

502-2
0.12.0
53

การวิเคราะห์ประเภทคำถามของครูสอนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสุพรรณบุรี

ปริญญานิพนธ์

ของ

อรรรรณ เลิศสังข์

- 3 กพ. 2526

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตลุมพิต 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มิถุนายน 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปัญหานี้จน
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

๑.๕ ศ.ก.บ.ล. ประธาน


.....กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

๑.๕ ศ.ก.บ.ล. ประธาน


.....กรรมการ

๕.๕๕๕ กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

การทำบุญงานศพครั้งนี้ ได้รับความช่วยเหลือและแนะนำอย่างดียิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร. อารี สันตวิ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย คีตสระ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทั้งสองท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่ คณะครูและนักเรียนทุกโรงเรียนที่ให้ความร่วมมือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องทุกคน ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ได้กรุณา ช่วยเหลือในทางต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา และสุดท้ายขอขอบพระคุณ คุณภรรยา ทะกอง ที่ได้ช่วยเหลือให้บุญงานศพครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

อรพรรณ เลิศสังข์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	6
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	7
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	7
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	8
2	เอกสารการค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
	การพัฒนาเครื่องมือวัดพฤติกรรมการถามคำถามของครู	11
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	44
3	วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า	45
	ลักษณะประชากร	45
	กลุ่มตัวอย่าง	48
	การสร้างเครื่องมือ	49
	คุณสมบัติของเครื่องมือ	55
	การหาความเชื่อมั่นร่องเครื่องมือ	61
	วิธีการรวบรวมและจัดกระทำข้อมูล	61
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	62

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	64
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
การวิเคราะห์สถานการณ์การทุจริตต่อตน	65
การวิเคราะห์การใช้ประเภทคำถามในห้องเรียน	80
5 บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	115
ความมุ่งหมายของการค้นคว้า	115
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	115
กลุ่มตัวอย่าง	116
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	116
วิธีการรวบรวมและจัดกระทำข้อมูล	117
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	117
อภิปรายผล	128
ข้อเสนอแนะ	135
ข้อเสนอแนะทั่วไป	135
ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยต่อไป	136
บรรณานุกรม	137
ภาคผนวก	143

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ลักษณะประชากรจำแนกตามโรงเรียน เพศ และระดับวุฒิ	45
2	จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเพศ และระดับวุฒิ	47
3	จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ และระดับวุฒิ	48
4	คำถามของครูและรายละเอียดของคำถามแต่ละประเภท	55
5	แสดงคะแนน ร้อยละ และลำดับที่ของสถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียน ตามลำดับมากไปหาน้อย	65
6	แสดงคะแนน ร้อยละของสถานการณ์การพูดโต้ตอบประเภทต่าง ๆ เมื่อ จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นเพศชายและเพศหญิง	66
7	แสดงประเภทของสถานการณ์การพูดโต้ตอบ เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออก ตามวุฒิ	67
8	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายของครูชายและ ครูหญิง	69
9	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายของครูที่มีวุฒิสสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	70
10	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย เมื่อจำแนกกลุ่ม- ตัวอย่างเป็นครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง และ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	71
11	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนของครูชายและ ครูหญิง	73
12	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนของครูที่มีวุฒิสสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	74

13	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถ้อยคำของครูชายที่มี วุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	75
14	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบของครูชาย และครูหญิง	77
15	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบของครูที่มี วุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	78
16	แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบของครูชายที่มี วุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	79
17	แสดงลำดับที่ของประเภทของคำถามที่ครูในกลุ่มตัวอย่างใช้ โดยเรียง ลำดับจากมากไปหาน้อย	81
18	แสดงประเภทการใช้คำถามในห้องเรียนของครูชายและครูหญิง	82
19	แสดงการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ	84
20	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของครูชายและ ครูหญิง	87
21	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของครูที่มีวุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	88
22	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของครูชายที่มี วุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	89
23	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบของครูชาย และครูหญิง	91
24	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบของครูที่มี วุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	92

25	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบของครูชาย ที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	93
26	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการอธิบายความของครูชาย และครูหญิง	95
27	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการอธิบายความของครูที่มี วุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	96
28	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการอธิบายความของครูชาย ที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	97
29	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปความของครูชาย และครูหญิง	99
30	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปความของครูที่มีวุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	100
31	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปความของครูชายที่มี วุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	101
32	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูชาย และครูหญิง	103
33	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูที่มี วุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	104
34	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูชาย ที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	105
35	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการประเมินค่าของครูชาย และครูหญิง	107

36	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการประเมินค่าของครูที่มี วุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	108
37	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการประเมินค่าของครูชาย ที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	109
38	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข ของครูชายและครูหญิง	111
39	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข ของครูที่มีวุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ	112
40	แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข ของครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มี วุฒิต่ำ	113

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ภาษามีความสำคัญต่อขบวนการคิดและการสื่อความหมาย เพราะภาษาก่อให้เกิดความคิดรวบยอดต่าง ๆ ขึ้นภายในตัวบุคคล และช่วยให้บุคคลแสดงความคิดรวบยอดนั้นออกมาได้ ถ้าปราศจากภาษาเราจะไม่สามารถคิดหรือแสดงความคิดของเราให้ผู้ใดทราบได้อย่างชัดเจน นั่นคือเราไม่อาจทราบสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ นอกจากว่าเราจะสามารถบรรยายสิ่งนั้นออกมาเป็นคำพูดได้นั่นเอง (จ้านงค์ ทองประเสริฐ 2517 : 11) การสื่อความหมาย นอกจากเราจะใช้ภาษาแสดงความรู้สึก ความคิดเห็น หรือแสดงศิลปะการใช้ภาษาอย่างสวยงามแล้ว เรายังใช้ภาษาในการแสดงเหตุผลด้วย และประโยคที่แสดงเหตุผลจะไม่เหมือนกับประโยคไวยากรณ์ เพราะประโยคที่แสดงเหตุผลไม่มีการกระจายประโยคตามระเบียบภาษา แต่จะกระจายตามระเบียบความคิด กล่าวคือ ถ้าข้อความใดตัดสินความหมายอะไรอย่างหนึ่ง ก็ถือว่าเป็นประโยค ส่วนคำพูดที่เป็นคำเสริมบท หรือเสริมใจความ แต่ไม่มีส่วนในการตัดสินความหมาย ก็ไม่ถือว่าเป็นประโยค แต่เอาไว้ช่วยตัดสินความสัมพันธ์ระหว่างประโยคเท่านั้น (กิริติ บุญเจือ 2519 : 65)

พฤติกรรมการสอนเป็นขบวนการสื่อความหมายอย่างหนึ่ง และจุดมุ่งหมายของการสอนคือการช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล รู้จักใช้ความคิดอย่างมีอิสระ ดังนั้นภาษาที่ครูใช้กระตุ้นให้เด็กได้ใช้ความคิดและจัดระเบียบวิธีการคิดหาเหตุผล หรือแสดงความคิดเห็น จึงมีความสำคัญ การที่จะให้เด็กคิดหรือแสดงเหตุผลในห้องเรียนได้นั้น ครูจะต้องเป็นผู้ป้อนปัญหาให้เด็กได้ฝึกคิดหรือแสดงความคิดเห็น วิธีการที่ครูเสนอปัญหาก็คือการตั้งคำถามให้เด็กได้คิดนั่นเอง พฤติกรรมการใช้ภาษาในการถามในห้องเรียนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการที่จะช่วยยกหรือลดระดับความคิดของผู้เรียน โดยทั่วไปแล้วเราใช้คำถามเพื่อ

1. ช่วยนักเรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว
2. ตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจในสิ่งที่สอนไปหรือไม่
3. ช่วยกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียน
4. เน้นในสิ่งที่ต้องการพูดด้วยการนำความคิดของเด็กไปสู่เรื่องใดเรื่องหนึ่ง
5. ความคุมกิจกรรมในชั้นให้ดำเนินไปในทิศทางที่ต้องการ
6. ประเมินผลการเรียนของนักเรียน
7. กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนใน

หมู่นักเรียน

8. กระตุ้นให้เกิดความสนใจ

9. เปิดให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเป็นการขยายความคิดของเด็กในระดับเดียวกัน และทั้งเป็นการยกระดับความคิดของเด็กให้สูงขึ้นอีกด้วย (ธงชัย ชิวปรีชา 2521 : 1, Hunkins. 1972 : 78-88, Taba. 1967 : 119-122)

เนื่องจากคำถามมีจุดมุ่งหมายหลายอย่าง ดังนั้นนักการศึกษาหลายท่านจึงได้จัดจำแนกคำถามออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้ความคิดหาเหตุผลในการตอบ โดยมีคำถามตั้งแต่ระดับที่ใช้ความคิดน้อยไปจนถึงคำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ความคิดอย่างมากในการตอบคำถามนั้น ๆ โดยทั่วไปแล้วเรามุ่งหวังที่จะให้ครูถามคำถามหลาย ๆ แบบ เพราะคำถามแต่ละแบบให้ประโยชน์ไม่เหมือนกัน คำถามบางแบบช่วยกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นักเรียนต้องคิดหาเหตุผลมาตอบ บางแบบถามความจำตรงไปตรงมา นักเรียนไม่ต้องใช้ความคิด บางแบบช่วยให้เกิดการอภิปราย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนเป็นคนกล้าแสดงความคิดเห็น เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหลาย ๆ อย่างของการเรียนการสอน เราจึงจำเป็นต้องถามคำถามหลาย ๆ ประเภท และที่สำคัญที่สุดก็คือครูควรถามคำถามประเภทที่ต้องใช้ความคิดมาก ๆ เพราะจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการศึกษาคือการสอนให้นักเรียนเป็นคนรู้จักคิด การจะสอนให้นักเรียนเป็นคนรู้จักคิดจะทำได้ก็โดยการป้อนปัญหาให้เขาได้คิดบ่อย ๆ นั่นเอง (ธงชัย ชิวปรีชา 2521 : 2)

การใช้คำถามของครูมีความสำคัญยิ่งต่อการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์นั้นเรามุ่งหวังที่จะฝึกฝนให้นักเรียนเป็นผู้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยตัวเองโดยตรง ให้อยู่กับปัญหาโดยการใช้ความคิด การหาเหตุผลและการทดลอง พร้อมทั้งให้ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่ให้เชื่ออะไรง่าย ๆ โดยปราศจากเหตุผลรองรับ ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงเน้นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Discovery Method) หรือเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการสืบค้นด้วยตนเองตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Method) มากกว่าที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนโดยตรง (นิตา สะเพียรชัย 2520 : 6) การสอนให้นักเรียนแสวงหาความรู้มี 3 ประเภท

1. Active Inquiry นักเรียนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิด ค้นคว้าหาความรู้
2. Passive Inquiry ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิด ค้นคว้าหาความรู้
3. Combined Inquiry ทั้งครูและนักเรียนช่วยกันใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิด ค้นคว้าหาความรู้

แต่การที่จะให้ผู้เรียนเป็นผู้มีส่วนร่วมและเข้าถึงแก่นแท้ของการค้นพบหรือการแสวงหาความรู้อย่างแท้จริงนั้น จะกระทำได้ดีโดยการที่ครูใช้คำถามที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดในการหาคำตอบนั่นเอง (Carin and Sund. 1970 : 113) นอกจากนี้ นักการศึกษาบางท่านเช่น แซนเดอร์ (Sanders. 1966 : 1) ยังเชื่อว่าครูสามารถที่จะนำนักเรียนไปสู่วิธีการคิดนานาชนิดได้โดยการใช้คำถาม ปัญหา และโครงการที่เหมาะสมซึ่งคำถามจะเป็นสิ่งที่ช่วยสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการใช้สมรรถภาพทางความคิดได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นการใช้คำถามที่เหมาะสมในห้องเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะบรรลุถึงจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นวิธีการสืบค้นเป็นหลัก

โดยเหตุที่การใช้คำถามของครู เป็นสิ่งสำคัญในการช่วยยกระดับความคิดของ
ผู้เรียน ดังนั้นนักการศึกษาหลายคน จึงเน้นความสำคัญของระดับความคิดของผู้เรียน
และเสนอว่าครูควรจะได้รับ การฝึกอบรม เรื่องการใช้คำถาม เพื่อให้เขานำไปใช้ในการ
ช่วยยกระดับความคิดของผู้เรียน นั่นคือนักการศึกษาเหล่านี้ได้มองเห็นความสำคัญของ
คำถามที่ผู้เรียนต้องใช้ เหตุผลในการตอบ หรือคำถามที่ใช้ตามหลักตรรกศาสตร์นั่นเอง

(Taba. 1964, Smith and Manse. 1962, Aschner and others. 1965,
citing Dunkin and Biddle. 1974 : 231-295)

