

การสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชาญณรงค์ แสงสว่าง

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

18 พ.ย. 2524

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

พฤษภาคม 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง
จากรองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ศรีโสภา และรองศาสตราจารย์ อังคณา
ฉายยศ ที่กรุณาได้คิดเห็นแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัย
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา เขต 6 และ
คณะที่ให้คำปรึกษาตรวจทานเครื่องมือได้ ขอขอบพระคุณ ครูใหญ่ อาจารย์ใหญ่
ผู้อำนวยการโรงเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจจน
กระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี.

ชาญณรงค์ แสงสว่าง

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปฏิญานี้พนธ์ฉบับนี้
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักฐานหลักฐานการศึกษา
มหาวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้.

.....ประธาน

.....กรรมการ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการค้นคว้า	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	9
จุดประสงค์ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	9
คุณลักษณะของครูที่มีสมรรถภาพการสอนสูงหรือครูที่ดี	11
องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์	30
สมรรถภาพการสอนของครูที่สอนในโรงเรียนต่างประเภทกัน ...	35
3 วิธีดำเนินการ	37
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	37
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	39
วิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	41
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	44
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	44

4	ผลการค้นคว้า	46
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1	47
	ผลการวิเคราะห์เครื่องมือจากการทดสอบครั้งที่ 1	47
	ผลการวิเคราะห์เครื่องมือจากการทดสอบครั้งที่ 2	49
	ค่าสถิติพื้นฐานจากการทดสอบครั้งที่ 3	51
	ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ	52
	ค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือ	53
	ค่าคะแนนปกติวิสัยของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน	54
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2	58
	สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม	58
	สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับ	
	จังหวัด	81
	สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับ	
	อำเภอ	111
	สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับ	
	ตำบล	137
5	สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ	167
	ความมุ่งหมายในการค้นคว้า	167
	กลุ่มตัวอย่าง	167
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	168

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	168
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	168
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	169
อภิปรายผล	170
ข้อเสนอแนะ	175
บรรณานุกรม	176
ภาคผนวก	180

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้าที่
1	แสดงกลุ่มตัวอย่างแยกตามจังหวัดที่ตั้ง ประเภท ครั้งที่ใช้สอบ และจำนวนนักเรียน	38
2	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือจากการทดสอบ ครั้งที่หนึ่ง	48
3	แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือจากการทดสอบ ครั้งที่สอง	49
4	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบครั้งที่สาม	51
5	ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์	52
6	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือวัด สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์	53
7	คะแนนปกติวิสัยของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ในรูปเปอร์เซ็นต์ไทด์ แยกตามประเภทโรงเรียน	54
8	แสดงค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพการสอน ของครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม	59
9	แสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์ สะสมความแปรปรวนของตัวแปรในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอน ของครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม ก่อนหมุนแกน	63
10	แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor ก่อนหมุน แกน	65

11	แสดงค่า Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสม ความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครู วิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม หลังหมุนแกน	72
12	แสดงค่า Factor Matrix ขององค์ประกอบสมรรถภาพการสอน ของครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม หลังหมุนแกน	75
13	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพ การสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับจังหวัด	82
14	แสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์ สะสมความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครู วิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด ก่อนหมุนแกน	85
15	แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor ก่อน หมุนแกน	88
16	แสดงค่า Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสม ความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยา- ศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด	97
17	แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor หลัง หลังหมุนแกน	100
18	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพการ สอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับอำเภอ	112
19	แสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์ สะสมความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครู วิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับอำเภอ	115

ตาราง	หน้า
20 แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal ถวน หมุนแกน	118
21 แสดงค่า Communality Eigenvalue และเปอร์เซนต์สะสม ความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิชา- ศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับอำเภอ	126
22 แสดงค่า factor Matrix ของสมรรถภาพการสอนของครู วิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับอำเภอ หลังหมุนแกน ...	129
23 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพ การสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับตำบล ...	138
24 แสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซนต์ สะสมความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครู วิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับตำบล	141
25 แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor ถวน หมุนแกน	144
26 แสดงค่า Communality Eigenvalue และเปอร์เซนต์สะสม ความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิชา- ศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับตำบล	153
27 แสดงค่า Factor Matrix ขององค์ประกอบสมรรถภาพการสอน ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับตำบล	156

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาการศึกษา ก็เพื่อให้สถาบันการศึกษาสามารถผลิตนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถ และทักษะที่เหมาะสม เพื่อเตรียมตัวให้สามารถประกอบอาชีพได้ตามเอกตภาพ และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เป็นพลเมืองที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะการศึกษาเป็นกิจกรรมทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาต่าง ๆ ทั้งในส่วนบุคคลและสังคมโดยรวม (วิจิตร ศรีสอาน 2513 : 1) โดยส่วนบุคคลการศึกษามีส่วนช่วยในการเสริมสร้างความเจริญของงามทั้งทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา และยังช่วยให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างมีความสุข (สงบ ถิ่นอะ 2512 : 1) นอกจากนี้การพัฒนาคนเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการบริหารประเทศก็เป็นผลเนื่องมาจากการศึกษาทั้งสิ้น (ดาวเรือง รัตนิน 2518 : 1) ฉะนั้นประเทศต่าง ๆ จึงได้ใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากพัฒนาการศึกษาของตน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่กำลังพัฒนา

ปัจจุบันประเทศไทยจัดการศึกษาโดยแบ่งระดับการศึกษาเป็น 4 ระดับ คือ ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2520 : 13) ระดับมัธยมศึกษาเป็นระดับที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นระดับที่พัฒนาเยาวชนให้มีคุณภาพ มีความสามารถพอที่จะไปประกอบอาชีพเป็นพลเมืองดีของชาติ และมีความรู้พื้นฐานพอที่จะศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาต่อไปได้ และวิชาที่สำคัญที่สุดวิชาหนึ่งก็คือวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่

แสวงหาและสะสมความรู้ความเข้าใจของมนุษย์ต่อกองโลกและเหตุผลความเป็นมาของปรากฏการณ์ในธรรมชาติ เทคโนโลยีก็เป็นผลของการแสวงหาวิธีการที่จะใช้ทรัพยากรทั้งหลายให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ตามความประสงค์ โดยที่วิทยาศาสตร์ให้สติปัญญาเทคโนโลยีให้ความมั่งคั่งทางวัตถุ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก (ระวี ภาวิไล 2515 : 41) และจากความรู้ของวิทยาศาสตร์นี้เองเป็นผลให้วิทยาศาสตร์นำความเจริญ ความสมบูรณ์พูนสุขและความสะดวกสบายมาสู่มวลมนุษย์อย่างมหาศาล (อรุณ รัชตะนาวิน 2515 : 25) หรือจะพูดได้ว่า กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ในปัจจุบัน อาศัยแนวคิดจากวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ เป็นพื้นฐาน และความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์และการพัฒนาประเทศอย่างมาก เพราะวิชาวิทยาศาสตร์สามารถทำให้คนมีความรู้และทักษะที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมาและสามารถปรับปรุงตัวเข้ากับความคิดใหม่ ๆ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ อีกด้วย เมื่อวิทยาศาสตร์เข้ามามีสมกลมกลืนกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ จนแยกไม่ออกเช่นนี้ จึงจำเป็นต้องให้การศึกษากับเด็กทุกคน (สีปพนนท์ เกตุทัต 2516 : 42) การจัดการศึกษาของไทยในระดับมัธยมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับให้นักเรียนทุกคนเรียนสัปดาห์ละ 4 คาบ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2522 : 111) ทั้งนี้เพื่อให้เด็กทุกคนมีทักษะในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

การที่นักเรียนจะมีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์และหลักการที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ หลายประการ แต่องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดคือสมรรถภาพการสอนของครู เพราะการเรียนการสอนเป็นการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งต้องคำนึงถึงความเหมาะสม บรรยากาศ เทคนิค และองค์ประกอบทั้งหลายที่มาช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ที่สุด หลักสูตรแนวมหะจะเขียนไว้เลืเศษ

ดังนั้น การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องพัฒนาที่
สมรรถภาพการสอนของครูผู้สอน ตลอดจนอะไรบางอย่างที่เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพการ
สอนของครู เช่น ในสภาพปัจจุบันครูมีสมรรถภาพด้านใด มาดหรือขาดอย่างใด ซึ่งการรู้ตัวว่า
ดังกล่าวนำไปสู่การพัฒนาส่งเสริมให้ครูมีสมรรถภาพการสอนเพิ่มขึ้น ทำให้ได้ตรงจุด จากเหตุ
ผลทั้งนี้แล้วท่านจะเห็นได้ว่ามีความจำเป็นอย่างไรที่จะต้องมีการวัดสมรรถภาพ
การสอนของครู

การวัดสมรรถนะการสอนของครูทำได้ 2 ลักษณะ คือ วัดที่กระบวนการ (Process) ซึ่งมุ่งที่พฤติกรรมการสอนของครู และวัดที่ผลผลิต (Product) ซึ่งมุ่งที่ผู้เรียนว่า มีพฤติกรรมในทางดีมีความสามารถเพิ่มขึ้นหรือไม่ อันนี้ ขอยกมาจากการสอนของครู (คุรุสภา ของอุไทย 2525 : 16) การวัดทั้งสองลักษณะนี้มีความเหมาะสมต่างกัน ในความมุ่งหมาย เพราะผลจากการวัดจะบอกสิ่งที่จะต้องการรู้จะนำไปใช้ใดแตกต่างกัน จะเป็นการวัดอย่างครั้งอาจต้องวัดทั้งสองลักษณะจึงจะได้เป็นรูปตามความมุ่งหมาย

การวัดสมรรถภาพการสอนโดยการวัดที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีการสร้างเครื่องมือวัดมากมาย มีทั้งแบบทดสอบมาตรฐานและแบบที่ครูสร้างไว้ใช้เอง แต่ผลจากการวัดไม่สามารถบอกได้ทันทีว่าครูมีสมรรถภาพการสอนสูงต่ำขนาดไหน ฉะนั้นถ้าจะให้แน่ชัดว่า

ครูมีสมรรถภาพการสอนอย่างไร ต้องวัดตามกระบวนการสอนของครูด้วย

การวัดสมรรถภาพการสอนของครูตามกระบวนการ (Process) มีรูปแบบการวัด การประเมิน (Model) หลายแบบและผู้ที่ทำหน้าที่ประเมินอาจทำได้หลายฝ่าย อีสมอนด์ (Easmond. 1968 : 402 - 407) ได้เสนอไว้ คือ ให้ครูประเมินตัวเอง ให้นักเรียนเป็นผู้ประเมิน ให้พี่ภิกษาของโรงเรียน ให้รวมงานของครูและกรรมการพิเศษ ให้ผู้เชี่ยวชาญและประชาชนเป็นผู้ประเมิน ส่วนไอโอนนิส (Ionniss. 1968 : 85) ได้เสนอไว้ 4 แนวทาง คือ ให้ผู้บริหารประเมิน ให้ครูผู้สอนประเมินตนเอง ให้ผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะประเมิน และให้ผู้เรียนเป็นผู้ประเมิน และไอโอนนิสได้อธิบายเพิ่มไว้อีกว่า การประเมินโดยผู้ประเมินแต่ละพวกมีข้อดีข้อเสียต่างกันแล้วแต่จุดมุ่งหมาย แนววิธีที่เน้นว่าได้ผลดีที่สุดวิธีหนึ่ง คือ การหาข้อมูลจากผู้เรียน เพราะผู้เรียนเป็นผู้ใกล้ชิดครูมากที่สุด

เนื่องจากยังมีการสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูตามกระบวนการสอนน้อย ส่วนใหญ่เป็นแบบสังเกตการสอน เช่น หน่วยศึกษานิเทศกรรมสามัญศึกษามีแบบประเมินผลการสอนเพื่อใช้เป็นแนวทางนิเทศการศึกษา นอกจากนั้นเป็นแบบประเมินการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัย วิทยาลัยต่าง ๆ ซึ่งยังไม่แพร่หลาย และใช้เฉพาะสถาบันหรือระดับการศึกษานั้น ๆ เท่านั้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้น เพื่อจะได้เป็นเครื่องมือประเมินสมรรถภาพการสอนของครูในระดับนี้ ซึ่งจะทำให้เกิดผลดีแก่การนิเทศก์ปรับปรุงการสอนในระดับนี้ต่อไป

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายที่สำคัญ คือ

1. เพื่อสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือเกี่ยวกับความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นในการวัด
3. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์
4. เพื่อหาคะแนนปกติวิสัยของเครื่องมือวัด

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ได้เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 1 ฉบับ
2. จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้ทราบว่าสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยองค์ประกอบอะไรบ้าง ซึ่งจะนำไปเป็นแนวทางพัฒนาสมรรถภาพการสอนด้านต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
3. จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้ทราบคะแนนปกติวิสัยของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูแต่ละประเภท
4. สามารถใช้เป็นแนวทางในการวิจัยเพื่อสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนวิชาอื่นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ประชากรที่ใช้การศึกษารั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ต้องการศึกษาสมรรถภาพการสอนได้แก่ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตการศึกษา 6 ทุกประเภทโรงเรียน คือ โรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ โรงเรียนระดับตำบล กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มผู้ทำหน้าที่ประเมินสมรรถภาพการสอนของกลุ่มแรกได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ที่กำลังเรียนกับครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มที่กล่าวมาแล้ว

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นผู้ประเมินสมรรถภาพของครูที่ต้องการศึกษาเป็นนักเรียนทั้งชายและหญิงที่เรียนอยู่ในโรงเรียนทั้งในระดับจังหวัด ระดับอำเภอ ระดับตำบล เป็นนักเรียนที่ได้ระดับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชา ว.305 ทุกระดับคะแนน คือระดับคะแนน 0 ระดับคะแนน 1 ระดับคะแนน 2 ระดับคะแนน 3 ระดับคะแนน 4 กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบเลือกตัวอย่างหลายชั้น (Multi -stage Sampling) จำนวน 699 คน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. สมรรถภาพการสอนของครูสอนวิทยาศาสตร์มีอยู่จริงในตัวของทุกคน จะมีมากน้อยแตกต่างกันในแต่ละบุคคล และสามารถวัดได้โดยเครื่องมือวัด สมรรถภาพการสอน
2. ผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มต่าง ๆ ตอบด้วยความจริง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน หมายถึงแบบสอบถามซึ่งมีมาตราส่วนประมาณค่าที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดว่าครูมีสมรรถภาพการสอนมากน้อยเพียงใด ประกอบด้วยชุดของคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพการสอนด้านต่างๆ ของครูวิทยาสารศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

- 1.1 บุคลิกภาพของครู
- 1.2 การจัดการเตรียมการสอน
- 1.3 เทคนิคการสอน
- 1.4 การใช้อุปกรณ์การสอน
- 1.5 การประเมินผล
- 1.6 การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม
- 1.7 การปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและเพื่อนร่วมงาน

2. คุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน หมายถึงคุณสมบัติของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน 2 ประการ คือ

2.1 ความเชื่อมั่น ซึ่งหมายถึงความคงที่แน่นอนของคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้จากเครื่องมือวัดสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น หาได้จากการคำนวณผลการทดสอบของนักเรียนโดยใช้สูตร Coefficient Alpha (α)

2.2 ความเที่ยงตรง หมายถึงคุณสมบัติของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน ที่สามารถทำหน้าที่ซึ่งต้องการวัดได้ตรงตามความมุ่งหมายที่หาได้จากการให้สัมภาษณ์ครู (Face Validity) และการวิเคราะห์องค์ประกอบ

3. องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนวิทยาสารศาสตร์ หมายถึงคุณลักษณะและการสอนของครู ซึ่งถ้าผู้สอนมีมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของนักเรียนจะสูง และถ้าครูมีน้อย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนจะต่ำ คุณสมบัตินี้จึงกล่าวหาได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ

4. โรงเรียนระดับจังหวัด หมายถึงโรงเรียนประจำจังหวัดชาย
โรงเรียนประจำจังหวัดหญิง และรวมถึงโรงเรียนประจำจังหวัดที่นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในเขตชุมชนตัวจังหวัด

5. โรงเรียนระดับอำเภอ หมายถึงโรงเรียนประจำอำเภอ หรือ
โรงเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในชุมชนที่กิ่งอำเภอ

6. โรงเรียนระดับตำบล หมายถึงโรงเรียนที่อยู่นอกเขตชุมชนจังหวัด
หรือชุมชนอำเภอ หรือโรงเรียนที่ตั้งขึ้นตามโครงการจัดตั้งโรงเรียนมัธยมประจำ
ตำบล

7. คะแนนปกติวิสัย หมายถึงคะแนนกลางที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบผล
การใช้เครื่องมือวัดที่สูงหรือต่ำกว่าค่าปานกลางหรืออยู่ในระดับใด ซึ่งผู้วิจัยหา
ในรูปเปอร์เซ็นต์ไทล์

บทที่ 2

เอกสารและงานที่วิจัยเกี่ยวข้องกับการวิจัย

ในการศึกษาเอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งผลงานของเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็น 5 ตอนด้วยกัน คือตอนแรก เป็นการศึกษาถึงจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตอนที่สองเป็นการศึกษาถึงวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ตอนที่สามเป็นการศึกษาถึงเรื่องลักษณะของครูที่มีสมรรถภาพ การสอนหรือครูที่ดี ตอนที่สี่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ และตอนสุดท้ายเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพของครู โรงเรียนประเภทต่าง ๆ

จุดประสงค์ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ มีผู้กล่าวไว้หลายท่าน แต่สำหรับโรงเรียนมัธยมปัจจุบันซึ่งใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 มีวิธีสอนตามแนวของสภามันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2520 : 45)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการและทฤษฎี พื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจลักษณะ ขอบเขตวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทัศนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

จากจุดประสงค์ของหลักสูตรนี้สรุปได้ว่า ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ
ให้เกิดทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและมีทัศนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์

วิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) ได้เสนอหลักใน
การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี 2520 : 4)

1. ทำให้นักเรียนเป็นคนช่างคิดและหาเหตุผลเพื่อตอบปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง
2. เน้นการทดลองโดยให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเองให้มากที่สุด
3. ให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนมากขึ้น โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้ทางและแนะนำ
4. ให้มีความสัมพันธ์และมีความหมายในชีวิตประจำวัน
5. ค่าเน้นการสอนและการวัดผลให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

มังกร ทองสุกดี (มังกร ทองสุกดี 2523 : 21 - 23) ให้ความเห็นว่า
การสอนวิทยาศาสตร์ให้ยังเกิดผลดีมีองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. ผู้เรียนและกรรมวิธีของการเรียน ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1 การเรียนเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนของผู้เรียน คือ ให้เป็นการเรียน
ที่นักเรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเอง
 - 1.2 การเรียนเริ่มจากความสนใจของผู้เรียน ต้องให้นักเรียนมีความ
พร้อมที่จะเรียน ต้องจัดกิจกรรมเสริมให้
 - 1.3 การกระตุ้น ต้องมีการยั่วเย้า ให้เด็กเกิดความสนใจ และกำลังใจ มั่นใจ
 - 1.4 การเรียนรู้อย่างเกิดได้หลายวิธี ต้องใช้หลาย ๆ วิธี
 - 1.5 ศัพท์ ความหมาย และสัญลักษณ์ เป็นสิ่งจำเป็นแก่การเรียนวิทยาศาสตร์

- 1.6 การเรียนรู้เกิดทุกเมื่อ
- 1.7 การเรียนรู้เกิดขึ้นตามความต้องการ ความสามารถของแต่ละบุคคล
2. ครูและกรรมวิธีสอนของครู พื้นฐานการสอนอย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วย
 - 2.1 การสอนที่มีประสิทธิภาพย่อมมีผลสะท้อนต่อวัตถุประสงค์
 - 2.2 วางแผนอย่างรอบคอบ
 - 2.3 มีการแนะแนวแก่ผู้เรียน
 - 2.4 ผู้สอนต้องมีความรอบคอบ สุขุม และใช้เวลา

จากเอกสารงานวิจัยดังกล่าวแล้ว สรุปได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์ที่ไคยลัทธิมีประสิทธิภาพต้องให้เด็กฝึกคิดเอง มีการอภิปราย ทดลองปฏิบัติจริง มีการใช้อุปกรณ์ และมีการเสนอแนะแก้ปัญหาด้วยตนเอง

คุณลักษณะของครูที่มีสมรรถภาพสูงหรือครูที่ดี

ไคยมีนักการศึกษา กล่าวถึงคุณลักษณะครูที่มีสมรรถภาพการสอนสูง หรือครูที่ดีไว้หลายท่าน เช่น สาโรช บัวศรี (สาโรช บัวศรี 2513 : 42 - 44) ได้กล่าวว่าครูที่มีสมรรถภาพการสอนจะต้องมีความสามารถต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สามารถทำการสอนได้เป็นอย่างดี โดยรู้จัก
 - 1.1 ใช้หลักจิตวิทยาแห่งการเรียนรู้
 - 1.2 ใช้หลักการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเด็ก
 - 1.3 ทำบรรยากาศให้เหมาะสมที่จะเกิดการเรียนรู้
 - 1.4 วางแผนสำหรับการสอนอย่างละเอียดถี่ถ้วน
 - 1.5 ใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
 - 1.6 ใช้แบบทดสอบชนิดต่าง ๆ เพื่อวัดผลการเรียนและเพื่อวิเคราะห์แก้ไข
 - 1.7 บักรวบรวมและบริหารงานชนิดต่าง ๆ ของชั้นได้อย่างเรียบร้อย และราบรื่น

2. สามารถอบรม แนะนำ และปกครองได้เป็นอย่างดี โดยรู้จัก

2.1 หลักการที่ว่า ถ้าทุกคนสร้างคุณธรรม และหลักธรรมต่าง ๆ ไว้ประจำตัว ได้แล้วก็ย่อมจะปกครองตัวเองได้

2.2 ใช้หลักการและวิธีการของการแนะนำ

2.3 สร้างสัมพันธภาพที่ดีกับบิดามารดาและผู้ปกครอง

2.4 ใช้ผลของการวิจัยและผลของการทดสอบต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ในการ

อบรม

3. สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียนได้เป็นอย่างดี โดยรู้จัก

3.1 ร่วมในการวางแผนจัดทำ "กิจกรรมในหลักสูตร" หรือ "กิจกรรมร่วมหลักสูตร" ชนิดต่าง ๆ

3.2 รับหน้าที่และภาระในการปฏิบัติกิจกรรมเหล่านั้นตามแผน

3.3 รักษาสัมพันธภาพอันดีกับผู้ร่วมงานทั้งปวงของโรงเรียน

4. สามารถสร้างสัมพันธภาพอันดีและร่วมมือกับชุมชน โดยรู้จัก

4.1 ช่วยเหลือชุมชนในการแก้ปัญหาของชุมชนนั้น

4.2 ทำให้ชุมชนเข้าใจโรงเรียนและสนับสนุนโรงเรียนในทางที่เหมาะสม

4.3 หากความร่วมมือและช่วยเหลือจากบิดามารดา ผู้ปกครอง

4.4 หาบุคคลและสิ่งต่าง ๆ ในชุมชนที่เป็นประโยชน์ในการสอน

4.5 ร่วมมือกับทางราชการปรับปรุงชุมชน

5. สามารถเป็นครูชั้นอาชีพ โดยรู้จัก

5.1 เพิ่มพูนความรู้ให้แก่อาชีพครูโดยการเขียน พูกรับฟัง การค้นคว้า การวิจัย การเป็นสมาชิกที่ดีของสมาคม องค์การหรือสถาบันทางการศึกษา

5.2 ยึดถือขนบธรรมเนียมของผู้ที่เป็นครูและช่วยเหลือส่งเสริมเพื่อนครู

5.3 ส่งเสริมแนะนำผู้ที่เข้ามาเป็นครูใหม่ และช่วยดูแลแนะนำควบคุมผู้ที่เข้ามาเป็นนักเรียนฝึกสอนในโรงเรียน

ความเห็นที่ตรงกับคณะกรรมการวางแผนเพื่อปฏิรูปการศึกษา (คณะกรรมการปฏิรูปการศึกษา 2515 : 140) ซึ่งกำหนดว่าครูมีหน้าที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ และการพัฒนาโดยรอบคอบขึ้นในตัวผู้เรียน คุณลักษณะและบทบาทที่พึงประสงค์มี ดังนี้

1. รักการอ่าน รักการศึกษาค้นคว้า ปรับปรุงตนเองให้ทันสมัยอยู่เสมอ มีความมั่นใจและศรัทธาในอาชีพครู
2. มีความคิดเป็นของตัวเอง กล้าแสดงออกเพื่อเผยแพร่ความคิดเห็นหรือความรู้ใหม่ ๆ ต่อสาธารณะ หรือเพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนโดยบริสุทธิ์ใจ
3. ประพฤติและวางตนอยู่ในกรอบของศีลธรรมบรรยาอันเป็นบรรทัดฐานที่ยอมรับกันทั่วไปในชุมชน
4. ประกอบอาชีพเพื่อหารายได้เลี้ยงชีพพอสมควรแก่สภาพ ฐานะยากนั้น มัธยัสถ์ ไม่เห็นแก่ความเจริญทางวัตถุเกินกว่าคุณธรรมและจริยธรรม
5. เปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้บอกผู้แสดงนำมาเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิดอิสระอย่างมีเหตุผล
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีความสามารถในการทำงานรวมกลุ่ม รู้จักวิพากษ์วิจารณ์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัยในตนเอง เคารพกฎของสังคม มีน้ำใจเป็นประชาธิปไตย
7. สนใจศึกษาธรรมชาติ และความแตกต่างในนิสัยแต่ละคน เพื่อนำมาเป็นข้อสังเกตพิจารณาในการปฏิบัติตัวต่อศิษย์
8. พยายามค้นหาความสนใจ ความสามารถ และความถนัดของนักเรียนแต่ละคนเพื่อหาทางส่งเสริมและนำการเลือกวิชาและอาชีพแก่นักเรียนให้เหมาะสม
9. ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนรักใฝ่คุณธรรม จริยธรรม และเห็นคุณค่าของการรักษาเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของชาติ
10. มีความรู้และความสนใจในการเกษตรพอที่จะเข้าใจ และสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเกษตรในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี

11. ส่งเสริมการคำเป็นชีวิตตามวิถีประชาธิปไตยแก่ชุมชน โดยประพาดิคนเป็นแบบอย่างและชักนำผู้ให้ปฏิบัติตามในโอกาสอันเหมาะสม

12. รักความยุติธรรม และกล้าที่จะต่อสู้เพื่อความเป็นธรรมของสังคมด้วยปัญญา และสัจตามกระบวนการที่ถูกคองของชนบธรรมนิยมประเพณี วัฒนธรรม และสิทธิแห่งกฎหมาย

13. เต็มใจเข้ามีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาท้องถิ่นและสร้างสัมพันธภาพอันดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน

ส่วน เป็รื่อง กุมุท (เป็รื่อง กุมุท 2515 : 15) ให้ทัศนเกี่ยวกับการสอนไว้ว่าครูที่มีคุณภาพนั้นคองสอนดี และการสอนที่ดี จำเป็นคองมีอุปกรณการสอน เพราะอุปกรณการสอนช่วยทั้งครูและนักเรียน อุปกรณการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการสอน เป็นส่วนช่วยให้ขบวนการสอนประสบความสำเร็จอันสมบูรณ์ เป็นตัวทำให้เกิดบูรณาการขึ้นแก่การสอน

สุโท เจริญสุข (สุโท เจริญสุข 2516 : 206) ให้แนวคิเคเอาไว้ว่า ครูที่ดีคองมี 3 ขอบ กือ

1. ขอบในการสอน
2. ขอบในตัวเค็ก
3. ขอบวิชาที่สอน

ถ้าหากอย่างใดอย่างหนึ่ง การเป็นครูที่ดีจะลำบากยิ่ง ซึ่งหมายความว่าครูที่มีสมรรถภาพจะคองขอบสอน ขอบเค็ก ขอบวิชาที่สอน

สำหรับนักการศึกษาต่างประเทศ ก็ให้ทัศนะไว้ต่าง ๆ กัน ทั้งที่เป็นทัศนะที่ชี้ให้เห็นคุณลักษณะของครูที่มีสมรรถภาพหรือครูที่ค้อย่างกว้าง ๆ และที่เฉพาะเจาะจงเฉพาะค่าน หรือเสนอแนวทางส่งเสริมให้มีสมรรถภาพ เช่น

แนวทางที่จะส่งเสริมให้ครูมีสัมฤทธิ์ผลทางการสอนนั้น มัวรีน เกอร์ฮาร์ด (Muriel Gerhard. 1971 : 43) ได้เสนอสิ่งที่ครูจะคองทำไว้ ดังนี้

1. ยอมรับและพัฒนาความคิด ความรู้สึกของนักเรียน
 2. บอกย่อกับใจนักเรียน
 3. กระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนในการอภิปราย
 4. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน
 5. ร่วมในกิจกรรมของนักเรียน
 6. ส่งเสริมชวนการสร้างทักษะในการคิด
 7. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งความรับผิดชอบ
 8. สร้างจุดประสงค์ที่ชัดเจนและวัดได้
 9. สร้างเป้าหมายให้ชัดเจน ให้นักเรียนเข้าใจและถือเป็นหลัก
 10. มีความตั้งใจร่วมงานกับนักเรียน
 11. ใช้เครื่องมือหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน และช่วยในการแก้ไขข้อบกพร่อง
 12. ใช้อุปกรณ์การสอนหลายชนิด ใช้เทคนิคการสอนหลายวิธี และตรงตามระดับความรู้ของเด็ก
 13. ร่วมกับนักเรียนในการประเมินผล ว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่เพียงใด
- เจมส์ เลวิส (James Lewis. 1973 : 26) ได้เสนอแบบฟอร์มการประเมินครูโดยวิธีการคุณลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating average) ลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ประเมินตามแบบดังกล่าวนี้ มีดังนี้
1. การปรับตัวเข้ากับครูคนอื่น ๆ
 2. ความร่วมมือกับหมู่คณะ
 3. ความไวใจได้ต่องานที่มอบหมาย
 4. ความซื่อสัตย์ ความผูกพันที่มีต่อโรงเรียน
 5. การมีบุคลิกภาพสื่อสัมพันธ์

6. มีสุขภาพ แข็งแรง
7. บุคลิกลักษณะการแสดงออกโดยทั่ว ๆ ไป
8. การมีความรับผิดชอบในการวิพากษ์วิจารณ์
9. การแสดงออกต่อเสียงวิพากษ์วิจารณ์
10. ความสัมพันธ์กับนักเรียน
11. การจัดการ การจัดระบบในชั้นเรียน
12. เทคนิคการสอน
13. พื้นฐานความรู้
14. ความก้าวหน้าในวิชาชีพ
15. การควบคุมอารมณ์
16. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร
17. ความกระฉับในงานที่รับผิดชอบ
18. การมีอิทธิพลโดยทั่ว ๆ ไปต่อเด็กนักเรียน
19. การควบคุมวินัย
20. ฐานะหรือความมีวัฒนธรรม

อาร์มสตรอง (Armstrong, 1976 : 51 - 55) ได้เสนอบทความเรื่อง การประเมินผลการปฏิบัติงานของครูที่มีประสิทธิภาพไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. เตรียมการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ประเมินผลการสอนของตนเองเสมอ
3. พัฒนาทักษะในการสอนของตนเอง
4. มีเทคนิคในการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจเรียน
5. ประยุกต์ใช้หลักทางจิตวิทยาได้เป็นประโยชน์แก่การเรียนการสอน
6. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอน

7. เข้าใจและนำหลักการ เรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน
8. สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เป็นประชาธิปไตย
9. ปรับปรุงกิจกรรมในห้องเรียนให้สอดคล้องกับสภาพของสังคม
10. ปรับปรุงตนเองให้ทันยุคกับสภาพของกลุ่มนักเรียน
11. ช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา
12. จัดกิจกรรมและสภาพการเรียนรู้ให้ส่งเสริมลักษณะ และพฤติกรรมที่พึงปรารถนา
ของนักเรียน
13. ช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคนให้ได้รับความสำเร็จ
14. พัฒนาตนเองทางความรู้และสติปัญญา
15. มีเทคนิควิธีการวัดผลที่ดี และใช้ผลจากการทดสอบในการปรับปรุงสภาพการ
เรียนการสอน
16. มีเทคนิควิธีสอนพิเศษแก่นักเรียนที่เรียนได้เร็ว
17. ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนปรับตัวได้
18. ช่วยลดความวิตกกังวลของนักเรียน
19. ติดต่อปรึกษากับผู้ปกครองเมื่อนักเรียนมีปัญหา
20. มีการศึกษานักเรียนเป็นรายบุคคล
21. ให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงาน

กริช และกอสติน(Grush and Costin, 1975 : 64) ให้ความเห็นว่าครูที่มีประสิทธิภาพควรเป็นครูที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นผู้นำที่ขยันขันแข็ง กล่าวคือ มีความสามารถ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน เป็นคนซื่อสัตย์สุจริต น่าไว้วางใจ รักษาสัญญาที่ได้ไว้กับนักเรียนเสมอ เป็นคนที่เข้าใจนักเรียนได้ดี ความคุมกิจกรรมในชั้นเรียนโดยการให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนชี้แจงวัตถุประสงค์และเปิดให้มีการอภิปรายกันในชั้นเรียน สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ กระตุ้นให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ให้ความรู้แก่นักเรียนให้ทันต่อความรู้ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ตลอดจนเป็นคนมีอารมณ์ขัน

โอเลส (Onles, 1970 : 38 - 39) มีความเห็นว่า นักเรียนชอบครูที่เป็น
กัลยาณมิตร ให้ความช่วยเหลือนักเรียน พ่อแม่ผู้ปกครองชอบครูที่ทำงานเก่ง ฉลาดและ
เอาใจใส่ดูแลเด็กเสมอ ผู้บริหารชอบครูที่มีความอดทนไม่บ่นเมื่องานจะหนัก คณะกรรมการ
การบริหารชอบครูที่มีความรู้ดี มีคนเก่ง อดทน

โรเบิร์ต เอ็ม กาเย (Robert M Gagne, 1976 : 285) ได้เสนอลำดับขั้น
การสอนเพื่อให้สนองภาวะการเรียนรู้ของเด็กใน 9 ขั้น คือ

1. ทำให้เกิดแรงจูงใจ (Activating Motivation)
2. แจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ (Informing Learner of
the objective)
3. ทำให้ตั้งใจ (Directing attention)
4. ย้ำด้วยการรำลึก (Stimulating recall)
5. ให้แนวทางการเรียน (Providing learning guidance)
6. เพิ่มความจำ (Enhancing retention)
7. ส่งเสริมการถ่ายโอน (Promoting Transfer of learning)
8. ทำให้เกิดพฤติกรรมและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Eliciting performance,
providing feedback)
9. ประเมินผล (Evaluation)

สำหรับผลงานการวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง มีผู้วิจัยไว้จำนวนมาก เช่น ในปี
2511 มัทนา ปิยะมาลา (มัทนา ปิยะมาลา 2511 : 53) ได้ศึกษาคุณลักษณะ
ของครูด้านการสอน ได้พบว่ามียู่ 9 ลักษณะ คือ

1. ส่งเสริม ใ้กำลังใจ ยกย่อง ชมเชยนักเรียน
2. มีเมตตากรุณา

3. การสอนดี
4. ให้ความสำคัญกับนักเรียน
5. มีเหตุผล เป็นประชาธิปไตย
6. มีความยุติธรรม ชี้อกรง
7. มีคุณลักษณะดี
8. ให้ความสำคัญกับนักเรียน
9. มีสัมพันธ์ภาพอันดีกับนักเรียน

ปี พ.ศ. 2513 ละเอียก บุญเกิด (ละเอียก บุญเกิด 2513 : 79) ทำการวิจัยคุณลักษณะของครูทางด้านการสอนและคุณลักษณะทางก้นเหตุผล พบว่าส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กนักเรียน

ในปี พ.ศ. 2516 กรมการฝึกหัดครูได้ทำการวิจัยโดยมุ่งศึกษาคุณลักษณะของครูที่ติดตามความคิดเห็นของกลุ่มบุคคล 6 ประเภท คือ นักเรียน ผู้ปกครอง ครูหรือศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารการศึกษา พระ และผู้ทรงคุณวุฒิ โดยได้รับความร่วมมือจากวิทยาลัศครูต่าง ๆ ทั่วประเทศจำนวน 12 แห่ง ซึ่งผลการวิจัยตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความรู้ดี หมายความว่ามีความรู้เพิ่มเติมให้ทันสมัยอยู่เสมอ และนำความคิดใหม่ ๆ มาปรับปรุงงาน
2. มีความสามารถในการสอน สอนให้เข้าใจแจ่มแจ้ง เตรียมการสอนอย่างดี ตั้งใจสอนและนำเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้ในการสอน
3. มีคุณธรรม เช่น มีความยุติธรรม เมตตากรุณา มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตน ตรงต่อเวลา รักและเอาใจใส่นักเรียน
4. มีความประพฤติเรียบร้อย วาจาสุภาพ แต่งกายสะอาดเรียบร้อยและเหมาะสม

5. มีมนุษยสัมพันธ์ดี อารมณ์แจ่มใสไม่ขุ่นมัว สุภาพอ่อนน้อม เข้าใจปัญหาและความต้องการของนักเรียน

6. มีสุขภาพแข็งแรง และละเว้นสิ่งเสพติดได้โดย

7. ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ และเข้าใจในกระบวนการปกครองแบบประชาธิปไตย

8. มีศรัทธาในอาชีพครู

ในปี พ.ศ. 2518 วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะของครูที่สังคมต้องการ โดยแบ่งลักษณะของครูออกเป็น 7 ด้าน คือ ด้านความรู้ ประพฤติ ความรู้ทางวิชาการ ความสามารถในการสอน การปกครองนักเรียน มนุษยสัมพันธ์ บุคลิกภาพ การทำงานนอกเวลาและงานอดิเรก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ครู นักเรียน ผู้ปกครอง ครูใหญ่ นักการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิทั่วไป โดยจำกัดขอบเขตอยู่ในกรุงเทพมหานคร สุ่มกลุ่มตัวอย่างจาก 23 เขต ๆ ละ 3 โรงเรียน จำนวน 756 คน สรุปผลการวิจัยได้ว่า สังคมต้องการให้ครูมีลักษณะ ดังนี้

1. ด้านความรู้ประพฤติกุครูไม่ควรประพฤติปฏิบัติตนเหมือนในอาชีพอื่น ครูจะต้องประพฤติตนเยี่ยงสมาชิกที่ดีในสังคมอย่างเสมอต้นเสมอปลาย เพื่อเป็นแบบอย่างแก่นักเรียนตลอดเวลา

2. ด้านความรู้ทางวิชาการ ครูจะต้องมีความรู้กว้างขวางนอกเหนือจากวิชาที่ตนสอน และหาความรู้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากนั้นครูยังจะต้องมีความรู้ทางวิชาชีพครูด้วย

3. ด้านความสามารถในการสอน ครูต้องมีทักษะในการสอนให้นักเรียนเข้าใจ ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนอยู่เสมอ สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตั้งใจสอนและให้ความสนใจในงานของโรงเรียน

4. ด้านการปกครองนักเรียน ครูจะต้องเข้มงวดกวดขันไม่ปล่อยปละละเลยต่อการที่นักเรียนกระทำความผิดระเบียบของโรงเรียน อบรมศีลธรรมจรรยาแก่นักเรียน

5. คำนมมุขสัมพันธ์ ครูควรให้ความสนิทสนมกับนักเรียนบ้าง ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนประสบปัญหาต่าง ๆ करताโอกาสพบปะผู้ปกครองนักเรียน และเข้าร่วมในกิจกรรมของโรงเรียน

6. คำนมบุคลิกภาพ ครูควรแต่งกายเรียบร้อย กิริยาสงบเสงี่ยม พุคจาไพเราะ สุภาพ มีอารมณ์ขัน ยิ้มแย้มแจ่มใสอยู่เสมอ และมีลักษณะผู้นำ

7. คำนการทำงานนอกเวลาและงานอดิเรก ครูไม่ควรทำงานพิเศษหรืองานอดิเรกประเภทที่ขัดต่อศีลธรรม คุณธรรมอันดี หรือเกี่ยวข้องกับอบายมุข เช่น ขายสุรา ออกเงินให้กู้ เก็บเงินค่าน้ำ การล่าสัตว์ การเป็นนายหน้า ครูควรทำงานพิเศษที่สุจริต ไม่ขัดต่อศีลธรรม และไม่เกี่ยวข้องกับอบายมุข เช่น สอนพิเศษ ทำสวน เป็นต้น

ในปีเดียวกันนี้ (วิรัตน์ วรณรัตน์ 2518 : 45 - 46) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะบางประการของครูประจำการกับนักศึกษาที่ยังไม่เคยเป็นครูประจำการ ได้สรุปคุณลักษณะที่ทั้งสองฝ่ายมีความเห็นตรงกันไว้ 10 ประการ คือ

1. การสอนดี คือ ตั้งใจสอน มีวิธีสอนที่น่าสนใจ มีความรู้ดี และมีความถนัดในวิชาที่สอน เตรียมตัวก่อนสอน และใช้อุปกรณ์ในการสอน

2. มีเหตุผลเป็นประชาธิปไตย เป็นผู้รับฟังความคิดเห็นของนักเรียนและผู้อื่น เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ชี้แจงเหตุผลให้นักเรียนทราบก่อนการลงโทษ ขอมรับผิดเมื่อตนเองกระทำผิด ใจกว้าง มีจิตใจเป็นประชาธิปไตย

3. เมตตากรุณาเห็นอกเห็นใจ คือมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ รักและสงสารนักเรียน เข้าใจนักเรียน ช่วยเหลือนักเรียนที่ประสบความเดือดร้อน

4. ยุติธรรมซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง ให้ความเสมอภาคกับนักเรียน ตรงต่อเวลา ไม่เลือกที่รักมักที่ชัง เที่ยงธรรมในการตัดสินและการสอนไม่มีอคติ

5. สัมพันธภาพ หมายถึง ให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน เข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน เข้าใจจิตใจของนักเรียน

6. รับผิดชอบในการสอน หมายถึง ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี ปฏิบัติงานโดยไม่คำนึงถึงผลตอบแทน และกระตือรือร้นต่อการสอน

7. ชยันต์นั้เพียร มานะอดทน อดยากอดยากเห็น หมายถึง มีความวิริยะอุตสาหะ ในการสอน รักการอ่าน มีความรู้กว้างขวาง สนใจในงานด้านวิชาการ ค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติมอยู่เสมอ

8. บุคลิกภาพ หมายถึง สุกภาพเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อารมณ์ดี แต่งกายสะอาด เรียบร้อย วางตนได้เหมาะสม ยิ้มแย้มแจ่มใสอยู่เสมอ

9. ยกย่องชมเชย ส่งเสริมให้กำลังใจ หมายถึง สนับสนุนนักเรียนตามความสามารถ ให้กำลังใจนักเรียนอยู่เสมอ

