เซ็นต์ของคะแนน ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เกณฑ์ปกติของแบบสอบการคิดวิจารณ์คุณภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์	คะแนน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์
39	99	23	44
38	99	22	37
37	99	21	30
36	98	20	24
35	97	19	19
34	96	18	15
33	94	17	11
32	91	16	8
31	88	15	5
30	84	14	3
29	80	13	2
28	75	12	1
27	69	11	1
26	63	10	0
25	57	9	0
24	50	6	0

การประเมินระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถพิจารณาได้จากการเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์กับการแบ่งเป็นสแตนีน (Stanine) ดังนี้คือ (Allen, 1979)

สแตนีน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์	ช่วงเปอร์เซ็นต์
9	98	96 - 100
8	94.5	89 - 96
7	83	77 - 89
6	68.5	60 - 77
5	50	40 - 60
4	31.5	23 - 40
3	17	11 - 23
2	7.5	4 - 11
1	2	0 - 4

เมื่อแบ่งสแตนีนเป็น 3 ช่วงเท่า ๆ กัน ทำให้ได้เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ช่วงเปอร์เซ็นต์	ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
77 ขึ้นไป	สูง
23 - 77	ปานกลาง
23 ลงไป	ต่ำ

เมื่อเทียบกับตารางที่ 17 ทำให้ทราบถึงคะแนนที่ได้จากแบบสอบการคิดวิจารณ์ของ
นักเรียนแต่ละคน โดยเทียบได้กับเกณฑ์ดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับความสามารถในการคิดวิจารณ์
ตั้งแต่ 29 คะแนนขึ้นไป	สูง
20 - 28	กลาง
ตั้งแต่ 19 คะแนนลงไป	ต่ำ