อย่างไรก็ตาม การยกระดับความคิดของผู้เรียนนั้นขึ้นอยู่กับระดับคำถามที่ใช้
ถ้าครูใช้คำถามระดับสูง หรือคำถามแบบปลายเปิด แล้วนักเรียนก็จะมีโอกาสได้ใช้
สมรรถภาพของการคิดได้อย่างเต็มที่ แต่ถ้าครูใช้คำถามระดับต่ำ เช่น คำถามประเภท
ความรู้ความจำแล้ว นักเรียนจะไม่ได้ใช้สมรรถภาพของการคิดของตนได้อย่างเต็มที่
ระดับของการคิดจึงอยู่ในระดับต่ำ จากการวิจัยของ โจ (Jo. 1977 : 2522-A)
ซึ่งทำการวิเคราะห์พฤติกรรมคำถามคำถามของครูเกาหลีที่สอนวรรณคดีและสังคมศึกษา
พบว่า คำถามระดับสูงก่อให้เกิดการอภิปรายได้นานกว่าคำถามระดับต่ำ และยังช่วยแบ่งเบา
ภาระของครูในระหว่างการตอบของนักเรียน ทั้งยังเป็นการลดจำนวนความเร็วหรือจำนวน
คำถามของครูลง นั่นคือคำถามที่ต้องใช้ระดับเหตุผลในการตอบคำถามสูง เปิดโอกาสให้
การโต้ตอบในห้องเรียนนานขึ้น เมื่อนักเรียนได้อภิปรายนานขึ้น ครูก็มีโอกาสลดคำถาม
ประเภทที่ต้องใช้ระดับเหตุผลในการตอบต่ำลงด้วย เพราะครูคอยช่วงเวลาในการตอบของ
นักเรียนนานขึ้นนั่นเอง ผลการวิจัยนี้คล้ายคลึงกับผลการวิจัยของอาดัมส์ (Adams. 1975
: 5978- A) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้คำถามระดับสูงกับการพัฒนาการคิดเชิง
วิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มที่ครูใช้คำถาม
ระดับสูงจะมีการตอบสนองในห้องเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่ใช้คำถามระดับต่ำ
ทั้งนี้อาจเป็นไม่ได้ว่าในห้องเรียนที่ครูใช้คำถามระดับสูงนั้น คำถามของครูเรียกร้องให้เด็ก
ได้ใช้ความคิดมาก เช่น การแสดงความคิดเห็น การอธิบาย การหาเหตุผล การประเมินค่า

เป็นต้น และคำถามเหล่านี้เป็นคำถามที่มีคำตอบได้หลายอย่าง นักเรียนแต่ละคนจึงมีโอกาสดแสดงความสามารถของตนออกมาได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ เมอร์ลิโน (Merlino, 1977 : 5551-A) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบคำถาม 3 ระดับตาม Sanders' Taxonomy ว่าจะมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาชีววิทยาเบื้องต้นของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยนิวยอร์ก จำนวน 200 คนหรือไม่ เขาพบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน ที่นักศึกษาได้รับเพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญขึ้นอยู่กับระดับคำถามที่ครูใช้ในห้องเรียน และความแตกต่างเกี่ยวกับการที่นักศึกษาประเมินผลการสอนของครูผู้สอนก็ขึ้นอยู่กับระดับของคำถามที่ครูใช้ในห้องเรียนเช่นกัน นั่นคือยิ่งครูใช้คำถามระดับสูงมากเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้น และประเมินผลประสิทธิภาพของการสอนของครูให้อยู่ในระดับสูงด้วย

นอกจากนี้ แอนเดอร์สัน และ แลคค์ (Anderson and Ladd, 1970 : 395-400) กับ ไคลแมน (Kleinman, 1964 : 5153-A) ยังพบอีกว่านักเรียนจะเรียนรู้สิ่งที่เรียนกับครูที่ใช้คำถามระดับสูงได้มากกว่าเรียนกับครูที่ใช้คำถามระดับต่ำ

ในความสัมพันธ์ระหว่างการใช้คำถามระดับสูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น แม้ว่าจะมีงานวิจัยหลายชิ้นของนักวิจัยซึ่งพบว่า การใช้คำถามระดับสูงไม่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น แต่มีได้หมายความว่า การใช้คำถามระดับสูงไม่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แต่เป็นเพราะว่าข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ส่วนใหญ่เป็นข้อทดสอบที่ถามความรู้เนื้อหาหรือกระบวนการวิชาเรียน มิได้สร้างขึ้นมาเพื่อถามขบวนการคิดหรือขั้นตอนในการคิด และการวัดเช่นนี้เป็นสิ่งที่ยากอยู่มาก เพราะขบวนการคิดเป็นนามธรรม (Adams, 1975 : 5978-A, Mathes, 1978 : 7139-A, Rogers and David, 1970 : 189)

ด้วยเหตุที่ระดับของคำถาม มีผลกระทบต่อบรรยากาศการคิดของนักเรียน ดังนั้นควรมีการส่งเสริมให้ครูรู้จักใช้คำถามที่ต้องใช้ความคิดในการตอบต่าง ๆ กัน โดยเฉพาะคำถามระดับสูงให้มากขึ้น แต่ในการที่จะทำเช่นนี้ได้จำเป็นต้องทราบสภาพการณ์การใช้คำถามที่เป็นอยู่ในปัจจุบันก่อน แต่เป็นที่น่าเสียดายที่การวิจัยเกี่ยวกับการใช้คำถามในห้องเรียนของไทยยังไม่มากพอ เท่าที่ทำกันอยู่มักจะเป็นการศึกษาพฤติกรรมโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน

(Classroom Interaction)

โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ของแฟลนเดอร์ส

(Flanders Interaction Analysis)

มากกว่าที่จะเป็นการวิเคราะห์ลักษณะของคำถามที่ครูใช้กระตุ้นขั้นตอนการคิดของนักเรียน งานวิจัยที่วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามโดยตรงเท่าที่มีอยู่ก็คือนงานวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่เป็นการศึกษาประเภทของคำถาม 2 ระดับ คือ คำถามระดับสูง และคำถามระดับต่ำ มิได้แยกประเภทออกมาให้เห็นเด่นชัดว่า ครูใช้คำถามที่มีระดับการคิดหาเหตุผลต่าง ๆ อย่างไรบ้าง ใช้ประเภทใดมากน้อยอย่างไร ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาพฤติกรรมการใช้คำถามของครูโดยแบ่งประเภทของคำถามตามระดับของการคิดหาเหตุผล ในการตอบโดยจะแบ่งประเภทของคำถามที่คัดแปลงมาจากเครื่องมือของกลุ่มนักวิจัยแห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ คือเครื่องมือ Entry Categories of the Illinois Logic Instrument

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่า ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมและเมื่อแยกตามเพศและวุฒิ ใช้คำถามประเภทต่าง ๆ เป็นปริมาณเท่าใด
2. เพื่อศึกษาว่า สถานการณ์การพูดโต้ตอบที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยครู ทั้งโดยส่วนรวมและเมื่อแยกตามเพศ และวุฒิ มีสถานการณ์การพูดโต้ตอบประเภทต่าง ๆ เป็นปริมาณเท่าใด
3. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของประเภทของคำถามของครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิ และเพศต่างกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของสถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยครูที่มีวุฒิ และเพศต่างกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมการและปรับปรุงครูสอนวิทยาศาสตร์ให้มีความสามารถในการใช้คำถามให้ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับชั้นที่สอน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดครูเข้าสอนวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงวุฒิ และเพศของผู้สอน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2523 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี มีจำนวนประชากร 28 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือกลุ่มครูที่ได้มาโดยการสุ่มจากประชากรโดยใช้วิธี Stratified Random Sampling ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 16 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 เพศ

3.1.2 วุฒิ

3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ประเภทของคำถามของครู

3.2.2 สถานการณ์โต้ตอบทั้ง 3 ประเภท

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ครู หมายถึง ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2523 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี
2. วุฒิ หมายถึง ระดับการศึกษาของครู ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
 - 2.1 วุฒิต่ำ หมายถึง ครูที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี
 - 2.2 วุฒิสอง หมายถึง ครูที่มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือสูงกว่าปริญญาตรีขึ้นไป
3. คำถามของครู หมายถึง พฤติกรรมทางภาษาที่ครูใช้กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาเหตุผลในการตอบสนองทางวาจา ในการจัดประเภทของคำถาม ผู้วิจัยได้คัดแปลงเครื่องมือมาจากเครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามของ สมิท และ เมอส์ แห่งมหาวิทยาลัยฮิลลีนอยส์ ซึ่งมีพฤติกรรมการใช้คำถามนำที่กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาเหตุผลในการตอบตั้งแต่ระดับต่ำถึงระดับสูง ดังนี้
 - 3.1 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม
 - 3.2 คำถามประเภทการพรรณนา
 - 3.3 คำถามประเภทการจำแนกประเภท
 - 3.4 คำถามประเภทการเปรียบเทียบ
 - 3.5 คำถามประเภทการสรุปความ
 - 3.6 คำถามประเภทการให้คิดคำนวณ
 - 3.7 คำถามประเภทการอธิบาย
 - 3.8 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิง โดยมีเงื่อนไข
 - 3.9 คำถามประเภทการประเมินค่า

4. คำถามระดับต่ำ ได้แก่คำถามที่ถามข้อเท็จจริง ความรู้ในเนื้อเรื่อง คำศัพท์ และนิยาม ขนาด จำนวน สถานที่และเวลา คุณสมบัติ วัตถุประสงค์ สาเหตุและผล ประโยชน์ และโทษ สิทธิและหน้าที่ของสิ่งของนั้น ๆ คำถามระดับต่ำประกอบด้วยคำถามประเภทต่อไปนี้

- 4.1 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม
- 4.2 คำถามประเภทการพรรณนา
- 4.3 คำถามประเภทการจำแนกประเภท
- 4.4 คำถามประเภทการเปรียบเทียบ

คำถามทั้ง 4 ประเภทนี้ตรงกับคำถามประเภทความรู้ความจำที่ ชวาล แพร์ตกุล ดัดแปลงมาจากแนวคิดเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ บลูม และคณะ (Bloom et.al.) (ดูหน้า 49 เรื่องเหตุผลในการเรียงลำดับประเภทของคำถาม)

5. คำถามระดับสูง ได้แก่คำถามที่ถามความสัมพันธ์ การตีความและการขยายความ ของสูตร สัญลักษณ์ คำนิยาม กฎเกณฑ์ ภาวะการณ์ ขั้นตอนในการพิสูจน์ ลำดับเหตุการณ์ โครงสร้าง สาเหตุ ข้อสรุป และการประเมินค่า โดยใช้คำพูดของผู้ตอบเอง คำถามระดับสูง ประกอบด้วยคำถามประเภทต่อไปนี้

- 5.1 คำถามประเภทการสรุปความ
- 5.2 คำถามประเภทการให้คิดคำนวณ
- 5.3 คำถามประเภทการอธิบายความ
- 5.4 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข
- 5.5 คำถามประเภทการประเมินค่า

คำถามทั้ง 5 ประเภทนี้ตรงกับคำถามประเภทความเข้าใจ คำถามประเภท การนำไปใช้ คำถามประเภทการวิเคราะห์ คำถามประเภทการสังเคราะห์ คำถามประเภท ประเมินค่าที่ ชวาล แพร์ตกุล ดัดแปลงมาจากแนวคิดที่เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ บลูม และคณะ (Bloom et.al.) (ดูหน้า 49 เรื่องเหตุผลในการเรียงลำดับประเภทของ คำถาม)

6. สถานการณ์การพูดโต้ตอบ (Episode) ในห้องเรียน จะประกอบด้วย คำถามนำ (Entry) ซึ่งครูเป็นผู้ถาม และคำตอบของนักเรียนซึ่งประกอบในสถานการณ์การพูดโต้ตอบ (Body) และจบลงด้วยข้อความปิดเรื่อง (Closing Remarks) เช่น การสรุปของครู การพุดยอมรับ หรือการอธิบายเพิ่มเติมของครู สถานการณ์การพูดโต้ตอบ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

6.1 สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย (Simple Episode) เป็น สถานการณ์ที่นักเรียนคนหนึ่งหรือหลายคนพร้อมกัน พูดโต้ตอบคำถามของครูเพียงครั้งเดียว

6.2 สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน (Reciprocating Episode) เป็นสถานการณ์ที่นักเรียนคนหนึ่งพูดโต้ตอบคำถามกับครูหลายครั้งในช่วงเวลาติดต่อกันโดยไม่มีคนอื่นมาแทรก

6.3 สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ (Coordinating Episode) คือการที่นักเรียนหลายคนพูดโต้ตอบหรือแสดงความคิดเห็นต่อคำถามหนึ่งคำถามที่ครูถามขึ้น

บทที่ 2

เอกสารการค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารการค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อการค้นคว้าตามลำดับต่อไปนี้

1. เอกสารการค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 การพัฒนาเครื่องมือวัดพฤติกรรมการถามคำถามของครู
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 การใช้คำถามประเภทต่าง ๆ ในห้องเรียน
 - 2.2 เนื้อหาวิชากับประเภทหรือระดับของคำถาม
 - 2.3 ปริมาณการใช้คำถามในการสอน
 - 2.4 ระดับของคำถามกับระดับการคิดของนักเรียน
 - 2.5 วุฒิ ประสิทธิภาพในการสอนและการอบรม อายุ เพศ ของครูกับ

การใช้คำถาม

- 2.6 ระดับชั้นที่สอนกับการใช้คำถาม
- 2.7 ความสัมพันธ์และอิทธิพลของการใช้คำถามของครูที่มีผลการเรียนของ