10. แนะนำให้คำปรึกษา หมายถึง ให้คำแนะนำนักเรียน รับฟังความทุกข์ของ นักเรียน เป็นที่ปรึกษาการทำงานและให้คำแนะนำปรึกษานักเรียนเมื่อมีปัญหา

มีต่อมา คือ พ.ศ. 2519 เมืองทอง แชนด์ (เมืองทอง แชนด์ 2519 ; 102 - 103) ได้สรุปลักษณะของครูที่ดีจากแบบสอบถามนิสิตแพทย์ พบว่าลักษณะครูที่ดีใน ด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1. มีความรู้เรื่องที่สอนอย่างแท้จริง ละเอียก ถูกต้อง ลึกซึ้ง
2. เคยผ่านการอบรมมาแล้ว
3. หากความรู้ใหม่เสมอ
4. มีความรู้ในวิชาที่เกี่ยวข้อง
5. อธิบายเข้าใจแจ่มแจ้ง โดยใช้คำพูดสั้น ๆ ชัดเจน
6. สอนโดยวิธีใหม่ ๆ และปรับปรุงการสอนอยู่เสมอ
7. สนใจการเรียนของนิสิต และติดตามผลเสมอ
8. เตรียมการสอน อุปกรณ์ อว่งหน้า
9. กระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน

10. ตั้งจุดประสงค์ให้แน่นอน และสอนให้ตรงจุดประสงค์
11. เป็นกันเอง รับฟังความคิดเห็น เปิดโอกาสให้ซักถาม ให้คำแนะนำปรึกษา

ทั้งในเวลาและนอกเวลา

12. มีมนุษยสัมพันธ์กับผู้ร่วมงาน
13. เมตตา อภัยยักยัก
14. วางตัวเหมาะสม
15. พูกัง
16. ตั้งใจ
17. ยอมรับในความแตกต่างของนักเรียน
18. ใช้อุปกรณ์การสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจ
19. ใช้การสาธิตและการอธิบายช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างแจ่มแจ้ง
20. ใช้คำชี้แจงอย่างแจ่มชัด
21. สนับสนุนให้นักเรียนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและประเมินผลด้วยตนเอง
22. มีระเบียบวินัย
23. ให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนด้วยความเต็มใจ

นางพ ภาสิตวิไลธรรม (นางพ ภาสิตวิไลธรรม 2520 ; 63 - 66)

ได้ศึกษาสมรรถภาพของครูประถม พบว่า การจัดอันดับความสำคัญของคุณลักษณะของครู

10 อันดับ มีดังนี้

1. สามารถกระตุ้นให้นักเรียนช่วยตัวเอง
2. พิจารณาตัดสินและลงโทษนักเรียนอย่างยุติธรรม
3. เตรียมการสอน ทำโครงการสอน บันทึกการสอนไว้อย่างชัดเจนและได้

ปฏิบัติงานจริง

4. กล้าแสดงความคิดเห็น

5. มีการวัดผล ประเมินผลการเรียนทุกครั้ง
6. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียนด้วยความเต็มใจ
7. ยอมรับผิดเมื่อตนเองสอนผิดพลาด
8. สามารถควบคุม ดูแลส่งเสริมนักเรียนในการทำกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
9. สามารถเสนอแนะเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นที่สนใจของนักเรียน

10. ใช้อุปกรณ์การสอนได้เหมาะสมกับลักษณะวิชาและสภาพการเรียนการสอน
 X ประสงค์ แสงแก้ว (ประสงค์ แสงแก้ว 2521 : 54) ได้ศึกษาพบว่า พฤติกรรมการสอนของครูที่นักศึกษาคาดหวัง มีความมากน้อยตามลำดับ ดังนี้

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
2. การเสนอเนื้อหาในการดำเนินการสอน
3. การมอบหมายงาน
4. การจัดเตรียมการสอน
5. การประเมินผลการเรียนและนำข้อมูลย้อนกลับ
6. การควบคุมวินัยในการเรียน
7. การเสริมแรงทางการเรียน
8. การช่วยเหลือผู้เรียนเพิ่มขึ้น
9. การใช้อุปกรณ์การสอน

ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรมการฝึกหัดครู และยูนิเซฟ ได้ร่วมกันทำการวิจัยในปี 2517 - 2521 เรื่องขอบเขตหน้าที่และเกณฑ์มาตรฐานของการสอนระดับประถมศึกษา สรุปผลการวิจัยว่าเกณฑ์มาตรฐานของการสอนตามรายการในหมวดต่าง ๆ

1. หมายความว่า

1.1 ความรู้วิชาสามัญ ต้องมีความรู้ในการใช้ภาษา วรรณคดี หลักภาษา และวิชาต่าง ๆ ทุกวิชา ตลอดจนศิลป ดนตรี สำหรับครู

1.2 ความรู้วิชาครู จะต้องรู้จุดมุ่งหมายการศึกษา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขั้นตอนการนำหลักสูตรไปสู่การบันทึกการสอน จิตวิทยาและธรรมชาติของเด็ก รู้จักการลงโทษ ให้รางวัล การแนะนำ การวัดผล บทบาทของครูในหน้าที่ต่าง ๆ

2. หมวดทักษะการสอนของครู

2.1 พูดเสียงชัดเจน ฟังง่าย

2.2 อธิบายได้แจ่มแจ้ง

2.3 ตอบคำถามได้อย่างใจเย็น ตรงจุด ชัดเจน

2.4 ใช้ภาษาพูดที่ไพเราะ และใช้อ้อยคำที่ผู้เรียนเข้าใจง่าย

2.5 พูดและเข้าใจภาษาท้องถิ่นได้บ้าง

2.6 พูดชมเชย ชอบใจ ชดโชน แนะนำสั่งสอน ปล่อยโยน ให้กำลังใจ กระตุ้นเร้าใจให้สนใจ หรือสนุกสนานตามโอกาสอันควร

2.7 ใช้คำถามเพื่อให้เกิดผลหลาย ๆ แบบได้

2.8 พูดอย่างมีเหตุผล โน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนคล้อยตามได้

2.9 ลายมือเป็นระเบียบ ถูกต้อง อ่านง่าย

2.10 ใช้กระดานดำเป็น

2.11 เขียนคำและใช้ภาษาเขียนที่ถูกต้องชัดเจน

2.12 ฟังและเข้าใจคำพูดหรือเสียงต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เพื่อปฏิบัติการได้ฉับไวถูกต้องและเหมาะสม

2.13 สังเกตสิ่งแวกหลอม ทั้งในและนอกห้องเรียน อันจะมีผลทั้งดีและร้ายต่อผู้เรียน เพื่อช่วยจัดการให้เหมาะสม

2.14 จำชื่อนักเรียนได้

2.15 วางแผนเตรียมการสอนโดยใช้หลักการทางการศึกษา เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2.16 เตรียมเนื้อหา ประสิทธิภาพการเรียนรู้ และสิ่งช่วยสอน โดยยึดความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นพื้นฐาน

2.17 เตรียมการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.18 เตรียมการสอนให้พร้อมล่วงหน้าเสมอ

2.19 จัดลำดับเนื้อหาวิชาก่อนหลังได้เหมาะสมกับลักษณะวิชา ผู้เรียนและเหตุการณ์

2.20 บันทึกการสอนอย่างชัดเจน และปฏิบัติได้จริง

2.21 การจัดกิจกรรมในการเรียนได้หลายแบบ

2.22 จัดห้องเรียนแบบต่าง ๆ ได้หลายแบบ

2.23 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมล่วงหน้า และใช้ให้เกิดประโยชน์

2.24 รู้แหล่งวัสดุอุปกรณ์และเครื่องช่วยสอนต่าง ๆ

2.25 คัดแปลงวัสดุเหลือใช้ให้เป็นประโยชน์

2.26 เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้หลายอย่าง เหมาะสมกับผู้เรียน ลักษณะวิชา

และสภาพการเรียนการสอน

2.27 จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้รู้ และเกิดความคิดอยู่เสมอ

2.28 ตรวจงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.29 วาดภาพประกอบการสอนได้

2.30 ให้ความรู้ทางศิลป และดนตรี ให้เป็นประโยชน์ในการสอน

2.31 นำนิทานมาประกอบการสอนได้

2.32 ลงโทษและให้กำลังใจได้อย่างเหมาะสม

2.33 แก้นิยามเฉพาะหน้าได้อย่างฉลาด

2.34 เปิดโอกาสให้นักเรียน ฝึกการทำงานร่วมกัน ความเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบ และการควบคุมตนเอง

2.35 สอนให้หลายวิชา

2.36 ชำนาญในการใช้งานแก่เด็กอย่างเหมาะสม

2.37 ใช้วิธีการและเครื่องมือหลายอย่างในการวัดผล

2.38 นำผลการทดสอบมาปรับปรุงการเรียนการสอน และการช่วยเหลือ

นักเรียน

2.39 ช่วยผู้เรียนให้ประเมินผลตนเองได้ดียิ่งขึ้น

3. เจตคติของครู

3.1 รักและศรัทธาในอาชีพครู

3.2 ชอบสอน

3.3 รับผิดชอบและประเมินผลตนเองเสมอ

3.4 ตรงต่อเวลา

3.5 เข้มแข็งและอดทน

3.6 มีเหตุผล

3.7 ยุติธรรม

3.8 ชยันและกระตือรือร้นในการทำงาน

3.9 มีความเสียสละและเอื้อเฟื้อ

3.10 ตัดสินใจด้วยตนเอง

3.11 รู้จักควบคุมอารมณ์

3.12 ให้เกียรติและไม่ดูถูกผู้อื่น

- 3.13 ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- 3.14 เห็นอกเห็นใจนักเรียนและผู้อื่น
- 3.15 ซื่อสัตย์
- 3.16 ประหยัด
- 3.17 ไม่ชอบและไม่ส่งเสริมอบายมุข
- 3.18 จริงใจต่อทุกคน
- 3.19 รู้กาลเทศะ
- 3.20 มีระเบียบวินัย
- 3.21 เข้าใจตนเองและพยายามเข้าใจผู้อื่น
- 3.22 มีน้ำใจเป็นนักกีฬา
- 3.23 เป็นกันเองกับนักเรียนและผู้อื่น
- 3.24 รักและหวังดีต่อเด็ก
- 3.25 มีความสามัคคี
- 3.26 กิริยาวาจาสุภาพอ่อนโยน ยิ้มง่าย
- 3.27 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 3.28 เชื่อมใสในศาสนา
- 3.29 เป็นผู้มีความซื่อสัตย์
- 3.30 ไม่หาความรู้อยู่เสมอ
- 3.31 หมั่นปรับปรุงตนเองเสมอ
- 3.32 รอยยิ้ม
- 3.33 รักษาความลับได้

สำหรับงานการวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง มีผู้ทำไว้หลายท่าน เสนอแต่เฉพาะบางท่านดังต่อไปนี้

วิทที (Witty, 1947 : 662 - 648) ได้ศึกษาถึงบุคลิกภาพของครูที่ดี โดยให้นักเรียนชั้นปีที่ 2 ถึงปีที่ 12 จำนวน 1,200 คน เรียงความเรื่อง "ครูที่ช่วยฉันมากที่สุด" และจากการรวบรวมลักษณะของครูจากที่เด็กเขียนเรียงความมา ปรากฏว่าครูที่ดีมีคุณลักษณะต่าง ๆ คือ ให้ความร่วมมือ มีความเป็นประชาธิปไตย มีความกรุณา และเอาใจใส่ต่อทุกคน มีความอดทน มีความรู้ในเรื่องทั่วไป มีบุคลิกและมารยาทที่ดี มีความยุติธรรม มีอารมณ์ขัน มีอารมณ์ดี ทำสิ่งใดเสนอต้นเสมอปลาย สนใจปัญหาและความเดือดร้อนของนักเรียน ชมเชย ยกย่อง ให้อำนาจนักเรียน มีความสามารถพิเศษในการสอนแต่ละวิชา

ในปี ค.ศ. 1954 ฮาร์ท (Hart, 1954 : 128) ได้ทำการสำรวจความคิดของนักเรียนมัธยมปลายสุดท้ายของ Ten Thousand High School เป็นคำถามเกี่ยวกับครูและการสอนของครู ปรากฏว่า ครูที่ดีมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถที่จะชักจูงใจนักเรียนให้เกิดความสนใจในวิชาที่ตนสอน มีความฉลาดรอบรู้ มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด
2. ครูต้องสนใจในตัวนักเรียน ให้ความร่วมมือกับนักเรียน มีความเห็นอกเห็นใจนักเรียน
3. สามารถควบคุมอารมณ์ได้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
4. อธิบายได้อย่างแจ่มชัด มีวิธีสอนให้นักเรียนเข้าใจง่าย

ค.ศ. 1967 บิดเดิล (Biddle, 1967 : 346) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของครูโดยสรุปจากการสัมภาษณ์และทดสอบของนักการศึกษาที่สำคัญหลายท่าน และได้แบ่งคุณลักษณะของครูออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านการปฏิบัติงานของครู เช่น การเตรียมการสอน
2. ด้านบุคลิกภาพ เช่น การควบคุมอารมณ์ ความมั่นคงสม่ำเสมอ
3. ด้านพฤติกรรมในการสอน เช่น การอภิปราย การถามปัญหา และการยกย่องชมเชยนักเรียน

แฟลนเคอร์ (Flanders, 1693 : 50 - 65) ได้ศึกษาพบว่า ครูที่ใช้อิทธิพลทางอารมณ์ คือพยายามตอบสนองความรู้สึกและการแสดงออกของนักเรียน เช่น การยอมรับความรู้สึกของนักเรียน การชมเชยหรือสนับสนุนให้กำลังใจ การยอมรับหรือนำความคิดเห็นของนักเรียนมาใช้ และการถามไต่ถามโดยมีวัตถุประสงค์ให้นักเรียน พฤติกรรมเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างเจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

เอมิดอน และเกียมแมตโต (Amidon and Giammato, 1965 : 283 - 285) ได้ศึกษาวิธีการสอนของครูให้พบสิ่งที่สอดคล้องกับแฟลนเคอร์ คือพบว่า ครูที่มีผลสัมฤทธิ์การสอนสูงมีการใช้คำพูดน้อย ยอมรับความคิดเห็น ความคิดริเริ่ม และสนับสนุนให้กำลังใจเด็ก ตลอดจนเร่งเร้าให้เด็กแสดงความคิดเห็น

มัวร์ และนีล (Moore & Neel, 1969 : 245) แห่งมหาวิทยาลัยอัลเบอร์ตาคานาดา ได้นำเกณฑ์การประเมินผล 30 ข้อไปทดสอบและหาความถี่ ได้ข้อที่มีความถี่สูง 11 ข้อ คือ

1. การคุมชั้น
2. ความสัมพันธ์กับนักเรียน
3. ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
4. ทักษะคตินักเรียนที่มีต่อความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร และความเชื่อมั่นในตนเอง
5. บุคลิกภาพของครู
6. การเตรียมบทเรียน

7. ความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการสอน
8. การควบคุมดูแลและการตรวจงานของนักเรียน
9. ความเชื่อมั่นในตนเองของครู
10. การสร้างทัศนคติให้แก่นักเรียนต่อโรงเรียน
11. ความมีระเบียบวินัย

ในปี ค.ศ. 1971 เลห์แมน และเมห์เรนส์ (Lehmann and Mehrens, 1971, 136) ได้สรุปการสำรวจความคิดเห็นของนิสิตวิทยาลัย เวสเทิร์น วอชิงตัน สเตท (Western Washington State College) จำนวน 443 คน ได้มีความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะครูในอุดมคติว่ามีเกณฑ์ที่สำคัญมากที่สุด 5 ประการ คือ

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอน ต้องมีความรู้อย่างกว้างขวางทั้งความรู้มูลฐานและสิ่งใหม่ ๆ เกี่ยวกับวิชาที่ตนสอน
2. มีความสนใจในวิชาที่สอนอย่างลึกซึ้ง มีความกระตือรือร้นกับวิชาที่สอน
3. มีความมีกตัญญู และมีความสามารถที่จะเสนอบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและสนองความต้องการของนักเรียน
4. เตรียมการสอนอยู่เสมอในวิชาที่ตนสอน กำหนดหัวข้อวิชาที่สอน กำหนดวัตถุประสงค์ตลอดจนรายชื่อหนังสืออ้างอิง
5. ใช้ศัพท์ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสม มีความสามารถในการอธิบายอย่างชัดเจนแจ่มแจ้ง สอนโดยคำนึงถึงระดับความสามารถของนักเรียน

โรไมน์ (Romine, 1974 : 139 - 143) ได้ศึกษามรรยาภาศที่เกี่ยวกับการสอนที่จะช่วยให้ นักเรียนได้เรียนรู้ได้ดีขึ้น โดยสำรวจความเห็นจากอาจารย์คณะต่าง ๆ และนักศึกษามหาวิทยาลัยโคโลราโด สหรัฐอเมริกา มรรยาภาศการสอนที่ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมี ดังนี้

1. ด้านบุคลิกภาพของครู เป็นผู้กระตือรือร้น มีอารมณ์ขัน มีความกระตือรือร้นสนใจในวิชาที่ตนสอน
2. ด้านการจัดและเตรียมการสอน มีการเตรียมการสอนเป็นอย่างดี ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจในวิชาที่ตนสอน
3. ด้านการสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมิใช่เป็นแค่เพียงผู้ฟัง
4. ด้านเนื้อหา ครูต้องพูดชัดเจน ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด
5. ด้านการประเมินผล การนำข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรงทางการเรียนต้องมีการทดสอบหรือรายงาน เมื่อประเมินผลแล้วต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบ และให้รู้สาเหตุที่เป็นเช่นนั้นด้วย
6. ด้านช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม มีการจัดเวลาเพื่อสอนผู้เรียนเป็นกลุ่มพิเศษ

องค์ประกอบสมรรถภาพการสอน

องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูเป็นนามธรรมที่ได้มีผู้พยายามศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดว่ามีอะไรบ้าง แต่ผลการวิจัยต่าง ๆ ยังหาสรุปไม่ได้เพราะมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องมากมายเท่าที่ได้มีผู้ใช้เทคนิคทางสถิติที่เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบในการวิจัยสมรรถภาพการสอนสาขาวิทยาศาสตร์ มีหลายท่าน เช่น ชาคา เมียนก่าเน็ค (ชาคา เมียนก่าเน็ค 2519) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบประสิทธิภาพการสอน สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ ระดับอุดมศึกษา พบว่าองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนมี ดังนี้

1. อุปกรณ์การสอน
2. ลักษณะบุคลิกภาพของครู
3. เจตคติของอาจารย์ที่มีคือนิสิต และวิชาที่สอน
4. บรรยายภาคี่ในชั้นเรียน
5. ทักษะในการสอน

ต่อมาในปี 2520 จริยา สิงคเนกา (จริยา สิงคเนกา 2520) ได้วิจัย
หาองค์ประกอบ สาขาวิชาศาสตร์ สาขาวิชาเฉพาะบุคคล พบว่าองค์ประกอบมี 9 ตัว
คือ

1. ลักษณะอาจารย์
2. ลักษณะการสอน
3. ความสัมพันธ์ของอาจารย์ และนิสิต
4. การใช้วัสดุอุปกรณ์เหมาะสม
5. วิธีสอน
6. มีอุปกรณ์
7. การวัดผล
8. เจตคติต่อวิชาที่สอน
9. ความเป็นผู้นำ

สำหรับการวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับองค์ประกอบ เช่น เบ็ค (Beck
1967 : 127 - 128) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า ๆ กับที่ วิทธี เคยทำ คือให้ใช้
แบบสอบถามที่มี 100 ข้อ ไปให้นักเรียนชั้นปีที่ 6 จำนวน 2,018 คน ในโรงเรียน
เพนซิลวาเนีย คาลิฟอร์เนีย คำถามทั้งหมด ใ้ค้อยู่ในคุณลักษณะ 5 ประการ คือ

1. ความเอาใจใส่แก่เรียน เช่นช่วยเหลือให้นักเรียนพอใจในค่านิยมและ
สังคม
2. มีความรู้จะให้แก่นักเรียนได้ สามารถช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้
ช่วยเหลือให้มีสัมฤทธิ์จากการเรียนค่านต่าง ๆ สอดคล้องความมุ่งหมายที่วางไว้
3. มีระเบียบวินัย สามารถควบคุมบรรยากาศของห้องเรียนให้ดำเนินไปด้วยดี

4. มีคุณสมบัติในการส่งเสริมกำลังใจนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน

5. มีความสามารถในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนได้ดียิ่งขึ้น

เพื่อให้ได้วิเคราะหผลโดยวิธีการวิเคราะหองค์ประกอบ

แล้วปรากฏว่า ครูที่ถ่วงนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างก็คือคุณสมบัติด้านการเอาใจใส่นักเรียน คุณลักษณะด้านที่จะให้ความรู้และช่วยเหลือนักเรียนเป็นพื้นฐาน และคุณสมบัติด้านการส่งเสริมในกำลังใจแก่นักเรียน

บิกเคิล (Biddle. 1967 : 346 - 347) ได้สรุปการศึกษาค้นคว้า ว่า คุณลักษณะของครูที่สำคัญมี 3 ประการ คือ

1. การกระทำของครู ซึ่งอาจสังเกตได้จากกิจกรรมต่าง ๆ ของครูโดยตรง เช่นยอมรับความรู้สึกของนักเรียน ยกย่องชมเชยนักเรียน รับความคิดเห็นของนักเรียน สอบถามปัญหาของนักเรียน

2. คุณลักษณะด้านกริยามารยาท เช่นการควบคุมความประพฤติของตนเองได้ มีความมั่นคงอยู่เสมอ

3. คุณลักษณะด้านบทบาทการสอนโดยตรง

ไอแซกสัน และคณะ (Issacson and Others. 1964) อ้างอิงมาจาก อุตุนพร ทองอุทัย 2523 : 41 - 42) ได้ศึกษาถึงกิจกรรมการสอนของอาจารย์สาขา จิตวิทยาพบว่า มีตัวประกอบ 5 ตัว คือ

1. หักยะ ได้แก่การใช้อุปกรณ์ ความสามารถในการเร้าให้ผู้เรียนสนใจอธิบาย ชัดเจน

2. การให้งานมากเกินไปเกินไป ได้แก่วัสดุประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานที่ยากต่อการอ่าน การทำและมีจำนวนมากเกินไป

3. โครงสร้าง ได้แก่วิธีที่เกี่ยวกับแผนงาน และกิจกรรมที่ผู้สอนเตรียมให้ผู้เรียน

4. การให้ข้อคิดเห็น ได้แก่วิธีที่เกี่ยวกับการชมเชย ยกย่อง วิจาร์ณ
5. การโต้ตอบกันภายในกลุ่ม ได้แก่วิธีที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน
6. ความเข้าใจใจ ได้แก่วิธีที่เกี่ยวข้องกับการแสดงความคิดเห็นออก-
เห็นใจต่อผู้เรียน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน

จากเอกสารที่ค้นคว้าศึกษาสรุปองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนได้ว่ามีโครงสร้างประกอบด้วย ตัวประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. บุคลิกลักษณะของครู
2. การจัดและเตรียมการสอน
3. เทคนิคการสอน
4. การใช้อุปกรณ์การสอน
5. การประเมินผล
6. การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม
7. การปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน

สมรรถภาพของครูที่สอนในโรงเรียนต่างประเภทกัน

วิชา เกษตรศิริเจริญ (วิชา เกษตรศิริเจริญ 2520) ได้สร้างแบบประเมินสมรรถภาพครูมัธยมในกรุงเทพฯ ประกอบด้วยข้อกระทงจำนวน 70 ข้อ ครอบคลุมเกณฑ์ทั้งห้าเกณฑ์ คือ ประสิทธิภาพของครู คุณสมบัติของครู พฤติกรรมของครู ผลการสอนในปัจจุบัน และผลงานระยะยาว ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงคำนวณด้วยสูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน ที่ 20 เท่ากับ .861 และผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจที่สร้างขึ้นนี้ไปให้กลุ่มตัวอย่าง

ครูมัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 631 คน ตอบ หาเกณฑ์ปกติและเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพครู ได้ข้อค้นพบว่า เกณฑ์ปกติของประสิทธิภาพครูในกรุงเทพมหานครมีค่า 49.32 ถึง 50.72 เกณฑ์ปกติของประสิทธิภาพครูในกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ และโรงเรียนรัฐบาลไม่แตกต่างกัน และต่างมีระดับประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ปกติ เกณฑ์ปกติของประสิทธิภาพครูในกลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ สูงกว่าโรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก และสูงกว่าเกณฑ์ปกติ เกณฑ์ปกติของประสิทธิภาพครูกลุ่มโรงเรียน รัฐบาลขนาดใหญ่สูงกว่า โรงเรียนรัฐบาลขนาดกลางและขนาดเล็ก และสูงกว่า โรงเรียนราษฎร์ เกณฑ์ปกติของประสิทธิภาพครูกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ขนาดใหญ่สูงกว่า กลุ่มโรงเรียนราษฎร์ขนาดเล็ก และสูงกว่าเกณฑ์ปกติ

วิธีดำเนินการ

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษารังนี้มี 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ต้องการศึกษาได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 6 และกลุ่มผู้ทำหน้าที่ประเมินสมรรถภาพของกลุ่มแรก ได้แก่ นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่กับกลุ่มแรกในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารังนี้ กลุ่มที่ต้องการศึกษาสมรรถภาพทางการสอนไ้แก่ครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 6 จำนวน 19 โรงเรียน และกลุ่มผู้ทำหน้าที่ประเมินเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวแล้ว จำนวน 699 คน กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวได้มาโดยการสุ่มแบบหลายชั้น (Multi - stage Sampling) ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มจังหวัดในเขตการศึกษา 6 จำนวน 5 จังหวัด จากจำนวนที่มีทั้งหมด 7 จังหวัด

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนเพื่อจะได้กลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษา จำนวน 19 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นเป็น 3 ชั้น คือ โรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ และโรงเรียนระดับตำบล ได้โรงเรียนระดับจังหวัด 3 โรงเรียน โรงเรียนระดับอำเภอ 9 โรงเรียน และโรงเรียนระดับตำบล 7 โรงเรียน

ชั้นที่ 3 สุ่มแบ่งโรงเรียนตามชั้นที่ 2 เพื่อใช้ทดสอบครั้งที่ 1 จำนวน 3 โรงเรียน ประเภทละ 1 โรงเรียน ใช้ทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 6 โรงเรียน เป็นระดับจังหวัด 1 โรงเรียน ระดับอำเภอ 3 โรงเรียน และโรงเรียนระดับตำบล 2 โรงเรียน ที่เหลือใช้ทดสอบครั้งที่ 3 จำนวน 10 โรงเรียน เป็นโรงเรียนระดับจังหวัด 1 โรงเรียน ระดับอำเภอ 5 โรงเรียน และระดับตำบล 4 โรงเรียน

ชั้นที่ 4 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทำหน้าที่ประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนตนเอง จำนวน 699 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มตามชั้นต่าง ๆ ดังกล่าว ตั้งแต่ชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 4 มีรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงกลุ่มตัวอย่างแยกตามจังหวัดที่ตั้ง ประเภทการใช้ทดสอบ และจำนวนนักเรียน

โรงเรียน	จังหวัด	ประเภท	ใช้ทดสอบ ครั้งที่ 1	จำนวนนักเรียน
1. พิบูลวิทยาลัย	ลพบุรี	ระดับจังหวัด	2	75
2. โกกกระเทียมวิทยาลัย	ลพบุรี	ระดับจังหวัด	1	40
3. สิงห์บุรี	สิงห์บุรี	ระดับจังหวัด	3	76
4. ท่าวุ้งวิทยาคาร	ลพบุรี	ระดับอำเภอ	3	37
5. บ้านหมี่วิทยา	ลพบุรี	ระดับอำเภอ	2	34
6. สุธีวิทยา	สระบุรี	ระดับอำเภอ	2	26
7. ทนงโกนวิทยา	สระบุรี	ระดับอำเภอ	3	30

ตาราง 1 (ต่อ)

โรงเรียน	จังหวัด	ประเภท	ใช้ทดสอบ ครั้งที่	จำนวนนักเรียน
8. บ้านหมอ "พิชญานุกูล"	สระบุรี	ระดับอำเภอ	1	36
9. บางระจันวิทยา	สิงห์บุรี	ระดับอำเภอ	3	39
10. ราชสถิตยวิทยา	อ่างทอง	ระดับอำเภอ	3	31
11. บ้านแพรกประชาสรรค์	อยุธยา	ระดับอำเภอ	2	35
12. ท่าเรือ "นิศยานุกูล"	อยุธยา	ระดับอำเภอ	3	45
13. ท่าหลวงวิทยานุกูล	อยุธยา	ระดับตำบล	2	30
14. โลกกระทอนกิตติวิทยวิทยา	สระบุรี	ระดับตำบล	3	14
15. พระพุทธบาทพลาญวิทยวิทยา	สระบุรี	ระดับตำบล	3	20
16. หัวไผ่	สิงห์บุรี	ระดับตำบล	2	30
17. สิงห์พทุประสานมิตรอุปถัมภ์	สิงห์บุรี	ระดับตำบล	3	30
18. กงศาวิทยา	อพบุรี	ระดับตำบล	3	33
19. โลกชุมวิทยา	อพบุรี	ระดับตำบล	1	28
รวม				699

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ เป็นเครื่องมือวัดประเภทแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่าน้ำหนัก 1 ถึง 5 ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับสมรรถภาพการสอนของครูท่านต่าง ๆ คือ

1. ความบุคลิกภาพ
2. การการจัดและเตรียมการสอน
3. ความเทคนิคการสอน
4. การใช้อุปกรณ์การสอน
5. การประเมินผล
6. การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม
7. การปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและครูร่วมงาน

เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับนี้มีข้อคำถาม 75 ข้อ การตอบ ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนนักเรียนในภาคเรียนนี้ มีลักษณะการสอนตรงกับข้อความนั้นมากน้อยเพียงใด โดยมีข้อความบอกปริมาณไว้แต่ละข้อของคำตอบว่า น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด และในแต่ละบรรทัดที่ตรงกับแต่ละข้อจะมีเลขกำกับไว้ทุกข้อ คือ น้อยที่สุด มีเลข 1 น้อย มีเลข 2 ปานกลาง มีเลข 3 มาก มีเลข 4 และมากที่สุด มีเลข 5 ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ต้องการถามเกี่ยวกับสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังสอนนักเรียนอยู่ในภาคเรียนนี้ ให้นักเรียนพิจารณาลักษณะการสอนของครู ถูกกับข้อความในแบบสอบถามนี้มากน้อยเพียงใด ตอบโดยทำเครื่องหมาย X บนตัวเลขเพียงข้อละ 1 แห่ง

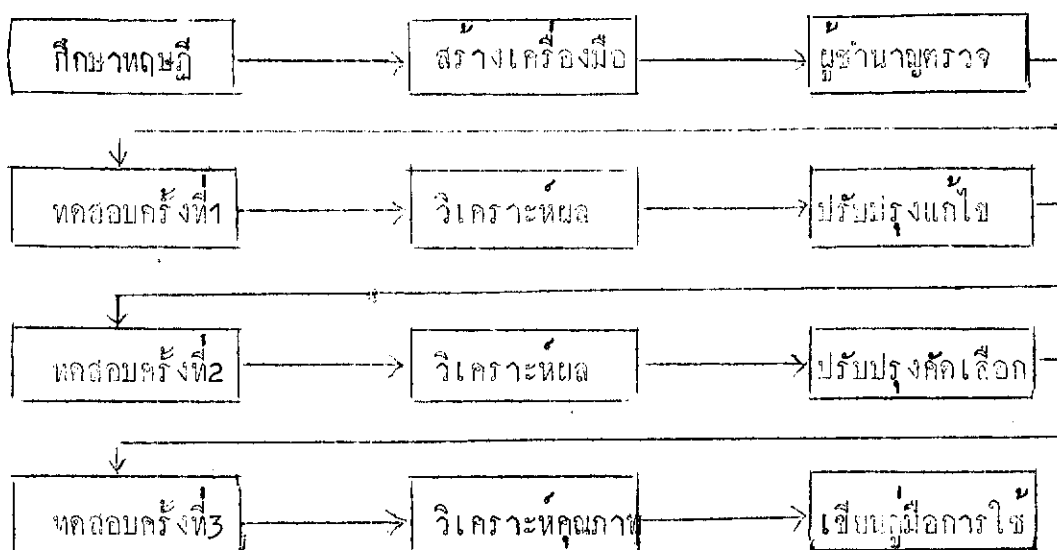
ข้อที่	ข้อความ	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1	พูดเสียงดังพอเหมาะและชัดเจน	1	2	3	4	5
2	ใช้คำพูดกระตือรือร้นเข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	1	2	3	4	5

การให้คะแนน คะแนนที่ให้แต่ละข้อ จะให้ตรงกับตัวเลขที่กำกับแต่ละข้อ ฉะนั้นถ้านักเรียนตอบโดยทำเครื่องหมาย $\times$ ทั้ข้อใดก็จะได้คะแนนข้อนั้นเท่ากับ เลขนั้น เช่น ทั้เลข 1 ได้ 1 คะแนน ถ้า $\times$ ทั้เลข 4 ได้ 4 คะแนน เป็นต้น คะแนนนี้จะแทนปริมาณสมรรถภาพการสอบของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งถ้าได้คะแนนข้อใด สูง เช่น ได้ 4 - 5 หมายความว่าครูมีสมรรถภาพการสอบสูง แต่ถ้าได้ คะแนนต่ำ เช่น ได้ 1 หมายความว่าครูมีสมรรถภาพการสอบต่ำ

วิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอบของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้วิธีการสร้างเป็นขั้นตอนต่าง ๆ คือ ขั้นศึกษาทฤษฎี ขั้นวางแผน การสร้าง ขั้นทดลองปรับปรุง ขั้นวิเคราะห์หาคุณภาพ และเขียนคู่มือการใช้ ขั้นตอนการดำเนินการดังกล่าว มีรูปหุ่นที่ใช้ในการสร้าง ดังนี้

รูปหุ่นที่ใช้ในการดำเนินการสร้างเครื่องมือ



วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการเลือกเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพการสอนของครู การศึกษาทฤษฎีตามขั้นตอนที่ปรากฏในเอกสารการศึกษาค้นคว้า หน้า 9 - 36

ขั้นที่ 2 สร้างเครื่องมือวัด เป็นขั้นเขียนแบบสอบถามประเภทมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้ให้นักสมมติจากหน้า 1 - 5 มีจำนวนข้อความหรือข้อความถาม 95 ข้อ ประกอบด้วยข้อความถามเกี่ยวกับสมรรถภาพการสอนด้านต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|---|--------|
| 1. ด้านบุคลิกภาพ | 19 ข้อ |
| 2. ด้านการจัดและเตรียมการสอน | 6 ข้อ |
| 3. ด้านเทคนิคการสอน | 35 ข้อ |
| 4. ด้านการใช้อุปกรณ์การสอน | 8 ข้อ |
| 5. ด้านการประเมินผล | 9 ข้อ |
| 6. ด้านการช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม | 8 ข้อ |
| 7. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและผู้ร่วมงาน | 10 ข้อ |

ขั้นที่ 3 ผู้ชำนาญการตรวจแก้ไข เป็นขั้นที่นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยให้ผู้ชำนาญการตรวจ (Face Validity) ผู้ที่ตรวจ คือ นักศึกษานิเทศก์เขตการศึกษา 6 และอาจารย์วิทยาลัยครูเทพสตรี

ขั้นที่ 4 ทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 โรงเรียน ผู้ตอบ 104 คน

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลองใช้ โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าจำแนกโดยหาค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ กลุ่มละ 25 เปอร์เซนต์ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไข เป็นขั้นปรับปรุงข้อความ รหัสในการวิเคราะห์
ในขั้นที่ 5 บนข้อความที่คำอ่านจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์พิจารณา ที่กำหนด แล้วนำไปให้
ผู้ไปชาวตรวจแก้ไข

ขั้นที่ 7 ทดสอบครั้งที่ 2 เป็นการนำเอาเครื่องมือที่ปรับปรุงแล้วไปทดลอง
ใช้เป็นที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างใน 6 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 240 คน

ขั้นที่ 8 วิเคราะห์ผลจากการดำเนินการตามขั้นที่ 7 โดยวิเคราะห์ข้อ
ตอบเป็นรายข้อ หาคำอ่านจำแนกโดยวิธีหาค่าความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่ม
ไคกระแสนรวมสูงสุด และกลุ่มผู้ใดคะแนนรวมต่ำสุดกลุ่มละ 25 เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 9 ปรับปรุงและคัดเลือกเป็นขั้นคัดเลือก ข้อที่มีคำอ่านจำแนกสูงไว้เป็น
ข้อคำถามของเครื่องมือวัดต่อไป และตัดข้อที่มีคำอ่านจำแนกต่ำออกให้เหลือจำนวนข้อ
ทั้งหมด 75 ข้อ จัดทำเป็นเครื่องมือวัดที่จะใช้ต่อไป

ขั้นที่ 10 ทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบเครื่องมือวัดไปทดสอบในโรงเรียนที่เห็น
กลุ่มตัวอย่าง 10 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 355 คน

ขั้นที่ 11 นำผลจากขั้นที่ 10 มาวิเคราะห์หาค่าคุณภาพของเครื่องมือวัดที่สร้าง
ขึ้น โดยหาค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง และคะแนนปกติวิสัย

ขั้นที่ 12 เขียนคู่มือการใช้เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนที่สร้างขึ้น โดยเขียน
รายละเอียดต่างๆ คือ

1. ลักษณะและจุดมุ่งหมายของเครื่องมือวัด
2. คำอธิบายวิธีใช้
3. คุณภาพของเครื่องมือวัด
4. วิธีตีความหรือประเมินผลจากเครื่องมือวัด

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสั่นที่สร้างขึ้นไปทดสอบด้วยตนเอง โดย
ดำเนินการ ดังนี้

1. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ของการตอบแบบสอบถาม
2. แจกแบบสอบถามให้นักเรียน และอธิบายวิธีทำให้เข้าใจ
3. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามโดยไม่จำกัดเวลา
4. รวบรวมแบบสอบถามมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หากค่าจำแนก รายชื่อของเครื่องมือวัด
3. หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และค่าความเที่ยงตรง
4. วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพการสั่น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรของ
เฟอร์กูสัน (Ferguson. 1971 : 45,62)
2. หากค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มไอ้คะแนนสูง และกลุ่มไอ้คะแนนต่ำ
ใช้ $t - test$ (Edwards. 1957 : 152 - 154)

3. - หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ใช้ Coefficient Alpha
ของ Cronbach (อนันต์ ศรีโสภา 2520 : 55 - 56)

4. - ค้นหาองค์ประกอบ ใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรม Factor Analysis
ของ SPSS (Statistical Package For Social Sciences)

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผล

ในการวิเคราะห์และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

N	แทนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทนจำนวนข้อของเครื่องมือวัด
x	แทนคะแนนดิบ
$\bar{x}$	แทนค่าคะแนนเฉลี่ย
S	แทนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE _{meas}	แทนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
r _{tt}	แทนค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอน
t	แทนค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา ค่าอำนาจจำแนก
PCT	แทนเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน
CUM PCT	แทนเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม
FACTOR	แทนองค์ประกอบที่

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลในการศึกษารังนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ผลในการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกในการทดสอบครั้งที่ 1 - 2 การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ การหาค่าความเที่ยงตรง การหาค่าคะแนนปกติวิสัย

ตอนที่ 2 เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพการอ่านของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบตามประเภทกลุ่มตัวอย่าง 4 ประเภท คือ

- กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยไม่แยกประเภท
- กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัด
- กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนมัธยมศึกษาอำเภอ
- กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตำบล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการอ่านของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในขั้นตอนต่าง ๆ

1. ผลการวิเคราะห์เครื่องมือจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่หนึ่งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อ โดยหาค่าความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่ม ผู้ได้คะแนนรวมสูงสุด และกลุ่มผู้ได้คะแนนรวมต่ำสุด ได้ผลดังปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือจากการทดสอบ
ครั้งที่หนึ่ง

ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	1.14	20	4.24	39	4.06	58	4.55	77	4.91
2	1.82	21	3.64	40	5.49	59	3.84	78	3.06
3	3.67	22	3.75	41	3.21	60	4.51	79	3.27
4	2.94	23	5.77	42	1.19	61	5.44	80	5.52
5	4.19	24	4.96	43	2.99	62	6.43	81	4.34
6	4.06	25	4.25	44	7.93	63	5.53	82	4.33
7	2.31	26	2.26	45	4.16	64	4.28	83	6.10
8	1.39	27	2.92	46	6.14	65	4.04	84	5.64
9	2.45	28	4.31	47	4.77	66	5.16	85	4.96
10	2.22	29	5.19	48	4.59	67	5.00	86	2.58
11	3.13	30	4.55	49	5.70	68	4.46	87	3.54
12	3.24	31	4.95	50	4.36	69	4.75	88	6.09
13	3.03	32	5.37	51	6.73	70	3.72	89	6.62
14	3.15	33	4.19	52	5.52	71	3.41	90	6.33
15	3.71	34	2.73	53	5.73	72	4.09	91	7.93
16	4.09	35	4.93	54	5.52	73	5.04	92	7.11
17	3.23	36	4.43	55	6.84	74	3.46	93	5.86
18	0.66	37	5.68	56	6.46	75	5.46	94	4.61
19	3.23	38	3.74	57	4.36	76	7.04	95	3.59

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือวัดสมรรถภาพการนอนที่สร้าง ขึ้นจำนวน 55 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก t อยู่ระหว่าง 0.66 ถึง 7.93 และมี อยู่จำนวน 4 ข้อที่มีค่า t เท่ากับ 1.75 คือ ข้อ 1 ข้อ 8 ข้อ 18 และข้อ 42 ส่วนข้อที่มีค่า t ใกล้เคียง 1.75 มี 5 ข้อ คือ ข้อ 2 ข้อ 7 ข้อ 9 ข้อ 10 และข้อ 26

เนื่องจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง ใช้กลุ่มตัวอย่างเพียง 104 คน ดังนั้น ข้อที่มีค่า t ใกล้เคียง 1.75 และต่ำกว่า ผู้วิจัยจะนำข้อเหล่านี้มาปรับปรุง ข้อความใหม่ เพื่อนำไปทดสอบครั้งที่สองต่อไป

2. ผลการวิเคราะห์เครื่องมือวัดสมรรถภาพการนอนจากการทดสอบครั้งที่ สอง ผู้วิจัยได้นำผลจากการทดสอบครั้งที่สองซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่าง 240 คน มา กำหนดหาค่าอำนาจจำแนก t โดยวิธีหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยแล ละข้อของกลุ่มผู้ใดคะแนนรวมสูงสุดและกลุ่มผู้ใดคะแนนรวมต่ำสุด กลุ่มละ 25 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ได้กลุ่มละ 60 คน ผลการวิเคราะห์ทั้ง ปราบภายในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่ สอง

ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	4.40	8	6.00	15	3.81	22	5.01	29	8.34
2	5.22	9	2.16	16	3.10	23	7.84	30	10.59
3	5.72	10	2.92	17	2.76	24	9.10	31	3.22
4	6.68	11	3.24	18	0.55	25	7.11	32	7.78
5	5.07	12	3.24	19	3.57	26	6.16	33	3.75
6	6.01	13	3.03	20	4.34	27	3.15	34	5.11
7	2.60	14	3.35	21	5.06	28	5.99	35	2.50