เด็ก

การพัฒนาเครื่องมือวัดพฤติกรรมการถามคำถามของครู

การเป็นผู้มีเหตุผลได้รับการยอมรับว่าเป็นสมบัติของผู้มีการศึกษา เพราะบุคคลดังกล่าวจะสามารถประเมินค่าของสิ่งต่าง ๆ ได้ ไม่หลงเชื่อคำโฆษณาชวนเชื่อหรือคำกล่าวอ้างที่ไม่เป็นความจริงอื่น ๆ การใช้เหตุผลจะเกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และการแก้ปัญหา ในการคิดหรือการแก้ปัญหา คนเราจะเริ่มต้นด้วยการตั้งสมมุติฐาน การหาข้อมูลมาสนับสนุน ทดสอบหรือเปรียบเทียบความเป็นไปได้อันที่จะตัดสินใจสรุป ทั้งเลือกวิธีดำเนินการ

ความคิดที่ว่าการสอนมีลักษณะของวิธีการคิดที่มีเหตุผล มีมานานตั้งแต่สมัยของ โซเครตีส ผู้ซึ่งสอนคำถามให้นักเรียนค้นหาคำตอบ ซึ่งในที่นี้นักเรียนได้คำตอบเอง โดยที่ครูไม่ต้องตอบคำถามของนักเรียนโดยตรง เราเรียกว่าวิธีสอนของโซเครตีส ในปัจจุบันว่าเป็นการสอนแบบ Socratic Method แต่ความสนใจเกี่ยวกับการสอนในแง่ของการพัฒนาความคิดเชิงตรรกศาสตร์ ในปัจจุบันได้รับอิทธิพลมาจากแนวคิดของคิวอี้ (Dewey) ผู้ซึ่งกล่าววาทกรรมของการแสวงหา (Rules of Inquiry) แท้ที่จริงแล้วก็คือกฎของการคิดหาเหตุผลนั่นเอง จากแนวคิดนี้นักจิตวิทยา และนักการศึกษา เช่น บรูเนอร์ (Bruner) ต่างก็ให้ความสนใจต่อการเรียนการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังได้แนวคิดมาจากเพียเจต์ (Piaget) ผู้ซึ่งสนับสนุนความคิดที่ว่า องค์ประกอบของการหาเหตุผลนั้นมีปรากฏทั้งในความคิด และการสื่อความหมายเพียงแต่ว่าเรามีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการหาเหตุผลในลักษณะนี้น้อยมากเท่านั้น

ในปัจจุบันนักการศึกษาได้ให้ความสนใจต่อการใช้เหตุผลในห้องเรียนมากขึ้น เช่น สมิธ และ เมอส์ (Smith and Meux. 1962 : 60) ได้กล่าวว่า การที่ครูตอบว่า คำตอบของนักเรียนถูกหรือผิดนั้นขึ้นอยู่กับคำตอบในตำราเรียน การกระทำเช่นนี้เป็นการทำให้ครูและนักเรียนตกเป็นทาสทางปัญญา เป็นการขัดขวางความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งยังเป็นการเน้นการท่องจำในการเรียนรู้ ถ้าเราจะจัดพฤติกรรมดังกล่าวแล้ว ครูจะต้องมีความเข้าใจและสามารถควบคุมปฏิบัติการด้านการคิดหาเหตุผลที่ครูและเด็กใช้อยู่ให้ได้ คำตอบจะถูกโต้เถียงเพราะมีกล่าวไว้ในหนังสือหรือถูกเพราะการให้เหตุผลถูก หรือถูกเพราะคำตอบมีอยู่ในหนังสือ และให้เหตุผลลึกลับด้วย

นับตั้งแต่ปี 1956 ที่ บลูม และคณะ (Bloom et.al. 1956 : 28-29) ได้เสนอจุดมุ่งหมายของการศึกษาในแง่ที่เกี่ยวกับปัญญา (Cognitive Domain) ขึ้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านนำเอาแนวคิดของบลูมและคณะ (Bloom et.al.) ไปใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับระดับของคำถามของครูที่ใช้ในห้องเรียน นักวิจัยบางกลุ่มได้ดัดแปลงแนวคิดของบลูมและคณะ (Bloom et.al.) และพัฒนาเป็นเครื่องมือศึกษาพฤติกรรม

การใช้คำถามในห้องเรียน เช่น เดวิส และทินลีย์ (Davis and Tinsley, 1968 : 141 citing Dunkin and Biddle, 1974 : 236-237) ได้พัฒนาเครื่องมือชื่อ Teacher - Pupil Question Inventory ขึ้น โดยแบ่งลักษณะประเภทของคำถาม ออกเป็น 9 ประเภท คือ

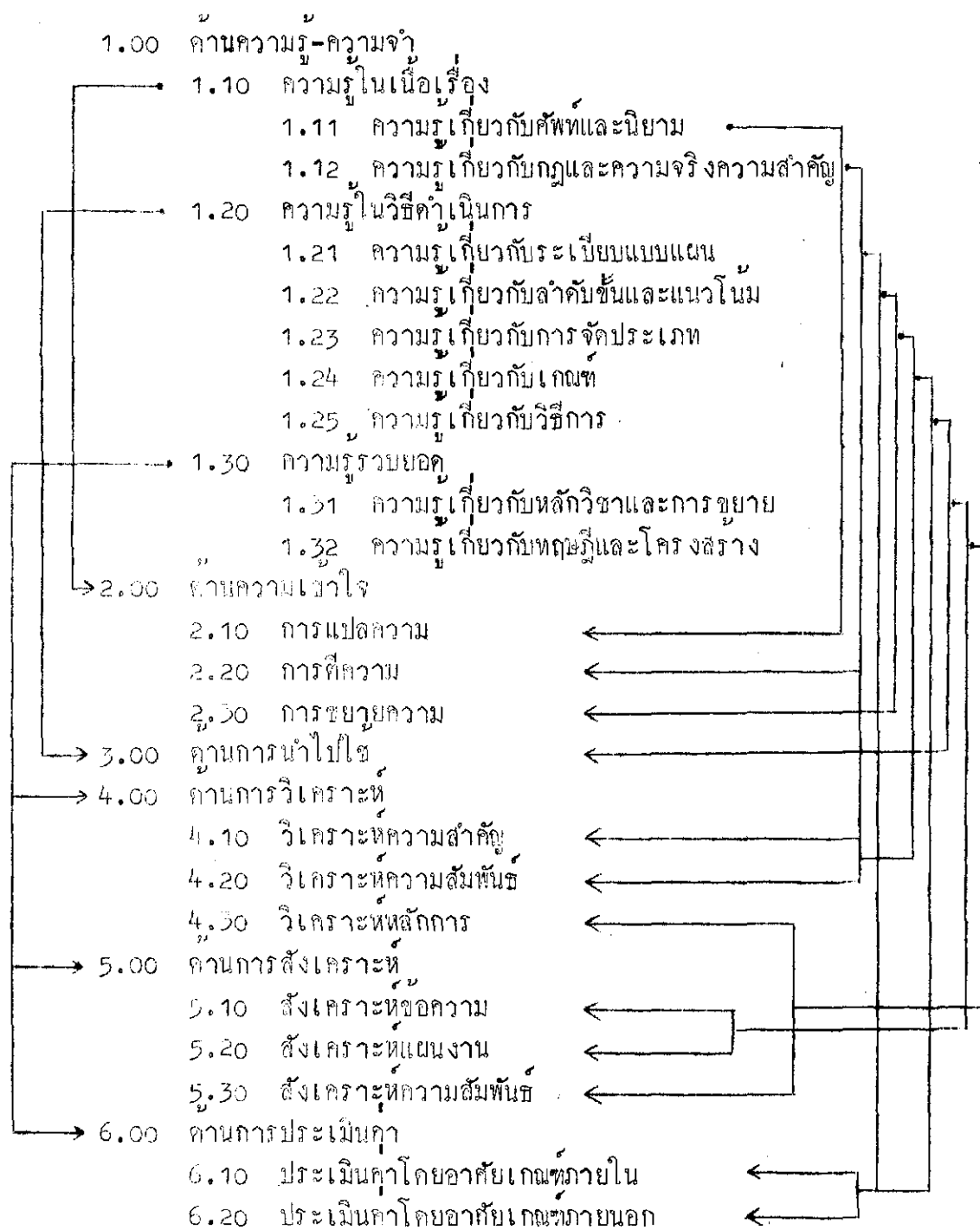
1. ความรู้ความจำ
2. การแปล
3. การตีความ
4. การนำไปใช้
5. การวิเคราะห์
6. การสังเคราะห์
7. การประเมินค่า
8. การตอบสนองด้านอารมณ์
9. การควบคุมการดำเนินการเรียนการสอนในห้องเรียน

นอกจากนี้ บราวน์ และคณะ (Brown et.al, 1968 : 68 citing Dunkin and Biddle, 1974 : 238) ก็ได้ดัดแปลงแนวคิดของบลูมขึ้นเป็นเครื่องมือชื่อ The Florida Taxonomy of Cognitive Behavior โดยแบ่งพฤติกรรมการใช้คำถามออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. ความรู้
2. การแปล
3. การตีความ
4. การนำไปใช้
5. การวิเคราะห์
6. การสังเคราะห์
7. การประเมินค่า

นักการศึกษาอีกท่านหนึ่งคือ ชวาล แพทย์กุล (ชวาล แพทย์กุล 2522 : 6-401) ที่นำแนวคิดของบลูมและคณะไปใช้ในการแยกแยะลักษณะของคำถามที่วัดสมรรถภาพด้านความคิดทางวิชาการ

คำถามที่วัดสมรรถภาพด้านความคิดทางวิชาการ มีอยู่ 6 ประเภทใหญ่ ๆ ตั้งแต่ประเภท 1.00 ที่วัดความสามารถด้านความรู้ ความจำ ไปจนถึงประเภท 6.00 ที่วัดการประเมินค่า คำถามเหล่านี้แบ่งออกเป็นชนิดย่อย ๆ ได้ 21 ชนิด โดยแต่ละชนิดมิได้เป็นอิสระขาดจากกัน แต่จะเกี่ยวพันต่อเนื่องกันตลอดทั้งระบบและจะเรียงจากชนิดที่ใช้ความคิดแบบง่าย ๆ ไปหาแบบยากที่คิดลึกซึ้งมากขึ้น ๆ ตามลำดับ ดังแผนผังแสดงชนิดของคำถาม พร้อมกับเส้นโยงต่อกันเพื่อแสดงว่าคำถามชนิดใดมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชนิดใด ดังนี้



จากแผนผังจะเห็นเส้นทางซ้ายมือ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า คำถามชนิด 1.10 ที่ถามวัดความรู้ความจำในเนื้อเรื่องนั้น ถ้านำมาปรับปรุงให้ดีและถามให้ลึก ๆ แล้ว ก็อาจกลายเป็นคำถามประเภท 2.00 ที่วัดความเข้าใจได้ และในทำนองเดียวกัน คำถามชนิด 1.20 ที่วัดความจำในวิธีการต่าง ๆ นั้น ก็อาจปรับปรุงให้เป็นคำถามประเภท 3.00 การนำไปใช้ได้ เส้นทางทางขวามือก็เช่นกัน มีความหมายเหมือนกับเส้นทางซ้ายมือ คือ คำถามชนิด 1.11 ที่ถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ถ้านำมาดัดแปลงรูปแบบการถามให้ดีขึ้น จะใช้เป็นคำถามประเภท 2.10 การแปลความได้

สำหรับรายละเอียดของคำถามแต่ละประเภทนั้น มีดังนี้

1.00 คำถามด้านความรู้ความจำ

1.10 คำถามเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อเรื่อง

1.11 คำถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม เป็นคำถามเกี่ยวกับศัพท์ นิยาม และสัญลักษณ์ของเรื่องราวและเนื้อหานั้น ๆ โดยเป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียน บอกชื่อ คำแปล ความหมาย ตัวอย่าง คำที่ตรงข้ามและสัญลักษณ์

1.12 คำถามเกี่ยวกับกฎและความจริงที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. ถามสูตรกฎ ได้แก่ การถามความหมายของสูตร กฎ หลักการ ทฤษฎี สมมติฐาน ของเรื่องราวนั้น ๆ

2. ถามความจริงของเรื่อง ได้แก่ การถามถึง เนื้อเรื่อง ใจความสำคัญ ขนาดจำนวน สถานที่ และเวลา

3. ถามความสำคัญของเรื่อง ได้แก่ การถามถึงคุณสมบัติ วัตถุประสงค์ สาเหตุและผลที่เกิดตามมา ประโยชน์และโทษ สิทธิหน้าที่

1.20 คำถามด้านวิธีดำเนินการ

1.21 คำถามเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ได้แก่ การถามถึง แบบแผนของการกระทำใด ๆ ที่สังคมกลุ่มนั้นได้ตกลงและนิยมใช้กันแล้ว ในกิจการและ วิชาการนั้น ๆ

1.22 คำถามเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม ได้แก่ การถามถึงลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงาน หรือของเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีลักษณะใดเกิดก่อน-หลัง หรือเรื่องติดต่อกันตามลำดับ เช่นไร มีสิ่งใดเกิดก่อนหลังเป็นอันดับที่เท่าไร และคำถามแนวโน้มจะถามเกี่ยวกับเรื่องที่เคยเกิดทำนองนั้นมาแล้วหลายครั้ง โดยแต่ละครั้งจะต้องมีลักษณะภาวะอะไรบ้าง ที่ส่อไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นตัวแนวโน้มของเรื่องนั้น เหตุการณ์นั้น

1.23 คำถามเกี่ยวกับการจัดประเภท ได้แก่ คำถามที่ต้องการให้จัดจำแนกวัตถุสิ่งของ และเรื่องราวใด ๆ ให้เป็นหมวดหมู่โดยยึกเกณฑ์ หรือวิธีการใดเป็นหลัก

1.24 คำถามเกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นคำถามที่มุ่งถามถึงเอกลักษณ์ และชนิดของเกณฑ์ ที่เหมาะกับเรื่องนั้น ๆ โดยจะถามในแง่ของคุณสมบัติเฉพาะตัว หน้าที่ โดยตรงเฉพาะหน้า และรูปลักษณะของสิ่งนั้น ๆ

1.25 คำถามเกี่ยวกับวิธีการ เป็นคำถามที่ถามในแง่ของวิธีการกับการปฏิบัติ และเปรียบเทียบวิธีปฏิบัติ

1.30 คำถามเกี่ยวกับความรู้รวมยอด

1.31 คำถามความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย ได้แก่ คำถามที่ต้องการให้บอกคติ หรือหัวใจที่เป็นหลักของเรื่องราว หรือสิ่งนั้น ๆ หรือมุ่งถามลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นความจริงทั่วไปของเรื่องนั้น หรือคำถามที่ต้องการให้เอาคติหรือหลักการนั้นไปเกี่ยวข้องกับสภาพอื่นอีกแห่งหนึ่ง

1.32 คำถามเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับคติและหลักการของหลายสิ่งหลายเนื้อหา ที่สัมพันธ์กัน เป็นพวกเดียวกัน และอยู่ในสกุลเดียวกันด้วย เพื่อจะค้นหาทฤษฎีและโครงสร้างที่เป็นตัวร่วมของบรรดาเนื้อหาเหล่านั้น ซึ่งมีแนวการถามในแง่เปรียบเทียบ ความเหมือน-ต่าง-สัมพันธ์ ระหว่างสูตร กฎ ทฤษฎี หรือคติลัทธิและควาเห็นต่าง ๆ ที่มีต่อเรื่องราวอื่น ๆ

2.00 คำถามประเภทความเข้าใจ

2.10 คำถามเกี่ยวกับการแปลความ ได้แก่ คำถามที่ต้องการให้แปลความหมายของคำหรือข้อความ ภาพ สัญลักษณ์ หรือแปลถอดความ

2.20 คำถามเกี่ยวกับการตีความ ได้แก่ คำถามที่ต้องการให้ตีความหมายของเรื่อง กับตีความหมายของข้อเท็จจริง ซึ่งข้อเท็จจริงนี้ จะต้องเป็นสิ่งที่ได้เกิดปรากฏหรือกระทำมาแล้ว และสามารถพิสูจน์ และเชื่อถือได้ โดยมีหลักฐานที่มีเหตุผลรองรับ

2.30 คำถามเกี่ยวกับการขยายความ เป็นการถามให้สร้างภาพพจน์ คาคะเนเหตุการณ์ เรื่องราว ว่าต่อไปจะเป็นเช่นไร หรือที่แล้วมาเป็นอย่างไร หรือจะเป็นอย่างไรในขณะนั้น

3.00 คำถามประเภทการนำไปใช้ ได้แก่ การถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ ถามขอบเขตของการใช้หลักวิชา ถามให้อธิบายหลักวิชา ถามให้แก้ปัญหาและถามเหตุผลในการใช้หลักวิชา

4.00 คำถามประเภทการวิเคราะห์

4.10 คำถามประเภทการวิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่ คำถามที่ให้ใช้บอกชนิดว่า สิ่งนั้นจัดอยู่ในประเภทใด ตามเกณฑ์ใหม่ที่กำหนดให้ หรือเป็นคำถามที่ต้องการให้วิเคราะห์สิ่งสำคัญของเรื่องราวนั้นว่ามีความเด่น หรือค้อยสุดในค่านใด ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ หรือเป็นคำถามที่ต้องการให้วิเคราะห์หาเลขน้อยที่แอบแฝงอยู่เบื้องหลัง การแปลความตีความเหล่านั้นอีกทีหนึ่ง

4.20 คำถามประเภทการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการถามให้นักเรียนค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างสิ่งที่มีความหมายนัยสำคัญ 2 สิ่ง หรือมากกว่าเสมอรูปแบบการถามมี 4 อย่าง คือ

4.21 ถามขนาดว่า สองสิ่งนั้นเกี่ยวข้องกันมากหรือน้อย

4.22 ถามขั้นตอนว่า สิ่งใดเกิดก่อนหลังและต่อเนื่องกับอะไร

4.23 ถามวัตถุประสงค์ว่า มีความมุ่งหมายเพื่อบรรลุอะไร

4.24 ถามสาเหตุและผลที่เกิดตามมาของเรื่องราวต่าง ๆ

4.30 คำถามประเภทการวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การถามถึงหลักวิชา และเทคนิคที่ใช้กับเรื่องเหล่านั้น ถามถึงคติ ทศณะ และลัทธิที่เรื่องนั้นยึดถือ วิธีและหลักการที่ใช้ในการดำเนินงาน การให้วิจารณ์ผลสรุป วัตถุประสงค์ เหตุผล และความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งเหล่านั้น

5.00 คำถามประเภทสังเคราะห์

5.10 คำถามประเภทการสังเคราะห์ข้อความ ได้แก่ การถามให้แสดงความคิดเห็นอิสระของตนต่อเรื่องราวต่าง ๆ ตามที่กำหนดให้ ให้ชี้แจงขยายความหมายให้กระจ่างชัด ให้สรุป หรือหาข้อยุติ หรือวิจารณ์เรื่องราวนั้น ๆ และนักเรียนอาจตอบโดยการพูด การเขียน หรือการแสดงก็ได้

5.20 คำถามประเภทสังเคราะห์แผนงาน ได้แก่ การถามให้กำหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงานใด ๆ ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานของกิจการนั้นราบรื่น และบรรลุผลตรงตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดไว้

5.30 คำถามประเภทการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ การถามให้ลงสรุปเรื่องราวต่าง ๆ เป็นข้อยุติ โดยยึดเอาเงื่อนไขของความสัมพันธ์ ความสมเหตุสมผล และความน่าจะเป็นของประเด็นต่าง ๆ เท่าที่ปรากฏมาเป็นหลักในการพิจารณา

6.00 คำถามประเภทประเมินค่า

6.10 คำถามประเภทการประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน ได้แก่ คำถามที่ต้องการให้พิจารณาตัดสินของ บุคคล ความคิดเห็น เหตุการณ์ การกระทำ ข้อสรุปต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ เหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ภายในซึ่งได้แก่ความถูกต้องเที่ยงตรง ความเด่มอกันเสมอปลาย ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีการ และการปฏิบัติ ความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์และผลสรุปมาตัดสินพิจารณาอย่างมีเหตุผล

6.20 คำถามประเภทการประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก ได้แก่ คำถามที่ต้องการให้ตีราคา วัตถุสิ่งของ บุคคล ความคิดเห็น เหตุการณ์ การกระทำ ข้อสรุปต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ เหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ภายนอก ซึ่งได้แก่เกณฑ์ที่กำหนดให้ หรือการเปรียบเทียบกันระหว่างของที่อยู่ในสกุลเดียวกัน หรือกับมาตรฐานที่ทุกคนยอมรับนับถือ

นอกจากนี้เมื่อ กิลฟอร์ด (Guilford, 1956 : 267-293) ได้เสนอโมเดลเกี่ยวกับโครงสร้างทางสติปัญญาขึ้นในปี 1956 ซึ่งอยู่ในรูป 3 มิติ คือ การปฏิบัติการ (Operation) เนื้อหา (Content) และผลผลิต (Product)

1. การปฏิบัติการ (Operation) หมายถึง เซ้าปัญญาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถที่สำคัญ 5 ประการ คือ

- 1.1 Cognition หมายถึง ขบวนการสืบสวนหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ
- 1.2 Memory หมายถึง ขบวนการทางความจำ
- 1.3 Divergent Thinking หมายถึง ขบวนการคิดแบบวิเคราะห์
- 1.4 Convergent Thinking หมายถึง ขบวนการคิดแบบสังเคราะห์
- 1.5 Evaluation หมายถึง ขบวนการประเมินคุณค่า

2. เนื้อหา (Content) หมายถึง เซ้าปัญญาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

- 2.1 Figural หมายถึง เนื้อหาที่มีลักษณะเป็นรูปแบบและรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส
- 2.2 Symbolic หมายถึง เนื้อหาเชิงสัญลักษณ์ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายต่าง ๆ
- 2.3 Semantic หมายถึง เนื้อหาที่มีลักษณะเชิงความหมายทางภาษา และความคิดซึ่งมีความชัดเจนในตัวเอง
- 2.4 Behavioral หมายถึง เนื้อหาเชิงเซ้าปัญญาทางสังคม

3. ผลผลิต (Product) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างขบวนการปฏิบัติการและเนื้อหา ซึ่งมี 6 ขบวนการและเมื่อขบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งสัมพันธ์กับเนื้อหาประเภทใดประเภทหนึ่งจะทำให้เกิดผลผลิตขึ้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเสมอ ดังนี้

- 3.1 Unit หมายถึง เข้าใจส่วนรวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
- 3.2 Class หมายถึง การจัดเข้าพวกหรือการแยกประเภท
- 3.3 Relation หมายถึง การเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
- 3.4 System หมายถึง การจัดเข้าเป็นระบบหรือกระสวน
- 3.5 Transformation หมายถึง การเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ
- 3.6 Implication หมายถึง การนำไปดัดแปลงใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

จากแนวคิดนี้ แอชเนอร์ และคณะ (Aschner et.al. 1965 . 28-31 citing Dunkin and Biddle. 1974 : 248-252) ได้นำเอามาสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมการใช้คำถามในห้องเรียนชื่อ Aschner-Gallagher Classification System ซึ่งแบ่งรายละเอียดของคำถามออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. คำถามประเภทที่ใช้เป็นกิจวัตรประจำวัน (Routine) ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับการจัดการในห้องเรียน การยกย่องชมเชย และการนำพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน เป็นต้น
2. คำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ (Cognitive Memory) ได้แก่ คำถามที่ให้นักเรียนสรุปซ้ำ ให้ความกระจ่างและการเสนอข้อเท็จจริง
3. คำถามประเภทการคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) ได้แก่ คำถามที่ให้นักเรียนแปลความหมาย สร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงหรือเปรียบเทียบ อธิบายความต่าง ๆ และการสรุป

4. คำถามประเภทให้คิดประเมินค่า (Evaluating Thinking) ได้แก่
คำถามที่ให้นักเรียนจัดอันดับคุณค่า ตัดสินคุณภาพของสิ่งต่าง ๆ

5. คำถามประเภทการคิดเชิงอเนกนัย (Divergent Thinking) ได้แก่
คำถามที่ให้นักเรียนให้รายละเอียด เชื่อมโยงความคิด หรือการสังเคราะห์ เป็นต้น

เครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามในห้องเรียน นอกจากจะสร้างตาม
แนวคิดของบลูมและกิลฟอร์ดแล้ว ยังสร้างตามแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความคิดของ ทาบา
และคณะ (Taba et. al. 1964 : 199-201 citing Dunkin and Biddle
1974 : 258-263) อีกด้วย ทาบาและคณะ (Taba et.al.) ได้ทำการวิเคราะห์
หน่วยความคิด แล้วแบ่งหน่วยความคิดออกเป็นระดับต่าง ๆ ในการวิจัยในปี 1964 ทาบา
และคณะ (Taba et.al.) ได้สร้างเครื่องมือขึ้นเรียกว่า Thought Level Codes
ซึ่งแบ่งงานตามความคิดออกเป็น 3 หน่วย คือ

1. การจับกลุ่มและการตั้งชื่อ เป็นการถามคำถามให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มจัดกลุ่ม
ความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
2. การตีความและการสรุปความ เป็นการถามคำถามให้ผู้เรียนตีความหมาย
ของข้อมูลต่าง ๆ พร้อมกับสรุปความ
3. การทำนายผลต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น

ในปี 1966 ทาบา (Taba) ได้ทำการวิจัยโดยสร้างเครื่องมือขึ้นมาใหม่
เรียกว่า Categories for Thought Levels ซึ่งแบ่งงานเกี่ยวกับความคิดออกเป็น
3 อย่าง คือ

1. การสร้างความคิดรวบยอด ได้แก่ การเจงนั้บ การจัดกลุ่ม การจัดประเภท
สิ่งของพร้อมด้วยตั้งชื่อ
2. การสรุปและอ้างอิงผล ได้แก่ การให้ข้อมูล การอธิบาย การสรุปความ
3. การนำไปใช้ ได้แก่ การทำนาย การอธิบายสนับสนุน การพิสูจน์ และการ
ทำนายโดยใช้ข้อสรุปทางตรรกศาสตร์

ในการวิเคราะห์ตามแบบของทาบ (Taba) ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์ทั้งคำถามและคำตอบของนักเรียนว่าจัดอยู่ในประเภทใด

แต่ความพยายามที่จะศึกษาคำถามในแง่ของการใช้เหตุผลในการสอนอย่างจริงจังนั้น ได้เริ่มขึ้นมาเมื่อ 16 ปีมาแล้ว และมีโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการสอนโดยตรงอยู่ 2 โปรแกรม คือ การวิจัยที่มหาวิทยาลัยฮิลลีนอยส์ และที่วิทยาลัยทางการศึกษามหาวิทยาลัยโคลัมเบีย