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t	ข้อที่	t
36	4.47	48	5.44	60	4.74	72	5.95	84	13.45
37	3.94	49	7.01	61	8.87	73	6.34	85	9.80
38	10.20	50	4.89	62	2.62	74	5.29	86	3.24
39	5.65	51	8.67	63	7.43	75	4.68	87	9.94
40	9.42	52	8.05	64	6.49	76	2.98	88	10.68
41	3.88	53	8.23	65	6.62	77	7.46	89	13.82
42	3.87	54	6.43	66	6.98	78	2.24	90	12.21
43	4.03	55	1.36	67	7.22	79	6.64	91	12.96
44	6.78	56	9.30	68	7.20	80	8.64	92	10.99
45	5.54	57	6.36	69	8.73	81	10.46	93	10.84
46	7.57	58	8.03	70	6.11	82	8.71	94	9.26
47	6.47	59	8.42	71	6.06	83	9.35	95	9.12

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนที่สร้างขึ้น
 มีค่าอำนาจจำแนกซึ่งหาโดยหาอัตราส่วน t จะมีค่า t ตั้งแต่ 0.53 - 13.82 และ
 จากผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 3.75 ถึง
 13.82 ซึ่งมีอยู่ 75 ข้อไว้ ข้อคำถามที่คัดเลือกไว้นี้ เป็นข้อคำถามที่วัดสมรรถภาพ
 การสอนของครูวิทยาศาสตร์คานต่าง ๆ ดังนี้

1. คำนวณสถิติภาพ 7 ข้อ มีค่า t ตั้งแต่ 4.07 ถึง 6.68 คือข้อ 1 ถึง 19 และเป็นข้อคำถามของฉบับใหม่ข้อ 1 ถึง 7
2. คำนวณปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและครูร่วมงาน 9 ข้อ มีค่า t ตั้งแต่ 4.34 ถึง 8.34 คือ ข้อ 20 ถึง 29 และเป็นข้อคำถามของฉบับใหม่ข้อ 8 ถึง 16
3. คำนวณการจัดและเตรียมการสอน 4 ข้อ มีค่า t ตั้งแต่ 3.75 ถึง 10.59 คือข้อ 30 ถึง 35 และเป็นข้อคำถามฉบับใหม่ ข้อ 17 ถึง 20
4. คำนวณเทคนิคการสอน 31 ข้อ มีค่า t ตั้งแต่ 3.87 ถึง 10.39 คือข้อ 36 ถึง 66 และเป็นข้อคำถามของฉบับใหม่ ข้อ 21 ถึง 51
5. คำนวณการใช้อุปกรณ์การสอน 7 ข้อ มีค่า t ตั้งแต่ 4.68 ถึง 8.73 คือ ข้อ 69 ถึง 76 ซึ่งเป็นข้อคำถามฉบับใหม่ 52 ถึง 58
6. คำนวณประเมินผล 8 ข้อ มีค่า t ตั้งแต่ 9.12 ถึง 13.82 คือข้อ 86 ถึง 95 และเป็นข้อคำถามฉบับใหม่ข้อ 67 ถึง 75
3. ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดที่ใ้จากการ ทดสอบ ครั้งที่สาม ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองครั้งที่สามมากำหนดหาค่าสถิติพื้นฐานสมรรถภาพการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ คือค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ผลปรากฏดังในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์จากการทดสอบครั้งที่สาม

กลุ่มตัวอย่าง	N	n	$\bar{x}$	S	SE _{meas}
โรงเรียนระดับจังหวัด	76	75	3.28	0.64	0.12
โรงเรียนระดับอำเภอ	182	75	3.60	0.69	0.11
โรงเรียนระดับตำบล	97	75	3.67	0.70	0.14
รวมทุกประเภท	355	75	3.55	0.69	0.11

จากตาราง 4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียน มัธยมประจำ ตำบลสูงซุก มีค่า 3.67 รองลงมาได้แก่โรงเรียนระดับอำเภอ 3.60 และกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนมัธยมระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำสุด 3.28 แสดงว่าสมรรถภาพการสอบของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับตำบลและอำเภออยู่ในขั้นสูง และครูในโรงเรียนระดับจังหวัดมีสมรรถภาพการสอนปานกลาง สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน เนื่องจากการวัด ปรากฏว่า คำนวณค่าแสดงว่าเครื่องมือมีความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อย

4. ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่สาม มาคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร Coefficient Alpha (α) โดยแยกวิเคราะห์ตามประเภทของข้อมูล คือข้อมูลจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนระดับจังหวัด กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนระดับตำบลและข้อมูลทั้งหมดค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่สร้างขึ้น ดังปรากฏในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง	N	n	r_{tt}
1. โรงเรียนระดับจังหวัด	76	75	.96
2. โรงเรียนระดับอำเภอ	132	75	.97
3. โรงเรียนระดับตำบล	97	75	.96
รวมทั้งหมด	355	75	.97

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นสูงมาก คือมีค่าความเชื่อมั่นสูง .96 - .97

5. ค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้ชำนาญ
ตรวจ คือ ศึกษานิเทศก์เขตการศึกษา 6 จำนวน 20 คน อาจารย์วิทยาลัยครูเพชร
3 คน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวได้ให้ความเห็น เสนอแนะให้แก้ไขข้อที่ไม่เหมาะสมเสียใหม่
จึงผู้วิจัยได้ดำเนินการแล้ว และได้นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
แล้วนำไปหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบซึ่งได้ผลมาดัง
ตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือวัด
สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นด้วย

ข้อที่	ค่าความ เที่ยงตรง	ข้อที่	ค่าความ เที่ยงตรง	ข้อที่	ค่าความ เที่ยงตรง	ข้อที่	ค่าความ เที่ยงตรง	ข้อที่	ค่าความ เที่ยงตรง
1	.45	16	.53	31	.61	46	.58	61	.57
2	.48	17	.55	32	.71	47	.55	62	.44
3	.45	18	.52	33	.64	48	.71	63	.53
4	.41	19	.56	34	.64	49	.60	64	.58
5	.42	20	.65	35	.48	50	.60	65	.50
6	.40	21	.61	36	.59	51	.52	66	.42
7	.60	22	.52	37	.38	52	.47	67	.54
8	.42	23	.51	38	.56	53	.61	68	.56
9	.49	24	.52	39	.64	54	.53	69	.47
10	.55	25	.61	40	.63	55	.52	70	.52
11	.60	26	.60	41	.60	56	.57	71	.61
12	.50	27	.48	42	.62	57	.59	72	.59
13	.60	28	.65	43	.67	58	.63	73	.53
14	.40	29	.65	44	.54	59	.60	74	.56
15	.48	30	.55	45	.55	60	.55	75	.52

จากตาราง 6 พบว่า ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแต่ละข้อคำถาม
มีค่าอยู่ระหว่าง .38 ถึง .71 ส่วนใหญ่มีค่าเกิน .45

6. คะแนนปกติวิสัย (Norm) ของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของ
ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่สามมากำหนดค่าปกติวิสัย
โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ แยกตามประเภทโรงเรียน ซึ่งปรากฏผลเป็นคะแนน
ปกติวิสัยตามตาราง 7

ตาราง 7 คะแนนปกติวิสัย (Norm) ของเครื่องมือวัดสมรรถภาพ
การสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในรูป
ของเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) แยกตามระดับ
โรงเรียนที่สอน

คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม	คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม
369	99			99	349	99	97	97	97
368	99			99	348	99	97	97	97
367	99			99	347	99	97	97	97
366	99			99	346	99	97	96	97
365	99	99		99	345	99	97	96	97
364	99	99		99	344	99	97	95	97
363	99	99		99	343	99	97	94	97
362	99	99	99	99	342	99	97	94	97
361	99	99	99	99	341	99	97	94	97
360	99	99	99	99	340	98	97	94	97
359	99	99	99	99	339	98	97	94	96
358	99	99	99	99	338	97	96	93	96
357	99	98	99	99	337	97	96	92	95
356	99	98	99	99	336	97	96	91	95
355	99	98	99	98	335	97	96	91	94
354	99	98	99	98	334	97	95	91	94
353	99	98	98	98	333	97	95	90	94
352	99	97	97	98	332	96	95	88	94
351	99	97	97	98	331	96	95	88	93
350	99	97	97	97	330	96	95	88	93

ตาราง 7 (ต่อ)

คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม	คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม
329	96	95	87	93	289	88	67	61	70
328	96	95	87	93	288	88	66	59	69
327	96	95	87	93	287	88	64	56	67
326	96	95	87	93	286	88	63	54	66
325	96	95	87	92	285	88	62	52	65
324	96	64	86	92	284	88	61	49	64
323	96	93	86	92	283	88	60	47	63
322	96	92	86	92	282	88	59	46	62
321	96	92	86	91	281	88	59	46	62
320	96	92	86	91	280	85	59	45	61
319	96	91	86	91	279	82	59	44	60
318	95	90	85	90	278	82	59	43	60
317	94	90	85	90	277	80	59	42	59
316	83	89	84	89	276	79	58	41	58
315	93	89	84	89	275	78	58	40	58
314	92	88	84	88	274	78	57	40	57
313	92	87	84	88	273	77	56	38	56
312	92	86	82	87	272	77	56	35	55
311	92	85	81	85	271	76	55	34	54
310	92	83	80	84	270	74	54	32	53
309	91	83	80	84	269	73	53	32	51
308	91	82	80	84	268	72	52	31	51
307	90	82	79	83	267	71	52	31	50
306	90	81	78	83	266	69	51	30	49
305	90	81	78	82	265	69	50	30	49
304	89	80	78	82	264	67	50	30	48
303	89	79	77	81	263	63	49	30	47
302	89	79	76	80	262	62	48	29	46
301	89	78	75	80	261	61	47	28	45
300	88	77	75	79	260	61	46	27	44
299	88	76	75	79	259	61	45	27	44
298	88	76	74	78	258	60	45	27	43
297	88	76	72	77	257	59	43	26	42
296	88	75	72	77	256	57	43	25	41
295	88	74	71	76	255	55	42	25	40
294	88	72	70	75	254	55	41	24	39
293	88	71	70	74	253	54	40	24	39
292	88	70	69	74	252	53	39	24	38
291	88	69	67	72	251	53	38	24	37
290	88	68	64	71	250	52	38	24	37

ตาราง 7 (ต่อ)

คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม	คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม
249	52	33	24	37	209	10	6	8	8
248	52	36	24	36	208	10	5	7	7
247	51	35	23	35	207	9	4	7	7
246	50	34	22	34	206	8	4	7	6
245	49	32	20	33	205	7	4	7	6
244	49	30	20	31	204	7	4	7	6
243	49	28	20	31	203	6	4	7	6
242	49	28	19	30	202	5	4	7	6
241	48	27	18	29	201	5	4	7	5
240	46	26	18	28	200	5	4	6	5
239	46	25	17	27	199	5	4	6	5
238	44	25	17	27	198	5	4	6	5
237	42	24	17	26	197	5	4	6	5
236	41	23	17	25	196	4	4	6	5
235	40	23	17	25	195	3	4	5	5
234	40	21	15	24	194	3	4	5	4
233	40	20	14	23	193	2	4	5	4
232	39	19	14	22	192	1	3	5	4
231	39	18	13	22	191	1	3	5	4
230	38	18	13	21	190	1	3	5	4
229	36	17	13	20	189	1	3	5	4
228	35	16	12	20	188	1	3	5	4
227	35	16	11	19	187	1	3	5	4
226	34	16	11	18	186	1	3	4	3
225	31	16	11	18	185	1	3	3	3
224	28	16	11	18	184	1	3	2	3
223	27	15	11	17	183	1	3	2	3
222	26	15	11	16	182	1	3	2	3
221	26	14	11	16	181	1	3	2	3
220	25	14	11	16	180	1	3	2	2
219	24	13	10	15	179	1	2	2	2
218	18	11	10	14	178	0	2	1	2
217	22	10	10	13	177		2	1	1
216	20	9	10	12	176		2	1	1
215	19	8	10	11	175		2	1	1
214	16	8	9	11	174		2	1	1
213	17	7	9	10	173		2	1	1
212	16	7	9	10	172		2	1	1
211	14	7	9	10	171		2	1	1
210	11	7	9	9	170		2	1	1

ตาราง 7 (ต่อ)

คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม	คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม
169		2	1	1	159		1		1
168		2	1	1	158		1		1
167		2	1	1	157		1		1
166		1	0	1	156		1		1
165		1		1	155		1		1
164		1		1	154		1		1
163		1		1	153		1		1
162		1		1	152		1		1
161		1		1	151		0		0

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 50 ของกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนมัธยมระดับจังหวัดเท่ากับคะแนนดิบ 246 โรงเรียนระดับตำบลสูงที่สุด คือ เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 50 เท่ากับคะแนนดิบ 264 และ 265

ตอนที่ 2 วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ในตอนนี้จะได้เสนอผลการวิเคราะห์เป็นตอน ๆ คือ ควบแรกเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยส่วนรวม จากข้อมูลทั้งหมดโดยยังไม่แยกประเภท ตอนที่ 2 เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์สมรรถภาพการสอนของครูแยกตามประเภทโรงเรียนที่ครูสอน คือ โรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ และโรงเรียนระดับตำบล

1. สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม ผู้วิจัยนำผลจากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่าง 355 คน ไปวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหาองค์ประกอบที่สำคัญ ดังจะได้เสนอผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ดังรายละเอียดตามตาราง 8 - 12

ตาราง ๖ แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ โดยส่วนรวม

ข้อที่	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	3.8085	0.8147
2	3.6761	0.8632
3	3.8451	0.9979
4	3.6873	1.0116
5	4.0563	0.8485
6	3.6535	1.0284
7	3.6366	0.9238
8	3.3239	1.0067
9	3.6873	1.0283
10	3.6592	1.0303
11	3.2704	1.0029
12	3.4282	1.0774
13	3.8085	0.9986
14	3.7521	1.0003
15	3.6169	0.8828
16	3.2000	1.1285
17	3.4732	0.9183
18	3.1239	1.1615
19	3.8028	1.0765
20	3.9887	0.9625
21	3.4592	0.9774
22	3.4479	1.0165
23	3.9408	1.1120
24	3.9746	0.9339
25	3.7746	1.0388
26	4.1437	0.9015
27	4.0254	0.9094
28	3.7887	0.8556
29	3.7718	0.8997
30	3.0845	1.0569
31	3.4000	1.0725
32	3.8085	1.0265
33	3.8056	1.0079
34	3.9127	1.0310
35	3.2648	1.0376

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
36	3.3831	0.9913
37	3.3634	1.1718
38	3.7408	0.9803
39	3.6366	0.9973
40	3.6169	1.0787
41	3.5887	0.9886
42	3.1831	1.0671
43	3.6000	0.9376
44	3.3465	1.0420
45	2.9549	1.0909
46	3.8423	0.9224
47	3.7867	0.8975
48	3.6620	1.0298
49	3.8310	1.1147
50	3.9718	0.9474
51	3.9606	1.0077
52	3.6338	1.0528
53	3.8789	0.9017
54	3.7577	0.9759
55	3.6000	1.0458
56	4.1042	0.9730
57	3.7831	1.0228
58	3.8592	0.9929
59	3.8901	1.0288
60	3.6197	1.0625
61	4.0169	0.9356
63	3.7155	1.0282
64	3.5465	1.1098
65	3.5859	1.0225
66	2.7296	1.0443
67	2.6282	1.1558
68	2.8141	1.2070
69	2.5972	1.0685
70	2.7972	1.1637
71	3.1211	1.0276
72	2.9070	1.1740
73	3.5099	1.0150
74	3.3915	1.0120
75	2.6507	1.1506

จากตาราง 8 ได้พบว่า สมรรถภาพการอ่านของครูวิทยาศาสตร์ระดับ
 ศึกษานิเทศก์ ที่กลุ่มตัวอย่างประสม (Perceive) ในโรงเรียนทั้งในระดับ
 จังหวัด อำเภอ และตำบลรวมกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.5932 และ 4.1437
 ข้อที่ได้คะแนนเกิน 3 มีจำนวน 68 ข้อ อีก 3 ข้อ ค่ากว่า 3 ซึ่งเป็นคะแนนปาน
 กลาง แสดงว่าครูมีสมรรถภาพการอ่านค่อนข้างสูง สำหรับค่าความเบี่ยงเบน
 มาตรฐานพบว่าค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.8157 และ 1.1718

ตาราง 9 แสดงภาวะประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสม
 ความแปรปรวนของสมรรถภาพการอ่านของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
 โดยส่วนรวมก่อนหมุนแกน

ข้อ	ESTIMATED COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	0.41577	1	24.02519	32.0	32.0
2	0.47528	2	5.45894	4.6	36.6
3	0.53641	3	2.54607	3.4	40.0
4	0.45102	4	1.73592	2.4	42.4
5	0.51327	5	1.74533	2.3	44.7
6	0.47221	6	1.66433	2.2	47.0
7	0.52486	7	1.46117	1.9	48.9
8	0.37132	8	1.42451	1.9	50.8
9	0.57606	9	1.32722	1.8	52.6
10	0.58503	10	1.18082	1.6	54.2
11	0.61265	11	1.15867	1.5	55.7
12	0.58166	12	1.09755	1.5	57.2
13	0.60314	13	1.04657	1.4	58.6
14	0.43849	14	1.02958	1.4	59.9
15	0.48777	15	0.99669	1.3	61.3
16	0.52422	16	0.97823	1.3	62.6
17	0.48484	17	0.96905	1.3	63.9
18	0.53507	18	0.92748	1.2	65.1
19	0.55240	19	0.90683	1.2	66.3
20	0.62340	20	0.87016	1.2	67.5
21	0.51027	21	0.85779	1.1	68.6
22	0.54258	22	0.81824	1.1	69.7
23	0.53930	23	0.79479	1.1	70.8
24	0.53323	24	0.78828	1.1	71.8
25	0.55636	25	0.75945	1.0	72.8
26	0.52283	26	0.72423	1.0	73.8
27	0.50304	27	0.71606	1.0	74.7
28	0.55650	28	0.69857	0.9	75.7
29	0.57035	29	0.66825	0.9	76.6
30	0.55371	30	0.65579	0.9	77.4
31	0.57545	31	0.65892	0.9	78.3
32	0.63370	32	0.62215	0.8	79.1
33	0.62207	33	0.60596	0.8	79.9
34	0.55324	34	0.59399	0.8	80.7
35	0.46620	35	0.57848	0.8	81.5

07774 9 (22)

121	EST COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
36	0.54394	36	0.57184	0.8	82.3
37	0.35940	37	0.55792	0.7	83.0
38	0.50644	38	0.55731	0.7	83.7
39	0.60437	39	0.52618	0.7	84.4
40	0.64040	40	0.51137	0.7	85.1
41	0.63496	41	0.50057	0.7	85.8
42	0.61496	42	0.48941	0.7	86.4
43	0.56943	43	0.48295	0.6	87.1
44	0.50089	44	0.45007	0.6	87.7
45	0.54788	45	0.44311	0.6	88.3
46	0.51857	46	0.42964	0.6	88.9
47	0.52338	47	0.42643	0.6	89.4
48	0.60344	48	0.42501	0.6	90.0
49	0.55785	49	0.39475	0.5	90.5
50	0.58842	50	0.38356	0.5	91.0
51	0.51045	51	0.37475	0.5	91.5
52	0.51587	52	0.36919	0.5	92.0
53	0.63722	53	0.35787	0.5	92.5
54	0.60161	54	0.34856	0.5	93.0
55	0.58096	55	0.34099	0.5	93.4
56	0.51722	56	0.33449	0.4	93.9
57	0.56311	57	0.31992	0.4	94.3
58	0.60048	58	0.31709	0.4	94.7
59	0.54528	59	0.31451	0.4	94.7
60	0.53149	60	0.29146	0.4	95.5
61	0.53955	61	0.28321	0.4	95.9
62	0.42899	62	0.27370	0.4	96.3
63	0.52159	63	0.26887	0.4	96.6
64	0.54087	64	0.25877	0.3	97.0
65	0.48507	65	0.25411	0.3	97.3
66	0.44994	66	0.24282	0.3	97.6
67	0.59152	67	0.23569	0.3	97.9
68	0.52723	68	0.23385	0.3	98.3
69	0.64291	69	0.21952	0.3	98.5
70	0.64002	70	0.20832	0.3	98.8
71	0.65262	71	0.19786	0.3	99.1
72	0.63055	72	0.18136	0.2	99.3
73	0.50413	73	0.17583	0.2	99.6
74	0.58795	74	0.16862	0.2	99.8
75	0.59976	75	0.15789	0.2	100.0

จากตาราง 9 แสดงว่า ค่าประมาณ Commuality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสมของสมรรถภาพการสอบด้านต่าง ๆ ของครูพบว่า ค่า Commuality ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบรวมในแต่ละตัวแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.37132 ถึง 0.64291 หรือเป็นส่วนส่วนของตัวแปรที่มีค่าที่รวมกันกับองค์ประกอบอื่น ๆ นั้นแปลว่าสมรรถภาพการสอบแต่ละข้อหรือแต่ละด้านวัดกลุ่มของตัวประกอบรวมกันจาก 37 เปอร์เซนต์ ถึง 64 เปอร์เซนต์ ส่วนที่เหลือออกนั้นเป็นการวัดตัวประกอบเฉพาะ อันเป็นคุณลักษณะประจำตัวของแต่ละข้อ

เมื่อพิจารณาค่า Eigenvalue ซึ่งเป็นผลรวมของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบรวมมีค่าอยู่ระหว่าง 24.02519 ถึง 0.15789 Eigenvalue ที่มีค่าเกิน 1 มีเพียง 14 ค่า คือตั้งแต่ 1.02958 ถึง 24.02519 แสดงว่าสมรรถภาพการสอบทั้ง 75 ข้อนี้ มีองค์ประกอบรวมเพียง 14 องค์ประกอบเท่านั้น และมีเปอร์เซ็นต์สะสมของความแปรปรวนเท่ากับ 59.9 เปอร์เซนต์

ตาราง 10 แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor
โดยหมุนแกน

ข้อที่	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
1	0.44615	-0.07403	0.19906	0.06328	0.22830
2	0.47798	-0.08302	0.27109	0.21770	0.13601
3	0.45171	0.08328	0.34476	0.28819	0.27107
4	0.45735	0.00537	0.17260	0.15449	0.08144
5	0.41363	-0.22261	-0.00380	0.27974	-0.09258
6	0.39786	0.08652	0.34661	0.03025	0.23692
7	0.60343	-0.00949	0.12868	0.14745	-0.01484
8	0.41940	0.11693	0.20918	0.08646	-0.00124
9	0.49504	0.19329	0.44578	0.04436	0.08992
10	0.55791	0.17401	0.19652	0.00281	-0.25752
11	0.60234	0.20711	0.23964	-0.04978	-0.14538
12	0.50986	0.21217	0.38658	0.00334	-0.15174
13	0.63517	-0.00966	0.26229	-0.03083	-0.15500
14	0.40034	0.05459	0.34551	0.03970	-0.10693
15	0.47700	-0.13180	0.02868	0.23269	-0.17929
16	0.52607	0.22853	0.22574	-0.01893	-0.23038
17	0.55058	-0.07418	-0.00857	0.14724	-0.20229
18	0.52541	0.08327	0.09189	0.08934	-0.23486
19	0.56261	-0.19129	-0.01599	0.11431	-0.22633
20	0.63138	-0.25332	0.04638	0.20788	-0.13605
21	0.61039	-0.03108	0.10510	-0.03147	-0.04035
22	0.62287	0.00371	0.10341	0.05378	-0.08073
23	0.51248	-0.15038	-0.16166	-0.11623	-0.21851
24	0.61337	-0.16342	-0.06795	-0.07978	-0.06940
25	0.60719	0.00310	0.10000	-0.17385	-0.11698
26	0.59786	-0.18551	0.03306	-0.01954	-0.15949
27	0.48210	-0.30517	-0.03410	0.00351	-0.03072
28	0.62819	-0.13885	-0.01865	-0.12812	0.03325
29	0.63367	-0.16732	-0.00752	-0.09701	-0.03865
30	0.54966	0.13533	-0.13067	-0.30052	-0.05926
31	0.61316	0.02008	-0.10522	-0.26766	-0.06776
32	0.71171	-0.11178	0.08924	-0.09402	0.01054
33	0.63801	-0.07813	0.11735	-0.08680	0.15290
34	0.64090	0.03886	0.08347	-0.08028	0.02926
35	0.45749	0.16131	0.10525	-0.22933	0.03110

1
TABLE 10 (cont)

NO	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
1	0.13202	0.04354	-0.10261	-0.02115	-0.00801
2	0.12464	0.04327	-0.15272	-0.01718	0.04108
3	-0.02725	0.04310	-0.01936	0.04508	-0.04595
4	-0.09725	0.20158	-0.14982	0.19094	-0.02948
5	0.24513	0.38774	0.16705	0.00622	-0.01722
6	0.11088	0.08941	-0.03261	0.05342	0.06178
7	0.07298	0.05433	0.12749	0.02992	-0.06539
8	0.09189	-0.06629	0.14879	0.17741	-0.02732
9	-0.07594	-0.19111	0.14892	-0.11359	-0.12569
10	-0.12802	-0.05248	0.22982	0.00919	0.08996
11	-0.09218	0.06067	0.17047	0.12866	0.05514
12	-0.01655	0.17058	0.14523	-0.09944	-0.08805
13	-0.08831	0.05693	0.01392	-0.05240	0.18905
14	-0.23384	0.25097	-0.12985	0.20788	-0.05135
15	0.12833	0.24846	-0.03066	0.03411	0.08335
16	0.04308	-0.10537	0.11001	0.11552	0.05872
17	0.05284	-0.06673	-0.11764	-0.05045	0.00786
18	0.10570	-0.23708	-0.19820	-0.17174	-0.02307
19	0.02252	-0.20833	0.04392	-0.15589	-0.00868
20	0.06971	-0.01095	-0.00327	-0.18577	0.05281
21	-0.09043	-0.00159	-0.05558	-0.02906	-0.05185
22	0.07420	-0.05297	-0.16575	-0.08977	0.05411
23	0.05989	0.24079	-0.04192	-0.06472	0.01115
24	0.09256	0.11747	-0.16962	-0.08745	-0.11470
25	-0.03427	0.15775	0.13021	0.03157	-0.02591
26	-0.00059	0.05103	0.00044	0.03636	-0.00229
27	-0.09670	-0.03280	-0.18877	0.02486	0.01731
28	0.06011	0.01975	-0.14095	-0.07206	0.01223
29	0.01437	0.01942	-0.07802	0.05242	0.06024
30	0.16848	-0.03705	-0.06131	0.06289	0.23092
31	0.20144	0.00600	-0.06907	0.05235	-0.00349
32	-0.12952	0.03066	-0.16567	-0.04844	0.04924
33	-0.25311	-0.04128	-0.15890	-0.09755	-0.00374
34	-0.13343	0.02539	-0.04361	-0.04316	-0.04052
35	0.27397	-0.05882	0.07971	-0.03584	-0.17240

ตาราง 10 (ต่อ)

ตัวแปร	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14
1	-0.02850	-0.15041	0.03266	0.00087
2	-0.06496	-0.03135	0.11652	0.06059
3	0.06323	-0.08906	0.00795	-0.12032
4	-0.06862	-0.05518	0.18166	-0.05174
5	-0.09715	0.00096	-0.10519	0.04670
6	0.17248	0.01868	-0.03271	0.18577
7	-0.05333	-0.07823	0.09781	0.19857
8	-0.01004	0.02165	-0.06016	0.15406
9	0.04160	-0.07010	-0.12768	-0.07587
10	-0.13650	-0.05513	-0.02481	0.08708
11	-0.12238	0.12801	0.12103	-0.07353
12	0.09903	0.15931	-0.06859	-0.02695
13	-0.13158	-0.03394	0.05500	0.06617
14	0.06660	0.03621	0.03835	-0.01379
15	-0.03685	-0.09937	-0.02700	-0.13284
16	-0.01139	0.04730	-0.07906	-0.02338
17	0.03448	-0.09635	-0.00324	0.03217
18	0.10127	0.00834	0.19897	0.12023
19	0.08636	-0.09886	-0.01003	0.02186
20	-0.00573	-0.11751	-0.00707	0.01156
21	-0.06646	0.12105	-0.04300	0.09931
22	0.16586	-0.01687	0.02231	0.06507
23	0.26175	0.01781	-0.10923	0.07170
24	0.27551	0.04948	0.04871	-0.08116
25	0.08280	0.10835	0.02764	-0.17662
26	0.16770	0.03924	-0.14318	0.00681
27	-0.07677	0.19346	0.01011	0.09033
28	0.00810	0.10755	0.02197	0.05608
29	-0.10711	0.05482	-0.02609	0.11039
30	0.05730	-0.03273	0.13794	0.03131
31	-0.00105	-0.10016	-0.07978	0.00896
32	-0.07423	-0.01623	-0.05409	0.01891
33	0.05119	-0.06259	-0.13263	-0.16005
34	0.03467	0.02844	0.09406	-0.09514
35	-0.06417	0.13699	0.06712	0.03901

07777 10 (00)

NO	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
36	0.59443	0.05657	-0.05515	-0.11654	-0.01803
37	0.58175	-0.01856	-0.10402	0.00451	0.01258
38	0.56386	-0.15217	0.07383	-0.10901	-0.11213
39	0.64189	-0.09547	0.02689	-0.21244	0.03766
40	0.62924	0.05777	0.16126	-0.05136	0.25216
41	0.68382	-0.09645	0.06097	-0.13431	0.13706
42	0.62576	0.11375	0.03233	0.06995	0.19024
43	0.66892	0.00106	-0.03951	-0.06053	-0.00305
44	0.54182	0.15076	-0.10190	-0.14339	0.16071
45	0.57939	0.21328	-0.05330	-0.15106	0.05305
46	0.56491	-0.05276	-0.08000	-0.15464	0.03753
47	0.55424	-0.25697	0.04076	-0.10810	0.06285
48	0.71500	-0.06927	0.02921	-0.04922	0.07424
49	0.60179	-0.06151	0.00504	-0.06654	0.06725
50	0.59732	-0.30905	0.03724	-0.00060	0.06288
51	0.52206	-0.23260	-0.05593	0.06427	-0.06448
52	0.47500	-0.28863	-0.20097	0.16603	-0.06398
53	0.61437	-0.31017	-0.18353	0.17775	-0.04750
54	0.58261	-0.17305	-0.19529	0.09534	-0.15388
55	0.52134	-0.24243	-0.20479	0.17322	0.05109
56	0.56744	-0.01621	-0.23274	-0.00412	0.01585
57	0.59492	-0.18660	-0.17472	-0.04560	-0.02639
58	0.62916	-0.09453	-0.21197	0.03786	0.05991
59	0.60370	-0.08518	-0.09613	-0.09306	0.20653
60	0.55238	-0.24666	-0.05453	-0.05666	0.13666
61	0.57053	-0.01847	-0.17562	0.17590	0.21734
62	0.44522	-0.26210	-0.10914	0.06975	0.12398
63	0.52455	-0.05768	-0.16520	0.12688	0.29350
64	0.58347	0.02682	-0.10931	-0.03752	0.19475
65	0.49824	0.08752	-0.06253	-0.15290	0.05102
66	0.41987	0.31860	-0.20095	0.12070	-0.02783
67	0.53920	0.44529	-0.14456	0.15392	-0.08112
68	0.56543	0.26613	-0.07678	0.14139	-0.05943
69	0.47551	0.49282	-0.27045	0.22748	0.08658
70	0.52308	0.50590	-0.22983	0.11164	0.00625
71	0.61025	0.35256	-0.18413	-0.04097	-0.03004
72	0.58720	0.41846	-0.15901	-0.05403	0.00120
73	0.52690	0.15936	-0.09191	-0.07602	-0.07904
74	0.55943	0.24567	-0.15996	-0.08625	-0.02242
75	0.52404	0.40747	-0.21868	0.19032	-0.01189

ลำดับ แถว	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
36	0.23998	-0.08498	0.00008	0.10735	-0.06307
37	0.29287	0.03694	-0.01363	-0.07230	0.06488
38	0.10320	0.11752	0.08082	-0.04507	0.01616
39	0.18217	0.02036	-0.01807	-0.05871	0.14239
40	0.10789	-0.15212	0.01307	0.00715	0.19956
41	0.08841	-0.08033	0.04245	-0.06424	-0.10626
42	0.20072	-0.05906	-0.08228	0.05966	-0.62952
43	0.08373	-0.09680	0.01832	-0.00326	-0.17119
44	0.03303	0.01035	-0.04649	0.19953	0.08584
45	0.15695	-0.02174	0.04992	0.08893	0.05179
46	-0.01258	0.04234	-0.00604	-0.01983	-0.14563
47	-0.07696	-0.01383	-0.17454	-0.08195	-0.04014
48	-0.08918	-0.09002	-0.05461	-0.00553	-0.03153
49	-0.27443	-0.02291	-0.07285	-0.04346	0.02934
50	-0.08864	0.01183	-0.01091	-0.17827	0.15139
51	-0.09602	-0.07448	0.15488	-0.15133	0.15491
52	0.01744	-0.16474	-0.04421	0.20426	0.05026
53	-0.07638	-0.04234	0.03657	0.10768	-0.07280
54	-0.18609	-0.15054	0.00440	0.10125	-0.11634
55	-0.05423	-0.14865	-0.08961	0.10656	-0.14755
56	-0.01419	-0.16306	0.08450	0.23401	-0.04002
57	-0.04954	-0.08742	0.16856	0.13808	-0.01735
58	-0.00564	0.00445	0.25880	0.06739	-0.02236
59	-0.07382	0.03655	0.11381	-0.17235	0.10573
60	-0.00046	0.06756	0.06456	-0.11331	0.04386
61	-0.00999	-0.00198	0.07161	0.13709	0.08513
62	0.10139	0.04038	0.22874	-0.20514	-0.02165
63	-0.06177	0.01140	0.25192	-0.04889	0.00814
64	-0.15202	-0.01661	0.04313	0.01759	0.01341
65	-0.28230	0.06336	0.09766	0.10981	-0.00263
66	-0.05729	0.06794	0.05353	-0.01423	0.06464
67	-0.09937	-0.09285	-0.05514	0.02828	0.09694
68	0.00383	-0.09220	-0.05863	0.00705	0.05444
69	0.04369	0.02824	-0.10170	-0.08799	0.15546
70	-0.00559	0.04648	-0.06449	-0.00874	0.00783
71	-0.05717	0.14316	0.04873	-0.03752	-0.14584
72	-0.03885	0.08667	-0.09162	-0.07124	-0.05914
73	-0.09902	0.15621	-0.00715	-0.17905	-0.29744
74	-0.15147	0.18864	0.04232	-0.20397	0.00981
75	0.03212	-0.02890	-0.12228	-0.15137	-0.00334

TABLE 10 (RE)

NO	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14
36	0.00377	-0.00839	-0.07226	0.07296
37	-0.14239	-0.01169	0.02992	-0.13466
38	-0.00774	-0.02281	-0.09021	-0.09763
39	-0.02500	-0.14019	0.08373	-0.09199
40	0.14329	-0.11603	0.02580	-0.10359
41	-0.17658	-0.03461	0.07849	-0.05984
42	-0.06066	0.15398	-0.05622	-0.13536
43	-0.06884	0.13295	0.05716	-0.07976
44	-0.07100	0.02529	-0.02029	0.00800
45	-0.04989	0.04438	-0.01957	-0.01184
46	-0.06170	-0.10965	0.00597	-0.06742
47	-0.16672	-0.01648	-0.01118	0.00779
48	-0.00216	-0.02754	-0.08095	0.02658
49	-0.12227	0.07159	-0.13882	0.04327
50	-0.04018	0.13276	-0.15683	-0.11845
51	-0.09211	0.01299	0.08080	0.04574
52	-0.01000	0.17243	0.03556	-0.03356
53	0.02179	0.09090	0.16863	-0.07927
54	0.03903	-0.04478	-0.04527	-0.07551
55	-0.14098	-0.08548	-0.01584	0.04204
56	-0.05278	-0.20236	-0.00735	0.03927
57	-0.00418	-0.15571	0.00282	-0.04533
58	0.14780	-0.05112	0.00663	-0.08267
59	0.04316	-0.03232	0.00884	-0.05108
60	-0.09746	0.06354	-0.11250	0.11881
61	0.07979	0.12691	-0.09896	-0.00006
62	0.06165	0.11919	0.07312	0.04293
63	0.12283	0.08920	0.07255	0.15047
64	0.16185	-0.06986	-0.01834	0.13285
65	0.09691	-0.04566	0.23678	0.02190
66	-0.09296	0.04026	0.00032	-0.04002
67	-0.03447	-0.04918	-0.02354	-0.12707
68	0.09155	-0.00018	-0.06834	-0.12705
69	-0.02874	0.06491	-0.07512	-0.03979
70	-0.00038	-0.00642	-0.15691	0.05678
71	-0.09348	-0.12712	-0.02806	0.06914
72	-0.03904	-0.00301	-0.06564	0.09164
73	0.03913	-0.13839	-0.00055	0.08930
74	-0.01190	0.05508	0.16867	-0.04939
75	0.04173	0.10601	0.14955	0.05194

ตาราง 10 แสดงค่า Factor Matrix โดยใช้วิธี Principal Factor
ก่อนหมุนแกน พบว่าความสัมพันธ์ของน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบไม่ชัดเจน
จึงทำการแปลงความหมาย จึงนำไปหมุนแกนโดยวิธี Varimax ต่อไป

ตาราง 11 แสดงค่า Commuality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสม
ความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยา-
ศาสตร์โดยส่วนรวม

ข้อ	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	0.35515	1	23.54225	61.7	61.7
2	0.43419	2	3.00372	7.9	69.6
3	0.51996	3	2.07068	5.4	75.1
4	0.42277	4	1.29655	3.4	78.5
5	0.56884	5	1.25301	3.3	81.7
6	0.43666	6	1.15139	3.0	84.8
7	0.49040	7	0.98306	2.6	87.3
8	0.35592	8	0.93219	2.4	89.8
9	0.61308	9	0.82706	2.2	92.0
10	0.55650	10	0.69369	1.8	93.8
11	0.59900	11	0.68537	1.8	95.6
12	0.58604	12	0.59509	1.6	97.1
13	0.57508	13	0.56425	1.5	98.6
14	0.48342	13	0.52873	1.4	100.0
15	0.44504				
16	0.48397				
17	0.40653				
18	0.57798				
19	0.50513				
20	0.58300				
21	0.43279				
22	0.48713				
23	0.52518				
24	0.57795				
25	0.51783				
26	0.47280				
27	0.42622				
28	0.47625				
29	0.48037				
30	0.54650				
31	0.52829				
32	0.59493				
33	0.58613				
34	0.47028				
35	0.44475				

ITEM	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
36	0.46497				
37	0.30047				
38	0.42254				
39	0.56182				
40	0.61857				
41	0.59106				
42	0.62226				
43	0.53077				
44	0.42976				
45	0.45407				
46	0.42068				
47	0.46368				
48	0.55390				
49	0.50305				
50	0.57833				
51	0.44099				
52	0.48649				
53	0.61043				
54	0.57397				
55	0.50052				
56	0.51251				
57	0.50638				
58	0.55630				
59	0.48499				
60	0.45519				
61	0.49847				
62	0.43423				
63	0.52935				
64	0.46724				
65	0.45340				
66	0.36053				
67	0.59222				
68	0.46410				
69	0.65552				
70	0.62925				
71	0.61247				
72	0.58582				
73	0.50703				
74	0.54177				
75	0.60262				

จากตาราง 11 พบว่า ค่า **Communality** ของตัวแปรแต่ละตัวเปลี่ยนไป
ค่า **Eigenvalue** ที่ มีค่าเกิน 1 มีเพียง 6 ค่าเท่านั้น คือ ตั้งแต่ 1.15139 ถึง
23.54225 ซึ่งแสดงว่าหลังจากหมุนแกนแล้ว ได้องค์ประกอบรวมที่มีความสัมพันธ์ของ
น้ำหนักตัวประกอบอย่างชัดเจนเพียง 6 องค์ประกอบเท่านั้น และเปอร์เซ็นต์สะสมของ
ความแปรปรวนขององค์ประกอบเท่ากับ 84.8 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 12 แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor

หลังหมุนแกน

ข้อ	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6
1	0.22203	0.06344	0.45650	0.04389	0.20027	0.15617
2	0.23823	0.08090	0.47117	0.11641	0.09548	0.23568
3	0.11379	0.16752	0.61024	0.21296	-0.04626	0.11565
4	0.19516	0.16283	0.37572	0.07818	0.05389	0.17811
5	0.13526	0.06592	0.13119	0.08641	0.04101	0.66206
6	0.11761	0.08573	0.51130	0.21224	0.15547	0.02459
7	0.17208	0.17505	0.28476	0.28650	0.15332	0.25799
8	0.04112	0.14043	0.25974	0.38624	0.13361	0.08905
9	0.16919	0.15061	0.41746	0.55358	0.03207	-0.05638
10	0.20371	0.25935	0.04721	0.57686	0.13037	0.13911
11	0.19053	0.27119	0.12291	0.53141	0.21064	0.12698
12	0.15065	0.18114	0.19897	0.63297	0.06308	-0.00985
13	0.40080	0.16763	0.19005	0.40766	0.20909	0.20808
14	0.21371	0.09376	0.28657	0.29679	-0.04131	0.09420
15	0.17290	0.15049	0.16857	0.10430	0.08116	0.51319
16	0.10745	0.05982	0.11913	0.54825	0.21209	0.09479
17	0.25902	0.21031	0.13734	0.16390	0.11516	0.23211
18	0.18050	0.23559	0.14372	0.24937	0.16197	0.01307
19	0.29801	0.10052	0.06112	0.25127	0.10173	0.18816
20	0.37440	0.11333	0.19877	0.17201	0.09215	0.39683
21	0.41630	0.19853	0.15810	0.23372	0.15542	0.06389
22	0.24450	0.22158	0.29748	0.20989	0.22842	0.10359
23	0.24781	0.14517	-0.03526	0.06169	0.24523	0.25023
24	0.32047	0.14701	0.14626	0.01487	0.25568	0.17479
25	0.26421	0.16268	0.06374	0.34752	0.27393	0.16838
26	0.34829	0.09646	0.10588	0.24516	0.16122	0.20914
27	0.51954	0.03629	0.05651	0.03306	0.07453	0.10028
28	0.41857	0.15014	0.16578	0.09202	0.32704	0.10153
29	0.46688	0.14023	0.11026	0.15935	0.28838	0.17144
30	0.17736	0.29874	0.02771	0.10970	0.57935	0.00395
31	0.27121	0.23854	0.07052	0.13419	0.51700	0.13094
32	0.57459	0.21052	0.22732	0.19092	0.22119	0.10956
33	0.55579	0.20250	0.31519	0.16588	0.10753	-0.05969
34	0.35647	0.25384	0.20903	0.22950	0.19557	0.02863
35	0.09932	0.16057	0.10759	0.28310	0.41210	0.03457