ที่มหาวิทยาลัยฮิลลีนอยส์ สมิท และ เมอส์ (Smith and Meux) ได้ร่วมกันศึกษาลักษณะของการสอน โดยถือว่าการสอนเป็นระบบพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับครูผู้สอน สถานการณ์ในการสอน จุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบด้านสถานการณ์ 2 ประการ องค์ประกอบด้านสถานการณ์ประการแรกนั้น เป็นองค์ประกอบที่ครูผู้สอนไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ขนาดของห้องเรียน รูปร่างหน้าตาของนักเรียน เป็นต้น ส่วนองค์ประกอบอีกประการหนึ่งนั้น เป็นองค์ประกอบที่ครูผู้สอนสามารถควบคุมหรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการสอนได้ เช่น ใ้งานผู้เรียนทำ หรือวิธีการถามคำถาม องค์ประกอบด้านสถานการณ์ประการหลังนี้แบ่งย่อยได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. องค์ประกอบด้านเนื้อหาวิชาและอุปกรณ์การสอนต่าง ๆ (Material Means)
2. วิธีการในการสอนและปฏิบัติการ การใช้เหตุผล (Logical Operations)

ต่าง ๆ (Smith. 1970 : 4)

สมิท และ เมอส์ เชื่อว่าแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการในการสอนและปฏิบัติการการใช้เหตุผล หรือการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดนั้น เราสามารถศึกษาได้จากพฤติกรรมการสอนในห้องเรียนจริง ๆ โดยศึกษาจากปรากฏการณ์การโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียนในขณะที่กำลังทำการสอน โดยเขาได้มุ่งปรากฏการณ์การโต้ตอบในห้องเรียนออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะที่ผู้พูดอาจจะเป็นครูหรือนักเรียนก็ได้ ผู้คนเดียวเป็นเวลานานโดยไม่ต้องการตอบสนองจากผู้อื่น เช่นในการสอนแบบบรรยาย เป็นต้น ลักษณะนี้เรียกว่า สถานการณ์การพูดคนเดียว (Monologue)

2. ลักษณะที่บุคคลตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป ในที่นี้หมายถึงครูกับนักเรียนพูดโต้ตอบกัน สถานการณ์เช่นนี้เรียกว่า สถานการณ์การพูดโต้ตอบ (Episode)

สถานการณ์การพูดโต้ตอบ จะประกอบด้วยคำถามนำ (Entry) โดยปกติครูจะเป็นผู้ถามคำถามนำ คำตอบของนักเรียนซึ่งประกอบเป็นเนื้อหาของสถานการณ์การพูดโต้ตอบ และจบลงด้วยข้อความปิดเรื่อง (Closing Remarks) เช่น การสรุปของครู การพูดยอมรับ หรือการอธิบายเพิ่มเติมของครู เป็นต้น สถานการณ์การพูดโต้ตอบนี้ นักวิจัยทั้ง 2 ยังได้แบ่งย่อยออกไปอีกถึง 3 ประเภท คือ

1. สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย (Simple Episode) เป็นเหตุการณ์ที่นักเรียนคนหนึ่งหรือหลายคนพร้อมกันพูดโต้ตอบคำถามของครูเพียงครั้งเดียว ตัวอย่างเช่น

ครู : ใครบ้างว่ากาชอะไรที่ช่วยในการสันดาป
เกษม : กาชออกซิเจนครับ
ครู : ดีมาก

2. สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน (Reciprocating Episode) คือ เหตุการณ์ที่นักเรียนคนหนึ่ง พูดโต้ตอบกับครูหลายครั้งติดต่อกันในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยไม่มีคนอื่นเข้ามาแทรก เช่น

ครู : พืชแตกต่างจากสัตว์อย่างไรบ้าง
อุไร : พืชเคลื่อนไหวเองไม่ได้ แต่สัตว์เคลื่อนไหวเองได้ละ
ครู : นอกจากนี้อะไรอีกไหม
อุไร : มีละ พืชปรุงอาหารได้เอง ส่วนสัตว์ปรุงอาหารเองไม่ได้ สัตว์ต้องกินพืชเป็นอาหารละ
ครู : ดีมากอุไร

3. สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ (Coordinating Episode) คือ การที่นักเรียนหลายคนพูดโต้ตอบหรือแสดงความคิดเห็นต่อกำถามหนึ่งคำถามที่ครูถามขึ้น เช่น

ครู : ทำไมพืชจึงต้องการแสงแดด

เกษม : เพราะพืชต้องการใช้ความร้อน ในการปรุงอาหารครับ

ครู : แล้วคนอื่นล่ะว่าอย่างไร

มานพ : ผมคิดว่าแสงแดดเป็นพลังงานและพืชใช้พลังงานความร้อนจากแสงแดดไปใช้ในการสร้างอาหารครับ

ครู : ที่เธอตอบมาถูกทั้งหมดจะ พืชใช้พลังงานจากแสงแดดมาช่วยในการปรุงอาหาร ถ้าไม่มีแสงแดดพืชก็ปรุงอาหารไม่ได้

สถานการณ์การพูดโต้ตอบ (Episode) อาจมองได้ในแง่ของตรรกศาสตร์หรือในแง่ของจิตวิทยาก็ได้ ในแง่ของจิตวิทยา สถานการณ์การพูดโต้ตอบก็คือช่องว่างที่ต้องนำข้อมูลเติมลงไปให้ได้ความสมบูรณ์ ข้อความในสถานการณ์การพูดโต้ตอบ ประกอบด้วย การให้ข้อมูล ปฏิบัติคือ หัวข้อ เรื่อง และผลที่ตามมา ซึ่งอาจจะแฝงอยู่เป็นนัยในข้อความของสถานการณ์การพูดโต้ตอบ การเติมช่องว่างที่อยู่ระหว่างคำถามนำกับข้อความปิดท้าย ก็คือ พฤติกรรมที่สถานการณ์การโต้ตอบนั้นต้องการให้เกิดขึ้น

สถานการณ์การพูดโต้ตอบอาจเป็นแบบปลายปิด หรือปลายเปิดก็ได้ ในช่วงระหว่างสถานการณ์แบบปลายปิด หรือปลายเปิดทั้งสองอย่างนี้ก็จะมีการเปิดอยู่ต่าง ๆ กัน ในสถานการณ์การโต้ตอบแบบปลายปิด ช่องว่างที่จะต้องเติมข้อมูลจะเติมข้อมูลได้เพียงข้อมูลเดียว จะไม่มีข้อเลือกอย่างอื่นอีก ตัวอย่างเช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูถามว่า "เราเรียกดอกของต้นกล้วยว่าอะไร"

นักเรียนตอบ "หัวปลี"

ครู "ถูกแล้ว ดอกของต้นกล้วยเรียกว่า "ปลี"

ในสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบนี้จะมีคำตอบอยู่อย่างเดียว คือ "ปลี" สถานการณ์การพูดโต้ตอบนี้จึงเป็นสถานการณ์การโต้ตอบแบบปิด

สถานการณ์การโต้ตอบแบบปลายเปิด ส่งเสริมให้เกิดการตอบสนองได้หลาย ๆ อย่าง เช่น ถ้าครูถามเด็กว่า เราคิดหาวิธีที่หักพังเสียงแมลงวันเคลื่อนไหวได้อย่างไรบ้าง คำถามนั้น ประกอบไปด้วยการให้ข้อมูลแก่นักเรียนเพียงนิดเดียว แต่เวลาตอบคำตอบต้องใช้ข้อมูลมาก หรือสามารถตอบได้หลายคำตอบ สถานการณ์การโต้ตอบแบบนี้เป็นสถานการณ์โต้ตอบแบบ ปลายเปิดอย่างสมบูรณ์ นักเรียนจะต้องอ่านหนังสือ ค้นหาเกี่ยวกับแมลงวัน สังเกตและคิด หาวิธีที่จะหักพังเสียงการเคลื่อนไหวของแมลงวัน จึงจะสามารถตอบคำถามนี้ได้ สถานการณ์ การพูดโต้ตอบแบบปลายปิดจะมีลักษณะเหมือนกับบทเรียนโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องช่วยสอน คือสถานการณ์ต่าง ๆ จะถูกกำหนดมาเพื่อให้ความผิดพลาดของคำตอบมีน้อยลง ส่วนสถานการณ์ การพูดโต้ตอบแบบปลายเปิด ส่วนใหญ่จะใช้กับครูที่ต้องการส่งเสริมความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น ในตัวนักเรียน และสถานการณ์แบบปลายเปิดใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ จะช่วย ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ถ้าใช้ในวิชาสังคมศาสตร์จะช่วยกระตุ้นความงอกงามทาง ค่านิยม

สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบปลายเปิดจะเกิดขึ้นในห้องเรียนได้ดี ต่อเมื่อครูใช้ คำถามประเภทที่มีคำตอบได้หลายอย่าง หรือเด็กต้องใช้ความคิดหาเหตุผลในการตอบหรือคำถาม ที่เปิดโอกาสให้มีการซักถามติดต่อกันได้เป็นช่วงยาว มิใช่คำถามที่มีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง คำตอบเดียว

ในแง่ของการคิดเชิงตรรกศาสตร์หรือปฏิบัติการเชิงตรรกศาสตร์ สถานการณ์การ พูดโต้ตอบหมายถึงพฤติกรรมการคิดหาเหตุผลหรือการให้คำตอบที่สามารถตรวจสอบว่าคำตอบ นั้นถูกต้องหรือไม่ ถูกต้องตามกฎหมายหรือมาตรฐานที่ตั้งเอาไว้ พฤติกรรมเชิงตรรกศาสตร์ จะแตกต่างจากพฤติกรรมการวางใจ เพราะพฤติกรรมการวางใจจะไม่สามารถ บอกได้ว่าพฤติกรรมนั้นผิดหรือถูก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เช่นเราลืมกุญแจรถไว้ที่บ้าน หรือกระหีบเห่าเมื่อโกรธ เราไม่สามารถบอกได้ว่าพฤติกรรมเช่นนั้นถูกหรือผิด แต่ถ้าหาก เราขับรถไปทางเลนซ้ายเสมอ แสดงว่าพฤติกรรมของเราถูกเพราะมีกฎหมายบังคับไว้ เป็นต้น

พฤติกรรมการคิดเชิงตรรกศาสตร์มีได้ตั้งแต่พฤติกรรมแบบง่ายที่สุด เช่น การให้
คำนิยาม ดังตัวอย่าง

ครู : คำว่าหลักการ หมายถึงอะไร

นร : กฎเกณฑ์

จะเห็นว่าพฤติกรรมเช่นนี้เกี่ยวข้องกับการแทนที่ของคำ คือการนำคำที่มีความหมายเหมือนกัน
มาแทนที่กันเท่านั้น และคำตอบของนักเรียนสามารถตรวจสอบได้จากความหมายของคำว่า
หลักการและกฎเกณฑ์ในตำราเรียน หรือข้อคถลง หรือแม้แต่ในพจนานุกรม

พฤติกรรมการคิดเชิงตรรกศาสตร์ อาจจะซับซ้อนมากขึ้น การตีความหมายสัญลักษณ์
ต่าง ๆ ที่มีความหมายแฝงอยู่ในตัวของมันเอง

ในการสอนนั้นเราสามารถใชพฤติกรรมการคิดเชิงตรรกศาสตร์หลาย ๆ อย่าง เช่น
การอธิบายและการให้คำนิยามการอธิบายก็มีได้หลาย ๆ ระดับ เช่น การอธิบายตามเกณฑ์
การอธิบายถึงผลที่ตามมา ฯลฯ เป็นต้น (Smith. 1970 : 7-8)

โดยปกติแล้ว สถานการณ์การพูดโต้ตอบจะเริ่มต้นด้วยการที่ครูเสนอคำถามหนึ่งให้
นักเรียนตอบสนอง ในการวิเคราะห์ลักษณะการใช้เหตุผลในการสอน สมิธ และ เมอส์
(Smith and Meux. 1962 : 36) กล่าวว่า เราสามารถที่จะวิเคราะห์เหตุการณ์
ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนทั้งที่เป็นสถานการณ์การพูดคนเดียว หรือสถานการณ์การพูดโต้ตอบ
แต่ในการวิจัยเขาทั้งสองได้ให้ความสนใจเฉพาะเหตุการณ์ที่เป็นสถานการณ์การพูดโต้ตอบ
เท่านั้น ซึ่งบุคคลทั้งสองได้ร่วมกันสร้างเครื่องมือขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์
ลักษณะของคำถาม (Entry) ที่ครูใช้สอน เครื่องมือนี้เรียกว่า Entry Categories of
the Illinois Logic Instrument ซึ่งจำแนกคำถามออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. นิยามศัพท์ (Defining) คือการที่ครูให้นักเรียนให้คำนิยาม หรือให้
ความหมายของคำ โดยอาจจะถามเป็นนัย หรือถามอย่างเปิดเผยก็ได้ เช่น โทรมนาคม
คืออะไร

2. การพรรณนา (Describing) คือการให้นักเรียนให้รายละเอียดของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น คุณสังเกตเห็นอะไรบ้างเกี่ยวกับปลาในอ่างนี้

3. การกำหนดชื่อ (Designating) เป็นการให้นักเรียนบอกชื่อสิ่งอาจเป็นคำหรือสัญลักษณ์ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น จงบอกชื่อสารที่ละลายในน้ำ ประโยคนี้มีคำไหนบ้างที่ต้องมีส่วนขยาย