ITEM	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6
36	0.18059	0.24268	0.13117	0.41773	0.20470	0.11265
37	0.11940	0.20691	0.09113	0.26372	-0.00287	0.32662
38	0.31966	0.06856	0.08884	0.28623	0.24709	0.20163
39	0.32770	0.13232	0.20108	0.51763	0.12561	0.18990
40	0.22297	0.20270	0.47402	0.38109	0.22682	-0.01892
41	0.39618	0.13803	0.23187	0.37497	0.20352	0.12471
42	0.21660	0.32587	0.33475	0.22541	0.16614	0.11940
43	0.30749	0.25401	0.10813	0.28526	0.23582	0.10694
44	0.23218	0.34925	0.17751	0.37380	0.09570	-0.01069
45	0.16146	0.36374	0.12049	0.42920	0.23377	0.06271
46	0.32587	0.19382	0.11238	0.29767	0.10108	0.10977
47	0.56242	0.04692	0.16247	0.19564	0.05233	0.10870
48	0.47055	0.24328	0.24939	0.23001	0.22055	0.04403
49	0.57340	0.25010	0.11585	0.19648	-0.01261	0.08599
50	0.60424	0.08026	0.13378	0.14774	0.20995	0.10133
51	0.38996	0.03223	0.00558	0.18356	0.19381	0.10086
52	0.29571	0.09185	0.01862	0.03185	0.15471	0.09465
53	0.32979	0.11377	0.07100	0.05334	0.22123	0.07379
54	0.37581	0.12717	-0.00651	0.13222	0.11259	0.03666
55	0.35344	0.15131	0.13642	-0.03139	0.14004	0.05960
56	0.16831	0.26242	0.09790	0.11480	0.04548	0.28923
57	0.26344	0.12423	0.05058	0.15515	0.13290	0.27023
58	0.18094	0.22900	0.09250	0.14847	0.15353	0.24338
59	0.37749	0.22448	0.17525	0.07357	0.07101	0.25455
60	0.48665	0.09140	0.11980	0.07738	0.19334	0.18756
61	0.24223	0.33971	0.23377	0.06114	0.11038	0.10358
62	0.24472	0.03571	0.07927	0.04076	0.24080	0.10285
63	0.19827	0.24333	0.20766	0.05650	0.04711	0.07372
64	0.28437	0.29403	0.23642	0.08926	-0.07537	0.17080
65	0.16530	0.23996	0.09358	0.15383	-0.11270	0.17959
66	0.08102	0.53606	0.00535	0.12837	0.11652	0.07667
67	0.08688	0.66335	0.10729	0.23066	0.02057	0.10317
68	0.13034	0.50139	0.17188	0.22088	0.07168	0.12727
69	0.06511	0.77271	0.12307	0.03858	0.09636	0.08720
70	0.07375	0.73520	0.10800	0.14094	0.04676	0.12339
71	0.15514	0.57338	0.06522	0.18291	0.11670	0.22022
72	0.19669	0.63603	0.09908	0.15522	0.02766	0.20186
73	0.20996	0.34946	0.05889	0.13668	0.09468	0.11362
74	0.24493	0.48598	-0.01447	0.12407	0.07874	0.17678
75	0.07377	0.66124	0.10432	0.06291	0.04056	0.09178

จากการวาง 12 น้ำหนักตัวประกอบของ Common Factor หรือ เรียกว่า factor pattern หลังจากได้หมุนแกนแล้ว จะเห็นว่าแต่ละองค์ประกอบประกอบด้วย สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ตัวแปรที่ให้ค่าน้ำหนักสูงตั้งแต่ .32 ซึ่งเป็นตัวประกอบมีคุณภาพพอใช้ขึ้นไปจนถึงค่า .60 ซึ่งเป็นตัวประกอบขึ้นก็รวม 21 ข้อ คือ

- ข้อ 20 เตรียมการสอนอย่างถี่ก่อนเข้าสอนทุกครั้ง (.37)
- ข้อ 21 ทำให้นักเรียนระลึกถึงเรื่องเก่าที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน (.42)
- ข้อ 24 พยายามอธิบายเนื้อหาให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียน (.32)
- ข้อ 26 เน้นสิ่งที่สำคัญในการสอนทุกครั้ง (.35)
- ข้อ 27 เขียนกระดานคำชัดเจน เป็นไปตามลำดับเนื้อหา (.52)
- ข้อ 28 ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียน (.42)
- ข้อ 29 ดำเนินการสอนตามลำดับขั้นและมีระบบ (.57)
- ข้อ 72 อธิบายบทเรียนที่ยากให้เข้าใจแจ่มแจ้ง (.55)
- ข้อ 34 เปิดโอกาสให้นักเรียนถามปัญหาได้อย่างกว้างขวาง (.35)
- ข้อ 41 พยายามประสานความคิดให้เข้าสู่ประเด็น
- ข้อ 42 พยายามให้ทบทวนสัมพันธ์กับปฏิบัติ (.31)
- ข้อ 47 ให้งานพอเหมาะกับระดับความสามารถกับนักเรียน (.56)
- ข้อ 48 มีการปรับปรุงวิธีสอนให้เหมาะสมอยู่เสมอ (.47)
- ข้อ 49 ทบทวนสิ่งสำคัญที่ได้เรียนไปแล้ว (.57)
- ข้อ 50 สอนครบถ้วนตามที่กำหนดให้เรียน (.60)
- ข้อ 51 เข้าสอน เลิกสอนตามเวลาและสอนเต็มเวลา (.39)
- ข้อ 53 เลือกอุปกรณ์ใดที่เหมาะสมกับวิชาที่สอน (.32)
- ข้อ 54 มีทักษะในการใช้และเก็บรักษาอุปกรณ์ (.37)

- ข้อ 55 อุปกรณ์การสอนอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้ (.35)
- ข้อ 59 มีการซักถามให้รู้ว่าคุณเรียนเข้าใจเรื่องที่คุณสอน (.38)
- ข้อ 60 ออกข้อสอบตรงตามที่คุณสอนและจุดประสงค์ที่วางไว้ (.49)
- ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "เทคนิคการสอน" ซึ่งนับว่ามีความสำคัญเป็น

อันดับ 1

องค์ประกอบที่ 2 ตัวแปรที่ได้ค่าน้ำหนักสูงมีจำนวน 12 ข้อ มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ .34 ซึ่งพอใช้ได้จนถึง .77 ซึ่งเป็นตัวประกอบที่อยู่ในขั้นก็เลยตัวประกอบดังกล่าวได้แก่

- ข้อ 44 กระตุ้นให้นักเรียนถาม (.34)
- ข้อ 61 ตรวจงานหรือแบบฝึกหัดที่มอบให้ทำทุกครั้งและไม่ชักช้า (.34)
- ข้อ 66 ชี้แจงหรือแจ้งผลให้ผู้ปกครองทราบ (.53)
- ข้อ 67 จัดเวลาไว้ให้นักเรียนพบเป็นพิเศษ (.66)
- ข้อ 68 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนทั้งชั้น (.50)
- ข้อ 69 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนที่มีปัญหาการเรียนเป็นรายบุคคล (.77)
- ข้อ 70 มอบหมายงานให้นักเรียนที่เรียนอ่อนทำเพิ่มเติม (.73)
- ข้อ 71 หาสาเหตุและช่วยแก้ไขปัญหานักเรียนที่มีปัญหา (.57)
- ข้อ 72 ให้นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อน (.63)
- ข้อ 73 ตักเตือนให้นักเรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตน (.34)
- ข้อ 74 แนะนำช่วยเหลือในการทำงานเพิ่มเติมแก่กลุ่มที่มีปัญหา (.49)
- ข้อ 75 จัดหาหนังสือและเอกสารให้นักเรียนอ่านเพิ่มเติม (.66)

เรียกชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม" นับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับสองของสมรรถภาพการสอนของครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

องค์ประกอบที่ 3 ตัวแปรที่ให้ค่าน้ำหนักสูง คือมีค่าตั้งแต่ .37 ถึง .51 มีจำนวน 5 ตัวแปรได้แก่

- ข้อ 4 เป็นผู้ควบคุมอารมณ์ได้ดี และสุขุมเยือกเย็น (.37)
- ข้อ 6 มีอารมณ์ขันและใจประกอบการสอนได้พอเหมาะ (.51)
- ข้อ 40 ทำให้นักเรียนเฟลิกเพินกับการเรียน (.47)
- ข้อ 42 บอกแหล่งข้อมูลในเรื่องที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (.33)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การควบคุมอารมณ์และการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน"

นับเป็นองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอันดับสาม

องค์ประกอบที่ 4 ตัวแปรที่ให้ค่าน้ำหนักสูงมีจำนวน 11 ข้อ ให้ค่าน้ำหนักตั้งแต่ .34 ถึง .63 ได้แก่

- ข้อ 1 พูดเสียงดังพอเหมาะและชัดเจน (.45)
- ข้อ 2 ใช้คำพูดกระตือรือร้นเข้าใจง่ายเหมาะกับผู้เรียน (.47)
- ข้อ 3 มีความกระตือรือร้น ร่าเริง แจ่มใส (.61)
- ข้อ 8 เป็นผู้ที่มีนักเรียนพบบ่อยทุกโอกาส (.38)
- ข้อ 5 มีความสนใจสนทนากับนักเรียนทั้งชั้น (.55)
- ข้อ 10 รับฟังและช่วยแนะนำแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้นักเรียน (.57)
- ข้อ 11 ยกย่องให้กำลังใจนักเรียน (.53)
- ข้อ 12 ทักทายเป็นกันเองกับนักเรียน (.63)
- ข้อ 13 รับฟังความคิดเห็นเหตุผลของนักเรียน (.41)
- ข้อ 16 พบปะทักทายนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน (.54)
- ข้อ 25 พยายามให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี (.34)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การใช้ภาษาและความสัมพันธ์กับนักเรียน" นับเป็นองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 4

องค์ประกอบที่ 5 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูง มีจำนวน 6 ตัวแปร คือมีน้ำหนักตั้งแต่ .41 ถึง .58 ได้แก่

ข้อ 30 ส่งเสริมให้ทุกคนร่วมในการอภิปราย (.58)

ข้อ 31 พยายามฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง (.52)

ข้อ 35 มอบหมายให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง (.41)

ข้อ 36 พยายามฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการสังเกตและการวัด (.42)

ข้อ 39 ใช้คำถามที่น่าสนใจ (.52)

ข้อ 45 ส่งเสริมให้นักเรียนวิพากษ์วิจารณ์ (.42)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การส่งเสริมให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น" นับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 5

องค์ประกอบที่ 6 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบมากคือมีค่าตั้งแต่ .32 ถึง .66 มี 3 ตัวแปร ได้แก่

ข้อ 5 รักความเป็นระเบียบเรียบร้อย (.66)

ข้อ 15 รักษาวินัยในห้องเรียนพอเหมาะ (.51)

ข้อ 37 ให้เขียนรายงานสรุปการทดลอง (.32)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การรักษาระเบียบวินัย" เป็นสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 6

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของเครื่องมือวัดสมรรถภาพ 75 ข้อ ยังพบว่า มีบางข้อมีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูงเกิน .51 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสูงแต่ก็ไม่ได้ อยู่ในองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบที่เสนอมาแล้ว แสดงว่าเป็นองค์ประกอบเฉพาะของข้อนั่นเอง

2. สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอน
ในโรงเรียนมัธยมระดับจังหวัด

ผู้วิจัยได้แยกข้อมูลที่ได้จากโรงเรียนมัธยมระดับจังหวัด จำนวน 76 ชุด
ไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏ
ดังตาราง 13 - 17

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย (Norm) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนสมรรถภาพการสอน

ข้อที่	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	3.7632	0.8621
2	3.5395	0.8861
3	3.9342	1.0111
4	3.5263	0.9362
5	3.9474	0.0778
6	3.7237	0.9324
7	3.6447	0.8900
8	3.3421	1.2171
9	3.5395	1.0358
10	3.2368	1.0049
11	2.8947	0.9603
12	3.1447	1.1513
13	3.1711	0.9293
14	3.5526	0.9003
15	3.2895	0.8297
16	2.9868	0.9591
17	3.2237	0.8733
18	3.0526	1.1419
19	3.3289	1.0118
20	3.6316	0.9776
21	3.0395	0.9157
22	3.1842	0.9481
23	3.6579	1.2061
24	3.7632	0.9362
25	3.0789	1.0553
26	3.7237	0.9180
27	3.7368	0.3999
28	3.5263	0.7912
29	3.5000	0.8406
30	2.5789	0.9131
31	2.8967	0.8730
32	3.2763	0.9743
33	3.4342	0.9707
34	3.4737	1.0767
35	3.1447	1.0796

ตาราง 13 (ต่อ)

ปี ชด	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
36	3.1447	0.9195
37	3.2895	1.0685
38	3.4211	0.9131
39	3.1711	0.9576
40	3.9535	0.0255
41	3.3684	0.9639
42	3.2237	1.1147
43	3.2632	0.8698
44	3.0132	0.9865
45	2.6053	0.9809
46	3.3947	0.9249
47	3.4737	0.7741
48	3.3158	0.9827
49	3.0526	1.1183
50	3.6316	0.9069
51	3.4474	0.9003
52	3.4079	0.9822
53	3.5132	0.8245
54	3.4868	0.9309
55	3.6447	1.0027
56	3.3026	1.0711
57	3.6579	0.9737
58	3.3947	0.9944
59	3.2895	1.0560
60	3.6053	0.9533
61	3.5658	0.9569
62	3.8553	0.8279
63	3.4868	1.0519
64	3.2368	1.0692
65	3.2500	0.9256
66	2.5000	1.0263
67	2.3421	0.9873
68	2.5395	1.1825
69	2.2632	1.0629
70	2.5000	1.1136
71	2.6711	0.8389
72	2.5526	1.0379
73	3.0789	0.8909
74	2.8158	0.9196
75	2.4868	1.1604

จากตาราง 13 พบว่า สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.2636 ถึง 3.8553 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนนสมรรถภาพที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 2.5 มีเพียง 2 ข้อ หรือ 2 ด้าน และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 3.5 จำนวน 25 ข้อ นอกนั้นอยู่ระหว่าง 2.5 - 3.5 จำนวน 48 ข้อ แสดงว่า สมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และประมาณ 33 เปอร์เซ็นต์... สมรรถภาพสูง และมีเพียงประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่อยู่ในขั้นต่ำ

สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า อยู่ระหว่าง 0.7741 และ 1.2171 แสดงว่าสมรรถภาพการสอนของครูมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง

ตาราง 14 แสดงค่าประมาณ Community Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด กอนหนุนแกน

ข้อ	EST COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	0.98475	1	20.22856	27.0	27.0
2	0.99948	2	4.71498	6.3	33.3
3	0.99915	3	4.13359	5.5	38.8
4	0.99824	4	3.15569	4.2	43.0
5	0.99922	5	2.74008	3.7	46.6
6	0.99481	6	2.53341	3.4	50.0
7	0.99819	7	2.32372	3.1	53.1
8	0.98735	8	2.20967	2.9	56.1
9	0.98143	9	1.94257	2.6	58.6
10	0.99968	10	1.69548	2.3	60.9
11	0.99859	11	1.63080	2.2	63.1
12	0.99782	12	1.60806	2.1	65.2
13	0.99887	13	1.55089	2.1	67.3
14	0.99962	14	1.48563	2.0	69.3
15	0.99953	15	1.41925	1.9	71.2
16	0.99980	16	1.31650	1.8	72.9
17	0.99864	17	1.25000	1.7	74.6
18	0.99778	18	1.19985	1.6	76.2
19	0.99833	19	1.12308	1.5	77.7
20	0.99968	20	1.04376	1.4	79.1
21	0.99875	21	1.02938	1.4	80.4
22	0.99702	22	0.99707	1.3	81.8
23	0.99906	23	0.87347	1.2	82.9
24	0.99979	24	0.85748	1.1	84.1
25	0.99929	25	0.77632	1.0	85.1
26	0.98873	26	0.76755	1.0	86.1
27	0.97764	27	0.70491	0.9	87.1
28	0.99375	28	0.67936	0.9	88.0
29	0.99881	29	0.66919	0.9	88.9
30	0.99717	30	0.63738	0.8	89.7
31	0.99364	31	0.58738	0.8	90.5
32	0.99894	32	0.55953	0.7	91.3
33	0.99980	33	0.48028	0.6	91.9
34	0.97137	34	0.46166	0.6	92.5
35	0.99797	35	0.45736	0.6	93.1

TABLE 14

(ต่อ)

ลำดับ	EST COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
36	0.99821	36	0.43404	0.6	93.7
37	0.96194	37	0.40310	0.5	94.2
38	0.98979	38	0.37138	0.5	94.7
39	0.98874	39	0.35922	0.5	95.2
40	0.98820	40	0.32116	0.4	95.6
41	0.99388	41	0.28056	0.4	96.0
42	0.99285	42	0.27457	0.4	96.4
43	0.99900	43	0.24818	0.3	96.7
44	0.99965	44	0.23421	0.3	97.0
45	0.99956	45	0.22119	0.3	97.6
46	0.97752	46	0.20276	0.3	97.6
47	0.99695	47	0.18898	0.3	97.8
48	0.99813	48	0.17894	0.2	98.1
49	0.99779	49	0.17400	0.2	98.3
50	0.99978	50	0.15267	0.2	98.5
51	0.96840	51	0.14079	0.2	98.7
52	0.99953	52	0.11616	0.2	98.9
53	0.99986	53	0.11416	0.2	99.0
54	0.99863	54	0.09965	0.1	99.1
55	0.99937	55	0.09198	0.1	99.3
56	0.99615	56	0.08275	0.1	99.4
57	0.99898	57	0.07842	0.1	99.5
58	0.99980	58	0.07136	0.1	99.6
59	0.99930	59	0.05682	0.1	99.7
60	0.99851	60	0.04965	0.1	99.7
61	0.99532	61	0.04550	0.1	99.8
62	0.99568	62	0.03576	0.0	99.8
63	0.99807	63	0.02680	0.0	99.9
64	0.99779	64	0.02346	0.0	99.9
65	0.99865	65	0.01763	0.0	99.9
66	0.99871	66	0.01551	0.0	99.9
67	0.98504	67	0.01478	0.0	100.0
68	0.99889	68	0.01107	0.0	100.0
69	0.99969	69	0.00827	0.0	100.0
70	0.98580	70	0.00384	0.0	100.0
71	0.98819	71	0.00433	0.0	100.0
72	0.98848	72	0.00177	0.0	100.0
73	0.99663	73	0.00116	0.0	100.0
74	0.99257	74	0.00073	0.0	100.0
75	0.99983	75	0.00002	0.0	100.0

จากตาราง 14 แสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสมของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสถานต่าง ๆ พบว่าค่า Communality ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบรวมในแต่ละตัวแปร มีค่าระหว่าง 0.98475 - 0.99983 ซึ่งหมายความว่าแต่ละข้อวัดกลุ่มของตัวประกอบรวมกันจาก 98 เปอร์เซนต์ ส่วนที่เหลือพวกนั้นเป็นการวัดเฉพาะอันเป็นคุณลักษณะประจำตัวของแต่ละข้อ

ส่วนค่า Eigenvalue ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบรวม มีค่าอยู่ระหว่าง 20.22856 ถึง 0.00002 ค่า Eigenvalue ที่มีค่าเกิน 1 มีเพียง 21 ค่า คือตั้งแต่ค่า 1.02938 ถึง 20.22856 แสดงว่าสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งหมด 75 ข้อนี้มีองค์ประกอบรวมเพียง 21 องค์ประกอบเท่านั้น และมีเปอร์เซ็นต์สะสมค่าความแปรปรวนเท่ากับ 80.4 เปอร์เซนต์

ตาราง 15 แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor ก่อนหมุนแกน

ข้อ เลข	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6
1	0.26822	-0.37016	-0.23296	0.10506	0.11406	-0.31729
2	0.50846	-0.40052	-0.33971	0.04935	0.15283	-0.07761
3	0.50306	-0.43982	-0.27205	0.09098	-0.02361	0.03810
4	0.55548	0.07980	-0.01096	0.12323	0.06128	-0.00529
5	0.35414	-0.16592	0.22214	-0.10478	0.05588	0.27036
6	0.56771	-0.19851	-0.22191	0.05465	0.00230	0.14264
7	0.55799	-0.01432	-0.01830	-0.17151	0.19406	0.19406
8	0.46077	-0.02490	0.02643	0.01808	0.13351	0.26766
9	0.52654	-0.37427	-0.28945	0.03832	-0.11064	-0.02399
10	0.47767	0.03471	-0.01786	-0.43825	0.23843	0.28424
11	0.60190	0.12443	-0.21978	-0.40691	-0.04171	0.10077
12	0.60312	-0.25952	-0.37604	-0.23498	-0.15695	0.10185
13	0.49392	-0.09042	-0.30313	-0.27317	0.03003	-0.04540
14	0.53176	0.01013	0.14044	-0.40951	-0.19392	-0.07241
15	0.43671	0.00554	-0.01516	0.07131	-0.30789	-0.09846
16	0.49031	0.04336	-0.26111	-0.43526	-0.11270	0.10644
17	0.59548	-0.09420	-0.10298	-0.11052	0.17090	0.12508
18	0.50262	-0.14726	-0.45581	-0.14634	-0.02857	-0.19216
19	0.44519	-0.35107	-0.17262	0.06475	-0.00416	0.27220
20	0.58890	-0.46944	-0.10671	0.02130	0.01495	0.05140
21	0.59393	0.18191	0.11005	-0.25198	-0.02524	-0.02362
22	0.60712	-0.15802	-0.14836	0.05841	-0.02890	0.07529
23	0.35880	0.42619	0.47158	-0.21043	-0.28250	-0.07765
24	0.48800	0.07762	0.30658	0.01515	-0.42252	-0.14556
25	0.62454	-0.13168	0.06621	-0.19641	-0.35888	0.09536
26	0.54966	-0.06513	0.23232	-0.12255	-0.46929	0.04346
27	0.50432	-0.21410	0.07231	-0.12216	0.07031	-0.03549
28	0.57196	0.06854	-0.00677	0.15956	0.01089	-0.00904
29	0.55537	0.12433	-0.02987	-0.28300	0.19110	0.10222
30	0.42666	0.33070	-0.20360	-0.22773	0.07437	-0.12773
31	0.64237	0.05035	0.06282	-0.00130	0.08100	-0.09934
32	0.70316	-0.08838	0.06992	-0.08240	0.10223	-0.13234
33	0.59341	0.04066	-0.02129	-0.08109	0.02739	-0.26271
34	0.64448	-0.02274	-0.18499	-0.04142	-0.09533	-0.24677
35	0.46121	-0.10107	-0.26370	-0.11796	-0.10327	0.04533

ITEM	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR10	FACTOR 11	FACTOR 12
1	0.10510	0.18429	0.05952	0.09150	0.16489	-0.00212
2	0.12659	0.03320	0.14434	-0.10016	0.13350	0.02640
3	0.11767	-0.11359	-0.06070	0.10004	0.09814	-0.12130
4	0.18093	0.15497	0.12384	0.12686	0.06967	-0.15228
5	0.48664	-0.07916	0.14451	-0.11825	-0.01363	-0.26194
6	0.01193	-0.09754	0.10207	-0.07063	0.03573	0.08395
7	0.28889	-0.02015	-0.30691	0.12115	0.04440	-0.12294
8	-0.13245	0.17917	-0.16165	-0.03737	0.24295	-0.03108
9	0.06882	-0.04152	-0.26686	0.28622	0.02053	0.27138
10	0.21085	-0.16410	-0.03160	-0.05168	-0.14453	0.08915
11	-0.11982	-0.11707	-0.00194	-0.01611	-0.27040	0.13802
12	-0.10165	-0.08373	0.04446	0.02351	-0.14930	0.10612
13	0.27838	-0.12515	0.11456	0.01188	-0.15211	-0.06636
14	-0.10339	0.14698	0.19279	-0.23213	0.24965	0.00090
15	0.38598	-0.08352	-0.15240	-0.25792	0.36178	-0.18577
16	-0.03375	0.13253	0.17433	0.06068	0.10701	0.19545
17	-0.00569	0.06961	-0.08039	-0.11815	0.01279	-0.12803
18	-0.16911	-0.18668	-0.23915	-0.12024	-0.05110	-0.08354
19	0.09292	0.01675	-0.12316	0.06053	0.14838	0.07778
20	0.03348	-0.14942	0.07336	0.08779	-0.14112	-0.22792
21	0.11417	-0.11657	-0.30722	0.13028	-0.01874	0.17914
22	0.39210	-0.04697	-0.07721	-0.11173	0.00237	0.00849
23	0.14062	-0.15602	-0.00994	-0.17203	-0.07505	0.02412
24	0.07900	-0.02807	0.16755	-0.09758	-0.01153	0.04380
25	-0.06918	-0.04684	0.10571	-0.03737	-0.35433	0.04633
26	-0.15610	0.07141	-0.02976	0.15014	-0.02050	0.09232
27	-0.19832	-0.06088	0.38880	-0.05835	0.02381	0.06680
28	0.00095	0.27409	-0.04996	-0.23458	0.34839	0.00456
29	-0.05249	0.26784	0.14402	-0.00354	0.03044	-0.19178
30	0.03548	0.31136	-0.17717	0.02175	-0.15351	-0.19646
31	0.21241	0.33823	0.14938	-0.00898	-0.17298	0.01523
32	-0.13443	-0.09667	0.07299	0.05161	0.00933	-0.08284
33	-0.04072	-0.28484	-0.09984	0.16329	0.17042	0.21306
34	-0.18703	-0.00556	0.19614	0.00249	-0.24513	-0.11267
35	-0.21611	0.21916	-0.12369	-0.13093	0.10073	0.16031

ตาราง 15 (ต่อ)

ลำดับ	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15	FACTOR 16	FACTOR 17	FACTOR 18
1	0.16253	0.04910	0.04910	-0.26886	-0.10088	0.07821
2	0.00565	0.16138	0.03316	-0.03716	-0.04980	-0.03388
3	-0.05165	0.07326	-0.07329	0.20911	-0.08088	0.00997
4	0.08752	0.21034	-0.08151	0.10045	-0.07155	-0.10288
5	0.05973	0.25465	0.06817	-0.05514	0.06102	0.13358
6	0.33367	-0.11483	0.25278	0.13221	-0.09706	0.13947
7	0.00626	0.07091	0.11982	-0.06967	-0.16670	0.09603
8	-0.03732	-0.06608	0.04343	-0.00914	0.11714	-0.06384
9	0.02410	0.09810	-0.02427	0.01248	-0.11618	-0.03896
10	0.25677	-0.09432	0.05093	-0.15907	-0.21256	-0.03307
11	-0.09723	0.12681	-0.16821	-0.14381	-0.02815	0.01091
12	0.16290	-0.00341	0.00598	0.05826	0.09838	0.07632
13	0.22183	-0.24177	-0.04556	0.17535	0.13180	-0.22235
14	0.18221	0.04582	0.18342	-0.03905	0.03909	-0.01669
15	-0.01829	0.03685	-0.00400	-0.09772	0.04290	0.00949
16	-0.13379	-0.12951	-0.08120	-0.07655	0.05924	0.01985
17	-0.02044	-0.26619	0.13885	-0.00832	-0.01562	-0.04517
18	-0.11087	0.06349	0.10278	0.08011	-0.03640	-0.04836
19	-0.14771	-0.07367	-0.07473	0.07361	0.01629	0.05734
20	0.14267	0.05021	-0.01273	-0.00567	0.02156	-0.09927
21	-0.00398	0.13255	0.16755	-0.20466	0.07976	0.13786
22	-0.06289	-0.08642	0.04441	-0.00664	-0.00889	0.07388
23	0.04364	-0.10248	0.18990	0.06946	-0.07615	0.03429
24	-0.29292	0.07729	0.00806	0.13404	-0.20788	-0.07539
25	0.14536	0.09671	-0.12792	0.02638	0.02909	-0.10065
26	0.09206	-0.03267	0.12426	-0.03812	-0.17621	-0.00964
27	0.11429	-0.00934	-0.23544	-0.01038	-0.05311	0.12087
28	-0.00435	-0.20982	-0.15195	0.31148	-0.09343	0.18476
29	-0.21452	-0.19100	-0.16015	-0.02129	-0.11256	-0.01200
30	-0.00715	0.24888	-0.13729	0.06286	0.12109	0.09663
31	0.05898	0.00017	-0.06596	-0.08992	-0.03274	0.10598
32	-0.15462	0.02091	-0.05205	-0.14217	-0.15907	-0.03101
33	-0.32656	-0.11385	-0.19383	0.11319	-0.03573	0.02330
34	-0.04618	0.07004	-0.04520	0.04315	-0.24551	0.07880
35	-0.01695	0.26072	0.09158	0.21412	0."*129	0.11975

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	FACTOR 19	FACTOR 20	FACTOR 21
1	-0.01272	0.27209	-0.05719
2	0.10465	0.02055	0.03575
3	0.05436	0.10188	-0.02076
4	0.22740	-0.20136	0.03930
5	-0.07149	-0.08795	-0.05998
6	-0.06491	-0.08516	-0.05105
7	-0.19497	0.01592	0.09736
8	-0.04375	0.01428	-0.00784
9	0.01672	0.09321	-0.00650
10	-0.05925	-0.12258	-0.03861
11	-0.08645	0.04722	-0.00801
12	-0.11342	0.09078	0.15674
13	-0.09938	-0.08005	0.07927
14	0.04909	0.07018	0.07927
15	-0.02084	-0.13372	-0.14863
16	-0.00386	0.12572	-0.04758
17	0.17157	-0.04528	0.11749
18	0.05652	-0.15173	0.05230
19	0.07937	0.05964	-0.03826
20	0.16097	-0.02610	-0.23221
21	0.19455	-0.11719	-0.23221
22	0.14938	-0.01938	0.06705
23	0.04263	-0.02275	0.11000
24	-0.05936	-0.09884	-0.08168
25	0.06873	0.25889	-0.02867
26	0.03981	-0.01492	-0.13625
27	0.17879	-0.03584	0.14147
28	-0.05666	0.05513	0.00182
29	0.01088	-0.13988	0.03893
30	-0.07086	0.00311	0.00941
31	0.01748	-0.00528	0.05351
32	0.05172	-0.03505	-0.04069
33	0.10521	-0.00724	-0.06836
34	-0.07199	-0.01986	-0.20187
35	-0.13677	-0.07027	0.05472

1
 ตาราง 15 (ต่อ)

ลำดับ ตัว	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6
36	0.65192	0.05718	0.06537	-0.14024	-0.01199	0.15234
37	0.19248	0.10005	-0.12226	0.24810	0.10661	0.00499
38	0.31413	-0.20864	0.25954	-0.13895	-0.37016	0.06190
39	0.53944	-0.00365	0.01873	0.15950	-0.06028	-0.43587
40	0.52961	-0.06730	-0.08866	0.54167	-0.00951	-0.18471
41	0.53574	-0.18338	0.03205	0.18413	0.26044	-0.19415
42	0.56285	-0.26433	-0.29334	0.35012	-0.13937	-0.10977
43	0.63271	-0.08850	0.05935	0.14172	-0.14733	-0.11380
44	0.56004	0.24583	-0.04887	0.13956	0.06458	-0.10687
45	0.61663	0.14517	-0.19225	-0.00750	-0.01301	-0.13281
46	0.54079	0.02148	0.20716	0.16439	-0.12296	-0.34201
47	0.36194	-0.31760	0.15447	-0.22532	0.16747	-0.40061
48	0.69342	-0.13455	0.07420	-0.12068	0.03127	-0.04561
49	0.60075	0.02194	0.02951	-0.12739	0.16992	0.04888
50	0.54356	-0.16243	0.22943	0.18659	-0.28795	-0.08162
51	0.42335	-0.25921	0.14561	0.02906	0.21773	0.08100
52	0.46905	-0.10022	0.09771	0.28994	-0.20978	0.53022
53	0.69217	-0.09889	0.21346	0.21152	-0.11663	0.09636
54	0.51108	-0.00160	0.35510	0.04091	-0.15217	0.14131
55	0.46082	-0.12692	0.30100	-0.06484	0.36486	-0.15332
56	0.44150	0.17398	0.22864	-0.03704	0.49275	0.17763
57	0.44511	0.00754	0.55694	-0.07017	0.44156	-0.02355
58	0.45414	0.03595	0.53424	0.19224	0.14702	0.12247
59	0.49527	0.04604	0.16205	0.45927	0.09806	-0.19632
60	0.42816	-0.16382	0.45346	0.03356	0.10633	-0.25940
61	0.54161	0.04527	0.20022	0.25366	-0.05978	0.06033
62	0.44878	-0.31276	0.07374	0.11170	0.33953	0.20201
63	0.48661	-0.02572	0.10479	0.30564	0.03841	0.25666
64	0.51673	0.03980	0.21378	0.15251	-0.03264	0.23008
65	0.59328	0.18800	0.19417	0.00987	-0.14017	0.01036
66	0.22961	0.52074	-0.02394	0.10420	0.02223	-0.03780
67	0.41953	0.44955	-0.08148	0.21197	0.08153	0.18409
68	0.32603	0.27808	-0.28962	0.30865	0.00521	0.17811
69	0.38333	0.49079	-0.39348	0.21030	0.02257	0.03284
70	0.45276	0.55689	-0.18908	0.09273	0.02386	0.03557
71	0.50135	0.53749	0.00906	-0.09694	0.09260	-0.14403
72	0.57966	0.47453	-0.19390	0.06474	0.00504	0.06381
73	0.47534	0.33012	-0.04135	-0.21338	0.20358	-0.26269
74	0.49948	0.44846	0.06346	-0.06582	-0.22110	0.00210
75	0.38598	0.39708	-0.53757	0.24713	0.03449	0.04020

TABLE 15

(cont)

ITEM	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10	FACTOR 11	FACTOR 12
36	-0.11531	0.34771	-0.12191	0.24451	0.05079	0.02002
37	0.21033	0.29355	0.10024	0.12733	-0.21916	0.12223
38	0.06726	0.34255	0.21031	0.17132	-0.04218	0.08885
39	-0.00597	0.23846	-0.00973	-0.09151	-0.08949	-0.06368
40	-0.34561	0.00491	-0.03191	-0.01261	-0.10489	-0.05737
41	0.06736	0.26495	-0.09209	0.02090	-0.19063	0.03610
42	-0.06408	0.10972	0.00670	0.05588	0.12899	0.09022
43	-0.09130	0.12138	-0.19060	-0.04495	-0.09983	0.11658
44	-0.10739	0.15509	0.04642	-0.24897	0.02250	-0.08989
45	-0.18918	0.19892	-0.20317	-0.17102	-0.00528	0.04072
46	-0.07891	-0.03975	-0.06339	0.13326	-0.14634	-0.05332
47	-0.20401	-0.17337	0.09120	-0.15385	0.06455	0.05127
48	-0.03303	-0.06027	0.12677	0.13571	-0.04047	-0.12200
49	0.09655	-0.16008	0.07172	-0.06978	0.14468	0.10614
50	0.07083	-0.31492	0.19183	0.08543	0.03649	0.00095
51	-0.17428	-0.31435	-0.16982	-0.03469	-0.13409	-0.30120
52	-0.11718	0.13178	0.11921	-0.02990	-0.01091	-0.01976
53	0.19964	0.05481	-0.20228	-0.11116	-0.12446	-0.28077
54	0.02798	-0.10368	-0.03765	0.21601	-0.02021	-0.00379
55	0.05960	-0.08343	0.01584	0.10007	0.09450	0.09090
56	-0.00970	0.12035	-0.01896	-0.17324	-0.02620	0.21317
57	-0.03591	0.09962	0.18261	-0.07288	-0.03454	0.00663
58	-0.14619	-0.10445	-0.10396	-0.01639	-0.06835	0.07126
59	0.12898	-0.16933	-0.01218	-0.02553	-0.16941	0.20911
60	0.29408	0.07597	0.04218	0.27570	0.21667	-0.00275
61	0.16321	-0.09154	0.01561	-0.29629	0.04304	0.26512
62	-0.20331	-0.14216	0.17535	0.07312	-0.14173	0.15043
63	-0.10983	-0.14889	-0.03123	-0.22989	-0.00066	0.13879
64	-0.27460	0.03519	-0.20358	0.23461	0.20878	-0.15829
65	-0.20758	-0.04991	-0.20696	-0.07915	0.12524	-0.05417
66	0.21971	-0.00137	0.01001	0.17889	0.06004	0.26309
67	0.00086	-0.09784	0.10658	0.00307	-0.02235	-0.06558
68	-0.14254	-0.06522	0.43692	0.16802	-0.02993	-0.18914
69	0.17751	-0.08535	0.13873	0.09162	-0.03826	0.08104
70	0.10745	0.01962	0.05151	0.11279	0.12764	-0.02187
71	-0.05060	-0.04471	-0.15110	0.09734	-0.07961	0.07277
72	-0.14720	-0.13044	0.19288	0.15191	0.15462	0.02484
73	-0.06491	-0.18201	-0.04556	0.03550	0.07194	-0.17561
74	-0.15714	-0.07693	0.01294	0.16123	0.06689	-0.26498
75	0.02584	-0.21581	-0.00346	-0.21636	0.05870	-0.00955

TABLE 15 (cont)

ROW	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15	FACTOR 16	FACTOR 17	FACTOR 18
36	-0.04330	-0.13007	0.14583	0.15501	-0.10596	-0.05591
37	-0.28938	-0.04424	0.24883	-0.01773	-0.11069	0.08096
38	0.07180	-0.13924	0.12147	0.07449	0.11304	0.11716
39	0.07567	-0.08373	-0.04816	0.04696	-0.01784	-0.16933
40	0.17276	-0.21229	0.20733	-0.11209	0.13506	0.10634
41	-0.03260	-0.10534	-0.06084	0.07018	0.14256	0.17650
42	-0.13572	0.11934	-0.03814	-0.24549	0.11116	-0.08468
43	0.13371	0.05397	-0.23707	-0.04199	-0.01516	-0.11554
44	0.02626	-0.08615	-0.05895	-0.23403	0.03504	-0.09854
45	-0.10207	0.12495	0.18085	0.08050	-0.09572	-0.26257
46	0.55039	0.09495	-0.07469	-0.20865	0.04274	-0.05274
47	0.01048	-0.09420	-0.07191	0.06145	0.09170	0.24666
48	-0.18717	-0.08097	0.06175	-0.19303	0.05081	0.19082
49	-0.10739	-0.06321	0.03406	0.04877	-0.10819	-0.39962
50	-0.09135	-0.13553	0.09383	-0.07294	0.04798	-0.51739
51	-0.17785	-0.20945	-0.01668	0.00920	0.15176	0.05551
52	-0.12575	-0.05016	0.05026	-0.27703	0.18074	-0.16277
53	-0.00919	-0.01587	-0.12838	0.13806	0.15122	-0.05882
54	0.10870	0.02104	-0.09941	0.06104	0.08405	-0.31096
55	0.10870	0.02104	0.09984	0.03314	0.13882	0.06058
56	-0.01770	-0.07320	-0.02572	-0.06292	0.01776	-0.19301
57	-0.04131	0.33544	0.14555	0.39244	0.09184	-0.03022
58	0.03870	0.06104	0.08539	0.07427	-0.08090	0.10882
59	0.10398	-0.09408	0.06780	0.07953	0.08586	0.08609
60	0.17237	0.01132	0.16217	0.05473	0.01998	-0.09389
61	-0.17401	0.06403	-0.06213	-0.05776	-0.22558	-0.09389
62	-0.14862	0.18185	0.17301	0.06066	-0.01520	-0.11694
63	0.10477	0.15876	-0.15180	-0.07140	-0.05116	0.12615
64	0.15311	-0.02703	-0.08502	0.09111	-0.24577	0.07301
65	0.17997	0.08842	-0.19261	-0.04106	0.02043	-0.06041
66	0.12862	0.01167	-0.17083	0.10714	0.02392	0.07756
67	0.04476	-0.02433	-0.22522	0.04071	-0.11849	0.08040
68	-0.04829	0.16839	-0.04974	0.06155	-0.03779	0.09223
69	0.15440	-0.16941	-0.00879	0.08395	-0.05168	-0.17292
70	0.13810	-0.15890	0.00296	-0.22097	-0.12347	0.07008
71	0.00936	0.08144	0.01783	-0.11665	0.06427	0.05106
72	0.06118	0.15593	0.09042	0.14761	0.10958	0.01786
73	-0.06322	-0.03238	0.11334	-0.04402	-0.00145	0.02809
74	-0.13443	0.10749	0.08993	0.05305	0.15867	0.00120
75	-0.03351	0.02318	0.32379	0.06207	0.07472	-0.02084

TABLE 15 (cont)

NO	FACTOR 19	FACTOR 20	FACTOR 21
36	-0.01743	-0.01414	-0.06287
37	0.03064	0.08412	0.18861
38	0.06241	0.02502	-0.02016
39	-0.13796	0.00306	0.01147
40	-0.00343	-0.07079	-0.16340
41	-0.06604	-0.05351	-0.06540
42	-0.09234	-0.14787	-0.04433
43	-0.00020	-0.25045	0.08862
44	0.04251	-0.07159	-0.02321
45	0.09993	0.09665	0.14070
46	0.09205	0.12333	0.02167
47	0.05457	-0.02036	0.13410
48	-0.08311	-0.04139	0.02986
49	-0.39962	0.06398	-0.15109
50	-0.14412	0.08099	0.15842
51	0.04197	0.12354	0.22863
52	-0.05184	0.03789	-0.00255
53	0.08160	0.15351	-0.05927
54	-0.16115	0.21380	-0.10671
55	-0.02145	-0.06265	-0.01966
56	0.10817	0.03875	-0.17844
57	0.01294	0.11606	0.09224
58	0.13426	0.14450	-0.02934
59	-0.17145	-0.19086	-0.02844
60	-0.12780	0.07118	0.13017
61	-0.02099	0.04068	0.07305
62	-0.03694	-0.08731	-0.05179
63	-0.10088	0.03278	0.02950
64	-0.15076	0.02695	0.07160
65	-0.07320	0.13430	0.12069
66	0.10920	0.07442	-0.19594
67	0.07444	0.09910	0.02933
68	-0.05371	-0.02362	0.07187
69	0.05344	0.04226	0.16464
70	-0.01725	0.08856	0.04849
71	0.01346	-0.11944	0.09647
72	0.03194	-0.09993	-0.04178
73	-0.05227	0.14976	-0.24944
74	-0.08326	-0.01053	-0.05444
75	0.14166	0.15278	-0.03833

จากตาราง 15 พบว่า Factor Matrix โดยวิธี Principal
 Component Method คำนวณน้ำหนักตัวประกอบไม่เด่นชัด หากต้องการเลือกความ
 จึงใช้วิธีหมุนแกนแบบ Varimax ทำให้คำนวณน้ำหนักตัวประกอบเด่นชัดขึ้น ดังแสดง
 ในตาราง 16 และ 17

ตาราง 16 แสดงค่า Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสมความแปร
ปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียน
ระดับจังหวัด หลังหมุนแกน