4. การสรุปความ (Stating) การสรุปความมิใช่เป็นการถามเพื่อให้นักเรียนบ่งบอกชื่อ หรือการบรรยาย แต่ต้องการให้นักเรียนบอกประเด็นปัญหา (Statement of Issues) อันตอนในการพิสูจน์ กฎเกณฑ์ ข้อสรุปหรือภาวะการณ์ เช่น ข้อสรุปมีว่าอย่างไร ในการแก้ปัญหาขั้นต่อไปจะต้องทำอะไร สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจตุรัสว่าไว้อย่างไร คำถามเหล่านี้ถ้าตอบเพียงบ่งบอกชื่อจะไม่ได้คำตอบที่สมบูรณ์

5. การรายงานผล (Reporting) คือการให้นักเรียนรายงานข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่ตามแหล่งต่าง ๆ เช่น ในตำราเรียน หรือให้นักเรียนสรุปย่อข้อมูลแล้วนำมารายงานเสนอ เช่น ในหนังสือว่าอย่างไรบ้างเกี่ยวกับเรื่องของชาวอินเดียนแดง

6. การให้คิดคำนวณ (Substituting) คือการให้นักเรียนแก้ปัญหาคำนวณสัญลักษณ์ โดยปกติจะเป็นปัญหาคำนวณคณิตศาสตร์ เช่น จงคูณเลขคู่นี้ จงทำสมการนี้ให้เป็นผลสำเร็จ

7. การประเมินค่า (Evaluating) คือการให้นักเรียนประเมินค่าวัตถุสิ่งของ บุคคล ความคิดเห็น เหตุการณ์ การกระทำ หรือภาวะการณ์ต่าง ๆ เช่น การนัดหยุดงาน เป็นสิ่งที่สมควรหรือไม่ หนังสือเล่มนี้ดีไหม เธอคิดว่าเรชิลิกอนมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมหรือไม่

8. การแสดงความคิดเห็น (Opining) หมายถึงการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ความคิดเห็นส่วนตัวเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นไปได้ออกมา หรืออาจเกี่ยวกับสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ฯลฯ โดยให้สรุปอ้างอิงจากหลักฐานต่าง ๆ มากกว่าจากการรายงานเพียงขึ้นเดียว เช่น เธอคิดว่านโปเลียนจะชอบนโยบายต่างประเทศของฝรั่งเศส ปัจจุบันหรือไม่ ปลาต้องอาศัยอยู่ในน้ำจริงหรือ คนรุ่นถัดเราไปจะคิดเกี่ยวกับวิธีการขนส่งของเราอย่างไร

9. การจำแนกประเภท (Classifying) เป็นการให้ผู้เรียนจัดหมวดหมู่สิ่งของให้อยู่กลุ่มของมัน เช่น สามเหลี่ยมนี้จัดอยู่ในสามเหลี่ยมประเภทใด แมงกระพรุนจัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ใด

10. การเปรียบเทียบ (Comparing and Contrasting) เป็นการให้นักเรียนเปรียบเทียบหรือเห็นความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ โดยมากจะมีคำว่าแตกต่างจาก เหมือน เปรียบเทียบ คล้ายกับ ปรากฏอยู่ เช่น คำกลุ่มนี้มีอะไรเหมือนกันอยู่ คำว่ารัฐ กับคำว่ารัฐบาลเหมือนกันหรือไม่ นกกระทากลายคลึงกับนกกะจอกหรือไม่

11. การสรุปอ้างอิงที่มีเงื่อนไข (Conditional Inferring) คือการให้นักเรียนหาข้อสรุป โดยที่ผู้ถามให้เงื่อนไขต้น (Prior Condition) หรือไม่ก็ให้นักเรียนยืนยันหรือปฏิเสธความ โดยที่ผู้ถามให้ทั้งเงื่อนไขต้นและผลที่ตาม เช่น ถ้าเส้นตรง 2 เส้นนี้ขนานกันแล้ว ความสูงของสามเหลี่ยมจะสูงเท่าไร ถ้าเขอมีรถและขับด้วยความเร็ว 50 ไมล์ต่อชั่วโมง เป็นเวลา 3 ชั่วโมงแล้ว เขาจะวิ่งได้ระยะทางเท่าไร ตามเนื้อเรื่อง ผู้พิพากษาเป็นคนยุติธรรมหรือไม่ที่ตัดสินแขวนคอชายชู้ชโม

12. การอธิบาย (Explaining) คำถามประเภทนี้จะเป็นการบอกผลที่ตามมาแล้วให้ผู้เรียนบอกเงื่อนไขต้นว่าทำไมเงื่อนไขต้นนั้นจึงก่อให้เกิดผลเช่นนั้น หรือบางทีก็ถามเพื่อให้ผู้เรียนบอกกฎเกณฑ์ โดยทั่วไปที่ก่อให้เกิดผลดังกล่าว การอธิบายแบ่งออกเป็น 6 ประเภทย่อย ๆ คือ

12.1 การอธิบายเชิงจักรกล (Mechanical Explaining) เป็นการอธิบายเหตุการณ์หรือการกระทำโดยอธิบายว่าองค์ประกอบหรือกลไกย่อยของโครงสร้างทำงานประสานกันได้อย่างไร เช่น ปลาทำเสียงดังได้อย่างไร

12.2 การอธิบายเชิงสาเหตุ (Causal Explaining) เป็นการอธิบายเหตุการณ์ สอดคล้อง ด้วยการกล่าวถึงอีกเหตุการณ์หรือสถานการณ์หนึ่งว่าเป็นสาเหตุให้เกิดเหตุการณ์นั้น ๆ

12.3 การอธิบายถึงผลที่ตามมา (Sequent Explaining) เป็นการอธิบายถึงลำดับของเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์หนึ่งตามมา เช่น พระศรีสุริโยทัยถูกปลงพระชนม์อย่างไร

12.4 การอธิบายเชิงขั้นตอนการ (Procedural Explaining) เป็นการให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดผลนั้น ๆ เช่น เชอโลว์สกีตอบ 72 มาอย่างไร

12.5 การอธิบายเชิงอิงจุดหมาย (Teleological Explaining) เป็นการอธิบายการกระทำ การตัดสินใจ ภาวะการณ์ หรือคุณค่าต่าง ๆ โดยอ้างเอาจุดหมาย หน้าที่หรือเป้าหมายขึ้นมาเป็นเกณฑ์ เช่น ทำไมพวกเขาจึงทำโง่เขลานั้น

12.6 การอธิบายเชิงอ้างอิงเกณฑ์ (Normative Explaining) เป็นการอธิบายการกระทำ การตัดสินใจ หรือข้อเลือกต่าง ๆ โดยการยกเอาค่านิยม คุณลักษณะ หรือกฎเกณฑ์อ้างอิง เช่น ทำไมเราถึงเรียกสัตว์เหล่านี้ว่าอยู่ในกลุ่มพวกคอรีดาคา ทำไมเราจึงใช้คินสอแท่งนี้

13. คำถามประเภทที่ใช้ในการควบคุมห้องเรียน (Directing and Managing Classroom) เป็นคำถามประเภทที่ไม่มีความสำคัญทางการใช้เหตุผลในการตอบ แต่เป็นคำถามที่ใช้ควบคุมห้องเรียน และให้กิจกรรมดำเนินต่อไปด้วยดี

นอกจากเครื่องมือข้างบนนี้แล้ว เบลล์และคณะ (Bellack et. al. 1966 : 22) แห่ง Teacher College มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย ได้สร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวิเคราะห์ลักษณะเหตุผลของคำถาม เรียกว่า Categories for Substantive Logic in the Columbia Instrument ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนการเหตุผลที่สำคัญ 3 ขั้นตอนการ และที่ไม่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการหาเหตุผลอีก 1 ประเภท ซึ่งมีดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analytic Process) ข้อความเชิงวิเคราะห์ หมายถึงข้อความที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษา เป็นข้อความที่เป็นจริงตามความหมายของคำที่ประกอบขึ้นเป็นข้อความนั้น แยกย่อยเป็น

1.1 การให้คำนิยามทั่วไป (Defining - General DEF)

1.1.1 การให้คำนิยามเชิงบ่งบอกชื่อ (Defining - Denotative DED)

1.1.2 การให้คำนิยามเชิงนัย (Defining - Connotative DEC)

1.2 การตีความ

2. ขบวนการเกี่ยวกับโลกแห่งประสบการณ์ (Empirical Process) ข้อความเกี่ยวกับประสบการณ์ เป็นข้อความที่ให้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับโลก ซึ่งเป็นข้อความที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์ของคน และเป็นข้อความที่สามารถพิสูจน์ได้ด้วยการทดสอบตามลักษณะ

2.1 การแสดงข้อเท็จจริง (Fact - Stating - FAC)

2.2 การอธิบาย (Explaining - XPL)

3. ขบวนการประมาณค่า (Evaluative Process) ข้อความประเมินคุณค่า เป็นข้อความที่แบ่งชั้น ขย่อง คำหิ เสนอแนะ หรือวิพากษ์วิจารณ์บางสิ่งบางอย่าง และสามารถพิสูจน์ได้โดยการใช้เกณฑ์หรือหลักการตัดสินแบ่งย่อยออกเป็น

3.1 การแสดงความคิดเห็น (Opining - OPN)

3.2 การตัดสินคุณค่า (Justifying - JUS)

4. ข้อความที่ไม่แจ่มชัด (Not Clear - NCL) เป็นข้อความที่คลุมเครือและไม่สามารถหาความหมายเชิงตรรกศาสตร์ได้อย่างแจ่มชัด ขบวนการนี้จะรวมอยู่ในประเภททั้งหมด

เราอาจเปรียบเทียบเครื่องมือค้นหาลักษณะของเหตุผลของการโต้ตอบในห้องเรียนระหว่างเครื่องมือ Illinois Logic Instrument กับ Columbia Instrument ได้ และเครื่องมือของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์นั้น ทิชเชอร์ (Tisher. 1971 : 1-8) ได้แบ่งประเภทพฤติกรรมการใช้คำตามออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ พฤติกรรมการใช้คำตามที่ต้องใช้ความคิดระดับต่ำในการตอบและพฤติกรรมการใช้คำตามที่ต้องใช้ความคิดระดับสูงในการตอบ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้ (Dumkin and Biddle. 1974 : 286)

Tisher	Illinois Instrument	Columbia Instrument	Bellack Instrument	
คำถามที่ต้อง ใช้ความคิด ระดับต่ำ	การให้คำนิยาม →	การแปลความ การให้คำนิยาม - ทั่วไป - ความหมาย โดยนัย	ประเภท การ วิเคราะห์	
	การกำหนดชื่อ →	การให้คำนิยาม - ตามความ- หมายของ ตัวอักษร		
	การพรรณนา การสรุปความ การรายงานผล	การสรุปให้ข้อเท็จจริง	ประเภท เกี่ยวกับ ประสบการณ์	
	การอธิบายถึงผลที่ตามมา			
คำถามที่ต้อง ใช้ความคิด ระดับสูง	การเปรียบเทียบ การสรุปที่มีเงื่อนไข การอธิบาย	การอธิบาย		
	- เปรียบเทียบ			
	- เปรียบเทียบ	การตัดสินใจ	ประเภทการ ประเมินค่า	
	- เปรียบเทียบ			
	- เปรียบเทียบ	การตัดสินใจ		
	- เปรียบเทียบ			
	การประเมินผล การแสดงความคิดเห็น → การจัดจำแนกประเภท การให้เหตุผล การอธิบายเชิงขบวนการ	การแสดงความคิดเห็น		

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การใช้คำถามประเภทต่าง ๆ ในห้องเรียน ในการวิเคราะห์สถานการณ์โต้ตอบในห้องเรียน นัทฮอลล์ และลอเรนซ์ (Nuthall and Lawrence. 1965 : 186-201) ซึ่งทำการศึกษากับครู 8 คน และนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแห่งเมืองไคร้เชิ์นิวซีแลนด์ โดยทำการศึกษาวิชาต่าง ๆ หลายวิชา จำนวน 16 บทเรียน และสมิท กับเมอส์ (Smith and Meux. 1962 : 96-110) ซึ่งทำการศึกษากับครู 14 คน และนักเรียนเกรด 9-12 ในหลายวิชา จำนวน 5 บทเรียนต่อครู 1 คน ซึ่งอยู่ในรัฐอิลลินอยส์ โดยใช้เครื่องมือของ อิลลินอยส์ (Illinois Logic Instrument) พบว่า ประมาณเศษหนึ่งส่วนสี่ของสถานการณ์โต้ตอบจะเป็นแบบการบรรยายความ มากกว่าการถามเพื่อให้เหตุผลชนิดอื่น ๆ และที่รองลงมาคือ การบ่งระบุชื่อ การแสดงความ กาสรูปความโดยมีเงื่อนไข และการอธิบาย ซึ่งผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของทิชเชอร์ (Tisher. 1970 : 1-8) ที่ใช้เครื่องมือของอิลลินอยส์ ทำการศึกษากับครูแห่งรัฐควีนแลนด์ ออสเตรเลีย จำนวน 8 คน ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนเกรด 8 โดยเขาได้บันทึกผลการสอนของครูคนละ 6 บทเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์พบว่า พฤติกรรมที่เด่นในการวิจัยดังกล่าวเป็นพฤติกรรมการคิดหาเหตุผลที่จัดอยู่ในประเภทที่ใช้ความคิดระดับต่ำ