ข้อ ข้อที่	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	0.67543	1	19.96443	36.4	36.4
2	0.67751	2	4.43824	8.1	44.5
3	0.67314	3	3.90353	7.1	51.6
4	0.62884	4	2.91877	5.3	57.0
5	0.75033	5	2.48505	4.5	61.5
6	0.71651	6	2.25301	4.1	65.6
7	0.72606	7	2.06113	3.8	69.4
8	0.47771	8	1.92893	3.5	72.9
9	0.78403	9	1.68914	3.1	76.0
10	0.78558	10	1.42321	2.6	78.6
11	0.86309	11	1.37675	2.5	81.1
12	0.80731	12	1.34775	2.5	83.5
13	0.78543	13	1.28274	2.3	85.9
14	0.80050	14	1.22909	2.2	88.1
15	0.74542	15	1.17063	2.1	90.2
16	0.77072	16	1.05338	1.9	92.2
17	0.59884	17	0.98860	1.8	94.0
18	0.75250	18	0.91980	1.7	95.6
19	0.59234	19	0.84615	1.5	97.2
20	0.75298	20	0.78657	1.4	98.6
21	0.80628	21	0.75267	1.4	100.0
22	0.81760				
23	0.64613				
24	0.76686				
25	0.88430				
26	0.69718				
27	0.78936				
28	0.73580				
29	0.72722				
30	0.71271				
31	0.67908				
32	0.66104				
33	0.81148				
34	0.79182				
35	0.69027				

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
36	0.77027				
37	0.56492				
38	0.65112				
39	0.65318				
40	0.85776				
41	0.66153				
42	0.81714				
43	0.71397				
44	0.60516				
45	0.78615				
46	0.63874				
47	0.71405				
48	0.70897				
49	0.75319				
50	0.76428				
51	0.75914				
52	0.85641				
53	0.88873				
54	0.62411				
55	0.65219				
56	0.73717				
57	0.94584				
58	0.69582				
59	0.76324				
60	0.81919				
61	0.70723				
62	0.72802				
63	0.62258				
64	0.82131				
65	0.67919				
66	0.65979				
67	0.58766				
68	0.73039				
69	0.77089				
70	0.72918				
71	0.67868				
72	0.81365				
73	0.67731				
74	0.71237				
75	0.91836				

จากตาราง 16 พบว่าหลังหมุนแกนแบบ varimax แล้วค่า communality ของตัวแปรแต่ละตัวเปลี่ยนไป ค่า Eigenvalue ที่มีค่าเกิน 1 มีเพียง 16 ค่าเท่านั้น คือตั้งแต่ 1.05338 - 19.96443 ซึ่งแสดงว่าหลังหมุนแกนแล้วได้องค์ประกอบรวมที่เห็นความสัมพันธ์ของน้ำหนักตัวประกอบ (Factor Loading) อย่างชัดเจนเพียง 16 องค์ประกอบเท่านั้นและมีจำนวนเปอร์เซ็นต์สะสมความแปรปรวนเท่ากับ 92.2 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 17 แสดง FACTOR PATTERN ของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์
ที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด หลังพยุณแกน

ข้อ ที่	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
1	0.42582	-0.05765	0.02106	-0.11452	0.00390
2	0.63860	0.08444	0.14798	-0.03733	0.12010
3	0.74973	0.06586	0.02966	0.07490	0.01623
4	0.31437	0.37607	0.24938	0.17362	0.20678
5	0.16485	-0.00913	0.20663	0.14005	0.04833
6	0.41579	0.20190	0.05601	0.11978	0.08573
7	0.31938	0.09732	0.13459	0.01050	0.23275
8	0.16571	0.09585	0.18094	0.01012	0.32016
9	0.74039	-0.01328	0.02262	0.08583	-0.08467
10	0.08441	0.09584	0.22002	0.00359	0.39008
11	0.27332	0.23008	0.00056	0.13384	0.18856
12	0.46582	0.12074	-0.07641	0.11378	0.18856
13	0.33732	0.18620	0.00575	0.07732	0.20659
14	0.05005	0.06202	0.15841	0.50982	0.30722
15	0.27850	0.13163	-0.20540	0.32717	0.09461
16	0.19436	0.17620	-0.07387	0.16285	0.28313
17	0.32900	0.12359	0.11883	0.10746	0.53157
18	0.51584	0.15034	-0.09462	0.05698	0.15270
19	0.62254	-0.02720	0.01798	0.04222	0.20398
20	0.61838	0.03584	0.17983	0.13425	0.09036
21	0.15472	0.15918	0.14775	0.25642	0.09981
22	0.50242	0.14134	-0.00983	0.16775	0.20695
23	-0.33151	0.18205	0.10451	0.64026	0.08278
24	0.10169	0.10665	0.08666	0.74822	0.03838
25	0.29397	0.08803	0.10236	0.50500	0.05162
26	0.15478	-0.00863	0.00388	0.65807	0.11118
27	0.26231	0.13253	0.20724	0.17103	0.17035
28	0.15314	0.18779	0.01004	0.19048	0.37548
29	0.08682	0.20559	0.08705	0.12116	0.65763
30	0.01709	0.30404	-0.00137	-0.02478	0.26905
31	0.13077	0.17963	0.17349	0.19699	0.30507
32	0.33531	0.17596	0.25113	0.26581	0.26706
33	0.41402	0.22425	0.13149	0.25729	0.11104
34	0.32897	0.28691	0.02410	0.32070	0.16808
35	0.29127	0.06500	0.03434	0.07813	0.05556

ตาราง 17 (ต่อ)

ลำดับ	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
1	0.04542	0.29301	-0.01744	0.18303	0.01801
2	0.14895	0.14361	-0.01551	0.23337	0.02032
3	0.13216	0.06475	-0.10355	0.07353	0.04116
4	0.27411	0.19877	0.07000	0.10880	-0.04568
5	0.78619	-0.05226	0.05270	0.02226	0.08712
6	0.13761	0.16075	-0.00591	0.12063	0.08450
7	0.38830	-0.00268	0.33508	-0.14603	0.09019
8	0.02882	0.02424	0.07899	0.04011	-0.12512
9	-0.12904	0.12043	0.24533	-0.01397	0.15208
10	0.07294	-0.07509	0.31735	0.11798	0.43553
11	0.19267	-0.03143	0.39305	0.03371	0.56094
12	0.00845	0.07018	0.10925	0.20975	0.43174
13	0.12511	0.03711	0.05404	0.24258	0.43174
14	0.01838	0.09705	0.25443	0.09814	0.43553
15	0.41488	0.15529	0.17779	-0.01154	-0.30230
16	-0.06531	-0.13404	0.19551	0.32836	0.24889
17	0.12626	0.13131	0.03503	0.01173	0.07074
18	-0.09532	0.18226	0.24764	0.02596	0.07792
19	0.06555	-0.00816	-0.01653	-0.00540	0.01081
20	0.22518	0.22876	0.00079	0.11959	0.23054
21	0.12487	0.06232	0.75938	0.04298	0.07231
22	0.28435	0.11850	0.19922	0.02090	-0.01519
23	0.14730	-0.00366	0.31416	0.02037	0.02086
24	0.09233	0.15149	-0.00273	0.04907	0.01878
25	0.04614	0.12421	0.02749	0.00825	0.63071
26	-0.03325	0.12030	0.18165	0.07389	0.18262
27	0.02303	0.02505	-0.04072	0.73069	0.03719
28	0.04115	0.31477	-0.19162	0.07825	0.00603
29	0.13184	0.07380	0.04520	0.25862	0.13725
30	0.20354	0.22373	0.20921	0.07257	0.25342
31	0.25986	0.37977	0.12119	0.16183	0.21868
32	0.04256	0.24948	0.19619	0.26306	0.15653
33	-0.22632	0.13186	0.29678	0.25573	-0.03586
34	0.01398	0.40768	-0.03995	0.25573	0.39432
35	-0.03290	0.10565	0.07745	0.09935	0.09160

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15	FACTOR 16
1	-0.02162	-0.10239	-0.02949	0.02560	-0.04664	0.11186
2	0.05323	-0.04097	0.14279	-0.13536	0.08972	0.07732
3	-0.02940	0.16495	0.08753	0.13099	0.04619	0.01163
4	-0.00057	-0.13861	0.03396	0.12562	-0.01027	0.04840
5	0.08998	0.05299	-0.02360	-0.01463	0.08677	0.00580
6	0.03888	0.00517	0.13132	0.11251	0.10329	0.00361
7	-0.04666	0.08227	0.07874	0.35471	0.08378	0.11198
8	0.30220	0.14194	0.26796	0.27138	0.10214	-0.00826
9	0.04878	-0.06546	0.11119	0.21836	0.06790	0.09696
10	0.04340	-0.01856	-0.01173	0.18823	0.02381	-0.11302
11	-0.00494	0.01151	0.14466	-0.08624	0.17656	0.03156
12	0.12066	0.14824	0.36010	0.06743	0.00214	0.02827
13	-0.08688	0.09151	0.07322	-0.09443	-0.11442	-0.05345
14	0.04588	-0.08848	0.31596	-0.03933	-0.03518	-0.23895
15	0.04825	-0.00586	0.08148	-0.02827	0.25623	-0.22269
16	0.23028	0.02565	0.35186	-0.08314	-0.08679	0.10567
17	0.07991	0.23988	0.07411	0.02635	0.02590	0.02373
18	-0.14069	0.19785	0.33022	-0.08242	-0.01273	-0.11063
19	0.19377	0.06163	0.06337	0.10334	0.11504	0.01408
20	0.12629	0.22718	-0.05590	0.03510	-0.11045	-0.10198
21	0.01002	0.07839	0.14886	0.08557	0.06166	0.03433
22	0.04537	0.14458	0.02253	-0.06770	0.25834	0.16284
23	-0.15446	0.14225	-0.00403	0.03190	0.21213	-0.02493
24	-0.00786	-0.07789	0.02177	0.00193	0.20509	0.06407
25	0.14463	0.12117	0.12701	0.00943	0.07520	-0.12362
26	0.15617	-0.02422	0.10739	0.24613	0.08596	-0.04342
27	0.07825	0.00938	0.03711	0.08620	0.12335	-0.14585
28	-0.11228	0.10380	0.27487	0.18304	0.41055	0.11696
29	0.04496	0.05122	0.10006	0.14722	-0.04417	0.14144
30	-0.18163	-0.01563	0.45999	0.11098	-0.08622	0.05535
31	0.02074	-0.07125	0.09229	0.06149	0.12153	0.29722
32	0.04229	0.14136	-0.03287	0.11313	0.03524	-0.00601
33	-0.16197	0.14089	-0.00450	0.04235	0.12520	-0.03022
34	-0.14716	0.00111	0.10221	0.03164	-0.02946	0.04167
35	0.09528	-0.05295	0.72400	0.06917	0.06313	0.00310

TABLE 17 (cont)

NO	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
36	0.23066	0.14524	0.19964	0.33563	0.43501
37	0.08414	0.18036	0.05220	0.02494	0.08129
38	0.08795	-0.18719	0.00234	0.53818	0.10788
39	0.13946	0.11389	0.10064	0.27962	0.16376
40	0.20153	0.23871	0.03121	0.09700	0.04687
41	0.24681	-0.03643	0.26647	-0.04807	0.21279
42	0.53941	0.13958	-0.04433	0.07209	-0.01167
43	0.28291	0.07021	0.09649	0.19498	0.17230
44	0.01096	0.35725	0.07319	0.11702	0.38683
45	0.26910	0.29034	0.18961	0.25167	0.30349
46	0.14131	0.16129	0.18226	0.32375	-0.07181
47	0.14174	0.18875	0.19175	0.11074	0.44627
48	0.25931	0.11223	0.10960	0.25846	0.18716
49	0.15484	0.23520	0.24839	0.14818	0.20873
50	0.24226	0.12771	0.13045	0.52272	-0.20216
51	0.21520	-0.03319	0.18182	-0.00488	0.12258
52	0.15845	0.13395	0.08093	0.22888	0.15115
53	0.33340	0.12346	0.17206	0.33832	0.19954
54	0.16185	0.09776	0.17486	0.39378	0.11467
55	0.18359	-0.00921	0.60542	0.06312	0.13036
56	-0.01412	0.13503	0.57285	-0.05246	0.48175
57	-0.10886	0.02575	0.83364	0.16811	0.08851
58	-0.00003	0.07453	0.50796	0.26893	0.02792
59	0.10854	0.20544	0.24515	0.11597	-0.16468
60	0.12131	-0.07563	0.44970	0.31156	-0.08616
61	0.18017	0.15887	0.17951	0.31077	0.05201
62	0.35897	0.02721	0.57091	-0.00224	0.01207
63	0.13400	0.19169	0.19331	0.00280	-0.07423
64	0.16561	0.19415	0.12623	0.17522	0.11067
65	0.03398	0.25535	0.13995	0.27296	0.08162
66	-0.05920	0.49357	0.09389	0.02232	-0.03138
67	0.01399	0.63598	0.04968	0.01730	0.15419
68	0.10523	0.69147	0.00242	-0.01318	-0.07321
69	0.11670	0.73749	-0.05049	0.00297	-0.10269
70	-0.04422	0.65939	-0.10712	0.05024	0.22245
71	-0.12409	0.46809	0.13689	0.10055	0.13964
72	0.11368	0.75697	0.17463	0.16701	0.03849
73	0.04657	0.38878	0.17087	0.13312	0.23372
74	-0.06475	0.51234	0.03297	0.39304	0.06458
75	0.24769	0.72063	-0.06213	-0.02351	0.05867

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ ที่	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
36	0.43501	-0.10716	0.12571	-0.03814	0.05788
37	-0.00444	0.11300	0.03002	-0.11398	-0.03883
38	0.09693	0.06176	-0.03613	0.17246	0.07959
39	-0.03577	0.60559	-0.04642	0.01104	0.02652
40	-0.14942	0.68760	0.01708	0.02980	-0.04387
41	0.10977	0.57969	0.06284	0.07899	0.06132
42	-0.01126	0.46233	0.08340	0.12165	-0.07324
43	0.02340	0.36527	0.19829	0.05316	0.16775
44	0.02372	0.41358	0.11403	0.08728	0.00972
45	-0.21544	0.18222	0.18024	-0.13124	0.02034
46	-0.02545	0.48188	0.25165	0.07566	0.15071
47	0.04627	0.04043	0.25123	0.56764	0.03933
48	0.21537	0.26169	0.23033	0.31801	0.15518
49	0.11467	0.08860	0.04790	0.05607	0.08644
50	0.05815	0.19864	0.01663	0.15121	-0.03086
51	0.05008	0.12753	0.07871	0.12317	0.05516
52	0.10543	0.08218	-0.05930	-0.05463	0.08214
53	0.31980	0.32827	-0.02384	-0.18125	0.07702
54	0.11467	0.12287	0.15928	0.23652	0.10582
55	0.04225	0.21426	0.12631	0.14399	-0.02409
56	-0.02750	0.08826	0.14340	-0.04815	0.08279
57	0.25016	0.08505	0.03491	0.17166	0.04027
58	0.02830	0.13669	0.12377	0.00905	0.03691
59	0.07791	0.58692	0.11189	-0.01048	-0.08366
60	0.24694	0.23041	0.11155	0.13469	-0.22196
61	0.10418	0.13470	0.11474	0.08125	-0.00359
62	0.00204	0.08996	-0.01077	0.10362	0.13966
63	0.13880	0.19967	0.03962	0.10608	0.14369
64	0.11351	0.00389	0.05287	0.03899	-0.01189
65	-0.00192	0.18919	0.19068	0.08007	0.12716
66	-0.01354	0.09211	0.18876	-0.05907	0.00874
67	0.05111	0.05797	-0.00119	0.04492	0.14692
68	0.10912	0.07858	-0.22473	0.17618	0.12278
69	-0.10269	0.06933	0.06471	-0.08376	0.02831
70	0.04230	0.11367	0.24127	0.02458	0.02682
71	-0.00835	0.22494	0.51981	0.02389	0.09463
72	0.01382	0.07731	0.14804	0.12851	-0.00025
73	0.03292	0.16640	0.23160	-0.00234	0.07214
74	0.11538	0.10304	0.17100	-0.02524	0.02300
75	-0.06173	0.02647	0.08649	-0.22086	-0.10962

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15	FACTOR 16
36	0.09118	-0.02130	0.24341	0.40891	-0.11283	0.18980
37	0.05406	-0.01044	0.01270	-0.05712	0.05838	0.68855
38	0.19972	-0.03298	0.12289	0.07250	-0.15417	0.27617
39	-0.07615	-0.00655	0.14879	0.06628	0.07962	0.03949
40	0.21426	0.21492	0.05936	0.07323	-0.01224	-0.03437
41	-0.09602	0.14274	0.13589	0.07427	0.08417	0.24807
42	0.41037	-0.12167	0.16875	0.00495	0.06905	0.05727
43	0.26466	-0.06089	0.15585	0.27850	0.28381	-0.09363
44	0.18806	0.02674	0.09460	-0.03467	0.18537	-0.07653
45	0.00156	0.06742	0.42091	0.03669	0.14614	0.07227
46	0.05795	0.16161	-0.05657	0.10930	0.03155	-0.03208
47	-0.23531	0.29601	0.13411	-0.06933	0.06370	-0.09859
48	0.15686	0.25615	0.04072	0.10926	-0.07725	0.16874
49	0.08870	0.07783	0.10860	0.06736	0.18370	-0.04143
50	0.25710	0.26363	-0.14153	0.06777	0.10457	0.04517
51	0.10041	0.75062	-0.02711	0.13452	0.06150	-0.01323
52	0.79997	0.12044	0.03814	0.11843	0.13618	0.07956
53	0.12719	0.37278	0.08865	0.16620	0.23113	-0.05802
54	0.18862	0.17814	-0.12266	0.17989	-0.01125	-0.05939
55	-0.01496	0.01241	-0.07002	0.10498	0.00428	-0.15289
56	0.12491	-0.01156	-0.01968	-0.02541	0.24293	-0.01005
57	-0.03078	0.14753	0.18896	0.06495	0.08262	0.13006
58	0.04500	0.27102	-0.06408	0.27208	0.28537	0.01329
59	0.01143	0.05947	0.06596	0.03557	0.29404	0.11701
60	-0.06241	-0.00306	-0.07495	0.29276	0.07430	0.12701
61	0.10738	0.00015	-0.02830	0.02344	0.64405	0.14787
62	0.23805	0.09670	0.04146	0.01180	0.01276	0.13836
63	0.29987	0.11414	0.12158	0.16571	0.49318	-0.10629
64	0.11147	0.12855	0.04957	0.18952	0.09179	-0.08001
65	0.12232	0.10679	0.21276	0.37455	0.26712	-0.28499
66	-0.07353	-0.18808	0.01976	-0.02414	0.08225	-0.02515
67	0.02477	0.08340	-0.07534	0.16825	0.26481	0.02158
68	0.18388	0.00243	0.04462	0.08441	-0.06046	0.16705
69	0.00383	-0.04637	-0.04399	-0.02297	0.11554	0.16315
70	0.05740	-0.06437	-0.07755	0.18556	0.10710	0.09800
71	-0.06882	0.02566	0.16656	0.10634	0.04416	0.02803
72	0.06773	-0.05261	0.24945	0.08301	-0.06375	-0.06166
73	-0.23876	0.18182	0.05952	0.00110	-0.12989	-0.14526
74	0.09181	0.17142	0.24185	0.17974	-0.18151	-0.09944
75	0.01554	0.15989	0.21591	-0.27945	0.15412	0.02437

จากตาราง 17 แสดงค่า Factor Loading ของ common Factor หรือที่เรียกว่า Factor Pattern ได้พบว่าการหมุนแกนแบบ varimax แล้วทำให้องค์ประกอบเด่นชัดขึ้น จะเห็นว่าการจัดองค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด ประกอบด้วย สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ลดลงจาก 21 องค์ประกอบเหลือ 16 องค์ประกอบ มีดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ตัวแปรที่ในค่า loading สูง มีจำนวน 12 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .33 ถึง .75 ได้แก่

- ข้อ 11 พูดเสียงดังพอเหมาะและชัดเจน (.42)
- ข้อ 2 ใช้คำพูดกระตือรือร้นเข้าใจง่ายเหมาะกับนักเรียน (.62)
- ข้อ 3 มีความกระตือรือร้นร่าเริงแจ่มใส (.75)
- ข้อ 9 มีความสนใจ สนับสนุนเป็นกันเองกับนักเรียนทั้งชั้น (.74)
- ข้อ 12 หักหายใจเป็นกันเองกับนักเรียน (.46)
- ข้อ 13 เตรียมหาหนังสือหรือในหนังสือเตรียมเอกสารค้นคว้าประกอบ
- ข้อ 19 เตรียมการทดลองที่คงใช้เวลาอันได้ทันเวลา (.62)
- ข้อ 20 เตรียมการสอนมาอย่างถี่ถ้วนเข้าสอนทุกครั้ง (.62)
- ข้อ 22 ทำให้นักเรียนสนใจก่อนเริ่มสอน (.50)
- ข้อ 32 อธิบายบทเรียนที่ยากให้เข้าใจแจ่มแจ้ง (.33)
- ข้อ 33 ออมไม่ล่าช้าเร็วพอเหมาะกับนักเรียน (.41)

ข้อให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " การใช้ภาษาและเตรียมการสอน" นับเป็นองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนที่สำคัญที่สุดของครูโรงเรียนระดับจังหวัด

องค์ประกอบที่ 2 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบมีจำนวน 10 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .36 ถึง .76 ได้แก่

- ข้อ 4 เป็นผู้ควบคุมอารมณ์ได้ดี สุขุม เยือกเย็น (.38)
- ข้อ 67 หักเวลาสำหรับให้นักเรียนพบเป็นพิเศษ (.63)
- ข้อ 68 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนทั้งชั้น (.69)
- ข้อ 69 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรายบุคคล (.73)

- ข้อ 70 มอบหมายงานให้นักเรียนอ่อนทำเพิ่มเติม (.65)
- ข้อ 71 ความสำเร็จและช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีปัญหา (.47)
- ข้อ 72 ให้นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนอ่อน (.76)
- ข้อ 73 จัดเรียนให้นักเรียนรับทุนที่ของตน (.39)
- ข้อ 74 แนะนำช่วยเหลือในการทำงานเพิ่มเติมแก่กลุ่มที่มีปัญหา (.51)
- ข้อ 75 จัดงานเลี้ยงสื่อ เอกสารให้นักเรียนกับเพิ่มเติม (.72)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม " นับเป็นองค์ประกอบที่

สำคัญเป็นอันดับ 2

องค์ประกอบที่ 3 ตัวแปรที่ใช้ค่า loading สูงมีจำนวน 6 ตัวแปร คือมีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .45 ถึง .83 ได้แก่

- ข้อ 55 อุปกรณ์การสอนอยู่ในสภาพดี (.60)
- ข้อ 56 แนะนำสาธิตวิธีใช้และเก็บรักษาอุปกรณ์จนเข้าใจ (.57)
- ข้อ 57 เขียนอัตราและข้อควรระวังและอันตรายในการใช้อุปกรณ์ให้ทราบ (.83)
- ข้อ 58 ความเคยและดูแลการใช้อุปกรณ์อย่างใกล้ชิด (.51)
- ข้อ 60 ออกข้อสอบตรงตามที่ยสอนและตั้งจุดประสงค์ไว้ (.45)
- ข้อ 62 มีการบันทึกการปฏิบัติงานการทดลอง (.57)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " การใช้อุปกรณ์การสอน " เป็นองค์ประกอบที่مرتบการการสอนของครูวิชาฟิสิกส์โรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับจังหวัดที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3

องค์ประกอบที่ 4 ตัวแปรที่ใช้ค่าน้ำหนักตัวประกอบสูงมีจำนวน 5 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .39 - .75 ได้แก่

- ข้อ 14 ให้นักเรียนฝึกเรียนแก้ข้อและเมื่อลงโทษก็ทำพอเหมาะ (.51)
- ข้อ 23 ออกจุดประสงค์การเรียนการสอนให้ทราบก่อนสอน (.64)
- ข้อ 24 ขยายอธิบายเนื้อหาให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียน (.57)
- ข้อ 26 เน้นสิ่งสำคัญในการสอนทุกครั้ง (.65)
- ข้อ 54 มีทักษะในการใช้และเก็บรักษาอุปกรณ์ (.39)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " การถ่ายทอดความรู้ " ซึ่งนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอัน

ดับ 4 ของสมรรถภาพการอ่านของครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษาระดับจังหวัด

องค์ประกอบที่ 5 ตัวแปรที่ให้ค่า loading สูงมี 4 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .32 - .66 ได้แก่

- ข้อ 8 เริ่มผู้ให้คำเรียนพบง่ายทุกโอกาส (.32)
- ข้อ 17 จัดเองเรียนห้องปฏิบัติการเหมาะสม (.53)
- ข้อ 29 กำกับการติดตามลำดับขั้นและมีระบบ
- ข้อ 37 เปิดโอกาสให้การสังเกตการวัด (.43)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การทดลอง" นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอันดับที่ 5 ของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบที่ 6 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูงมีจำนวนในองค์ประกอบนี้ 3 ตัวแปร มีค่าตั้งแต่ .39 - .79 ดังนี้

- ข้อ 5 รักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อย (.79)
- ข้อ 7 มีความรู้ลึกใจต่อปฏิกิริยาและปัญหาของนักเรียน (.39)
- ข้อ 15 รักษาวินัยในห้องเรียนพอสมควร (.41)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การรักษาระเบียบวินัยของห้อง" ซึ่งเป็นสมรรถภาพการสอนที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 6

องค์ประกอบที่ 7 ประมวลด้วยตัวแปรต่าง ๆ 9 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตั้งแต่ .37 - .69 ได้แก่

- ข้อ 31 พยายามฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง (.58)
- ข้อ 34 เปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างกว้างขวาง (.41)
- ข้อ 39 ใช้คำถามที่น่าสนใจ (.60)
- ข้อ 40 ทำให้ผู้เรียนเพลิดเพลินกับการเรียน (.69)
- ข้อ 41 พยายามประสานความคิดให้เข้าสู่ประเด็น (.37)
- ข้อ 43 พยายามใช้เหตุผลสัมพันธ์กับปฏิบัติ (.37)
- ข้อ 44 กระตุ้นให้นักเรียนถาม (.41)
- ข้อ 46 กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบตนเอง (.48)

ข้อ 59 เป็นการชักถามให้รู้ว่านักเรียนเข้าใจ (.59)

องค์ประกอบนี้กว้างขวาง ๆ เป็นประเภทสร้างให้นักเรียนมีทักษะในการคิด แก้ปัญหา ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การสร้างบรรยากาศการคิดและการแก้ปัญหา" นับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 7

องค์ประกอบที่ 8 ประกอบด้วยตัวแปรที่เด่นชัดที่สุดเพียง 1 ตัวแปร มีค่าให้นักตัวประกอบสูงมาก คือ .71 ซึ่งเมื่อตัวแปรที่มีคุณภาพระดับที่เลือก

ข้อ 21 ทำให้นักเรียนระลึกถึงเรื่องเก่าที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังเรียน (.76)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การทบทวนบทเรียน" ซึ่งนับว่าเป็นองค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญอันดับที่ 8

องค์ประกอบที่ 9 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ 3 ตัวแปร มีค่าให้นักตัวประกอบทั้งแก่ .32 - .73 ได้แก่

ข้อ 27 เมื่อกระดานคำชัดเจนและเห็นไปตามลำดับขั้นตอน (.75)

ข้อ 47 ใบงานพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน (.57)

ข้อ 48 เป็นการปรับปรุงวิธีการสอนให้เหมาะสมกับสภาพนักเรียนอยู่เสมอ (.32)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ทักษะการให้งาน" นับเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 9

องค์ประกอบที่ 10 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าให้นักตัวแปรสูง 3 ตัวแปร คือมีค่าให้นักทั้งแก่ .43 - .63 ได้แก่ตัวแปรต่อไปนี้

ข้อ 10 รับฟัง และช่วยแนะนำ แก้ปัญหาต่าง ๆ ให้แก่เด็ก (.45)

ข้อ 11 การสนใจกำลังใจนักเรียน (.56)

ข้อ 25 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี (.63)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การแนะนำ" ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญเป็นอันดับที่ 10

องค์ประกอบที่ 11 ตัวแปรที่มีค่าให้นักตัวประกอบเด่นชัดมากเพียง 2 ตัวแปรเท่านั้น มีค่าให้นักตัวประกอบสูงมากในระดับที่เลือก คือ .79 ตัวแปรดังกล่าวได้แก่

ข้อ 52 ใช้อุปกรณ์การสอนที่ครบถ้วนตามที่ควรใช้ (.79)

ข้อ 53 เลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน (.75)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การใช้อุปกรณ์การสอน" ซึ่งนับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 11

องค์ประกอบที่ 12 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีก่าน้ำหนักตัวประกอบที่เล่นซิก 2 ตัวแปรมีก่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .52 ขึ้นไป

ข้อ 50 สอนครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในเรียน (.52)

ข้อ 51 เวลาสอนเลือกสอน และสอนเต็มเวลา (.79)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "สอนเต็มเวลาและครบถ้วน" นับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 12

องค์ประกอบที่ 13 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบสูง 4 ตัวแปรมีก่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .35 - .72 ขึ้นไป

ข้อ 16 ขณะพักท่ายกับนักเรียนทั้งในและนอกโรงเรียน (.35)

ข้อ 30 ส่งเสริมให้ทุกคนรวมในการอภิปราย (.46)

ข้อ 35 มอบหมายให้นักเรียนคนกว่าด้วยตนเอง (.72)

ข้อ 45 ส่งเสริมให้นักเรียนวิพากษ์วิจารณ์ (.42)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ส่งเสริมให้แสดงความคิดเห็น" ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 13

องค์ประกอบที่ 14 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีก่าน้ำหนักตัวประกอบสูง 2 ตัวแปร มีก่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .57 - .79 ขึ้นไป

ข้อ 64 การตรวจแบบฝึกหัด มีคำแนะนำและบอกสิ่งที่ถูกต้อง (.79)

ข้อ 65 ส่งเสริมและส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถดี (.37)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "บอกข้อบกพร่องและส่งเสริมความสามารถนักเรียน" ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 14

องค์ประกอบที่ 15 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีก่าน้ำหนักตัวประกอบสูง 2 ตัวแปร มีก่าน้ำหนัก

องค์ประกอบที่ 16 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีอำนาจหักตัวประกอบที่สูง
 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .27 - .68 ได้แก่
 ข้อ 37 ให้เขียนสรุปผลการทดลอง (.68)
 ข้อ 38 พยายามเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง (.54)
 ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ส่งเสริมให้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน"
 ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 16

3. องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
 ตอนต้นที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ
 ผู้วิจัยได้แยกข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนระดับอำเภอ จำนวน
 182 ชุด หาค่าองค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนด้วยวิธีองค์ประกอบวิเคราะห์โปรแกรม
 วิเคราะห์องค์ประกอบ ผลการวิเคราะห์ดังปรากฏรายละเอียดในการวาง 18 - 20

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) - ของคะแนนสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนในโรงเรียนระดับอำเภอ

ข้อที่	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	3.7857	0.8232
2	3.7308	0.8598
3	3.7692	0.9925
4	3.7802	1.0332
5	4.0275	0.9190
6	3.8132	1.0128
7	3.6319	0.9294
8	3.3516	1.0603
9	3.6758	0.9631
10	3.6813	1.0069
11	3.3736	0.9878
12	3.4560	1.0223
13	3.9780	0.9458
14	3.8956	0.9373
15	3.6868	0.8768
16	3.1593	1.1761
17	3.4725	0.9205
18	3.0659	1.1400
19	2.8077	1.0981
20	3.9670	0.9629
21	3.5714	1.0261
22	3.5604	1.0268
23	4.0330	1.1070
24	4.0769	0.9192
25	3.9451	0.9561
26	4.2473	0.9100
27	4.1429	0.8804
28	3.8462	0.8333
29	3.8736	0.9106
30	3.2143	0.9990
31	3.5604	1.0160
32	3.9945	0.9944
33	3.9396	0.9353
34	4.0659	0.9726
35	3.2473	1.0456

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าเฉลี่ย	ความถี่ของเกณฑ์มาตรฐาน
36	3.3901	1.0227
37	3.1923	1.2129
38	3.8901	1.0186
39	3.7253	0.9526
40	3.6593	1.0376
41	3.6538	0.9668
42	3.1868	1.0607
43	3.6648	0.9418
44	3.4121	1.0514
45	2.9780	1.0404
46	3.9231	0.8634
47	3.9231	0.9311
48	3.6758	1.0188
49	4.0220	1.0243
50	4.0824	0.9395
51	3.9890	1.0564
52	3.7198	1.0738
53	3.9560	0.9214
54	3.8956	0.9134
55	3.7473	1.0038
56	3.6374	0.9919
57	4.1648	0.9374
58	3.8077	1.0307
59	4.0440	0.8784
60	3.9780	1.0562
61	3.6538	1.1253
62	4.0275	0.9716
63	3.8132	0.9963
64	3.6374	1.0926
65	3.6978	1.0416
66	2.6538	1.0385
67	2.5494	1.1683
68	2.7912	1.1987
69	2.5989	1.0292
70	2.7473	1.1428
71	3.2253	1.0131
72	3.0110	1.1799
73	3.6374	0.9863
74	3.5275	0.9442
75	2.6593	1.1488

จากตาราง 10 พบว่า สมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้นที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับอำเภอที่กลุ่มตัวอย่างประเมินมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.6593
และ 4.2473 ในจำนวน 75 ข้อ มี 56 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.5 มีเพียง 19 ข้อเท่านั้นที่อยู่
ระหว่าง 2.6 และ 3.5 แสดงว่าครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับอำเภอมีสมรรถภาพสูงใน 56
ด้าน และปานกลาง 19 ด้าน

สำหรับการหาความเที่ยงแบบมาตรฐานซึ่งเป็นเครื่องชี้ความกระจกระยะกระจายความแปรปรวน
ของข้อมูลที่มีความเที่ยงแบบมาตรฐานสูงแสดงว่าครูมีสมรรถภาพทางการสอนด้านนั้นแตกต่างกันจาก
ตาราง 16 ได้พบว่าค่าความเที่ยงแบบมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8232 และ 1.2129 มีความ
หมายว่าสมรรถภาพการสอนของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับอำเภอความแตกต่างก็พอสมควร

อนึ่งสำหรับการหาสัมพันธภาพใน (Intercorrelation) ซึ่งมีขนาด 75×75 ไม่
ได้เสนอ เพราะไม่สะดวกในการพิมพ์อย่างไรก็ดีค่าสัมประสิทธิ์ ระหว่างสมรรถภาพการสอนด้าน
ต่าง ๆ มีค่าเป็นบวกแสดงว่าสมรรถภาพด้านต่าง ๆ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและเป็นไปในทาง
บวก

TABLE 19 (ต่อ)

ลำดับ	EST COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
36	0.64653	36	0.53656	0.7	86.1
37	0.58796	37	0.51336	0.7	86.8
38	0.69810	38	0.49709	0.7	87.5
39	0.66446	39	0.47957	0.6	88.1
40	0.69409	40	0.45848	0.6	88.7
41	0.73470	41	0.45428	0.6	89.3
42	0.70078	42	0.44036	0.6	89.9
43	0.73809	43	0.42026	0.6	90.5
44	0.58842	44	0.39451	0.5	91.0
45	0.66427	45	0.38138	0.5	91.5
46	0.64793	46	0.38086	0.5	92.0
47	0.66744	47	0.36047	0.5	92.5
48	0.70461	48	0.34079	0.5	92.9
49	0.66642	49	0.32658	0.4	93.4
50	0.72518	50	0.31827	0.4	93.8
51	0.70670	51	0.30311	0.4	94.2
52	0.67232	52	0.29569	0.4	94.6
53	0.71196	53	0.28984	0.4	95.0
54	0.71057	54	0.27224	0.4	95.3
55	0.73653	55	0.25983	0.3	95.7
56	0.65660	56	0.24587	0.3	96.0
57	0.59465	57	0.23036	0.3	96.3
58	0.70556	58	0.21977	0.3	96.6
59	0.60893	59	0.21768	0.3	96.9
60	0.70417	60	0.21614	0.3	97.2
61	0.69091	61	0.20551	0.3	97.5
62	0.59528	62	0.19890	0.3	97.7
63	0.69545	63	0.18771	0.3	98.0
64	0.63092	64	0.17849	0.2	98.2
65	0.53018	65	0.16203	0.2	98.4
66	0.68657	66	0.15440	0.2	98.6
67	0.73073	67	0.14791	0.2	98.8
68	0.70865	68	0.14486	0.2	99.0
69	0.70059	69	0.13624	0.2	99.2
70	0.72767	70	0.12774	0.2	99.4
71	0.71925	71	0.12128	0.2	99.5
72	0.71427	72	0.10403	0.1	99.7
73	0.63246	73	0.09490	0.1	99.8
74	0.70647	74	0.08271	0.1	99.9
75	0.71131	75	0.06459	0.1	100.0

จากตาราง 19 ซึ่งแสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสมของสมรรถภาพการนอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับอำเภอพบว่าค่า Communality ซึ่งเป็นผลรวมกำลังที่สองของสัมประสิทธิ์ของตัวเชื่อมในแต่ละตัวแปรมีค่าระหว่าง .53018 ถึง .075675 ซึ่งหมายความว่าแต่ละข้อวัดกลุ่มของตัวประกอบรวมกันจาก 53 เปอร์เซ็นต์ ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือนอกนั้นเป็นการวัดเฉพาะประจำตัวของแต่ละชั้น

ส่วนค่า Eigenvalue ซึ่งเป็นผลรวมกำลังที่สองของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบรวมมีค่าอยู่ระหว่าง 24.2475 และ 0.06459 และค่าที่เกิน 1 มีเพียง 17 ค่า คือระหว่าง 1.02494 ถึง 24.2475 แสดงว่าสมรรถภาพการนอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอมีองค์ประกอบเพียง 17 องค์ประกอบเท่านั้นและมีเปอร์เซ็นต์สะสมของความแปรปรวนเท่ากับ 67.7 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 20 แสดงค่าน้ำหนักตัวประกอบในองค์ประกอบ ของตัวแปรว่าง ๆ
ของสมรรถภาพการสอนของครูสอนในโรงเรียนระดับ อำเภอ

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
1	0.47929	-0.19721	-0.18422	0.03519	0.15148
2	0.50435	-0.19756	0.14052	0.06835	-0.02877
3	0.42162	0.03837	0.36810	-0.30088	0.07231
4	0.43398	-0.17214	0.29232	-0.17000	-0.00250
5	0.44716	-0.30998	-0.03764	0.15567	0.16046
6	0.33307	-0.04617	0.30635	0.10902	0.04593
7	0.69142	-0.11490	0.04010	0.11675	-0.00568
8	0.45320	0.06533	0.18284	0.13225	-0.14491
9	0.38298	0.15739	0.40507	-0.08936	-0.11859
10	0.56872	0.15382	0.20873	0.09080	-0.10103
11	0.62592	0.16841	0.32768	0.09297	0.10557
12	0.45266	0.25565	0.22368	0.13208	-0.22970
13	0.62826	-0.07738	0.32289	0.09436	-0.01502
14	0.38666	-0.09371	0.39616	-0.13018	-0.23818
15	0.47014	-0.17509	-0.01924	0.12290	-0.16907
16	0.54232	0.19421	0.21885	0.16232	-0.19187
17	0.58289	-0.11496	-0.07478	0.00913	-0.14002
18	0.56872	0.11891	-0.15793	0.14181	-0.26519
19	0.62499	-0.12009	-0.17952	-0.04929	-0.19704
20	0.68807	-0.27839	-0.05618	0.04021	-0.18151
21	0.59824	-0.05923	0.18233	0.02082	-0.12337
22	0.62625	0.01225	0.03278	0.02117	-0.23566
23	0.49554	-0.21430	-0.33512	0.16326	-0.10140
24	0.62505	-0.18257	-0.16023	0.11430	-0.24613
25	0.52939	-0.06308	0.12521	0.18644	0.16693
26	0.59579	-0.13222	-0.00620	0.02043	-0.07910
27	0.49558	-0.19115	-0.17169	-0.07869	-0.04836
28	0.65611	-0.06352	-0.02025	0.05417	0.05245
29	0.64969	-0.13345	0.00735	0.05262	0.03936
30	0.48338	0.08948	-0.21511	0.28766	0.17575
31	0.55926	0.01918	-0.25260	0.23738	-0.08146
32	0.69738	-0.17485	0.10419	-0.05448	-0.12896
33	0.58806	-0.14494	0.21784	-0.24683	-0.04681
34	0.58549	-0.01018	0.02847	-0.12261	0.01432
35	0.44094	0.14588	-0.04422	0.39616	0.16996

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
1	0.12460	0.02790	0.09951	0.14319	0.10226
2	0.15198	-0.14462	0.01505	0.07786	0.15040
3	0.32381	-0.00623	0.11085	-0.01638	0.04112
4	0.16310	0.25615	-0.05139	-0.11160	0.13149
5	0.45557	-0.04371	0.09812	-0.10777	-0.02396
6	0.15245	-0.05805	0.25855	0.01322	0.03770
7	0.06325	0.02051	-0.12844	-0.06178	-0.09731
8	0.18938	-0.02866	0.00185	-0.01561	-0.19529
9	-0.06259	-0.28482	0.15522	0.02940	-0.18270
10	-0.01990	-0.06201	-0.20025	0.00224	-0.07720
11	0.00253	0.20483	-0.07646	-0.01748	-0.13328
12	-0.06379	-0.19760	0.16765	-0.08644	-0.28703
13	-0.15488	0.04488	-0.17980	0.02475	-0.00563
14	0.07681	0.15730	-0.07891	-0.04390	0.04963
15	0.47364	0.17526	-0.11128	0.12569	0.09492
16	0.04609	-0.00439	-0.06400	0.11641	-0.10528
17	-0.02158	-0.15328	-0.00934	0.09291	0.18140
18	-0.14687	-0.25603	-0.06054	0.03688	-0.00012
19	-0.16246	-0.16646	-0.14933	0.02006	-0.10228
20	0.10319	-0.15833	-0.13021	-0.03964	0.15526
21	-0.08266	0.00833	0.15681	-0.13914	0.12177
22	-0.07540	0.09601	-0.05140	0.16027	0.12015
23	0.10122	-0.00049	-0.07822	0.09242	-0.00953
24	0.00344	-0.06182	0.07165	-0.07732	0.01905
25	0.05873	0.22309	0.01957	0.03246	-0.07688
26	0.10955	-0.05782	0.03609	0.06001	-0.04361
27	-0.20814	0.02672	0.20386	-0.00146	0.04549
28	-0.15139	0.14211	0.05235	-0.03760	0.10994
29	-0.07644	0.03070	0.02666	-0.15150	0.09010
30	-0.15753	-0.02342	-0.13001	0.30447	0.14664
31	-0.09529	0.09477	0.07577	0.15674	0.11640
32	-0.12795	0.05927	0.00610	0.01925	0.19525
33	-0.09516	-0.02215	0.12198	0.16215	0.05990
34	-0.08031	-0.03019	0.02174	-0.07146	-0.14225
35	-0.09761	0.04188	0.15475	-0.04518	-0.09406

ตาราง 20 (ต่อ)