เบลลัค และคณะ (Bellack et. al. 1966 : 64-71) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เครื่องมือโคลัมเบีย (Columbia Instrument) โดยศึกษากับครูสอนวิชาเศรษฐศาสตร์ จำนวน 15 คน และนักเรียนเกรด 10 และ 12 ในนิวยอร์ก โดยอัดเทปครูคนละ 4 บทเรียน จากการวิจัยพบว่า ประมาณ 80 % ของคำถามเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับขบวนการ ประสบการณ์ และมีคำถามประเภทการอธิบายมากกว่าการแสดงข้อเท็จจริงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลันด์เกร็น (Lundgren. 1972 : 56-60) ซึ่งศึกษากับครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ แก่นักเรียนเกรด 9 จำนวน 9 คน ที่เมือง Go Teberg ประเทศสวีเดน และงานวิจัยของเพาเวอร์ (Power. 1971 :

151-158) ซึ่งศึกษากับครูสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนเกรด 8 แห่งรัฐควีนแลนด์ ออสเตรเลีย จำนวน 4 คน คนละ 5 บทเรียน ซึ่งงานวิจัยทั้งสองให้ผลคล้ายคลึงกันว่า ประมาณ 50-60 % หรือครึ่งหนึ่งของเหตุการณ์ที่ตอบภายในห้องเรียนจะเป็นคำถาม ประเภทขบวนการที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ ส่วนคำถามประเภทการวิเคราะห์และ ประเมินค่า พบว่ามีอยู่อย่างละน้อยกว่า 10 %

เนื้อหาวิชากับประเภทหรือระดับของคำถาม

เมื่อพิจารณาตัวแปรด้านเนื้อหาวิชากับการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ นัทฮอลล์ และ ลอเรนซ์ (Nuthall and Lawrence, 1965 : 186-201) กับ สมิธ และ เมอส์ (Smith and Meux, 1962 : 96-110) ทำการวิจัยโดยใช้เครื่องมืออิลลินอยส์ (Illinois Logic Instrument) พบว่า

1. วิชาเรขาคณิตมีพฤติกรรมการใช้คำถามให้นักเรียนคิดหาเหตุผลประเภทแสดงความมากกว่าชนิดอื่น และพฤติกรรมการประเมินค่ามีน้อย
2. วิชาวิทยาศาสตร์มีพฤติกรรมการใช้คำถามประเภทการให้คำนิยามและการบรรยายความมาก และพฤติกรรมการใช้คำถามประเภทการจัดการกับห้องเรียนน้อย
3. วิชาสังคมศึกษามีพฤติกรรมการใช้คำถามประเภทให้แสดงความคิดเห็นมาก และคำถามประเภทการจัดหมวดหมู่น้อย
4. วิชาภาษาอังกฤษมีพฤติกรรมการใช้คำถามประเภทแสดงความและประเมินค่ามาก ส่วนการบรรยายความมีน้อย
5. วิชาแกน (Core) มีพฤติกรรมการใช้คำถามประเภทบรรยายความ รายงาน และการจัดการกับห้องเรียนมาก ส่วนพฤติกรรมการใช้คำถามประเภทให้คำนิยาม การเปรียบเทียบ และการอธิบายมีน้อยกว่าวิชาอื่น ๆ

บาร์นส์ (Barnes. 1976 : 144-A) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมกรรมการตาม คำถามของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย 4 แห่ง จำนวน 40 คน ใช้เวลา 1 ภาคเรียน โดยใช้ เครื่องมือ 3 ชนิด คือ Amsidon Multiple Categories System (ดัดแปลงมาจาก Flander's), The Florida Taxonomy of Cognitive Behavior และ Aschner-Gallagher system พบว่า อาจารย์ที่สอนวิชาจิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม-ศาสตร์ ตามคำถามระดับต่ำมากกว่าอาจารย์ที่สอนวิชามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ และรูปแบบคำถามที่พบมากที่สุดคือ การบรรยาย ซึ่งเป็นคำถามระดับต่ำ

ผลการวิจัยของ บาร์นส์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ โจ (Jo. 1977 : 2522-A) ซึ่งทำการศึกษาพฤติกรรมกรรมการคำถามของครูเกาหลีที่สอนวิชาวรรณคดีและสังคมศึกษาใน โรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงโซล จำนวน 3 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นครูจำนวน 36 คน โดยใช้เครื่องมือ Aschner - Gallagher ผลปรากฏว่า คำถามที่ครูใช้เป็นคำถามประเภท ความจำ ซึ่งเป็นคำถามระดับต่ำ

นอกจากนั้น แกลเลเกอร์ (Gallagher. 1965 : 28-36) ซึ่งได้ทำการศึกษา ครู 5 คน ซึ่งสอนวิชาสังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย โดยใช้เครื่องมือ Aschner - Gallagher Classification System และ สัจจินส์ กับ ฮัลแบรนด์ (Hudgins and Ahlbrand. 1967 : 45-52) ได้ทำการศึกษา ครู 9 คน ที่สอนวิชาภาษาอังกฤษแก่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้เครื่องมือเดียวกัน ซึ่งผลการวิจัยทั้งสองสอดคล้องกันคือ พบว่าครูใช้คำถามประเภทความจำมากกว่าคำถาม ประเภทอื่น ๆ

ส่วนเมคเลย์ และคณะ (Medley et. al. 1966 : 7-12) ได้ทำการศึกษา นักเรียนฝึกหัดครู 70 คน ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาในหลายวิชา โดยใช้เครื่องมือ Aschner - Gallagher พบว่า ครูใช้คำถามประเภทความคิดเอกละเอียดมากกว่าคำถาม ประเภทความคิดเอนกนัย ซึ่งการค้นพบของเมคเลย์สอดคล้องกับงานวิจัยของโอซเจนเนอร์ (Ozgener. 1971 : 1956-A) ซึ่งทำการศึกษาครูและนักเรียนอนุบาลโดยใช้เครื่องมือ

เดียวกัน พบว่า ครูใช้คำถามเป็นประเภทความจำและประเภทความคิดเล็กน้อย ส่วนคำถามประเภทให้ประเมินค่า ประเภทความคิดอ่อนน้อม และคำถามเกี่ยวกับการจัดการในห้องเรียนมีน้อย

งานวิจัยของ ฟิลเมอร์ (Fillmer. 1974 : 7187-A) ก็ให้ผลสอดคล้องกับของ เมคเลย์ และ โอซเจนเนอร์ โดยเขาได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการถามคำถามของนักเรียนฝึกหัดครู จำนวน 62 คน ที่เรียนอยู่ในวิทยาลัยครูแห่งรัฐเวอร์จิเนีย โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสูง ระดับต่ำ และคำถามประเภทเร้าความรู้สึก ผลปรากฏว่า เกือบสองส่วนสามของคำถามที่ครูใช้เป็นคำถามระดับต่ำ และ 75 % ของเวลาเรียนในชั้นใช้ไปในการอธิบายคำถามระดับต่ำทั้งทางด้านคำถามประเภทความรู้ และคำถามประเภทเร้าความรู้สึก

ปริมาณการใช้คำถามในการสอน

โอซเจนเนอร์ (Ozgener. 1971 : 1956-A) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคำถามและคำตอบของครูและนักเรียนอนุบาลโดยใช้เครื่องมือของ Aschner-Gallagher พบว่า ครูแต่ละคนมีปริมาณคำถามแตกต่างกันออกไป

ส่วน ฟิลเมอร์ (Fillmer. 1974 : 7187-A) ทำการศึกษาพฤติกรรมการถามคำถามของนักเรียนฝึกหัดครู 62 คน ของวิทยาลัยครูแห่งรัฐเวอร์จิเนีย พบว่า ค่าเฉลี่ยของคำถามที่ครูใช้เท่ากับ 49 % แสดงว่าครูใช้คำถามในการสอน

นอกจากนี้ บาร์นส์ (Barnes. 1977 : 144-A) ได้ศึกษาพฤติกรรมการถามคำถามของอาจารย์มหาวิทยาลัย 40 คน ใน 4 มหาวิทยาลัย ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการถามคำถามจำนวน 3.5 % ของเวลาทั้งหมด และไม่มีความแตกต่างของปริมาณการใช้คำถามของอาจารย์ในเรื่องชนิดของสถาบัน (รัฐ-เอกชน) ขนาด (ใหญ่-เล็ก) ระดับวิชาเรียน (ชั้นสูง-ชั้นต้น) และสาขาวิชาเรียน

จากผลการวิจัยที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่าการถามคำถามยังมีอยู่น้อย

ระดับของคำถามและระดับการคิดของนักเรียน

ความสอดคล้องของระดับการถามคำถามกับระดับการคิดของนักเรียน ปรากฏในงานวิจัยของ ทาบ่า (Taba. 1964 , 1966, citing Dunkin and Biddle. 1974 : 266-268) ซึ่งพบว่า การที่นักเรียนใช้หน่วยการคิดระดับสูงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการที่ครูถามคำถามระดับสูง และงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ แกลแลเกอร์ (Gallagher. 1965 : 28-36) และของ ฮัดจิ้นส์ และ อัลแบรนต์ (Hudgins and Ahlbrand. 1967 : 45-52) ที่ว่าการใช้คำถามของครูสอดคล้องกับระดับการใช้ความคิดในการตอบของนักเรียน

โอซเจนเนอร์ (Ozgener. 1971 : 1956-A) ก็ทำการวิจัยได้ผลเช่นเดียวกัน คือ ระดับการคิดของครูสอดคล้องกับระดับการคิดของนักเรียน

อาโนล และคณะ (Arnold et. al. 1973 : 391-395) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้คำถามด้านความคิดของครูกับการตอบสนองด้านความคิดของนักเรียน เขาแบ่งประเภทคำถามตามบลูม คือความจำและสูงกว่าความจำ คำถามของครูและนักเรียนถูกจำแนกเป็น คำถามแบบความจำหรือสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนฝึกหัดครู 12 คน ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมวิทยา ระดับประถมศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างคำถามของครูและการตอบสนองของนักเรียนเท่ากับ .77 คำถามที่เป็นคำถามแบบความจำ มักจะได้รับการตอบสนองเป็นคำถามแบบความจำ คำถามที่เป็นคำถามสูงกว่าความจำ มักจะได้รับการตอบสนองสูงกว่าความจำ

ผลการวิจัยของบาร์นส์ (Barnes. 1976 : 144-A) ก็ให้ผลสอดคล้องกับคนอื่น ๆ ที่กล่าวไปแล้วคือ เขาพบว่า ระดับของการถามคำถามและระดับการคิดของอาจารย์ กับระดับการคิดของนักศึกษามีความสัมพันธ์กัน เมื่อระดับคำถามของอาจารย์สูงขึ้น ระดับความคิดของนักศึกษาก็สูงขึ้นด้วย เมื่อระดับคำถามของอาจารย์ต่ำ ระดับความคิดของนักศึกษาก็ต่ำลงด้วย และเขาพบอีกว่า จำนวน 31.93 % ของรูปแบบการถามคำถาม ไม่ได้ชักจูงให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการ เรียนการสอน

นอกจากนี้ โจ (Jo. 1977 : 2522-A) ก็วิจัยพบว่าคำถามระดับสูงก่อให้เกิดการอภิปรายได้นานกว่าคำถามระดับต่ำ

วุฒิ ประสิทธิภาพในการสอน และการอบรม อายุ และเพศ ของครูกับการใช้คำถาม

เมื่อพิจารณาคุณภาพประจำตัวของครู กับสมรรถภาพการใช้คำถามช่วยให้ นักเรียนใช้ความคิดหาเหตุผล มีผู้วิจัยหลายท่านค้นพบในเรื่องเหล่านี้ ดังต่อไปนี้

วุฒิ บรูซ (Bruce. 1971 : 157-164) และ คาห์เบอร์ก (Dahlberg. 1970 : 3344-A) ทำการวิจัยพบว่า การใช้คำถามของครูไม่เกี่ยวข้องกับพื้นความรู้ของครู

ส่วน สมสร วงข่อยน้อย (สมสร วงข่อยน้อย 2518 : 48-54) ทำการวิจัยพฤติกรรมการบรรยายของอาจารย์สอนประวัติศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พบว่า อาจารย์ที่ได้รับปริญญาภายในประเทศและจากต่างประเทศ แสดงพฤติกรรมการบรรยายไม่แตกต่างกัน

สมนึก ภัททิยนี (สมนึก ภัททิยนี 2519 : 42-52) ทำการวิจัยพฤติกรรมการประเมินผลในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของครูที่สอนระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 41 คน พบว่า การประเมินผลการสอนของครูโดยการใช้คำถาม นั้น ครูที่มีวุฒิปริญญาตรี ถามคำถามประเภทความรู้ความจำมาก คิดเป็นร้อยละ 25.11 ส่วนครูที่มีวุฒิสูงกว่าปริญญาตรี ใช้คำถามประเภทสูงกว่าความรู้ความจำมาก คิดเป็นร้อยละ 25.07

ประสบการณ์ในการสอน ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ถามคำถามที่ต้องใช้ ความคิดระดับสูงในการตอบมากกว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมาก (Bruce. 1971 : 157-164) แต่สมสร วงข่อยน้อย (สมสร วงข่อยน้อย 2518 : 48-54) ทำการ