ลำดับ 229	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15
1	0.17084	0.14481	0.00837	-0.09636	0.14564
2	0.05732	0.04519	-0.09976	-0.07151	0.07483
3	0.13919	-0.11550	-0.10822	-0.02568	0.03984
4	0.07472	-0.07474	-0.03669	-0.05601	-0.15127
5	-0.03006	0.15041	0.11290	0.04751	-0.07148
6	0.17414	-0.05698	0.24417	-0.01411	0.20652
7	-0.01605	0.03517	-0.03929	-0.16139	-0.10508
8	-0.06223	0.13245	0.03916	0.00578	0.21136
9	-0.04968	0.20444	0.04618	-0.07538	-0.02582
10	-0.20276	0.12885	-0.03356	0.01200	0.08831
11	-0.19902	-0.09692	0.03681	0.07050	-0.03060
12	-0.06726	-0.12075	-0.03793	0.22067	-0.02664
13	-0.11402	0.06279	0.17167	-0.15953	-0.04208
14	-0.00705	-0.18203	0.16268	-0.07247	-0.03996
15	-0.05370	0.11939	0.06289	0.04093	-0.00582
16	-0.03486	-0.01951	0.08624	-0.02244	0.07480
17	0.10151	0.06671	0.21216	0.15943	-0.10482
18	-0.02574	0.05239	0.12739	0.03175	-0.05980
19	0.09672	0.09934	0.15754	0.03459	-0.14619
20	0.05350	-0.00960	-0.05979	-0.01378	0.07858
21	-0.07812	-0.15441	-0.06892	-0.12802	0.03562
22	0.18027	-0.08948	-0.04333	0.15347	0.04089
23	0.15231	-0.19672	0.04219	0.00352	-0.11656
24	0.24691	-0.26680	-0.04505	0.10572	-0.08702
25	-0.03098	-0.10713	0.05922	0.26701	0.05011
26	0.03042	-0.09888	-0.04773	-0.13021	0.14637
27	-0.20516	-0.12106	0.22937	-0.06288	-0.04186
28	0.09967	-0.10430	0.01196	-0.12811	0.01558
29	0.02557	0.03357	0.01155	0.04491	0.09377
30	0.01766	-0.20347	0.03377	-0.00439	0.21474
31	0.00578	0.14573	-0.14330	0.00707	0.08455
32	-0.10000	0.03893	-0.18180	0.09158	0.09181
33	-0.01459	0.05554	-0.03455	0.27383	0.01379
34	0.01550	-0.03886	0.09038	-0.00177	0.17862
35	-0.01559	-0.02260	-0.00244	0.04078	0.13977

พหุคูณ 20 (ทศ)

ลำดับ	FACTOR 16	FACTOR 17
1	0.06360	0.15928
2	0.13795	0.05039
3	0.06639	0.09982
4	0.00476	0.06890
5	-0.13081	-0.12612
6	0.12711	0.05641
7	0.02224	-0.04051
8	0.04049	-0.15311
9	0.02295	-0.02562
10	-0.01460	0.07699
11	-0.06547	0.08225
12	-0.06908	-0.03231
13	0.05111	-0.02323
14	0.04783	-0.02422
15	0.04373	-0.08051
16	-0.13644	0.03576
17	-0.19665	0.12006
18	0.00519	0.02604
19	-0.03080	0.21884
20	-0.04932	-0.05729
21	-0.16900	-0.00681
22	-0.20341	-0.05695
23	-0.04758	-0.01064
24	0.17435	0.06703
25	-0.01899	0.02920
26	-0.07587	0.03673
27	0.10972	-0.26199
28	-0.12532	-0.08117
29	-0.12060	-0.17338
30	0.10732	-0.09456
31	0.07644	0.06788
32	0.05717	-0.11476
33	0.09013	0.00175
34	0.15588	0.02056
35	-0.00890	-0.12876

0.0899

0.1819

01111 20 (10)

Item	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
36	0.54753	0.05630	-0.17334	0.22324	0.08720
37	0.42713	-0.05734	-0.12954	0.27410	0.06342
38	0.61804	-0.08024	0.08639	0.17291	0.82329
39	0.60067	-0.12498	0.02710	0.18199	0.11245
40	0.61410	-0.05691	0.25989	-0.02935	0.07127
41	0.68851	-0.02696	0.14669	0.16965	0.07619
42	0.68378	0.15951	-0.02695	0.04703	0.08008
43	0.68813	0.05553	-0.13987	0.13255	-0.06297
44	0.48508	0.09135	0.05640	-0.05188	0.28274
45	0.55633	0.14073	0.00564	0.14331	0.27395
46	0.57164	0.01400	0.02569	0.09460	0.05787
47	0.56248	-0.19018	0.06536	-0.01187	-0.10548
48	0.70123	0.02228	0.00514	-0.13563	-0.00709
49	0.52727	-0.04275	0.14222	-0.23419	0.08149
50	0.62586	-0.33743	0.11467	-0.02772	0.11934
51	0.61426	-0.26296	-0.05722	-0.01364	0.08527
52	0.60594	-0.12976	-0.25473	-0.22589	-0.05530
53	0.66510	-0.21958	-0.29034	-0.20199	-0.06423
54	0.58111	-0.10427	-0.25169	-0.27509	-0.21085
55	0.54976	-0.10741	-0.31025	-0.28935	-0.15662
56	0.61018	0.10658	-0.19195	-0.10731	0.02118
57	0.60805	-0.00662	-0.12689	-0.11830	-0.00864
58	0.62988	-0.03633	-0.14989	-0.09263	0.16750
59	0.51870	-0.19283	0.09803	-0.09174	0.23416
60	0.64271	-0.14119	-0.03499	0.02060	0.15865
61	0.63023	0.09623	-0.00893	-0.29600	0.18244
62	0.47128	-0.27818	-0.18391	0.07113	0.13085
63	0.55969	-0.00014	-0.13082	-0.22630	0.38204
64	0.53130	0.03719	-0.10633	-0.28596	0.20704
65	0.36860	0.14203	0.04626	-0.19056	0.15130
66	0.48694	0.27660	-0.09935	-0.00296	0.11994
67	0.52281	0.49924	0.01427	-0.13914	-0.10570
68	0.59047	0.28724	0.02752	-0.13053	-0.19962
69	0.48624	0.44554	-0.21242	-0.08785	0.10132
70	0.50785	0.55431	-0.07845	-0.00927	0.03172
71	0.59036	0.35538	-0.02402	-0.01832	-0.05763
72	0.59879	0.42282	-0.04080	0.08246	-0.01267
73	0.53055	0.17475	-0.06964	-0.00641	-0.19308
74	0.54307	0.21747	0.07451	-0.00353	0.09266
75	0.54565	0.41417	-0.21645	-0.05358	-0.02442

ตาราง 20 (ต่อ)

ลำดับ	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
36	0.13443	0.02447	-0.01531	-0.07399	0.14270
37	-0.15241	0.13787	0.01394	0.15096	-0.10479
38	0.00731	0.05879	-0.16227	-0.11570	-0.11218
39	-0.04535	0.01521	0.01722	-0.04605	-0.16050
40	-0.00294	-0.06685	-0.20112	0.00711	-0.06495
41	-0.02888	0.00397	-0.20845	-0.07774	0.05462
42	0.02650	-0.02816	-0.14351	-0.11354	-0.21427
43	-0.07881	0.02177	-0.17793	0.00086	-0.17053
44	-0.01290	-0.06824	0.02975	0.01038	-0.18011
45	-0.07269	0.03177	0.05909	-0.00234	-0.10376
46	0.15347	0.10150	0.01868	-0.00211	-0.16536
47	-0.02664	0.13786	0.08449	-0.00932	-0.07459
48	0.08073	-0.03067	-0.08741	0.00388	0.06387
49	-0.02567	-0.00295	-0.02083	-0.00369	-0.06256
50	-0.14282	0.07714	-0.09603	0.07473	-0.03283
51	-0.18435	0.01778	-0.03466	-0.14798	0.00338
52	-0.13084	-0.04970	0.17248	-0.20486	0.04168
53	-0.06896	-0.04213	-0.07222	0.05751	0.04627
54	-0.14443	0.06522	-0.01843	0.08584	0.07268
55	-0.15158	0.13910	0.00860	-0.10011	0.05992
56	0.10276	0.10029	-0.05099	-0.06943	0.13166
57	0.07266	-0.05642	-0.13179	-0.10368	-0.05975
58	0.08499	-0.07563	0.09988	0.03325	0.07261
59	0.11034	0.01949	0.16996	0.04385	0.07748
60	-0.19794	-0.03611	0.12561	0.00568	0.07276
61	-0.08724	-0.08184	0.03065	0.01043	-0.01573
62	-0.00625	-0.11634	-0.02133	0.12877	-0.00125
63	0.13571	0.07872	-0.05075	0.09665	-0.11073
64	0.13138	0.17269	-0.09151	0.08308	0.11263
65	0.15775	0.00135	0.12877	0.16061	0.05216
66	-0.26582	0.02124	-0.03414	0.13293	0.03614
67	-0.15383	0.02950	0.03232	-0.01541	0.03124
68	-0.09621	-0.13917	-0.10151	0.14057	-0.06656
69	-0.11674	-0.14212	0.04722	-0.13590	-0.05719
70	-0.01027	0.01758	0.02342	0.07775	-0.01099
71	0.18930	0.24581	0.06355	-0.03433	-0.12485
72	0.14850	0.07666	0.06427	-0.05417	0.04949
73	0.28180	0.08941	-0.03231	-0.01380	0.20132
74	0.08029	-0.11969	0.02757	-0.11090	0.10610
75	0.00655	-0.07382	0.02129	-0.08030	-0.06147

TABLE 20 (cont)

ITEM	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15
36	0.08537	-0.01197	0.27715	0.00620	-0.07320
37	0.23428	0.10899	0.04659	-0.05630	0.13040
38	0.00884	0.04820	-0.23963	0.04577	0.00739
39	-0.11552	-0.02971	-0.18298	0.16441	-0.14629
40	-0.00749	-0.11950	-0.08014	0.22021	-0.08067
41	-0.21193	0.07940	-0.02907	-0.15061	-0.09739
42	0.08579	0.11400	0.25996	-0.02681	-0.06854
43	-0.09592	-0.07364	0.18127	-0.12896	-0.04039
44	-0.09162	0.13640	0.12982	0.31052	0.01852
45	-0.01153	0.06293	0.07287	0.19711	-0.02999
46	-0.26481	0.22489	0.09641	-0.12196	-0.07603
47	-0.17336	0.13625	0.08569	-0.14760	0.10891
48	-0.15268	-0.04831	0.00982	0.01312	0.01563
49	-0.17499	-0.13373	0.22924	0.01895	0.09021
50	-0.06007	-0.16877	0.04621	-0.04659	0.20305
51	-0.03434	-0.21607	-0.18261	0.05711	0.07803
52	-0.01473	0.14219	0.03303	0.10732	-0.01713
53	0.07074	0.10590	0.02505	-0.06526	-0.06891
54	-0.02627	0.19538	-0.00991	0.00518	-0.15024
55	0.05537	0.14045	0.25346	0.06975	-0.15931
56	0.03393	0.07923	-0.04051	0.15896	-0.20618
57	0.04516	0.08536	-0.07621	0.08367	-0.22836
58	0.17567	-0.02417	-0.00730	0.01691	-0.23764
59	-0.06388	-0.14225	-0.03979	-0.09889	-0.01027
60	-0.12738	-0.13101	0.08012	-0.18536	-0.02072
61	0.13345	-0.09892	-0.07310	0.02563	-0.05892
62	0.11281	-0.14581	-0.16763	-0.24519	-0.15837
63	0.07011	-0.21494	-0.14689	-0.06017	-0.09091
64	-0.14838	-0.04686	-0.02645	0.00248	0.13045
65	-0.20175	0.31134	-0.23987	-0.00172	-0.02424
66	0.11530	0.12465	-0.07468	-0.28315	0.17228
67	0.10369	0.05486	-0.11485	0.04093	0.12357
68	0.12592	-0.09272	-0.04349	0.17740	0.00413
69	0.20894	-0.21223	0.08457	0.01787	0.15441
70	0.10871	-0.05678	0.12075	0.05139	0.12614
71	0.04656	0.01666	-0.12023	0.00888	0.02782
72	-0.05773	0.00936	0.02624	-0.05075	0.20320
73	0.05934	0.12172	0.00219	-0.28338	-0.06759
74	-0.02516	-0.06217	-0.23668	-0.27721	0.06076
75	0.01167	-0.03617	-0.07750	-0.19646	0.11376

20 (กข)

ตัว เลข	FACTOR 16	FACTOR 17
36	-0.06344	0.16038
37	0.22427	0.07548
38	-0.06026	0.08223
39	0.12594	-0.00595
40	0.13443	-0.00216
41	-0.13110	0.06385
42	-0.13771	0.02547
43	0.09537	0.01483
44	-0.09790	0.00284
45	0.03889	-0.03009
46	0.09859	0.00129
47	0.07095	-0.01455
48	0.10491	-0.07486
49	0.04517	-0.03005
50	-0.11997	-0.03377
51	-0.06579	0.02732
52	-0.06571	0.07990
53	-0.04348	0.09799
54	0.01777	-0.06106
55	0.07036	-0.00492
56	0.02091	-0.12157
57	0.07500	0.09212
58	-0.18215	0.00645
59	0.00636	0.05943
60	-0.01937	0.19307
61	-0.07678	-0.08808
62	0.11707	-0.01781
63	-0.02059	-0.16327
64	-0.07002	0.06097
65	0.07194	0.10691
66	-0.00979	0.12404
67	0.00784	0.13810
68	-0.00424	-0.04463
69	0.13556	0.06399
70	0.00132	-0.05946
71	-0.03018	-0.19579
72	-0.04068	-0.01068
73	0.03529	0.01705
74	0.11970	-0.08946
75	0.00313	-0.03092

จากตาราง 20 ซึ่งแสดงค่า Factor Matrix โดย Principal
ก่อนหมุนแกนพบว่าความสัมพันธ์ของน้ำหนักตัวประกอบ (Factor Loading)
ในแต่ละองค์ประกอบไม่ชัดเจนและ Complexity ของตัวแปรส่วนมากมีค่ามาก
กว่า 1 ซึ่งยากต่อการแปลความหมาย ผู้วิจัยจึงหมุนแกนแบบ Varimax ซึ่งทำให้
องค์ประกอบ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีความเด่นชัดขึ้น รายละเอียดตั้งเสนอใน
ตาราง 21 และ 22

ตาราง 21 แสดงค่า Communalities Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสม
ความแปรปรวนในองค์ประกอบสมรรถภาพการตอนของครูวิ ทยาศาสตร์
ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ

ข้อ	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	0.49403	1	23.83302	54.6	54.6
2	0.43913	2	2.86616	6.6	61.1
3	0.59067	3	2.32587	5.3	66.5
4	0.50025	4	1.74335	4.0	70.4
5	0.65536	5	1.53512	3.5	74.0
6	0.42939	6	1.52130	3.5	77.4
7	0.58300	7	1.21768	2.8	80.2
8	0.44939	8	1.18020	2.7	82.9
9	0.55408	9	1.12243	2.6	85.5
10	0.53235	10	1.04458	2.4	87.9
11	0.68050	11	1.02103	2.3	90.2
12	0.62734	12	0.81079	1.9	92.1
13	0.64984	13	0.75288	1.7	93.8
14	0.49955	14	0.72945	1.7	95.5
15	0.61917	15	0.70496	1.6	97.1
16	0.50879	16	0.65698	1.5	98.6
17	0.59310	17	0.61356	1.4	100.0
18	0.56907				
19	0.68123				
20	0.68562				
21	0.55693				
22	0.61929				
23	0.54537				
24	0.72647				
25	0.51406				
26	0.45978				
27	0.60355				
28	0.55986				
29	0.54017				
30	0.66749				
31	0.56133				
32	0.68360				
33	0.61949				
34	0.45867				
35	0.48822				

พหุคูณ 21 (ต่อ)

ลำดับ ข้อ	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM EST
36	0.55457				
37	0.50297				
38	0.55449				
39	0.56543				
40	0.59687				
41	0.68970				
42	0.69622				
43	0.66019				
44	0.51903				
45	0.49694				
46	0.56185				
47	0.49831				
48	0.57266				
49	0.47907				
50	0.66911				
51	0.61024				
52	0.64005				
53	0.67432				
54	0.63574				
55	0.69652				
56	0.56992				
57	0.52849				
58	0.60795				
59	0.46782				
60	0.63366				
61	0.59375				
62	0.54741				
63	0.68797				
64	0.54521				
65	0.49974				
66	0.58889				
67	0.64313				
68	0.61177				
69	0.69920				
70	0.63127				
71	0.66032				
72	0.63314				
73	0.54803				
74	0.56485				
75	0.59571				

จากตาราง 21 ซึ่งแสดงค่า Communalities Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสมความแปรปรวน หลังจากหมุนแกนแล้ว พบว่าค่า Eigenvalue มีค่าเกิน 1 เพียง 11 ค่า คือ ตั้งแต่ 1.02103 ถึง 23.85302 และมีเปอร์เซ็นต์สะสมความแปรปรวน 90.2 ซึ่งแสดงว่าหลังจากหมุนแกนแล้ว พบว่าสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ 11 องค์ประกอบ โดยมีเปอร์เซ็นต์สะสมความแปรปรวน 90.2 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 22 แสดง Factor Pattern ของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์
ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ

ข้อ ที่	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
1	0.02145	0.14598	0.13533	0.08783	0.12963
2	0.09343	0.11253	0.06100	0.10165	0.16708
3	0.22683	0.11210	-0.03252	0.18009	0.43666
4	0.06066	0.10816	0.13574	0.12349	0.57360
5	-0.01323	0.14985	0.15077	0.41793	0.12822
6	0.05799	-0.05703	0.09107	0.05633	0.20974
7	0.16941	0.25091	0.26598	0.24038	0.22341
8	0.14098	0.17612	0.09896	0.10166	0.11853
9	0.16699	0.02083	0.04464	0.04369	0.06080
10	0.29130	0.11368	0.08087	0.04818	0.09743
11	0.25966	0.08539	0.20842	0.09854	0.30548
12	0.22159	0.03174	0.19350	0.06685	0.05403
13	0.12007	0.08843	0.15161	0.06856	0.29509
14	0.05430	0.09827	-0.01258	-0.03162	0.59454
15	0.10785	0.25917	-0.04303	0.05226	0.29084
16	0.26132	0.01137	0.12980	-0.02225	0.19783
17	0.18307	0.15368	0.07318	0.13304	0.07829
18	0.33095	0.18048	0.10705	0.04427	-0.09438
19	0.15396	0.33841	0.08529	0.17556	-0.02653
20	0.13284	0.26502	0.14973	0.25397	0.23729
21	0.18627	0.17452	0.36652	0.04452	0.34747
22	0.19314	0.20691	0.21419	0.01100	0.27239
23	0.06363	0.29559	0.15821	0.21314	0.10172
24	0.12252	0.25977	0.24984	0.14081	0.19363
25	0.04590	0.09296	0.21574	0.17293	0.17193
26	0.12705	0.33982	0.17469	0.17076	0.19434
27	0.07881	0.37809	0.13929	0.10113	0.11224
28	0.19327	0.23435	0.42199	0.14514	0.24719
29	0.14339	0.19222	0.36521	0.26809	0.18018
30	0.25763	0.09078	0.11310	0.08517	0.10174
31	0.23406	0.29787	0.30293	0.11483	0.14761
32	0.14110	0.27247	0.21085	0.03898	0.25043
33	0.06556	0.24064	-0.02333	0.07816	0.18423
34	0.18844	0.32757	0.12168	0.21940	0.09963
35	0.18220	0.02539	0.43134	0.11656	0.12608

TABLE 22 (cont)

LINE	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10	FACTOR 11
1	0.18816	0.21183	0.10170	0.00566	0.08557	-0.05846
2	0.21378	0.26866	-0.03615	0.07703	-0.09314	0.09981
3	0.02445	0.00109	0.10171	0.13633	0.01687	0.10376
4	0.16425	0.12197	0.09552	-0.02056	0.10381	0.03701
5	0.53872	0.04825	0.09684	0.06877	-0.18775	-0.11667
6	0.13208	-0.01580	0.10557	0.18827	0.01975	0.06047
7	0.21024	0.43008	0.06648	0.16176	0.01140	0.07509
8	0.23277	0.14667	-0.09375	0.47118	-0.00192	-0.07874
9	-0.14311	0.19124	0.05443	0.48163	-0.02680	-0.02482
10	0.13195	0.40135	-0.01396	0.40947	0.12509	-0.07869
11	0.15899	0.28194	0.28834	0.39342	0.24832	-0.03237
12	-0.02710	0.00551	0.08633	0.67021	-0.02689	0.19005
13	0.08516	0.50851	0.09301	0.25251	0.18272	-0.09811
14	0.03231	0.14231	-0.00916	0.20977	0.10989	0.02178
15	0.58555	0.14622	0.00411	0.08849	-0.04464	-0.04635
16	0.07622	0.23489	0.10005	0.45795	0.05030	-0.09020
17	0.15424	0.09231	0.10841	0.09598	0.05967	-0.05715
18	0.05416	0.24447	-0.03932	0.27719	-0.00378	0.09225
19	0.01875	0.31900	0.00384	0.13326	0.17169	0.11692
20	0.22476	0.26046	-0.15009	0.09913	-0.09867	0.04694
21	-0.00953	0.14871	0.04596	0.19948	-0.11386	-0.01830
22	0.06085	0.05173	0.11873	0.22251	0.12864	0.60742
23	0.20713	0.12487	0.09130	-0.04833	-0.06515	0.20952
24	0.14402	0.06482	-0.05338	0.09754	0.01646	0.48140
25	0.32097	0.05874	0.26018	0.24481	0.26234	0.04805
26	0.07934	0.19942	0.02331	0.17127	-0.10128	0.02133
27	0.05931	0.04795	0.11524	0.03948	-0.03682	0.04462
28	0.02371	0.17057	0.14846	0.01866	0.07903	-0.02879
29	0.16482	0.11255	0.00658	0.13823	0.07231	-0.08461
30	0.07855	0.22443	0.16204	0.00780	0.10035	0.05488
31	0.25923	0.21016	0.06394	0.03455	0.05807	0.08689
32	0.18147	0.22032	-0.00085	0.16405	0.07873	0.05638
33	0.09280	0.05578	0.18249	0.24801	0.19922	0.09917
34	-0.00822	0.14944	-0.03425	0.23148	0.20444	0.09185
35	0.17393	0.07840	0.13791	0.26129	0.04581	0.01131

00800 22 (00)

120	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
36	0.23102	0.27489	0.39746	0.11653	-0.11635
37	0.20126	0.09373	0.13103	0.03786	-0.02881
38	0.15715	0.12406	0.24882	0.13720	0.18895
39	0.06482	0.15678	0.12340	0.19709	0.03642
40	0.12837	0.13045	0.01810	0.17449	0.19524
41	0.14204	0.16481	0.51935	0.16418	0.14183
42	0.36997	0.20421	0.44113	0.12702	0.15820
43	0.32359	0.26750	0.39293	0.10433	-0.03031
44	0.19751	0.14487	0.12529	0.07921	0.09664
45	0.28273	0.11866	0.17169	0.13019	-0.02197
46	0.13766	0.17028	0.46355	0.05530	0.07869
47	0.07073	0.23214	0.29878	0.01226	0.19212
48	0.28477	0.29943	0.19788	0.19047	0.13698
49	0.18572	0.18279	0.12420	0.13571	0.12319
50	0.03235	0.12409	0.18955	0.28526	0.14888
51	0.11649	0.25439	0.05566	0.30166	0.08256
52	0.19869	0.51840	0.08070	0.10153	0.16297
53	0.14320	0.60181	0.17096	0.25371	0.13197
54	0.14262	0.65293	0.07709	0.10334	0.11367
55	0.16119	0.75298	0.09750	0.03577	0.00768
56	0.27285	0.40292	0.14446	0.20352	-0.00229
57	0.20359	0.45811	0.13974	0.19328	0.12560
58	0.19119	0.39407	0.14575	0.46869	0.08928
59	0.05433	0.10593	0.11230	0.40560	0.09285
60	0.17128	0.24610	0.24074	0.29117	0.00124
61	0.37862	0.30362	-0.02921	0.42274	0.19778
62	0.01125	0.19073	0.11984	0.51944	0.03349
63	0.27569	0.16209	0.05618	0.64671	-0.02162
64	0.28747	0.24929	0.14400	0.26529	-0.04752
65	0.19130	0.13354	0.07171	0.10360	0.14692
66	0.53144	0.11135	0.18326	0.13449	0.07506
67	0.67770	0.19172	-0.02904	-0.07283	0.14125
68	0.47380	0.23304	0.07849	0.05232	0.19851
69	0.73320	0.16773	-0.03841	0.13876	-0.01429
70	0.69465	0.08114	0.10534	0.03718	-0.02057
71	0.52679	0.12258	0.18493	0.13409	0.08810
72	0.61007	0.06210	0.31132	0.01688	0.05032
73	0.34111	0.21143	0.36996	0.11230	0.16262
74	0.44584	0.01375	0.20448	0.30637	0.22928
75	0.66398	0.16727	0.21048	0.16096	0.07919

22 (30)

22	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10	FACTOR 11
36	0.16167	0.04891	0.12020	0.12489	-0.04271	0.04443
37	0.59019	0.14275	0.06009	0.00351	0.05105	0.14873
38	0.18748	0.50090	0.11913	0.09690	0.06260	0.03917
39	0.15787	0.50033	0.23723	0.15903	0.13167	0.14648
40	0.04325	0.38910	0.23827	0.26558	0.04156	0.21206
41	0.03091	0.37097	0.09161	0.25410	0.12212	0.01647
42	0.13039	0.12348	0.36263	0.14739	-0.07947	0.10542
43	0.17113	0.22303	0.10616	0.19126	-0.06237	0.28746
44	0.01623	0.12627	0.57506	0.03603	0.12206	-0.02308
45	0.19220	0.22826	0.41247	0.12817	0.10586	0.00464
46	0.08010	0.19439	0.16924	0.09187	0.30985	0.15236
47	0.17503	0.19080	-0.00861	0.06327	0.16649	0.01577
48	-0.03087	0.19253	0.05526	0.16369	0.14281	0.14360
49	-0.09599	0.09093	0.19319	0.10835	0.01561	0.07033
50	0.19508	0.25163	0.10842	0.06503	-0.07865	-0.05811
51	0.10162	0.46792	0.04816	0.01463	-0.10369	-0.05950
52	0.03992	0.18271	0.13524	-0.05311	0.04765	-0.09203
53	0.18825	0.08976	0.02926	0.01571	0.07326	0.10711
54	0.14182	0.06160	-0.00574	0.14657	0.16496	0.03723
55	0.13701	0.02960	0.06919	0.06819	-0.01485	0.02606
56	0.05651	0.16238	0.11297	0.17003	0.13581	-0.00038
57	0.03476	0.27920	0.14830	0.10123	0.11173	0.23436
58	0.10153	0.06248	0.19591	0.17599	0.07419	-0.03925
59	0.02489	0.17082	0.04141	0.06633	0.19633	-0.03209
60	0.09675	0.24292	0.05442	0.13524	0.08126	0.00091
61	0.02150	0.12959	0.21274	0.14812	0.04505	-0.03723
62	0.24510	0.18370	-0.10705	0.06243	0.04698	0.24805
63	0.05130	0.14637	0.17729	0.00320	0.11260	0.05351
64	-0.05618	0.08039	0.07549	-0.06692	0.24480	-0.08278
65	-0.04593	0.08515	0.11222	0.00113	0.60962	-0.00693
66	0.29276	0.06989	-0.00985	0.05065	0.16656	-0.03922
67	0.06685	0.15046	0.06631	0.19756	0.15439	-0.06535
68	0.06874	0.08695	0.17370	0.34603	-0.01974	0.15597
69	0.04954	0.07162	0.13109	0.01176	-0.14332	0.12903
70	0.09780	-0.05852	0.18620	0.21222	0.03521	0.00678
71	0.11230	0.16317	0.08246	0.18779	0.16022	-0.07224
72	0.03932	0.08739	0.04524	0.12509	0.14355	-0.06315
73	0.09603	0.02445	-0.17734	0.15914	0.19046	0.13429
74	-0.02767	0.24083	-0.15911	0.11439	0.17454	0.06464
75	0.00680	0.08823	-0.01925	0.04650	0.05895	0.07233

จากตาราง 22 ที่แสดงค่า Factor Loading ของ Common Factor หรือ Factor Pattern ได้พบว่าหลังหมุนแกนแบบ Varimax และทำให้องค์ประกอบและน้ำหนักตัวประกอบของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาสถศรระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับ อำเภอประกอบด้วยสมรรถภาพความถาวร ๆ ออกจาก 17 องค์ประกอบ เหลือ 11 องค์ประกอบ หรือข้อต่าง ๆ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปร 9 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .44 - .73 ได้แก่

- ข้อ 66 ชี้แจงหรือแจ้งผลให้ผู้ปกครองทราบ (.53)
- ข้อ 67 จัดเวลาให้นักเรียนพบเป็นพิเศษ (.68)
- ข้อ 68 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนทั้งชั้น (.47)
- ข้อ 69 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนที่มีปัญหาเป็นรายบุคคล (.73)
- ข้อ 70 มอบหมายงานให้นักเรียนที่อ่อนทำเพิ่มเติม (.69)
- ข้อ 71 หาสาเหตุและช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีปัญหา (.53)
- ข้อ 72 ให้นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนที่อ่อน (.61)
- ข้อ 74 แนะนำช่วยเหลือในการทำงานเพิ่มเติมแก่กลุ่มมีปัญหา (.44)
- ข้อ 75 จัดหาหนังสือ เอกสารให้นักเรียนอ่านเพิ่มเติม (.66)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม " ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ 1 จึงถือว่าการช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด ของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาสถศรระดับมัธยมศึกษาที่สอนในโรงเรียนระดับอำเภอ

องค์ประกอบที่ 2 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูง มีจำนวน 8 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .33 ถึง .75 ได้แก่

- ข้อ 26 เน้นสิ่งสำคัญในการสอนทุกครั้ง (.34)
- ข้อ 34 เปิดโอกาสให้ซักถามปัญหาได้อย่างกว้างขวาง (.33)
- ข้อ 52 ใช้อุปกรณ์การสอนครบถ้วนตามที่ควรใช้ (.62)
- ข้อ 53 เลือกอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน (.60)
- ข้อ 54 มีทักษะในการใช้และเก็บรักษาอุปกรณ์ (.65)

ข้อ 55 อุปกรณ์การสอนอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้ (.75)

ข้อ 56 แนะนำและสาธิตวิธีใช้และเก็บรักษาอุปกรณ์จนเข้าใจ (.48)

ข้อ 57 เน้นอันตรายและข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์ให้ทราบ

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " การใช้อุปกรณ์กลมหุ่น " ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีบรรดาผลการสอนที่มี ความสำคัญเป็น อันดับ 2

องค์ประกอบที่ 3 ตัวแปรที่มีค่าให้นักตัวประกอบสูงมีจำนวน 9 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .36 ถึง .42 ได้แก่

ข้อ 21 ทำให้นักเรียนระลึกถึงเรื่องเก่าที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังเรียน (.36)

ข้อ 28 ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียน (.42)

ข้อ 29 ดำเนินการสอนตามลำดับและโปรแกรม (.36)

ข้อ 35 มอบหมายให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง (.43)

ข้อ 36 พยายามฝึกให้นักเรียนในการวัดและสังเกต (.40)

ข้อ 42 บอกแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลในเรื่องที่ให้ไปศึกษาด้วยตนเอง (.44)

ข้อ 43 พยายามให้ทฤษฎีมีความสัมพันธ์กับปฏิบัติ (.39)

ข้อ 46 กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบตนเอง (.65)

ข้อ 73 ดึงเตือนให้นักเรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตน (.37)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " เทคนิคการสอนและทำการแนะแนวซึ่งองค์ประกอบนี้ นับเป็นองค์ประกอบบรรดาผลการสอนของครูโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3

องค์ประกอบที่ 4 ประมวลด้วยตัวแปรที่มีค่าให้นักตัวประกอบสูง 5 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .40 ถึง .65 ได้แก่

ข้อ 58 ความคุ้นเคยการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย (.46)

ข้อ 59 มีการซักถามให้รู้ว่าคุณเรียนเข้าใจในเรื่องที่สอน (.40)

ข้อ 61 ตรวจงานหรือแบบฝึกหัดที่มอบให้ทำทุกครั้งและไม่ชักช้า (.42)

ข้อ 62 มีการบันทึกผลการทดลอง (.52)

ข้อ 63 ถูกลถาม ซักถามความก้าวหน้าของงานที่มอบหมายให้ทำ (.65)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " การติดตามประเมินผล " ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มี ความสำคัญ

คัญเป็นอันดับ 4

องค์ประกอบที่ 5 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักสูง จำนวน 3 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .44 ถึง .59 ได้แก่

- ข้อ 3 มีความกระตือรือร้น ราวเรียงแจ่มใส (.44)
- ข้อ 4 เป็นผู้ที่ควบคุมอารมณ์ได้ดี และสุ่มนัยยิ่งขึ้น (.59)
- ข้อ 21 ให้ออกาสนักเรียนแก้ตัวและเมื่อจบโหมกทำพอเหมาะ (.59)

ในข้อองค์ประกอบนี้ว่า "การควบคุมอารมณ์" นับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 5 ของสมรรถภาพการนอนของครูวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ระดับอำเภอ

องค์ประกอบที่ 6 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูงจำนวน 4 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .32 ถึง .59 ได้แก่

- ข้อ 5 รักความเป็นระเบียบเรียบร้อย (.53)
- ข้อ 15 รักวิทยุในท้องเรียนพอเหมาะ (.58)
- ข้อ 25 พยายามให้นักเรียนแสดงความคิดอย่างเสรี (.32)
- ข้อ 33 ให้เขียนรายงานสรุปผลการทดลอง (.59)

ผู้วิจัยให้ข้อองค์ประกอบนี้ว่า "ประชาธิปไตย" และองค์ประกอบนี้นับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 6

องค์ประกอบที่ 7 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูงจำนวน 6 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .39 ถึง .50 ตัวแปรเหล่านี้ได้แก่

- ข้อ 7 มีความรู้สึกไวต่อการฝึกปฏิบัติและบัญชาของนักเรียน (.43)
- ข้อ 13 รับฟังความคิดเห็น เหตุผลของนักเรียน (.51)
- ข้อ 38 พยายามเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง (.50)
- ข้อ 39 ใจกว้างตามที่สนใจ (.50)
- ข้อ 40 ทำให้นักเรียนเพลิดเพลินกับการเรียน (.39)
- ข้อ 41 พยายามประสานความคิดให้เข้าสู่ประเด็นอภิปราย (.38)
- ข้อ 51 เข้าสอนเด็กสอนตรงตามเวลา (.46)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ผู้นำ" ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 7 ของสมรรถภาพการครองสติปัญญาในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ

องค์ประกอบที่ 8 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูง ในองค์ประกอบนี้ 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบ .41 ถึง .57 ได้แก่

ข้อ 44 กระตุ้นให้นักเรียนถาม (.57)

ข้อ 45 ส่งเสริมให้นักเรียนวิพากษ์วิจารณ์ (.41)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "สร้างบรรยากาศส่งเสริมให้เกิดความคิด" ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 8

องค์ประกอบที่ 9 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูงจำนวน 6 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .41 จนถึง .61 ได้แก่

ข้อ 8 เป็นผู้ให้นักเรียนพบงานทุกโอกาส (.47)

ข้อ 9 มีความสนใจ สนับสนุน เป็นกันเองกับนักเรียน (.48)

ข้อ 10 รับฟังและช่วยแนะนำแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้นักเรียน (.41)

ข้อ 11 ยกย่องให้กำลังใจนักเรียน (.59)

ข้อ 12 ศึกษากันเองกับนักเรียน (.69)

ข้อ 16 กระทบกระทั่งกับนักเรียนทั้งในและนอกโรงเรียน (.46)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ความสัมพันธ์ของครูกับนักเรียน" องค์ประกอบนี้นับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 9

องค์ประกอบที่ 10 - 11 แต่ละองค์ประกอบมีตัวแปรที่มีคุณภาพสูงมีเพียงองค์ประกอบละ 1 ตัวแปร คือองค์ประกอบที่ 10 ตัวประกอบมีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูงอยู่ในระดับตัวประกอบที่ต่ำมาก คือ

ข้อ 65 ชมเชยและส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถดี (.61)

ส่วนองค์ประกอบที่ 11 มีตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบไม่สูงนักคือ .48 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพพอใช้คือ

ข้อ 24 พยายามอธิบายเนื้อหาให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียน

ทั้งสององค์ประกอบนี้จึงไม่สามารถให้ชื่อได้ เพราะตัวประกอบไม่เด่นชัด

4. สมรรถภาพการสอนของครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับตำบล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับตำบลจำนวน 97 คน ผลจากการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า สมรรถภาพการสอนของครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับตำบลประกอบด้วยองค์ประกอบอะไรบ้าง รายละเอียดดังตาราง 23 - 27

ตาราง 23 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนใน
โรงเรียนระดับอำเภอบด

ข้อที่	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	3.8866	0.7621
2	3.6804	0.8484
3	3.9175	0.9966
4	3.6392	0.9809
5	4.1959	0.6557
6	3.2990	1.0524
7	3.6392	0.9485
8	3.2577	1.0731
9	3.8247	1.1274
10	3.9485	0.9934
11	3.3711	1.0033
12	3.5979	1.0865
13	3.9897	0.9519
14	3.6392	1.1473
15	3.7423	0.8813
16	3.4433	1.1270
17	3.6701	0.9097
18	3.2887	1.2244
19	4.1649	0.9430
20	4.3093	0.8461
21	3.5773	0.8396
22	3.4433	1.0203
23	3.9897	1.0155
24	3.9485	0.9395
25	4.0000	0.9465
26	4.2783	0.7738
27	4.0309	0.9293
28	3.8866	0.9115
29	3.7938	0.8890
30	3.2371	1.1527
31	3.4948	1.2000
32	3.8763	0.9922
33	3.8454	1.1035
34	3.9691	1.0150
35	3.3918	0.9849

ตาราง 23 (ต่อ)

ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
36	3.5567	0.9571
37	3.7423	1.0924
38	3.7113	0.9009
39	3.8351	1.0071
40	3.5979	1.1960
41	3.6392	1.0327
42	3.1443	1.0507
43	3.7423	0.9273
44	3.4845	1.0218
45	3.1856	1.2018
46	4.0412	0.9233
47	3.7835	0.8687
48	3.9072	1.0215
49	4.0825	1.0070
50	4.0309	0.9405
51	4.3092	0.8211
52	3.6495	1.0512
53	4.0206	0.8537
54	4.0825	0.7862
55	3.8660	0.8971
56	3.7629	1.0876
57	4.3402	0.9342
58	4.0412	0.9456
59	3.9588	0.9887
60	3.9485	1.0039
61	3.5979	1.0273
63	3.7113	1.0504
64	3.6186	1.1406
65	3.6392	1.0123
66	3.0515	1.0039
67	3.0000	1.1726
68	3.0722	1.2011
69	2.8557	1.1546
70	3.1237	1.1749
71	3.2783	1.0968
72	2.9897	1.2204
73	3.6082	1.0756
74	3.5876	1.0483
75	2.7629	1.1436

จากตาราง 23 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับตำบลมีค่าอยู่ระหว่าง 2.7629 และ 4.3420 ในจำนวน 75 ข้อ มีเพียง 17 ข้อที่ค่าคะแนนระหว่าง 2.7 ถึง 3.5 ซึ่งเป็นคะแนนปานกลาง ที่เหลือ 58 ข้อ ค่าสูงกว่า 3.5 ซึ่งเป็นคะแนนที่สูงไม่ต่ำกว่า 2.5 เลย ซึ่งแสดงว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับตำบล มีสมรรถภาพการสอนค่อนข้างสูง

ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เป็นเรื่องชี้ให้เห็นความกระจายหรือความเป็นลักษณะเดียวกันหรือไม่ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 0.7621 และ 1.2244 ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่มาก แสดงว่าครูสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมระดับตำบล มีสมรรถภาพการสอนบางด้านแตกต่างกัน

สำหรับความสัมพันธ์สัมพัทธ์ระหว่างตัวแปรซึ่งมีขนาด 75×75 ไม่ได้นำเสนอไปในตาราง เพราะไม่สะดวกในการจัดพิมพ์ แต่อย่างใดก็ตามค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวมีค่าบวก แสดงว่าสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับตำบลมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และเป็นไปในทางบวก

ตาราง 24 แสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์
 สะสมความแปรปรวนของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับตำบล ก่อนหมุนแกน

ข้อที่	EST COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	0.92970	1	2395465	31.9	31.9
2	0.90600	2	5.04269	6.7	38.7
3	0.95900	3	3.08042	4.1	42.2
4	0.96368	4	2.47145	3.3	46.1
5	0.94035	5	2.34758	3.1	49.2
6	0.89929	6	2.13269	2.8	52.0
7	0.93420	7	1.95087	2.6	54.6
8	0.88450	8	1.85942	2.5	57.1
9	0.88450	9	1.77954	2.4	59.5
10	0.94665	10	1.68195	2.2	61.7
11	0.94302	11	1.64502	2.2	63.9
12	0.93781	12	1.50554	2.0	65.9
13	0.94561	13	1.47969	2.0	67.9
14	0.94087	14	1.32475	1.8	69.7
15	0.93790	15	1.24360	1.7	71.3
16	0.86582	16	1.20032	1.6	72.9
17	0.88041	17	1.17180	1.6	74.5
18	0.96026	18	1.09796	1.5	76.0
19	0.91703	19	1.05721	1.4	77.4
20	0.94746	20	0.99791	1.3	78.7
21	0.90105	21	0.92799	1.2	79.9
22	0.90008	22	0.88458	1.2	81.1
23	0.85471	23	0.82281	1.1	82.2
24	0.95889	24	0.81422	1.1	83.3
25	0.92886	25	0.74316	1.0	84.3
26	0.91906	26	0.71744	1.0	85.2
27	0.88319	27	0.64467	0.9	86.1
28	0.92168	28	0.63261	0.8	87.0
29	0.88429	29	0.61453	0.8	87.8
30	0.91852	30	0.59060	0.8	88.6
31	0.92616	31	0.55845	0.7	89.3
32	0.94751	32	0.53656	0.7	90.0
33	0.94940	33	0.51931	0.7	90.7
34	0.96861	34	0.49948	0.7	91.4
35	0.94460	35	0.46826	0.6	92.0

TABLE 24. (cont)

NO	EST COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
36	0.94360	36	0.42290	0.6	92.6
37	0.90739	37	0.39909	0.5	93.1
38	0.92011	38	0.39687	0.5	93.6
39	0.95452	39	0.34367	0.5	94.1
40	0.96242	40	0.33109	0.4	94.5
41	0.96141	41	0.31497	0.4	94.9
42	0.95073	42	0.28440	0.4	95.3
43	0.95360	43	0.28302	0.4	95.7
44	0.94991	44	0.27542	0.4	96.1
45	0.93761	45	0.23830	0.3	96.4
46	0.96526	46	0.22919	0.3	96.7
47	0.89956	47	0.22105	0.3	97.0
48	0.91450	48	0.19782	0.3	97.3
49	0.97548	49	0.18305	0.2	97.5
50	0.87039	50	0.17659	0.2	97.7
51	0.87925	51	0.17351	0.2	98.0
52	0.93808	52	0.16360	0.2	98.2
53	0.95911	53	0.15176	0.2	98.4
54	0.93405	54	0.13456	0.2	98.6
55	0.92400	55	0.12901	0.2	98.7
56	0.89997	56	0.12206	0.2	98.9
57	0.92987	57	0.10840	0.1	99.0
58	0.92140	58	0.09935	0.1	99.2
59	0.94664	59	0.08748	0.1	99.3
60	0.93447	60	0.07837	0.1	99.4
61	0.95212	61	0.06662	0.1	99.5
62	0.95350	62	0.05625	0.1	99.6
63	0.95492	63	0.05432	0.1	99.6
64	0.94621	64	0.04618	0.1	99.7
65	0.92986	65	0.04447	0.1	99.8
66	0.94375	66	0.04058	0.1	99.8
67	0.93161	67	0.03487	0.0	99.9
68	0.92461	68	0.02656	0.0	99.9
69	0.95047	69	0.02347	0.0	99.9
70	0.94943	70	0.01966	0.0	99.9
71	0.96767	71	0.01376	0.0	100.0
72	0.91844	72	0.01015	0.0	100.0
73	0.83125	73	0.00889	0.0	100.0
74	0.85742	74	0.00443	0.0	100.0
75	0.95083	75	0.00357	0.0	100.0

จากการวาง 24 ซึ่งแสดงค่าประมาณ Communality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสมความแปรปรวนนั้นพบว่าค่า Communality ซึ่งเป็นค่ารวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบรวมในแต่ละตัวแปร มีค่าอยู่ระหว่าง 0.83125 และ 0.96861 หรือเป็นส่วนตัวแปรที่ share ค่าที่รวมกันกับองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งหมายความว่าสมรรถภาพการสะท้อนแต่ละค่าหรือ แต่ละค่า วัดตัวแปรประกอบรวมกันจาก 83 เปอร์เซ็นต์ ถึง 97 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลืออนั้นเป็นการวัดตัวประกอบเฉพาะซึ่งเป็นคุณลักษณะประจำตัวของแต่ละข้อ

สำหรับค่า Eigenvalue ซึ่งเป็นผลรวมของสัมประสิทธิ์ตัวประกอบรวมมีค่าอยู่ระหว่าง 23.95465 และ 0.00357 และพบว่า ที่มีค่าเกิน 1 มี 19 ค่า คือ ตั้งแต่ 1.05721 ถึง 23.95465 แสดงว่าสมรรถภาพการสะท้อนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับตำบล 75 ข้อนี้มีองค์ประกอบรวมกัน เพียง 19 องค์ประกอบเท่านั้นและมีเปอร์เซ็นต์สะสมความแปรปรวนเท่ากับ 77.4 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 25 แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor

ก่อนหมุนแกน

ข้อ	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
1	0.57029	0.02365	-0.01559	-0.02776	0.24476
2	0.41253	-0.00682	-0.16198	0.02871	0.38711
3	0.59945	-0.17867	0.23645	0.08149	-0.02358
4	0.44422	-0.20245	0.26913	0.13229	0.39017
5	0.39060	0.13578	-0.07089	0.58182	-0.12271
6	0.56783	-0.23178	0.16211	-0.20054	-0.03738
7	0.57566	-0.11009	0.14159	0.08592	0.04439
8	0.42826	-0.27633	0.24712	-0.13646	-0.04330
9	0.66761	-0.32383	0.38563	-0.12721	-0.07815
10	0.50312	-0.29700	0.39203	0.07085	-0.06031
11	0.49515	-0.31613	0.35964	-0.07508	0.10373
12	0.50984	-0.30431	0.44874	0.02671	-0.02263
13	0.62669	0.00595	0.39069	0.14952	0.00330
14	0.35114	-0.31651	0.34263	0.08426	0.19454
15	0.42652	0.22548	0.08342	0.42753	-0.00148
16	0.50284	-0.26561	0.23416	-0.12410	-0.09988
17	0.41599	0.09339	0.02680	0.48887	-0.01877
18	0.51689	0.01191	0.21947	0.25250	0.15122
19	0.41165	0.31003	0.17918	0.24250	-0.23450
20	0.49582	0.29868	0.00520	0.30954	-0.09138
21	0.57210	0.08204	0.09760	-0.24298	0.05715
22	0.61760	-0.02419	0.10865	-0.00542	0.07732
23	0.64613	0.11624	0.10506	0.01485	-0.24908
24	0.68531	0.13886	-0.13213	-0.000419	-0.01329
25	0.60907	-0.15658	0.04439	0.04708	-0.14381
26	0.54564	0.33025	0.12626	0.24559	-0.16840
27	0.39206	0.50933	0.11321	0.16195	0.09926
28	0.57693	0.33501	0.09957	-0.06830	-0.12056
29	0.62487	0.36451	0.07409	-0.06765	-0.03849
30	0.63855	-0.07241	-0.10112	-0.27265	-0.03868
31	0.61754	-0.07832	-0.14442	-0.16443	-0.35964
32	0.68491	0.00548	0.01823	-0.01354	-0.18337
33	0.70666	0.09212	0.02289	-0.21202	-0.03705
34	0.68624	-0.11001	0.07928	0.09422	0.08896
35	0.51013	-0.19775	-0.05057	-0.15000	-0.26928

พารามิเตอร์ 25 (พด)

ลำดับ พด	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
1	0.04317	-0.06544	-0.41043	0.08277	0.15050
2	0.04383	0.23594	-0.20726	-0.16363	0.08063
3	0.08645	0.08014	-0.12565	-0.17679	0.10793
4	-0.17737	-0.27843	-0.20082	0.02715	0.24990
5	0.14712	0.01016	-0.08038	0.07639	0.08855
6	-0.03133	0.34029	-0.13392	-0.17315	0.13782
7	0.10077	0.12493	0.14307	0.18239	0.16535
8	-0.06559	0.22449	0.03777	-0.13150	0.05438
9	0.24684	-0.04968	0.03991	-0.06969	-0.11489
10	-0.03744	0.02085	0.14821	-0.08932	0.11743
11	0.02597	0.02147	0.14832	-0.06376	-0.08992
12	0.16086	0.05868	-0.00348	0.03370	-0.22894
13	0.05854	0.19543	-0.06366	0.03290	-0.12214
14	0.06117	-0.20874	-0.19240	0.01832	0.12246
15	0.25648	0.11691	0.18821	-0.24978	-0.07517
16	-0.01414	0.14469	0.30990	-0.07630	-0.13613
17	-0.18182	-0.19545	0.15964	0.10016	0.00011
18	-0.39317	-0.24763	-0.09414	0.18870	-0.16323
19	-0.03925	-0.00217	0.11675	-0.01418	-0.27070
20	0.09365	0.25510	0.09676	0.05837	0.09995
21	-0.06006	0.06907	0.04321	0.06304	0.20296
22	-0.25167	0.25882	-0.17426	0.12542	-0.15425
23	0.16294	0.03395	-0.03710	0.19249	-0.05349
24	-0.04218	-0.07300	-0.16911	0.05882	-0.17504
25	0.07827	-0.23073	0.01782	0.00479	-0.05698
26	-0.08992	-0.00832	-0.07475	0.18135	0.01306
27	0.05676	0.01633	-0.08763	-0.02691	0.07823
28	-0.00029	-0.12117	-0.17843	0.01806	0.11314
29	-0.06984	-0.00265	-0.03497	-0.13106	0.11947
30	-0.35181	0.00939	-0.09160	-0.07841	-0.10206
31	-0.06932	-0.12848	-0.06359	0.07533	-0.06215
32	0.01227	-0.04026	-0.22300	-0.03871	0.05645
33	0.15515	-0.15849	-0.12598	0.05737	0.06178
34	0.13047	-0.06487	0.03018	-0.25360	0.13216
35	0.08480	-0.32348	-0.09107	-0.12543	-0.02227

พารามิเตอร์ 25 (พด)

ลำดับ	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15
1	0.02273	0.04460	0.07057	-0.14712	0.06399
2	0.00541	0.10340	0.19830	0.15405	-0.12479
3	-0.19452	0.16006	-0.06603	0.03270	-0.16300
4	0.06743	0.08218	-0.10370	0.01223	-0.10180
5	0.39555	0.02879	-0.10005	0.11938	-0.04487
6	0.07576	0.14147	-0.18375	-0.06229	-0.07381
7	-0.18526	0.13942	-0.22754	0.03810	-0.05944
8	0.13099	-0.04843	0.05655	-0.10379	0.23183
9	-0.01960	0.19943	0.07244	-0.02713	0.15713
10	-0.05208	-0.02351	-0.10974	0.00312	0.15588
11	0.22692	-0.09639	-0.78433	-0.03058	-0.12158
12	0.01494	0.17466	-0.05722	0.00920	0.06785
13	-0.05685	-0.05695	0.08882	-0.07883	-0.01466
14	-0.00017	0.01240	0.28004	0.11654	-0.02823
15	0.06735	0.20189	0.07904	0.06229	-0.07077
16	0.15052	0.04698	0.16090	0.17070	0.02927
17	0.02213	0.15360	0.03963	-0.07736	-0.10356
18	0.01539	-0.04056	-0.21038	0.02898	0.06771
19	-0.18133	-0.01179	-0.09757	-0.03043	0.07842
20	-0.18662	-0.17274	-0.10696	-0.19418	-0.07177
21	-0.06083	-0.02918	0.04931	-0.17937	0.19269
22	0.07817	-0.01707	0.18554	-0.13950	0.01210
23	-0.04495	-0.25799	0.26219	0.07016	-0.17210
24	0.08861	-0.09346	-0.15245	-0.17390	-0.09898
25	0.08268	-0.11941	0.08843	-0.01373	0.06228
26	0.07863	-0.07246	0.04625	-0.09932	0.16518
27	0.06126	-0.28958	-0.11960	0.25709	0.10747
28	-0.06383	-0.08003	0.08379	0.23353	-0.00169
29	0.07627	0.00704	-0.01429	0.12536	-0.01408
30	0.21673	-0.04127	-0.05227	-0.02413	-0.11322
31	0.28172	0.05692	0.08932	0.11218	-0.03992
32	-0.17449	-0.16868	-0.07730	0.11596	0.09900
33	-0.30270	-0.01774	-0.00265	0.08448	-0.00434
34	-0.09310	-0.24756	0.05667	-0.00621	-0.07637
35	-0.08826	0.26743	-0.02705	-0.12102	0.04648

ตาราง 25

(ต่อ)

ข้อ	FACTOR 16	FACTOR 17	FACTOR 18	FACTOR 19
1	0.00238	-0.07985	-0.13964	0.00914
2	-0.12428	0.0224096	0.04445	-0.15031
3	-0.12715	0.01039	0.09518	-0.09914
4	0.04071	-0.12775	-0.19713	0.15446
5	0.10186	-0.09796	0.10584	-0.04412
6	-0.10157	-0.01086	0.10573	0.02878
7	0.04270	0.11742	0.16109	-0.00332
8	0.06526	-0.03539	0.12610	0.01315
9	-0.00326	-0.07907	-0.07991	-0.00156
10	0.30502	-0.05188	-0.20174	0.02692
11	0.12083	0.19709	0.10195	0.08817
12	0.08309	0.01484	-0.13680	-0.08007
13	0.11304	-0.08474	-0.01102	0.13957
14	0.05536	-0.09878	-0.04181	-0.16325
15	-0.02238	-0.06289	0.09101	0.09229
16	0.03587	-0.00050	-0.01411	-0.02198
17	-0.04653	0.01959	0.06188	0.00444
18	-0.14489	0.13587	0.11222	0.02037
19	-0.04260	0.08335	0.04881	-0.15474
20	0.09021	-0.05235	-0.15891	-0.02212
21	-0.12134	-0.01993	0.24264	0.01342
22	-0.02160	0.05799	-0.02876	0.13607
23	0.13476	0.05397	-0.09892	0.05541
24	0.04353	0.03650	0.00460	-0.00255
25	-0.13382	0.13930	0.12920	-0.16365
26	-0.11295	-0.27381	-0.01022	0.04201
27	-0.03498	0.01261	0.03428	0.07242
28	-0.08095	0.06297	0.06917	0.30136
29	0.12429	-0.14080	-0.02695	-0.03802
30	0.04908	-0.16080	0.02457	-0.10610
31	-0.02689	0.03018	-0.07245	0.04599
32	-0.01914	0.07708	0.15531	-0.08849
33	-0.09416	-0.09059	0.01042	-0.05902
34	-0.00705	0.02063	0.00229	0.03006
35	-0.01792	0.06706	-0.07906	0.10196

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อที่	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
36	0.63523	-0.06477	-0.03386	-0.07809	-0.18375
37	0.44884	0.20257	-0.07582	0.01391	0.11131
38	0.58926	0.19424	0.05329	0.16382	-0.27702
39	0.70081	0.13027	-0.01265	0.04654	-0.20743
40	0.78414	-0.11083	0.13477	-0.21214	-0.08649
41	0.77184	0.22729	-0.11191	-0.10142	0.06779
42	0.69286	-0.09896	-0.14836	-0.02222	0.05593
43	0.61159	-0.03781	0.00690	-0.12730	0.12556
44	0.57804	-0.20789	-0.23815	-0.07720	-0.06315
45	0.55536	-0.24050	-0.18294	-0.05523	-0.29343
46	0.53705	0.14514	-0.20340	0.25729	-0.07855
47	0.59568	0.36481	-0.17579	-0.12990	0.03491
48	0.71918	0.14390	0.07790	-0.14371	-0.01361
49	0.59132	0.16744	0.03371	-0.13172	0.05718
50	0.51298	0.35355	0.04487	-0.13330	-0.07093
51	0.23057	0.08976	0.08093	-0.25981	0.34041
52	0.19504	0.52341	-0.00070	-0.00423	0.18393
53	0.37100	0.37163	0.04342	-0.10767	0.52331
54	0.54346	0.48622	0.09276	0.03899	0.06765
55	0.53393	0.37029	-0.18100	0.12262	0.27391
56	0.53252	0.14528	-0.10521	-0.00799	0.06641
57	0.57276	0.31852	0.12414	-0.16124	-0.05958
58	0.67938	0.05471	-0.14024	-0.15790	-0.06784
59	0.72353	0.05512	-0.22775	-0.17854	0.00906
60	0.41916	0.29348	-0.19735	-0.20280	-0.10129
61	0.53549	0.17728	-0.35698	-0.02473	0.01635
62	0.37611	0.28350	-0.23795	-0.11493	0.08694
64	0.70253	-0.12941	-0.02797	-0.07273	0.07601
65	0.61821	-0.07949	0.07129	-0.06159	0.20846
66	0.38222	-0.43009	-0.11631	0.11925	0.15636
67	0.60667	-0.39698	-0.08054	0.14468	0.00230
68	0.66074	-0.13496	-0.08749	0.11378	-0.13531
69	0.44556	-0.48317	-0.41319	0.19517	0.21051
70	0.54706	-0.38318	-0.33068	0.15123	0.12511
71	0.61798	-0.32097	-0.25955	0.11446	-0.00935
72	0.52997	-0.12349	-0.27270	0.05413	0.04192
73	0.45654	-0.18318	-0.19167	0.07379	-0.15670
74	0.49344	-0.27537	-0.32790	-0.01219	0.13613
75	0.59157	-0.29051	-0.22123	0.22012	0.21602

TABLE 25 (cont)

TABLE	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
36	-0.38416	-0.06180	0.00621	0.07432	0.02312
37	-0.00257	0.16877	-0.04970	-0.48003	0.13369
38	0.21634	-0.06914	-0.01332	0.04179	-0.01809
39	-0.02169	0.13505	-0.29582	-0.03670	-0.11235
40	-0.15483	0.26422	-0.03863	-0.15315	-0.11087
41	0.12897	-0.06466	0.06737	-0.07680	-0.01633
42	0.06810	-0.18886	0.00009	-0.07039	0.00798
43	-0.02592	-0.20034	0.14746	-0.13751	0.16290
44	-0.16373	0.15110	-0.00872	0.04629	0.30787
45	-0.07286	0.00214	0.09255	-0.07455	0.09472
46	-0.05605	0.06401	0.13119	0.09541	0.38266
47	-0.00257	-0.08185	-0.06006	-0.09347	0.08667
48	-0.05897	-0.00573	-0.01715	0.00410	0.24532
49	0.04607	-0.20413	-0.01046	0.06629	0.26413
50	0.06996	0.00651	0.15305	0.06405	-0.10791
51	0.10805	-0.21652	0.26798	0.34974	0.08476
52	-0.20857	0.14269	0.08728	-0.14188	-0.07368
53	0.03187	-0.17206	0.12154	0.09801	-0.15244
54	-0.16799	-0.11811	0.17400	0.14087	-0.13836
55	-0.04904	0.04328	-0.10197	-0.03114	-0.14370
56	-0.26227	0.05620	0.24075	0.02037	0.08673
57	-0.09673	-0.02558	0.36472	0.10172	-0.01778
58	0.00920	-0.09978	0.07534	-0.14970	-0.14248
59	-0.00008	-0.05752	0.21851	-0.05847	-0.24894
60	0.19347	0.09834	-0.21606	0.11429	0.09884
61	-0.17355	0.17642	0.00406	-0.02003	0.03608
62	0.37511	0.19401	-0.08632	-0.02337	-0.18740
63	0.23846	0.23606	0.02351	0.27307	0.03888
64	0.07601	0.09089	-0.12774	0.23622	-0.01385
65	0.23139	0.01672	0.21438	0.03455	-0.00507
66	-0.08948	0.26123	0.12459	0.26772	0.07921
67	-0.14259	-0.18472	-0.01492	-0.01557	-0.04123
68	-0.11817	-0.05661	0.11664	0.06538	-0.02870
69	-0.07459	0.09153	0.00555	-0.01282	-0.07321
70	0.05100	0.04747	-0.01752	0.20847	-0.06257
71	0.21615	-0.06088	0.19312	-0.14607	0.13404
72	0.06833	0.12599	0.13490	-0.05244	0.03534
73	0.35998	-0.16380	-0.07263	0.27093	-0.04208
74	0.11011	-0.14093	-0.04533	-0.03949	-0.19822
75	-0.12949	-0.03537	-0.07236	-0.18854	-0.13942

หน้า 25 (ต่อ)

ตัว ตัว	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15
36	-0.00727	0.02099	0.03701	0.11519	-0.06172
37	-0.00776	-0.16527	-0.23013	-0.15602	0.08938
38	0.05142	0.05233	-0.07200	0.48735	0.03546
39	0.06454	0.08472	-0.02807	-0.01080	-0.26699
40	-0.10721	0.06993	-0.11653	-0.07435	-0.02262
41	-0.09167	0.18211	0.13736	-0.10198	-0.01287
42	0.00596	-0.10599	0.26488	-0.14584	0.05926
43	0.23385	-0.13242	-0.03786	-0.08929	-0.00100
44	0.07366	-0.11211	-0.19051	0.09330	0.15689
45	-0.01735	-0.09762	-0.08050	0.02043	-0.00416
46	0.18005	0.33023	0.05897	-0.18307	-0.00964
47	-0.04518	0.09831	0.01618	0.05794	-0.04102
48	-0.03440	0.12765	0.06908	0.10020	-0.03130
49	-0.19486	-0.08576	0.15868	0.02865	0.11141
50	-0.21343	-0.15922	0.11567	0.04278	-0.02554
51	0.12681	0.03949	-0.19862	0.07303	-0.13384
52	0.12807	-0.09502	0.23135	-0.01955	0.03735
53	0.15767	0.06052	0.06830	-0.07125	0.04058
54	-0.06058	0.10374	0.03667	-0.16258	0.15038
55	-0.25640	0.06504	-0.08221	-0.03834	-0.03269
56	-0.13338	-0.03406	0.03762	-0.10043	-0.17387
57	-0.06497	0.04466	-0.08110	0.13751	-0.02512
58	0.08316	0.03604	-0.15664	0.05364	-0.09912
59	-0.10062	0.08836	0.08061	0.05665	-0.08863
60	-0.06055	0.16498	-0.05169	-0.12775	-0.17713
61	0.16353	0.18430	0.15480	0.27363	0.15620
62	0.17217	-0.04605	-0.04403	0.05456	0.22731
63	0.02621	0.17973	-0.09149	0.04154	0.30495
64	0.25254	-0.20303	-0.00858	-0.09436	-0.10149
65	0.11585	-0.23407	-0.15734	0.02329	-0.19418
66	-0.17235	-0.05404	0.07216	0.30410	-0.03109
67	-0.13368	-0.08130	-0.04299	-0.02578	0.18329
68	0.09864	-0.00386	0.14294	-0.11684	0.04107
69	-0.20632	0.05198	0.13717	0.10853	-0.01988
70	-0.02736	0.00800	0.11272	-0.03626	-0.02362
71	0.07228	0.01352	0.08296	-0.02749	-0.00375
72	-0.09550	-0.23276	0.14471	-0.18417	-0.07620
73	0.07005	-0.08294	-0.06887	-0.14349	0.09440
74	-0.05371	0.00926	-0.16374	0.11518	-0.05461
75	-0.06864	-0.01878	-0.21411	0.11954	0.19707

TABLE 25 (cont)

Item	FACTOR 16	FACTOR 17	FACTOR 18	FACTOR 19
36	0.15141	0.03353	-0.08422	0.15621
37	0.14714	-0.68326	-0.05503	0.01554
38	-0.20982	0.11683	-0.02462	-0.06753
39	-0.08065	0.18508	-0.18668	-0.02312
40	-0.10033	-0.00881	0.05742	0.09097
41	-0.08962	0.15316	-0.05508	0.11264
42	-0.05832	0.17679	-0.06365	0.06518
43	-0.18287	0.04280	-0.13584	-0.05389
44	0.12348	0.27828	-0.16495	-0.10478
45	0.20164	0.06511	0.01646	-0.09381
46	-0.13122	0.02306	-0.12080	0.02185
47	0.11008	-0.00534	0.17882	0.14795
48	-0.14743	-0.16017	0.05768	-0.13808
49	0.15091	0.01598	0.04108	-0.11960
50	-0.04642	-0.11500	-0.08752	-0.01823
51	-0.02615	-0.00206	0.01308	0.21120
52	0.08545	0.21306	0.11559	0.10470
53	0.23914	0.07489	0.05608	-0.18213
54	-0.07054	-0.00567	-0.00197	-0.19415
55	0.18469	0.06634	-0.12554	0.03136
56	-0.01056	0.03735	-0.20306	-0.17901
57	-0.05170	-0.08905	-0.06630	0.05523
58	-0.17044	-0.07047	-0.00963	0.03723
59	0.02168	-0.07135	0.05053	-0.05964
60	0.36546	-0.06591	0.19354	-0.02827
61	0.02871	-0.15697	-0.07091	-0.11436
62	-0.07628	-0.08300	0.16121	0.10175
63	0.02188	0.12451	-0.03667	0.02728
64	-0.05869	-0.13998	0.07412	-0.22336
65	-0.00558	-0.13287	0.01096	-0.01464
66	-0.16553	0.07786	-0.05624	0.01272
67	0.04161	-0.16369	0.01838	0.08127
68	-0.08603	-0.03298	0.23031	0.12448
69	0.06579	0.14742	0.06266	0.06009
70	-0.02110	-0.09020	0.08209	-0.04815
71	-0.00375	0.07551	0.02246	0.02304
72	-0.11683	-0.08135	-0.01635	0.11981
73	0.01633	0.14918	-0.03797	-0.01932
74	0.02569	-0.03526	0.03734	-0.04110
75	0.02624	0.05159	0.04195	0.03873

จากตาราง 25 ซึ่งแสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal Factor ก่อนหมุนแกน พบว่า ความสัมพันธ์ของตัวประกอบ มีน้ำหนักตัวประกอบ (Factor Loading) ในแต่ละองค์ประกอบไม่ชัดเจนยากต่อการแปลความหมาย จึงใช้วิธีหมุนแกนแบบ Varimax เพื่อให้ได้องค์ประกอบและน้ำหนักตัวประกอบที่ชัดเจน ผลจากการดำเนินการดังกล่าว ปรากฏในตาราง 26 - 27

ตาราง 26 แสดงค่า Commuality Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์สะสมรวมแปร
ปรวนในองค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนใน
โรงเรียนมัธยมระดับตำบล

ข้อ ข้อที่	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
1	0.65000	1	23.66347	45.2	45.2
2	0.66854	2	4.73756	9.1	54.3
3	0.65758	3	2.79276	5.3	59.6
4	0.80624	4	2.17400	4.2	63.7
5	0.88817	5	2.05210	3.9	67.7
6	0.74214	6	1.83335	3.5	71.2
7	0.63185	7	1.64850	3.1	74.3
8	0.52650	8	1.54871	3.0	77.3
9	0.88810	9	1.46990	2.8	80.1
10	0.72603	10	1.38855	2.7	82.7
11	0.68040	11	1.35870	2.6	85.3
12	0.70895	12	1.21755	2.3	87.7
13	0.69255	13	1.17596	2.2	89.9
14	0.61965	14	1.01722	1.9	91.9
15	0.68710	15	0.93790	1.8	93.6
16	0.62785	16	0.90536	1.7	95.4
17	0.57688	17	0.87393	1.7	97.0
18	0.79215	18	0.78712	1.5	98.5
19	0.58484	19	0.76153	1.5	100.0
20	0.69144				
21	0.61198				
22	0.68334				
23	0.77908				
24	0.66160				
25	0.59707				
26	0.69851				
27	0.66739				
28	0.71199				
29	0.63186				
30	0.77548				
31	0.72036				
32	0.68584				
33	0.74664				
34	0.68902				
35	0.70728				

พจน 26

(พจน)

ลำดับ	COMMUNALITY	FACTOR	EIGENVALUE	PCT OF VAR	CUM PCT
36	0.68070				
37	0.68493				
38	0.61183				
39	0.83389				
40	0.88975				
41	0.82451				
42	0.70997				
43	0.65375				
44	0.81609				
45	0.61145				
46	0.81459				
47	0.64649				
48	0.73188				
49	0.64027				
50	0.56722				
51	0.65765				
52	0.60064				
53	0.78034				
54	0.76553				
55	0.71584				
56	0.59353				
57	0.67855				
58	0.65313				
59	0.77397				
60	0.72616				
61	0.73697				
62	0.65810				
63	0.65781				
64	0.81628				
65	0.69128				
66	0.72104				
67	0.69793				
68	0.65396				
69	0.81446				
70	0.67941				
71	0.77592				
72	0.71946				
73	0.61595				
74	0.58932				
75	0.73959				

จากตาราง 26 ได้พบว่า ค่า *Communality* ของตัวแปรแต่ละตัวต่างไปจากคอน
 มูนแกนและค่า *Eigenvalue* ที่มีค่าเกิน 1 ลดลงเหลือเพียง 13 ค่าจาก 1.01322 ถึง
 23.66347 ซึ่งหมายความว่าหลังหมุนแกนแล้วสมรรถภาพการอธิบายของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรง
 เรียนมัธยมศึกษาในระดับมัธยมศึกษาประกอบด้วย 13 องค์ประกอบและมีค่าเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวน
 91.9 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 27

แสดง FACTOR PATTERN ของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์
ที่สอนในโรงเรียนระดับตำบล

ข้อ ข้อที่	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
1	0.22055	0.13697	0.12181	-0.01023	0.34172
2	0.14026	0.21344	0.07285	0.07126	0.09966
3	0.22429	0.41308	0.16262	0.16892	-0.08675
4	0.16757	0.23369	-0.03345	0.11992	-0.08249
5	0.10894	0.06596	-0.04862	0.79686	0.08359
6	0.15839	0.44567	0.02294	0.01914	0.13679
7	0.25398	0.37234	0.24237	0.17754	-0.00249
8	0.14121	0.57594	-0.06009	-0.01559	0.04041
9	0.19028	0.75301	0.15079	0.04551	0.17397
10	0.14169	0.69202	0.15298	0.08748	-0.05214
11	0.14363	0.64008	-0.08344	0.04673	-0.13560
12	0.09707	0.72516	0.13901	0.07456	0.15200
13	0.13276	0.57601	0.26221	0.18962	0.08358
14	0.18022	0.37165	-0.03077	0.03892	-0.10774
15	0.13140	0.23367	0.21993	0.63283	0.09929
16	0.21332	0.62022	0.13002	0.07629	0.00977
17	0.20567	0.03743	0.32011	0.50057	-0.18700
18	0.14967	0.17098	0.19557	0.13985	-0.08430
19	-0.03986	0.20825	0.51591	0.23690	0.01813
20	0.10871	0.12372	0.53116	0.31896	0.09270
21	0.12276	0.24710	-0.22009	-0.05774	0.08041
22	0.22451	0.33668	0.17559	0.03062	0.15040
23	0.15540	0.30467	0.34802	0.13265	0.03342
24	0.21555	0.10426	0.24961	0.12629	0.12806
25	0.26107	0.28486	0.13825	0.14355	-0.04228
26	-0.00244	0.11920	0.39492	0.37552	0.17547
27	-0.10873	-0.00739	0.20891	0.26259	0.20814
28	0.00662	0.08442	0.16847	0.13591	0.09066
29	-0.02046	0.17943	0.32034	0.23786	0.10610
30	0.25222	0.23519	0.14928	-0.04948	0.00176
31	0.17822	0.19770	0.06542	0.14501	0.10649
32	0.24727	0.21282	0.18616	0.04558	0.04467
33	0.23593	0.18214	0.38197	0.07790	0.13634
34	0.36773	0.34225	0.17569	0.14339	0.08421
35	0.19847	0.26252	0.05369	0.03543	0.00721

M177 27

(10)

NO	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
1	0.13441	0.41856	0.11535	-0.02769	0.20313
2	0.26012	0.18951	-0.03009	-0.00764	0.02110
3	-0.15816	0.13811	0.18984	-0.00727	0.07103
4	0.01487	0.69062	0.08788	0.28278	0.07089
5	0.03465	0.07562	-0.10990	-0.05211	0.13029
6	-0.23230	0.02153	-0.02325	0.18123	0.29392
7	-0.10114	-0.03009	0.05293	0.27697	-0.09327
8	0.07523	0.00882	-0.01975	-0.07980	0.15036
9	-0.07044	0.19575	0.32421	0.06415	0.11499
10	-0.03667	0.24212	0.05539	0.01999	-0.01758
11	0.17635	-0.00174	0.01229	0.28399	0.14207
12	-0.08006	0.16406	0.11872	0.03408	0.06436
13	0.05809	0.15289	-0.06535	-0.01422	0.03457
14	0.03216	0.56088	0.00467	-0.01948	0.00085
15	0.16088	-0.08788	0.11905	0.01749	-0.06353
16	0.08841	-0.08669	0.03629	0.08524	0.28093
17	0.08331	0.11911	0.11029	0.05360	0.02575
18	0.09966	0.19539	0.00483	0.11910	0.16539
19	0.05257	-0.18183	0.06120	-0.15499	0.02784
20	-0.04040	-0.00951	-0.12973	-0.02645	-0.09787
21	0.12211	0.03134	0.07102	0.12743	0.11794
22	0.16525	0.11432	-0.05126	-0.07223	0.29801
23	0.02281	0.04990	-0.03568	0.01786	0.18110
24	0.13493	0.06839	0.09711	0.07895	0.37076
25	0.05548	0.03740	0.17940	0.01013	0.19847
26	-0.03902	0.18489	-0.07724	-0.07031	0.19461
27	0.18850	0.05309	-0.20690	0.09732	0.01710
28	0.06364	0.07807	0.17076	0.11483	0.18451
29	0.19337	0.16512	0.03977	0.04954	0.34081
30	0.14332	0.09540	0.01604	0.01251	0.72011
31	-0.04355	0.00325	0.25781	0.04556	0.60160
32	-0.05359	0.03641	0.09164	-0.11650	0.18044
33	-0.08264	0.19263	0.22952	0.12153	0.16557
34	0.11849	0.17269	0.10973	0.07192	0.02748
35	-0.07727	0.09395	0.67967	-0.03813	0.22579

ตาราง 27 (ต่อ)

ตัว เลข	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13
1	0.02273	0.04460	0.07057
2	0.00541	0.10340	0.19830
3	-0.19452	0.16006	-0.06603
4	0.06743	0.08218	-0.10370
5	0.39555	0.02879	-0.10005
6	0.07576	0.14147	-0.18375
7	-0.18526	0.13942	0.22754
8	0.13099	-0.04843	0.05655
9	-0.01960	0.19943	0.07244
10	-0.05208	-0.02351	-0.10974
11	0.22692	-0.09639	-0.07843
12	0.01494	0.17466	-0.05722
13	-0.05685	-0.05695	0.08882
14	-0.00017	0.01240	0.28004
15	0.06735	0.20189	0.07904
16	0.15052	0.04689	0.16090
17	0.00213	0.15360	0.03963
18	0.01539	-0.04056	-0.21038
19	-0.18133	-0.01179	-0.09757
20	-0.18662	-0.17274	-0.10696
21	-0.06183	-0.02918	0.04931
22	0.07817	-0.01707	0.18554
23	-0.04495	-0.25799	0.26219
24	0.08861	-0.09346	-0.15245
25	0.08268	-0.11941	0.08843
26	0.07863	-0.07246	0.04625
27	0.06120	-0.28958	-0.11960
28	-0.06383	-0.08003	0.08379
29	0.07627	0.00704	-0.01429
30	0.21673	-0.04127	-0.05227
31	0.28172	0.05692	0.08932
32	-0.17449	-0.16868	-0.07730
33	-0.30270	-0.01774	-0.00265
34	-0.09310	-0.24756	0.05667
35	-0.08826	0.26743	-0.02705

TABLE 27

(mm)

ว เลข	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
36	0.27108	0.24509	0.21520	0.05193	-0.09732
37	0.09713	0.07865	0.16576	0.12897	0.14380
38	0.03668	0.21599	0.26765	0.38656	0.18692
39	0.08703	0.18923	0.26449	0.23256	0.13931
40	0.27127	0.52082	0.25716	0.04089	0.08093
41	0.24879	0.15413	0.39149	0.15112	0.22609
42	0.41378	0.17841	0.17279	0.05522	0.07270
43	0.16199	0.19406	0.16855	0.09248	0.01974
44	0.32456	0.17719	0.05258	0.00994	0.13067
45	0.36775	0.26239	0.13267	0.05799	-0.13788
46	0.15510	-0.03703	0.27297	0.55440	0.12348
47	0.15202	0.01812	0.20993	0.16491	0.11226
48	0.13710	0.20372	0.35580	0.15718	0.06553
49	0.15485	0.13523	0.33306	-0.01609	0.01815
50	0.07140	0.12105	0.56989	-0.01646	0.12735
51	0.00633	0.05270	0.07837	-0.04372	0.12089
52	-0.12817	-0.06546	0.18238	0.11038	0.05028
53	-0.00923	0.07865	0.24262	0.05203	0.16608
54	-0.05260	0.06362	0.65050	0.16416	0.14797
55	0.24082	-0.04721	0.43378	0.09872	0.24214
56	0.22017	0.04260	0.56209	0.05123	-0.09110
57	0.01632	0.22434	0.54972	0.10370	0.07527
58	0.25989	0.16620	0.24594	0.12390	0.12673
59	0.42497	0.19319	0.41893	0.04189	0.12302
60	0.03949	-0.00306	0.15056	0.10033	0.14831
61	0.30314	-0.03080	0.21858	0.24836	0.35359
62	0.09185	0.01892	0.10834	0.10560	0.67373
63	0.20656	0.14095	0.14711	0.06068	0.59449
64	0.30699	0.27130	0.14396	0.10919	0.16998
65	0.30014	0.34509	0.20665	0.11806	0.06137
66	0.61181	0.21109	0.11446	-0.04829	0.09467
67	0.58164	0.30951	0.09103	0.07348	-0.01832
68	0.42268	0.29086	0.12392	0.26982	-0.07402
69	0.87022	0.08914	0.00113	0.05539	0.05534
70	0.70383	0.11483	0.06885	0.12311	0.12041
71	0.61840	0.18635	0.01787	0.27923	0.04831
72	0.67126	0.19043	0.10524	0.01579	0.02418
73	0.29223	0.12609	0.04036	0.13219	0.23851
74	0.56786	0.09609	0.00173	0.01613	0.12046
75	0.61865	0.19711	0.01203	0.11149	0.16447

หน้า 27 (ต่อ)

ตัว เลข	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10
36	04225	0.10110	0.14539	0.03418	0.43939
37	0.11798	0.01311	0.08519	-0.05984	0.11100
38	-0.05508	-0.04741	0.16782	0.02806	0.14746
39	-0.04872	0.04383	0.19678	-0.08397	0.42242
40	-0.03072	-0.07672	0.17472	0.00914	0.38391
41	0.25704	0.03113	0.43057	0.17026	0.16195
42	0.24847	0.15154	0.31932	0.03822	0.14120
43	0.16249	0.20280	0.18555	0.28127	0.29334
44	-0.00965	0.02378	0.01912	0.02288	0.23998
45	-0.03702	-0.07249	0.11145	-0.07732	0.33107
46	-0.01212	0.12463	0.23668	0.11296	0.15019
47	0.27912	0.01517	0.22389	0.14035	0.24481
48	-0.00152	0.22337	0.11456	0.12147	0.33830
49	0.20334	0.27297	0.11886	0.07478	0.02759
50	0.09284	-0.02029	0.01585	0.08991	0.14544
51	0.09635	0.09677	0.01544	0.77001	0.01654
52	0.60251	-0.14416	-0.08640	-0.03138	0.08780
53	0.71343	0.19825	0.01823	0.23651	0.07964
54	0.31117	0.07163	0.08887	0.05912	0.15742
55	0.31225	0.12328	0.09147	0.01429	0.02293
56	0.14535	0.08224	0.02412	0.09344	0.22904
57	0.07986	-0.06518	0.07679	0.33265	0.26292
58	0.02901	-0.05344	0.26779	0.21058	0.46252
59	0.16044	-0.11634	0.22156	0.19889	0.39192
60	0.09699	-0.00761	0.08314	0.06194	0.19526
61	0.18680	0.06493	0.00889	-0.09346	0.46214
62	0.11945	-0.08124	0.02974	0.07807	0.14511
63	0.10180	-0.03937	0.03265	0.21945	0.02319
64	-0.00577	0.18958	-0.21403	0.16853	0.39270
65	0.05315	0.07823	-0.12998	0.44816	0.16587
66	-0.17167	-0.03037	-0.18880	0.10965	0.04007
67	-0.07577	0.24440	0.17849	-0.03473	0.13405
68	0.14007	-0.01861	0.11625	0.02656	0.25793
69	-0.00696	0.11462	0.02135	-0.06095	0.08059
70	-0.04271	0.11524	-0.01473	0.05161	0.14572
71	0.08149	-0.01554	0.27248	0.11514	0.10080
72	-0.06187	-0.00243	0.04851	0.05203	0.08271
73	-0.12474	0.01255	0.18020	0.11497	0.00906
74	0.03534	0.03847	0.19115	0.10416	0.22373
75	0.08810	0.09513	0.08156	0.00937	0.11112

ตาราง 27

(ต่อ)

ลำดับ ข้อ	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13
36	-0.00727	0.02099	0.03701
37	-0.00776	-0.16627	-0.23013
38	0.05142	0.06233	-0.07200
39	0.06454	0.08472	-0.02807
40	-0.10721	0.06993	-0.11653
41	-0.09167	0.18211	0.13736
42	0.00596	-0.10599	0.26488
43	0.23385	-0.13242	-0.03786
44	0.07366	-0.11211	-0.19051
45	-0.01735	-0.09762	-0.08050
46	0.18005	0.33023	0.05897
47	-0.04518	0.09831	0.01618
48	-0.03440	0.12765	0.06908
49	-0.19486	-0.08576	0.15868
50	-0.21343	-0.15922	0.11567
51	0.12681	0.03949	-0.19862
52	0.12807	-0.09502	0.23135
53	0.15767	0.06052	0.06830
54	-0.06058	0.10374	0.03667
55	-0.25640	0.06504	-0.08221
56	-0.13338	-0.03406	0.03762
57	-0.06497	0.04466	-0.08110
58	0.08316	0.03604	-0.15664
59	-0.10062	0.08836	-0.08061
60	-0.06055	0.16498	-0.05169
61	0.16353	0.18430	0.15480
62	0.17217	-0.04605	-0.04403
63	0.02621	0.17973	-0.09149
64	0.25254	-0.20303	-0.00858
65	0.11585	-0.22407	-0.15734
66	-0.17235	-0.05404	0.07216
67	-0.13368	-0.01830	-0.04299
68	0.09864	-0.00386	0.14294
69	-0.20632	0.05198	0.13717
70	-0.02736	0.00800	-0.11272
71	0.07228	0.01352	0.08296
72	-0.09550	-0.23276	0.14471
73	0.07005	-0.08294	-0.06887
74	-0.05371	0.00926	-0.16374
75	-0.06864	-0.01878	-0.21411

จากตาราง 27 นำหนักตัวประกอบของ Common Factor หรือ Factor Pattern หลังจากหมุนแกนแล้วจะเห็นว่าแต่ละองค์ประกอบ ประกอบด้วย สรรพภาพทางการสอนด้านต่าง ๆ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบสูงมีจำนวน 11 ตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .41 ถึง .87 ได้แก่

- ข้อ 42 บอกแหล่งคนควาหาข้อมูลในเรื่องนี้ ไปศึกษาด้วยตนเอง (.41)
- ข้อ 59 มีการซักถามให้รู้ว่าผู้เรียนเข้าใจเรื่องหรือไม่ (.42)
- ข้อ 66 ชี้แจงหรือแจ้งผลให้ผู้ปกครองทราบ (.61)
- ข้อ 67 จัดเวลาสำหรับให้นักเรียนพบเป็นพิเศษ (.56)
- ข้อ 68 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนทั้งชั้น (.42)
- ข้อ 69 สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนที่มีปัญหาเป็นรายบุคคล (.87)
- ข้อ 70 มอบหมายงานให้นักเรียนที่เรียนอ่อนทำเพิ่มเติม (.70)
- ข้อ 71 หาสาเหตุแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีปัญหา (.62)
- ข้อ 72 ให้นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนอ่อน (.67)
- ข้อ 74 แนะนำช่วยเหลือในการทำงานเพิ่มเติมกลุ่มที่มีปัญหา (.57)
- ข้อ 75 จัดหาหนังสือเอกสารให้นักเรียนอ่านเพิ่มเติม (.62)

ผู้วิจัยให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม" เป็นองค์ประกอบ สรรพภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในโรงเรียนระดับ ตำบลที่สำคัญที่สุด

องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบสูงจำนวน 10 ตัวแปร คำนำนหนักประกอบตั้งแต่ .57 ถึง .75 ได้แก่

- ข้อ 6 มีอารมณ์ขันและไร้อารมณ์ในการสอนโดยเหมาะสม (.44)
- ข้อ 7 เป็นผู้ที่นักเรียนพบง่ายทุกโอกาส (.57)
- ข้อ 9 มีความสนใจนิมิตหมายเป็นกันเองกับนักเรียนทั้งชั้น (.75)
- ข้อ 10 รับฟังและช่วยแนะนำแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้นักเรียน (.69)
- ข้อ 11 ยกย่องให้กำลังใจนักเรียน (.64)

- ข้อ 12 ทักทายเป็นกันเองกับนักเรียน (.72)
- ข้อ 13 รับฟังความคิดเห็นเหตุผลของนักเรียน (.57)
- ข้อ 16 ลงปะทักทายนักเรียนทั้งในและนอกโรงเรียน (.62)
- ข้อ 40 ทำให้ผู้เรียนเพลิดเพลินกับการเรียน (.52)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ความสัมพันธ์กับนักเรียนและสร้างบรรยากาศในห้องเรียน"
เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 2

องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 6 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .35 ถึง .65 ได้แก่

- ข้อ 19 เตรียมการทดลองที่ต้องใช้เวลานานได้ทันเวลา (.51)
- ข้อ 20 เตรียมการสอนมาอย่างดีก่อนเข้าสอนทุกครั้ง (.53)
- ข้อ 26 เน้นสิ่งที่สำคัญในการสอนทุกครั้ง (.39)
- ข้อ 48 มีการปรับปรุงวิธีการสอนให้เหมาะสมอยู่เสมอ (.35)
- ข้อ 50 สอนครบตามกำหนดให้เรียน (.57)
- ข้อ 54 มีทักษะในการใช้และเก็บรักษาอุปกรณ์การสอน (.65)
- ข้อ 55 อุปกรณ์การสอนอยู่ในสภาพดีเหมาะกับการใช้ (.43)
- ข้อ 56 แนะนำวิธีการใช้การเก็บรักษาอุปกรณ์ จนเข้าใจ (.64)
- ข้อ 57 เน้นอันตรายของข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์จนเข้าใจ (.54)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "เตรียมการและทักษะการสอน" องค์ประกอบนี้นับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3

องค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ ที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .39 ถึง .79 ได้แก่

- ข้อ 5 รักความเป็นระเบียบเรียบร้อย (.79)
- ข้อ 15 รักหาวิธีในห้องเรียนพอเหมาะ (.63)
- ข้อ 17 จัดห้องเรียนห้องปฏิบัติการเหมาะสม (.50)
- ข้อ 30 เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง (.39)
- ข้อ 46 กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบตนเอง (.55)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "บรรยากาสนิชนชั้นเรียน" เป็นองค์ประกอบที่นับว่ามีความสำคัญเป็นอันดับที่ 4

องค์ประกอบที่ 5 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .59 ถึง .67 ได้แก่

ข้อ 62 มีการบันทึกผลการปฏิบัติงานทดลอง (.67)

ข้อ 63 ติดตามซักถามความก้าวหน้าของงานที่มอบหมายให้ทำ (.59)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การประเมินผล" องค์ประกอบนี้ นับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 5

องค์ประกอบที่ 6 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .60 ถึง .71 ได้แก่

ข้อ 52 ใช้อุปกรณ์การสอนที่ครบถ้วนตามที่ควรใช้ (.60)

ข้อ 53 เลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสม กับเรื่องที่สอน (.71)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ทักษะการใช้อุปกรณ์" และองค์ประกอบนี้ นับว่ามีความสำคัญเป็นอันดับที่ 6

องค์ประกอบที่ 7 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .42 ถึง .69 ได้แก่

ข้อ 1 ชูกล้อเขียงตั้งพอเหมาะและชัดเจน (.42)

ข้อ 4 เป็นที่ควบคุมอารมณ์ได้ดี สุขุมเยือกเย็น (.69)

ข้อ 14 ให้นักเรียนมีโอกาสแก้ตัวเมื่อลงโทษก็ทำพอเหมาะ (.56)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ลักษณะของครู" และนับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 7

องค์ประกอบที่ 8 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .43 ถึง .68 ได้แก่

ข้อ 35 มอบหมายให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง (.68)

ข้อ 41 พยายามประสานความคิดให้เข้าสู่ประเด็น (.43)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ผู้นำ" และนับว่าองค์ประกอบนี้มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 8

องค์ประกอบที่ 9 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .44 ถึง .77 ได้แก่

ข้อ 51 เข้าสอนเล็กสอนตามเวลาและสอนเต็มเวลา (.77)

ข้อ 64 การตรวจแบบฝึกหัดมีคำแนะนำและบอกสิ่งที่ถูกต้อง (.44)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "ทัศนคติต่อการสอน" องค์ประกอบนี้มีความสำคัญเป็นอันดับ

ที่ 9

องค์ประกอบที่ 10 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 6 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .42 ถึง .72 ได้แก่

ข้อ 30 ส่งเสริมให้ทุกคนรวมในการอภิปราย (.72)

ข้อ 31 อภิปรายบทเรียนที่ยากให้เข้าใจแจ่มแจ้ง (.60)

ข้อ 32 พยายามฝึกให้มีทักษะในการสังเกตการวัด (.45)

ข้อ 39 ไขคำถามที่สงสัย (.42)

ข้อ 58 ควบคุมดูแลการใช้อุปกรณ์อย่างใกล้ชิด (.46)

ข้อ 61 ตรวจงานและแบบฝึกหัดที่มอบให้ทุกครั้งและไม่มีชักช้า (.46)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การถ่ายทอดความรู้" ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็น

อันดับที่ 10

องค์ประกอบที่ 11 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ จำนวน 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .30 ถึง .72 ได้แก่

ข้อ 18 เตรียมหานั่งหรือให้ห้องสมุด เตรียมเอกสารค้นคว้าประกอบ (.72)

ข้อ 24 พยายามอธิบายเนื้อหาให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียน (.30)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "บริการวิชาการ" และนับว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็น

อันดับที่ 11

องค์ประกอบที่ 12 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .37 ถึง .72 ได้แก่

ข้อ 34 เปิดโอกาสให้นักเรียนถามปัญหาได้อย่างกว้างขวาง (.37)

ข้อ 37 ได้เขียนรายงานสรุปผลการทดลอง (.72)

ข้อ 43 พยายามให้ทฤษฎีสัมพันธ์กับปฏิบัติ (.33)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " ทักษะการสอน" และนับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 12

องค์ประกอบที่ 13 ประกอบด้วยตัวแปรที่มีน้ำหนักตัวประกอบสูง 2 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวแปร .39 และ .72 ได้แก่

ข้อ 44 กระตุ้นให้นักเรียนถาม (.72)

ข้อ 45 ส่งเสริมให้นักเรียนวิพากษ์วิจารณ์ (.39)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า " ส่งเสริมการใช้ความคิด" นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเป็นอันดับที่ 13

องค์ประกอบที่ 14 ประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ 2 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักตัวประกอบ .41 และ .66 ได้แก่

ข้อ 2 ใจว่าทุกคนจะรักใจง่ายเหมาะกับนักเรียน (.66)

ข้อ 3 มีความกระตือรือร้นเราเอง (.41)

ให้ชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "บุคลิกภาพ" และนับเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 14

สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

1. เพื่อสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือเกี่ยวกับความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นในการวัด
3. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
4. เพื่อหาคะแนนปกติวิสัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ที่สอนการศึกษาศมรรถภาพการสอนได้แก่ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ในปีการศึกษา 2523 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตการศึกษา 6 ทั้งโรงเรียนระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับตำบล ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายชั้น (Multistage Sampling) จำนวน 19 โรงเรียน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทำหน้าทีประเมินสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มแรก ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ที่เรียนกับครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มแรก กลุ่มตัวอย่างของนักเรียนที่ทำหน้าที่ประเมินนี้ได้มาโดยการสุ่มจำนวน 699 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามที่โดยมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ช่วงคะแนน 1-5 เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเพื่อใช้เป็นเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยข้อคำถาม 75 ข้อ ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำเครื่องมือไปให้กลุ่มตัวอย่างและอธิบายจุดมุ่งหมายของวิธีการตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง
2. นำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติ
การนำเครื่องมือไปทำการทดสอบจะกระทำ 3 ครั้ง คือ
 1. การทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ปรับปรุงเครื่องมือ
 2. การทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์ค่า t เป็นรายข้อสำหรับเลือกข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 3.75 ไว้เป็นข้อคำถามในเครื่องมือวัดต่อไป
 3. การทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ ในด้านความเชื่อมั่นในการวัดและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือวัด วิเคราะห์หาองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และหาคะแนนปกติวิสัย

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์รายข้อหาค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือวัดจากการทดสอบครั้งที่ 1
2. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามเป็นรายข้อ จากการทดสอบครั้งที่ 2
3. หาค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดโดยแบ่งตามประเภทกลุ่มตัวอย่าง จากการทดสอบครั้งที่ 3
4. หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์

5. วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบจาก
คะแนนการทดสอบครั้งที่ 3
6. หาคะแนนปกติวิสัย (Norm) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 3
7. วิเคราะห์หาคะแนนปกติวิสัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนและข้อคำถาม ซึ่งสร้างขึ้น
95 ข้อคำถาม มีค่าอำนาจจำแนก ซึ่งหาโดยวิธีหาค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้
คะแนนสูง และคะแนนต่ำกลุ่มละ 25 เปอร์เซนต์ ได้ค่า t ระหว่าง 0.53-13.45 ผู้วิจัย
ได้คัดเลือกข้อที่มีค่า t สูงที่สุดตามลำดับไว้ 75 ข้อ มีค่า t ระหว่าง 3.75 - 13.45
2. ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัด ปรากฏว่าค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสมรรถภาพการ
สอนของครูวิทยาศาสตร์ มีค่าอยู่ระหว่าง 3.26 - 3.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนมาตรฐานกลาง 3 หมายถึง
ความว่า ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีสมรรถภาพทางการสอนค่อนข้างสูง ส่วนค่า
ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง .64 - .70 แสดงว่ามีการกระจายของน้ำหนักคะแนน
จากการวัดน้อย
3. ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ค่า
สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีค่าความเชื่อมั่น .97 กลุ่มตัวอย่างจาก
โรงเรียนมัธยมระดับจังหวัด ค่าความเชื่อมั่น .96 กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ
ค่าความเชื่อมั่น .97 กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนระดับตำบล ค่าความเชื่อมั่น .97
4. ค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน ปรากฏว่าค่าความเที่ยง
ตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งหาโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบของข้อคำถาม มีค่าความเที่ยงตรง
เชิงโครงสร้างอยู่ระหว่าง .38 - .71

5. การวิเคราะห์องค์ประกอบ ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป มี 6 องค์ประกอบ สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับจังหวัด มี 16 องค์ประกอบ สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ มี 11 องค์ประกอบ สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับตำบล มี 14 องค์ประกอบ

อภิปรายผล

1. ค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

จากการทดลองครั้งที่ 1 ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่าง 104 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ซึ่งคำนวณหาโดยหาอัตราส่วน t แต่ละข้อคำถามมีค่า t ค่า เพื่อได้ปรับปรุงข้อคำถามบางข้อ แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2

จากการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยวิธีหาอัตราส่วน t แบบเดิม ผลปรากฏว่า ค่า t ของแต่ละข้อคำถามเปลี่ยนแปลงไป บางข้อลดลง บางส่วนในข้อสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้ออภิปรายของชาวยุโรป เพ็ญบุณประเสริฐ (ชาวยุโรป เพ็ญบุณประเสริฐ 2522 : 66) ว่า การคัดเลือกข้อคำถามเพื่อใช้เป็นข้อคำถามในเครื่องมือวัดสมรรถภาพของครูสอนวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า t สูง ซึ่งเป็นไปตามวิธีการของเอดเวิร์ด (Edwards, 1973 : 51 - 55) ข้อคำถามมีค่า t ระหว่าง 3.75 - 13.82 ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกสูง

2. ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นตามสูตร Coefficient Alpha (α) โดยคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ พบว่าการคำนวณโดยกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมมีค่า

ความเชื่อมั่น .97 จำนวนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัด มีค่าความเชื่อมั่น .96 ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูมัธยมศึกษาอำเภอ ค่าความเชื่อมั่น .97 และใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูในโรงเรียนระดับตำบล ค่าความเชื่อมั่น .96 แสดงว่าเครื่องมือวัดมีค่าความเชื่อมั่นสูงมาก จึงสอดคล้องกับผลวิจัยของคลอสเนอร์และเกลแมน (Klosner and Gellman, 1973 : 413 - 418) ที่ว่าข้อสอบที่มีจำนวนรอบมากจะมีค่าความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากมีค่าความเชื่อมั่นสูง .96 - .97 จึงสูงกว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้ .85 และสรุปได้ว่า เครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีคุณภาพด้านความเชื่อมั่นในการวัดสูง

3. ค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การหาค่าความเที่ยงตรง ซึ่งใช้ทั้งให้ผู้ชำนาญการ และใช้การคำนวณโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบโดยเฉพาะ ค่าความเที่ยงตรงที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง มีค่าตั้งแต่ .38 - .71 ในจำนวน 75 ข้อ ค่าจริงที่มีค่าความเที่ยงตรงต่ำกว่า .45 ซึ่งเป็นสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จำนวน 7 ข้อ และสูงกว่า .45 จำนวน 68 ข้อ สำหรับการกำหนดสมมุติฐานไว้ .45 นั้นก็สอดคล้องกับ อุทุมพร ทองอุไทย (อุทุมพร ทองอุไทย 2525 : 310) ที่เสนอเกณฑ์พิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรตัวประกอบว่าตัวแปรที่พิจารณาตัดเลือกไว้ นิยมใช้ตั้งแต่ .30 ฉะนั้นข้อคำถามของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนจึงเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพการสอนทุกข้อ หรือเป็นเครื่องมือที่จะวัดสมรรถภาพการสอนของครูได้จริง

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครู

จากการแยกวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพการสอนของครู แยกตามประเภทโรงเรียนที่สอนพบว่า

ก. สมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ

เรียงตามลำดับความสำคัญ คือ

1. เทคนิคการสอน
2. การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม
3. บุคลิกและการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน
4. การใช้ภาษาและความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู
5. ส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาเอง
6. การรักษาระเบียบวินัย

๗ สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนระดับจังหวัด ประกอบด้วย

15 องค์ประกอบ เรียงตามลำดับ คือ

1. การใช้ภาษาและเตรียมการสอน
2. การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม
3. การใช้อุปกรณ์การสอน
4. การถ่ายทอดความรู้
5. การทดลอง
6. การรักษาระเบียบวินัยของห้อง
7. การสร้างบรรยากาศในห้องเรียน
8. การพัฒนารูปแบบเรียน
9. ทักษะการใ้ทำงาน
10. การแนะแนว
11. การเลือกอุปกรณ์ประกอบการสอน
12. สอนเต็มเวลา เต็มหลักสูตร
13. ส่งเสริมให้แสดงความคิดเห็น
14. ขอกขอบบกรองและส่งเสริมความสามารถของนักเรียน

15. สนใจติดตามงานที่ได้รับมอบหมาย

ค. สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ ประกอบด้วย 11 องค์ประกอบ เรียงตามลำดับความสำคัญดังนี้

1. การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม
2. การใช้อุปกรณ์การสอน
3. เทคนิคการสอนและแนะแนว
4. การติดตามประเมินผล
5. การควบคุมอารมณ์
6. ประชาธิปไตย
7. ผู้นำ
8. สร้างบรรยากาศส่งเสริมให้เกิดความคิด
9. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
10. ส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถ
- 11.สัมพันธ์เนื้อหา - กิจกรรม

ง. สมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนมัธยมระดับตำบล ประกอบด้วย 14 องค์ประกอบ เรียงตามลำดับความสำคัญดังนี้

1. การช่วยเหลือนักเรียนเพิ่มเติม
2. ความสัมพันธ์กับนักเรียน และการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน
3. เตรียมการสอนและทักษะการสอน
4. บรรยากาศในห้องเรียน
5. การประเมินผล
6. การใช้ทักษะในอุปกรณ์การสอน
7. ลักษณะของครู

8. ฐาน
9. พัฒนากลยุทธ์การสอน
10. การถ่ายทอดความรู้
11. บริการวิชาการ
12. พัฒนาการสอน
13. ส่งเสริมการใช้ความคิด
14. มุกฉีกภาพ

จะเห็นว่สมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นครูประเภทใดคล้าย ๆ กันในจำนวนตัวประกอบ แต่จะต่างกันที่การจับกลุ่มตัวประกอบ และความสำคัญขององค์ประกอบเหล่านั้น องค์ประกอบที่มีความสำคัญสูงในสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ก็คือเทคนิคการสอน การช่วยเหลือักเรียนเพิ่มเติม และความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

5. ข้อสังเกตในการศึกษารังนี้

เนื่องจากเรื่องมือในการวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้นครั้งนี้ เพิ่มเครื่องมือวัดเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่เป็นพฤติกรรมของครู ยังมีสมรรถภาพการสอนด้านอื่น ๆ เช่น วุฒิการศึกษาของครู ประสบการณ์การร่วมมือกับผู้อำนวยการและความสัมพันธ์อื่น ๆ ซึ่งมีรูปแบบ (Model) การประเมินผลหลายแบบ เช่นรูปแบบการประเมินของสำนักงานทดสอบสนธิรัฐ รูปแบบการประเมินของ กลาสแมน

ดังนั้น เพื่อให้การวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสมบูรณ์ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ควรประเมินด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัสมรรถภาพการสอนด้วย

๖
ข้อเสนอแนะ

๑. การจะได้มีการวิจัยเพื่อสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครู
วิชาอื่น ๆ ต่อไป อาทิ ภาษาไทย สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ เป็นต้น สำหรับวิชา
วิทยาศาสตร์ ก็ควรสร้างเครื่องมือสำหรับระดับชั้นต่อไป ด้วยเช่น ระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลาย หรือระดับชั้นประถมศึกษา

๒. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรขยายขอบเขตการวิจัยให้กว้างขึ้น เช่น
ใช้กลุ่มตัวอย่างมากขึ้น จำนวนครั้งที่ทำการทดสอบให้มากขึ้น และการสร้าง
ข้อคำถามให้มีจำนวนมากขึ้น จะทำให้ได้เครื่องมือวัดที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรรมการวางแผนงานเพื่อปฏิรูปการศึกษา , คณะ ราชบัณฑิตยสถาน ของคณะ
กรรมการวางแผนงานเพื่อปฏิรูปการศึกษา กรุงเทพมหานคร วัฒนาพานิช ,
2518 , 141 หน้า
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช
2520 ศรีเมืองการพิมพ์ 2520 , 38 หน้า
- เจดีย์ว บุรีรักษ์กี, คร. และคณะ ลักษณะของครูที่ดี รายงานการวิจัย กรมการ
ฝึกหัดครู โรงพิมพ์ตำรวจ, 2520 , 426 หน้า
- ชาดา เมี้ยนคำเน็ค "ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนในระดับอุดมศึกษา
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ" ผลงานวิจัยทางการศึกษา เอกสารประกอบการ
ประชุมทางวิชาการ เรื่องการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา คณะกรรมการการ
ศึกษาแห่งชาติ 2522, 506 หน้า
- ดาวเรือง รัตน์ิน งานบริหารการศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2518, 160 หน้า อักสำเนา
- นิคม ช่วยปลัด การประเมินสมรรถภาพครูในเขตการศึกษา 3 ปรินูณานิพนธ์ ค.ม.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 80 หน้า อักสำเนา
- บุญถิ่น อัตถากร "คำปราชัยและคำบรรยายของนายบุญถิ่น อัตถากร" เอกสาร
นิเทศการศึกษา ฉบับที่ 119 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู 2514
- ประสงค์ แสงแก้ว พฤติกรรมการสอนของครูในวิทยาลัยครูลำปางตามทัศนและ
ความคาดหวังของนักศึกษา ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร 2521, 68 หน้า อักสำเนา
- มังกร ทองสุกดี, คร. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์
สามเจริญพานิช 2523, 113 หน้า

- มัทนา ปิยะมาตา การสำรวจคุณลักษณะของครูในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2509, 284 หน้า อัดสำเนา
- มานพ ภาณุวิไลธรรม สมรรถภาพของครูประถมที่สังกัดกรมการในจังหวัดสกลนคร
และนครพนม ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2520, 81 หน้า อัดสำเนา
- เมืองทอง แซมณี สรุปลักษณะของครูที่ดีจากแบบสอบถามสถิติแพทย์ รายงานการ
ประชุมสัมมนาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519,
209 หน้า อัดสำเนา
- ระวี ภาวิไล, ดร. "นโยบายทางวิทยาศาสตร์ของชาติและการศึกษาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี" วารสารวิทยาศาสตร์ 1 : 41 - 45 มกราคม 2515
- ละอียศ บุญเกิด คุณลักษณะของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญานิพนธ์
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 95 หน้า อัดสำเนา
- วิจิตร ศรีสอาน หลักการอุดมศึกษา วัฒนาพานิช 2518, 87 หน้า
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ แนวการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง) อมรินทร์การพิมพ์ กรุงเทพมหานคร : 22,
180 หน้า
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ คู่มือการอบรมผู้บริหารและศึกษานิเทศก์
เอกสารอัดสำเนา 2521, 114 หน้า
- สงม ลักษณะ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก คะแนนจาก
แบบทดสอบวัดตามผล และผลการเรียนของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชา
การศึกษา ปีการศึกษา 2509 ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2512, 163 หน้า อัดสำเนา

- สมนึก รณชัยพิกุล การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการศึกษาสภาพการ
ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครู
ในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2515 ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชา
 การศึกษา ประสานมิตร 2516, 158 หน้า สักสำเนา
- ดิพนธ์ เกตุทัต, คร. "แนวคิดว่าช่วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการ
 พัฒนาการศึกษ" วารสารวิทยาศาสตร์ 5 : 41 - 48, พฤศจิกายน 2516
- สุโท เจริญสุข เทคนิคของความเป็นครู กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์โอเคียนสตรี
 2616, 206 หน้า
- ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จงเจริญ
 การพิมพ์ 2520, 252 หน้า
- อนันต์ ศรีโสภา การประเมินป้อนกลับสู่อาจารย์และนิสิต รายงานการสัมมนาเพื่อ
พัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519,
 209 หน้า
- อนันต์ ศรีโสภา การวัดและการประเมินผลการศึกษา สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช
 กรุงเทพมหานคร 2520, 252 หน้า
- รุ่ง . รัชตนาวัน "สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ" วารสารวิทยาศาสตร์ 4 : 25 - 34
 เมษายน 2515
- อุทุมพร ทองอุทัย การประเมินอาจารย์วิจัยและโรงเรียน สมานมิตรการพิมพ์
 กรุงเทพมหานคร 2523, 275 หน้า

Armstrong, Harol R. "Performance Evaluate", The National Elementary
Principal 5 : 51-55 February 1973

Barnes, B.E. "An Examination of the Performance of Students Who
 participate in Group Discussion as A supplement to an Audio -
 tutorial Presentation of College Biology Relative to Selected
 Cognitive and Personality Factor", Dissertation Abstracts
 11(34):7065-A, May, 1974

- Back, William R. "Pupils Perception of Teacher Merit; A Factor Analysis of Five Postulated Dimensions," The Journal of Educational Research, 27:662-668, May, 1967.
- Biddle, Bruce J. "Methods and Concept in Classroom Research," Review of Educational Research, 37: 346 - 350, June, 1976.
- Eastmond, Jefferson N. The Teacher and School Administration, Houghton Mifflin Company, Boston, 1959, 441 pp.
- Edwards, A.L. Techniques of Attitude Scale Construction, Appleton-Century-Crofts, Inc., New York, 1959, 245 pp.
- Flander, N.A. Analysing Teaching Behavior, Addison-Wesley Publishing Co., Inc., Massachusetts, 1970, 448 pp.
- Gibson, R. Oliver, and Hunt, Harold C. The School Personnel Administration, Houghton Mifflin Co., Boston, 1965, 355 pp.
- Grush, J.E. and Austin, Frank. "The Student as Consumer of the Teaching Process," American Educational Research Journal, 12 : 64 - 67, Winter , 1975.
- Lewis, J.R. Appraising Teacher Performance, Parker Publishing Company Inc., West New York, 1973, 288 pp.
- Romine, Stephen. "Student and Faculty Perception of an Effective University Instructional Climates," The Journal of Educational Research, 68 : 139 - 143, December 1974

ภาคผนวก

รูป ๑

เครื่องใช้วัดสมรรถภาพทางการเดินของครูวิชา ภาษาอังกฤษ
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำนำ

ในการจัดการศึกษาชั้นมัธยมศึกษา นั้น ถือว่าเป็นการจัดการศึกษาในระดับที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นระดับที่พัฒนาเยาวชนให้มีคุณภาพ มีความสามารถพอที่จะไปประกอบอาชีพเป็นพลเมืองดีของชาติ และมีพื้นฐานพอที่จะศึกษาต่อไปในระดับสูงต่อไปได้ และวิชาที่สำคัญที่สุดก็คือวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ให้นักมีความรู้ และทักษะที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

การที่นักเรียนจะมีความรู้ความสามารถตามความมุ่งหมายและหลักการได้ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพการสอนของครูผู้สอน ฉะนั้นการพัฒนาการศึกษาให้ได้ผลจึงต้องพัฒนาที่สมรรถภาพการสอนของครู

เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดสมรรถภาพการสอนของครู ในรูวาคูคนใด กลุ่มใด ที่สมควรช่วยเหลือปรับปรุงสมรรถภาพการสอน และครูเหล่านั้นจะต้องปรับปรุงแก้ไขช่วยเหลือในด้านใด นอกจากนั้นถ้าครูวิทยาศาสตร์เองได้นำเครื่องมือนี้ไปใช้ จะทำให้ทราบว่าตัวเองควรปรับปรุงการสอนในเรื่องใด

เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้เป็นเครื่องมือที่จะวัดว่าครูมีสมรรถภาพการสอนสูงต่ำอย่างไร เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนฉบับนี้เป็นเครื่องมือวัดที่ให้นักเรียนที่เรียนกับครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด เป็นผู้ทำหน้าที่ประเมินว่าครูมีปริมาณสมรรถภาพการสอนเท่าใด

ลักษณะของแบบสอบถาม เป็นชนิดมาตราประมาณค่า Rating Scale ให้นัก 1 - 5 ประกอบด้วยข้อความ 75 ข้อ แบ่งเป็นข้อความที่ถามสมรรถภาพของครูด้านต่าง ๆ คือ

1. เทคนิคการสอน
2. การสอนซ่อมเสริม
3. บุคลิก และการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน
4. การใช้ภาษา และความสัมพัทธ์กับนักเรียน
5. ส่งเสริมการคิด และแก้ปัญหา
6. การรักษาระเบียบวินัย

วิธีดำเนินการสอบ

การดำเนินการทดสอบสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ควรดำเนินการเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนที่ใดเป็นผู้ประเมินสมรรถภาพของครู ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มตัวแทนของนักเรียนที่เรียนกับครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษาสมรรถภาพการสอนจริง ๆ ฉะนั้นถ้าไม่ได้เรียนทั้ง

หมด กลุ่มตัวอย่างควรได้มาโดยการสุ่ม ซึ่งมีหลายวิธี

สิ่งที่ควรระวังอื่น ๆ สิ่งแรกได้แก่จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ควรให้จำนวนมากพอสมควร มิฉะนั้นการแปลผลจะไม่ตรงตามที่เป็นจริง เพราะนักเรียนในห้องเรียนเดียวกันก็อาจได้รับหรือได้เห็นพฤติกรรมต่าง ๆ ของครูไม่เหมือนกัน สิ่งที่สองความรู้ความสามารถของนักเรียน นักเรียนเก่ง - อ่อน ครูอาจใช้กลวิธีเกี่ยวกับการสอนต่างกัน ฉะนั้นถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างเฉพาะเด็กเก่งหรือเด็กอ่อน แต่เพียงอย่างเดียว ผลที่ได้ อาจไม่ตรงที่เป็นจริง

2. การจัดห้องสอบ เครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอนฉบับนี้ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องสอบ จึงมีเพียงสถานที่ที่ใช้ในการประชุมชี้แจง บอกจุดประสงค์ วิธีตอบก็เพียงพอ ส่วนสถานที่สอบ นักเรียนจะใช้ที่ไหนก็ได้ แต่อย่างไรก็ดี ควรเป็นสถานที่นักเรียนอิสระในการตอบ และถ้าจะให้ได้รับคำตอบกลับคืนรวดเร็ว และตัดปัญหาการตอบแบบตามเพื่อนควรจัดห้องให้ตอบเฉพาะ จะได้นัดที่ดียิ่งขึ้น และที่สำคัญที่สุดก็คือไม่ควรให้ครูสอนวิทยาศาสตร์มาอยู่ในห้องสอบ

3. ชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ผู้ประเมินทราบ ก่อนให้นักเรียนประเมินสมรรถภาพการสอนของครูผู้สอน ควรชี้แจงให้นักเรียนทราบความมุ่งหมายในการประเมิน และประโยชน์ที่จะได้รับจากการประเมิน ชี้ให้เห็นว่าผลจากการตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนนี้แล้ว จะช่วยให้มีการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น และนักเรียนจะไม่เสียหายใดๆ เนื่องจากการตอบ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนประเมินสมรรถภาพการสอนของครูด้วยใจจริง ให้เห็นอย่างไรตอบอย่างนั้น

4. ชี้แจงวิธีตอบ ผู้ดำเนินการสอบ ชี้แจงวิธีตอบให้นักเรียนเข้าใจว่า เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับนี้มีข้อความ 75 ข้อ คำตอบให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ และ

พิจารณาว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนนักเรียนในภาคเรียนนี้มีลักษณะการสอนตรงกับข้อความนั้นมากน้อยเพียงไร โดยมีข้อความบอกปริมาณไว้ แต่ละของคำตอบว่า น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด และในแต่ละบรรทัดที่ตรงกันแต่ละข้อ จะมีเครื่องหมายไว้ทุกข้อ คือ น้อยที่สุด มีเลข 1 น้อยมีเลข 2 ปานกลาง มีเลข 3 มากมีเลข 4 และมากที่สุดมีเลข 5

วิธีตอบ นักเรียนก็ทำเครื่องหมาย $\times$ ทับตัวเลขที่ต้องการจะตอบ เพียงข้อละ 1 แห่ง และเมื่อตอบแล้ว เห็นว่าที่ตอบไปนั้นยังไม่ตรงตามที่แท้จริง ให้ทำเครื่องหมาย $\bigcirc$ ล้อมรอบตัวเลขนั้นเสียแล้ว $\times$ ทับเลขตัวที่จะตอบใหม่ เพื่ออธิบายและซักถามเป็นที่แน่ใจว่า นักเรียนเข้าใจแล้วให้เริ่มตอบแบบสอบถาม

5. เวลาที่ใช้ในการตอบ เครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการจดบันทึกนี้ ไม่กำหนดเวลาตอบเพราะต้องการให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ แต่อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตขณะทดลองใช้พบว่า นักเรียนใช้เวลาตอบไม่เกิน 30 นาที รวมเวลาแจกแบบสอบถาม อธิบาย และเก็บ ใช้เวลาประมาณ 1 คาบ (50 นาที) เมื่อนักเรียนตอบเสร็จผู้ประเมินรวบรวมคำตอบเข้าปึกเพื่อดำเนินการต่อไป

การตรวจให้คะแนน

เมื่อได้คำตอบจากนักเรียนแล้วดำเนินการตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนตามตัวเลขที่นักเรียน $\times$ ทับเช่น ข้อ 1 นักเรียน ทับเลข 4 ข้อ 1 นี้ ให้ 4 คะแนน ข้อ 2 นักเรียน ทับเลข 2 ให้คะแนนข้อ 2 นี้ 2 คะแนน ฉะนั้นวิธีตรวจให้คะแนนทำได้โดยรวมคะแนนแต่ละข้อเข้าด้วยกัน เป็นคะแนนที่ได้ทั้งหมด เครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอนแต่ละข้อมีคะแนนค่าสุด 1 และ สูงสุด 5 ข้อคำถามมีทั้งหมด 75 ข้อ คะแนนที่จะได้เต็มจะได้ $75 \times 5 = 750$

คะแนน ผู้ใดคะแนนต่ำสุดได้ 75 คะแนน

การแปลความหมายของคะแนน

เมื่อใดคะแนนแล้วสามารถนำไปดำเนินการแปลความหมายได้ตามความ
มุ่งหมายได้ดังนี้

1. เพื่อทราบว่าครูมีสมรรถภาพสูงเท่าไร ก็หาคะแนนดิบมาหาค่าเฉลี่ยรายข้อ ถ้าค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 - 2.49 แสดงว่าครูมีสมรรถภาพทางการสอนต่ำ ควรแก้ไข ถ้าได้ 2.5 - 3.49 แปลว่ามีสมรรถภาพปานกลาง ถ้าได้ 3.5 - 5 แปลว่าครูมีสมรรถภาพทางการสอนสูง
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพว่าอยู่ในระดับใดในกลุ่มครูสอนวิทยาศาสตร์ ก็นำผลคือคะแนนดิบไปเทียบกับคะแนนปกติวิสัย ซึ่งเสนอเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ และแยกไว้ตามประเภทโรงเรียน เช่น ครูวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนระดับอำเภอ ได้นำคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตารางเปอร์เซ็นต์ไทล์ ของระดับอำเภอได้เท่ากับ 51 แปลว่ามีสมรรถภาพอยู่ในระดับปานกลางของครูระดับอำเภอหรือมีสมรรถภาพสูงกว่าครูคนอื่น 51 คน ใน 100 คน ในทำนองเดียวกันสามารถไปเทียบกับครูในโรงเรียนระดับจังหวัดและตำบล โดยดูจากตารางในช่องเปอร์เซ็นต์ไทล์ของโรงเรียนระดับจังหวัด และตำบล

ค่าสถิติเบื้องต้น และความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน

ค่าสถิติเบื้องต้นนี้ได้จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ ซึ่งมี
กลุ่มตัวอย่างแยกตามประเภทโรงเรียน คือ โรงเรียนมัธยมระดับจังหวัด 76 คน
โรงเรียนระดับอำเภอ 182 คน และโรงเรียนระดับตำบล 97 คน ค่าสถิติ
เบื้องต้นแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าสถิติเบื้องต้นและค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถภาพ
การสอนของครูวิทยาศาสตร์ แยกตามประเภทโรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน กลุ่ม ตัวอย่าง	$\bar{x}$	S	r_{tt}
โรงเรียนมัธยมระดับจังหวัด	76	245.75	37.14	.96
โรงเรียนมัธยมระดับอำเภอ	182	271.97	42.27	.97
โรงเรียนมัธยมระดับตำบล	97	276.75	41.90	.96
รวม	355	267.56	42.60	.97

คะแนนปกติวิสัยของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน

ตาราง 2 แสดงคะแนนปกติวิสัยของเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน

คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม	คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม
369	99			99	349	99	97	97	97
368	99			99	348	99	97	97	97
367	99			99	347	99	97	97	97
366	99			99	346	99	97	96	97
365	99	99		99	345	99	97	96	97
364	99	99		99	344	99	97	95	97
363	99	99		99	343	99	97	94	97
362	99	99	99	99	342	99	97	94	97
361	99	99	99	99	341	99	97	94	97
360	99	99	99	99	340	96	97	94	97
359	99	99	99	99	339	96	97	94	96
358	99	99	99	99	338	97	96	93	96
357	99	98	99	99	337	97	96	92	95
356	99	98	99	99	336	97	96	91	95
355	99	98	99	98	335	97	96	91	94
354	99	98	99	98	334	97	95	91	94
353	99	98	98	98	333	97	95	90	94
352	99	97	97	98	332	96	95	88	94
351	99	97	97	98	331	96	95	88	93
350	99	97	97	97	330	96	95	86	93

ตาราง (ต่อ)

คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม	คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม
329	96	95	87	93	289	88	67	61	70
328	96	95	87	93	288	88	66	59	69
327	96	95	87	93	287	88	64	56	67
326	96	95	87	93	286	88	63	54	66
325	96	95	87	92	285	88	62	52	65
324	96	64	86	92	284	88	61	49	64
323	96	93	86	92	283	88	60	47	63
322	96	92	86	92	282	88	59	46	62
321	96	92	86	91	281	88	59	46	62
320	96	92	86	91	280	85	59	45	61
319	96	91	86	91	279	82	59	44	60
318	95	90	85	90	278	82	59	43	60
317	94	90	85	90	277	80	59	42	59
316	83	89	84	89	276	79	58	41	58
315	93	89	84	89	275	78	58	40	58
314	92	88	84	88	274	78	57	40	57
313	92	87	84	88	273	77	56	38	56
312	92	86	82	87	272	77	56	35	55
311	92	85	81	85	271	76	55	34	54
310	92	83	80	84	270	74	54	32	53
309	91	83	80	84	269	73	53	32	51
308	91	82	80	84	268	72	52	31	51
307	90	82	79	83	267	71	52	31	50
306	90	81	78	83	266	69	51	30	49
305	90	81	78	82	265	69	50	30	49
304	89	80	78	82	264	67	50	30	48
303	89	79	77	81	263	63	49	30	47
302	89	79	76	80	262	62	48	29	46
301	89	78	75	80	261	61	47	28	45
300	88	77	75	79	260	61	46	27	44
299	88	76	75	79	259	61	45	27	44
298	88	76	74	78	258	60	45	27	43
297	88	76	72	77	257	59	43	26	42
296	88	75	72	77	256	57	43	25	41
295	88	74	71	76	255	55	42	25	40
294	88	72	70	75	254	55	41	24	39
293	88	71	70	74	253	54	40	24	39
292	88	70	69	74	252	53	39	24	38
291	88	69	67	72	251	53	38	24	37
290	88	68	64	71	250	52	38	24	37

ตาราง

(ต่อ)

คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม	คะแนน ดิบ	ระดับ จังหวัด	ระดับ อำเภอ	ระดับ ตำบล	รวม
249	52	38	24	37	209	10	6	8	8
240	52	36	24	36	208	10	5	7	7
247	51	35	23	35	207	9	4	7	7
246	50	34	22	34	206	8	4	7	6
245	49	32	20	33	205	7	4	7	6
244	49	30	20	31	204	7	4	7	6
243	49	28	20	31	203	6	4	7	6
242	49	28	19	30	202	5	4	7	6
241	48	27	18	29	201	5	4	7	5
240	46	26	18	28	200	5	4	6	5
239	46	25	17	27	199	5	4	6	5
238	44	25	17	27	198	5	4	6	5
237	42	24	17	26	197	5	4	6	5
236	41	23	17	25	196	4	4	6	5
235	40	23	17	25	195	3	4	5	5
234	40	21	15	24	194	3	4	5	4
233	40	20	14	23	193	2	4	5	4
232	39	19	14	22	192	1	3	5	4
231	39	18	13	22	191	1	3	5	4
230	38	18	13	21	190	1	3	5	4
229	36	17	13	20	189	1	3	5	4
228	35	16	12	20	188	1	3	5	4
227	35	16	11	19	187	1	3	5	4
226	34	16	11	18	186	1	3	4	3
225	31	16	11	18	185	1	3	3	3
224	28	16	11	18	184	1	3	2	3
223	27	15	11	17	183	1	3	2	3
222	26	15	11	16	182	1	3	2	3
221	26	14	11	16	181	1	3	2	3
220	25	14	11	16	180	1	3	2	2
219	24	13	10	15	179	1	2	2	2
218	18	11	10	14	178	0	2	1	2
217	22	10	10	13	177		2	1	1
216	20	9	10	12	176		2	1	1
215	19	8	10	11	175		2	1	1
214	18	8	9	11	174		2	1	1
213	17	7	9	10	173		2	1	1
212	16	7	9	10	172		2	1	1
211	14	7	9	10	171		2	1	1
210	11	7	9	9	170		2	1	1

ตัวอย่าง

เครื่องวัดสมรรถภาพทางการสอนของครูวิ ทยาสาธร

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ ต้องการถามเกี่ยวกับสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาสาธรที่กำลังสอน
นักเรียนอยู่ในภาคเรียนนี้ นักเรียนอ่านข้อความ แล้วพิจารณาว่า ลักษณะการสอน
ตรงกับข้อความนั้น มากน้อยเพียงใด ทำเครื่องหมาย ทับตัวเลขเพียงข้อละ 1 หง

ข้อ	ข้อความ	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1	พูดเสียงดังพอเหมาะและชัดเจน	1	2	3	4	5
2	มีอารมณ์ขัน และใช้ประกอบการสอนได้พอเหมาะ	1	2	3	4	5
3	หักท่าย เป็นกันเองกับนักเรียน	1	2	3	4	5
4	รักษาวินัยในห้องเรียนพอเหมาะ	1	2	3	4	5
5	เตรียมการสอนมาอย่างถี่ถ้วนเข้าสอนทุกครั้ง	1	2	3	4	5
6	เน้นสิ่งที่สำคัญในการสอนทุกครั้ง	1	2	3	4	5
7	สอนไม่ช้าไม่เร็วพอเหมาะกับผู้เรียน	1	2	3	4	5
8	กระตุ้นให้นักเรียนถาม	1	2	3	4	5
9	เลือกอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน	1	2	3	4	5
10	ติดตาม ชักถามความก้าวหน้าของงานที่มอบหมายให้ทำ	1	2	3	4	5
11	สอนเพิ่มเติมให้นักเรียนที่มีปัญหาการเรียนเป็นรายบุคคล	1	2	3	4	5

การสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางการสอนของครูวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

บทคัดย่อ
ของ
ชาณุรงค์ แสงสว่าง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดุษฎี
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2524

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเครื่องมือวัดสมรรถภาพการสอน
ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตการ
ศึกษา 6 จำนวน 19 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 699 คน ซึ่งเลือกมาโดยการ
สุ่มตัวอย่างแบบได้ออกตัวอย่างหลายชั้น

วิธีการศึกษา หลังจากสร้างแบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือวัดตามโครง
สร้างที่กำหนดแล้ว นำไปทดลองใช้ 3 ครั้ง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และครั้งสุดท้าย
นำมาหาความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง เกณฑ์ปกติ และวิเคราะห์องค์
ประกอบ

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องมือวัดที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่น .97 ค่า
ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแต่ละข้อคำถามอยู่ระหว่าง .38 - .71 คะแนน
ปกติวิสัย ซึ่งใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ สำหรับใช้กับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอน
ต้นในเขตการศึกษา 6 ได้

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบพบว่า สมรรถภาพการสอนของครูวิทยา-
ศาสตร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 องค์ประกอบ คือ

- 1 เทคนิคการสอน
- 2 การสอนซ่อมเสริม
- 3 บุคลิกและการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน
- 4 การใช้ภาษาและความสัมพันธ์กับนักเรียน
- 5 ส่งเสริมการคิดริเริ่มและแก้ปัญหา
- 6 การรักษาระเบียบวินัย

A CONSTRUCTION OF TEACTING RATING SCALE
FOR LOWER SECONDARY SCIENCE TEACHER

AN ABSTRACT

BY

CHARNARONG SANGSAWANG

Presented in partial fulfillment of the requirement
for the Master of education degree
at Srinakharinwirot University

February, 1981

The purpose of this study was to construct a teaching rating scale for lower secondary science teacher. Samples were 699 students in mathayom suksa 3 (M.3) form 19 schools in educational region 6, of the academic year 1980, were randomly selected by multi-stage sampling technique.

In analysing, after items were construct according to the out line defined, ~~tried~~ out the scale three times with the selected sample. Study the analysis of data and revised the scale. Finally the reliability, validity and norm of the scale were determined.

The results showed that the reliabilty of the scale ~~was~~ .97 . The oonstruct validity of each item were between .38 - .71. Norm of the scale, ~~using~~ percentile, could be used with the lower secondary science teacher.

By using factor analysis with the final test score the result revealed that six factors of teaching efficiency were

1. mehtod of teaching
2. remedial teaching
3. personal and establish a climate of pleasant
4. verbal and pupil relationship
5. to promote analytical-synthetic thinking and problem solving
6. discipline and self control