วิจัยพบว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 10 ปี และอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 10 ปี มีพฤติกรรมการสอนด้านการบรรยายไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาแต่ละประเภทแล้ว อาจารย์ที่สอนน้อยกว่า 10 ปี แสดงพฤติกรรมประเภทให้ความรู้มากกว่า อาจารย์ที่สอนมากกว่า 10 ปี ส่วน คาร์ทเนอร์ (Dahlberg, 1970 : 3344-A) ซึ่งศึกษาพฤติกรรมการใช้คำถามของผู้ที่สอน ป. 4, 5, 6 พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างประสบการณ์ในการสอนกับระดับพฤติกรรมการถามคำถามของครู

โครเชก (Drozeck, 1975 : 70-33-A) ทำการวิจัยพบว่า ประสบการณ์ทางการสอนไม่ได้เป็นองค์ประกอบในการพัฒนาการถามคำถามของครู และเมื่อครูเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการใช้คำถาม ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากที่สุด ใช้คำถามระดับสูงเพิ่มมากที่สุด ครูที่มีประสบการณ์รองลงมาใช้คำถามระดับสูงเพิ่มน้อยที่สุด

ประสบการณ์ในการอบรม เมื่อพิจารณาประสบการณ์ในการอบรม และพฤติกรรมในการใช้คำถามในห้องเรียน นิวตัน (Newton, 1976 : 4787-A) พบว่า ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม ในการใช้คำถามระดับสูงจะถามคำถามที่มีระดับสูงกว่าและมีความซับซ้อนมากกว่า ทั้งยังเป็นคำถามที่เพิ่มการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของเด็ก

นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยพบว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ ม.ศ.1 ที่ได้ฝึกให้ใช้คำถามระดับสูงใช้คำถามระดับสูงมากกว่าครูที่ได้รับการฝึกโดยวิธีอื่น และครูสอนวิชาเคมี ม.ศ.4-5 ที่ได้รับการฝึกให้ใช้คำถามระดับสูง ใช้คำถามระดับสูงมากกว่าครูที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีอื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2520 : 7)

ผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ขวสิทธิ์ รวยอาจิณ (ขวสิทธิ์ รวยอาจิณ 2518 : 51-53) ซึ่งได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการสอนด้านทักษะในวิชาชีพ และทัศนคติต่อการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูสอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโครงการและนอกโครงการทดลองของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 24 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า พฤติกรรมการสอนด้านทักษะในวิชาชีพ

ของครูในโครงการและนอกโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณารายละเอียดของพฤติกรรมพบว่า ครูในโครงการใช้วิธีการสอนแบบแก้ปัญหาหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าครูนอกโครงการ ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบบรรยายโดยปกติทั่วไป ซึ่งการสอนแบบแก้ปัญหากระตุ้นให้เด็กได้คิดมากกว่าการที่ฟังครูพูดแต่ฝ่ายเดียว

อายุ บรูซ (Bruce. 1971 : 157-164) ทำการวิจัยพบว่าครูที่มีอายุน้อยถามคำถามที่ก่อให้เกิดความคิดระดับสูงในการตอบมากกว่า ครูที่มีอายุมาก

ส่วน โครเชก (Drozeck. 1975 : 7633- A) ทำการวิจัยพบว่าอายุไม่ได้เป็นองค์ประกอบในการพัฒนาการถามคำถามระดับสูง ครูที่มีอายุมากที่สุดมีการถามคำถามระดับสูงเพิ่มมากขึ้นที่สุด ครูที่มีอายุน้อยที่สุดมีการถามคำถามระดับสูงรองลงมา ส่วนครูที่มีอายุปานกลางมีการถามคำถามระดับสูง เพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

เพศ สมสร รวงษ์น้อย (สมสร รวงษ์น้อย 2518 : 48-54) ทำการวิจัยพบว่าอาจารย์ชายและอาจารย์หญิงมีพฤติกรรมการสอนด้านการบรรยายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาแต่ละประเภทของพฤติกรรมแล้ว อาจารย์หญิงแสดงพฤติกรรมประเภทให้ความรู้ สั่งการ ถามปัญหาแคบ ถามปัญหากว้าง และยอมรับฟังความคิดเห็นของนิสิตมากกว่าอาจารย์ชาย แต่แสดงพฤติกรรมประเภทให้ความคิดเห็นน้อยกว่าอาจารย์ชาย

การวิจัยที่กล่าวมาแล้วสอดคล้องกับผลการวิจัยของ คณิงศักดิ์ คำแถม (คณิงศักดิ์ คำแถม 2518 : 53-55) ซึ่งทำการศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนด้านการถามตอบและด้านทักษะทั่วไป และวิเคราะห์แบบการถามแบบต่าง ๆ กับการใช้ทักษะทั่วไปด้านต่าง ๆ ของอาจารย์คณิงศักดิ์คำแถมในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 3 ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และมหาวิทยาลัย จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ชายและหญิงมีพฤติกรรมการสอนด้านการถามตอบและด้านทักษะทั่วไปแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมนึก ภัททิยธนี (สมนึก ภัททิยธนี 2519 : 42-52) ทำการวิจัยพฤติกรรม
 ด้านการประเมินผลในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ของครูที่สอนระดับมัธยม
 ศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 41 คน พบว่า การประเมินผลการสอนของครูโดยการใช้
 คำถามนั้น ครูชายใช้คำถามประเภทสูงกว่าความรู้ความจำมาก คือ ร้อยละ 25.03 ครูหญิง
 ใช้คำถามประเภทความรู้ความจำมาก คือ ร้อยละ 23.68

ความสัมพันธ์และอิทธิพลของการใช้คำถามของครูที่มีต่อผลการเรียนของนักเรียน

มาตีคีน (Martikean. 1973 : 248) ศึกษาค้นคว้าผลจากการใช้คำถามของ
 ครูที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ (นอกเหนือจากความรู้) ของนักเรียนตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา
 ของบรูม ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนจำนวน 2 แบบ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา
 เรื่อง พืชและเมล็ด แผนการสอนแบบ ก. ครูใช้คำถามระดับต่ำตามเฉพาะความรู้ความจำ
 แผนการสอนแบบ ข. ครูใช้คำถามสูงที่จะให้นักเรียนตอบสนองสูงกว่าความรู้ความจำ
 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 จำนวน 33 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งสอนโดยผู้
 ใช้แผนการสอนแบบ ข. และกลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยผู้ที่ใช้แผนการสอนแบบ ก. การทดสอบ
 ใช้แบบทดสอบเรียนก่อนทดสอบทั้งก่อนและหลังสอน ผลพบว่า ไม่มีความแตกต่างในด้าน
 ผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การศึกษาที่คล้ายคลึงกับของมาตีคีน เนลสัน (Nelson. 1970 : 2262- A)
 ให้ครูสองคนใช้วิธีการสอนสองแบบแก่นักเรียนเกรด 6 สองชั้น ชั้นแรกสอนโดยวิธีการที่
 เรียกว่า กระตุ้นให้คิด ส่วนอีกชั้นหนึ่งสอนด้วยวิธีไม่ได้กระตุ้นให้คิด สอนสัปดาห์ละ 3 วัน
 เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทั้งสองชั้นได้รับการนำเข้าสู่การทดลองและการทดลองด้วยวิธีการ
 เหมือนกัน แยกตอนอภิปรายหลังการทดลอง ชั้นที่ใช้วิธีสอนไม่กระตุ้นให้คิด ครูจะใช้คำถาม
 ระดับต่ำเช่นว่าความเกี่ยวกับความรู้ความจำ ส่วนชั้นที่ใช้วิธีสอนกระตุ้นให้คิด ครูใช้คำถาม
 ระดับสูง เช่น คำถามที่เกี่ยวกับการสรุปอ้างอิงการพิสูจน์ หลังจากนั้นจึงวัด

1. ทักษะด้านความรู้ของนักเรียน โดยใช้การวัดทักษะการแสวงหาความรู้ของนักเรียน ซึ่งมีการสังเกต การสรุปอ้างอิง การพิสูจน์ และการจำแนก

2. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์

ผลพบว่า นักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบไม่กระตุ้นให้คิด มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าพวกที่สอนด้วยวิธีกระตุ้นให้คิด ส่วนนักเรียนที่สอนด้วยวิธีกระตุ้นให้คิดมีการเพิ่มทั้งปริมาณและคุณภาพด้านการสังเกต และการสรุปอ้างอิงสูงกว่าพวกที่สอนด้วยวิธีไม่กระตุ้นให้คิด

แลค และ แอนเดอร์สัน (Ladd and Anderson. 1970 : 395-400)

ทำการศึกษาคู่มือวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลกจำนวน 40 คน และนักเรียนเกรด 3 จำนวน 1,000 คน โดยใช้เครื่องมือของ Smith and Meux Classification System จำแนกพฤติกรรมการใช้คำถามของครูจากการอภิปรายก่อนการทดลอง 3 ครั้ง แล้วแบ่งครูออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่มีการถามคำถามแบบสืบเสาะหาความรู้สูง และกลุ่มที่มีคำถามแบบสืบเสาะหาความรู้ต่ำ จากนั้นใช้แบบทดสอบสองฉบับ สอดกับนักเรียนทั้งหมด ฉบับ ก. ประกอบด้วยคำถาม 25 ข้อ ที่ถามคำถามที่มีระดับสืบเสาะหาความรู้สูง ฉบับ ข. ประกอบด้วยคำถามที่มีระดับสืบเสาะหาความรู้ต่ำ คะแนนผลสัมฤทธิ์แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่สอนด้วยครูที่ใช้คำถามแบบสืบเสาะหาความรู้สูง มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยครูที่มีคำถามแบบสืบเสาะหาความรู้ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทั้งแบบทดสอบฉบับ ก. และฉบับ ข. และรวมทั้งสองฉบับ ผู้วิจัยสรุปว่า พฤติกรรมการใช้คำถามของครูมีผลอย่างมากต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

ไคลน์แมน (Kleinman. 1963 : 307-317) สังเกตการสอนของครูคนละ 1 ครั้ง จำนวน 33 คน ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในระดับเกรด 8 แล้วจำแนกครูออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้คำถามที่ครูถามในชั้นเป็นเกณฑ์ เลือกครูสามคนที่ถามคำถาม ความคิดโดยใช้วิจารณ์ (critical thinking) จำนวน 9 คำถาม หรือมากกว่า เป็นกลุ่มสูง และเลือกครูสามคนที่ไม่เคยถามคำถามความคิดโดยใช้วิจารณ์เป็นกลุ่มต่ำ แล้วนำ

แบบทดสอบความเข้าใจวิทยาศาสตร์ The Test on Understanding Science (TOUS) ไปทดสอบกับนักเรียน แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ไคลน์แมนสรุปว่ามีความสัมพันธ์ทางบวก ระหว่างความถี่ของคำถามแบบความคิดโดยใช้วิธีการฉายา กับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของ นักเรียน

บุญลือ ทองอยู่ (บุญลือ ทองอยู่ 2514 : 38) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 มีค่าเท่ากับ .383 และนักเรียนที่มีความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้สูง และปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่มีความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สัมพันธ์ คันทวี (สัมพันธ์ คันทวี 2516 : 75-78) ได้ศึกษาบทบาทของการ สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาบุคลิกภาพ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดใน การสร้างสิ่งก็ป และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.ศ.1 และ ม.ศ.2 ในปีการศึกษา 2515-2516 ใช้เวลาศึกษา 2 ภาคเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองมี 133 คน กลุ่มควบคุมมี 135 คน ใช้ทดสอบทั้งก่อนทำการสอนและหลังสอน ผลพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยา- ศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

หลังจากที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีพัฒนาการ ด้านผลสัมฤทธิ์สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากการศึกษาข้างต้นนี้ ชี้ให้เห็นว่าการสอนให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้จะทำให้ให้นักเรียนสามารถตั้งคำถาม แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ มากกว่านักเรียนที่ขาดการสนับสนุนให้ใช้วิธีการนี้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ด้วย ซึ่งผลต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากการใช้คำถามและวิธีการที่เหมาะสมของ ครูนั่นเอง

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

1. ครูที่มีวุฒิต่างกันจะมีพฤติกรรมการใช้คำถามแต่ละประเภทแตกต่างกัน
2. ครูชายและครูหญิงจะมีพฤติกรรมการใช้คำถามแต่ละประเภทแตกต่างกัน
3. ครูที่มีวุฒิต่างกันจะมีสถานการณ์การพูดโต้ตอบแต่ละประเภทแตกต่างกัน
4. ครูชายและครูหญิงจะมีสถานการณ์การพูดโต้ตอบแต่ละประเภทแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ลักษณะประชากร

ประชากรสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2523 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญ
ศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 28 คน ดังแสดงรายละเอียดของลักษณะ
ประชากรในตาราง 1

ตาราง 1 ลักษณะประชากรจำแนกตามโรงเรียน เพศ และระดับวุฒิ

ขนาด โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	ชาย		หญิง		รวม
		วุฒิสูง	วุฒิค่า	วุฒิสูง	วุฒิค่า	
ใหญ่	1. กรมสามัญศึกษา	-	-	1	1	2
	2. สามัคคีรัตนโกสินทร์	-	-	1	1	2
	3. บางปลาม้า "สูงสุมาณคุณวิทย์"	-	1	-	1	2
	4. สอนหญิง	-	-	2	-	2
	5. ชุมชนโคกศิลา	1	-	-	1	2
	6. อุดม	-	1	-	1	2
กลาง	7. กีฬาประจักษ์ "เมธีประมุข"	-	-	2	-	2
	8. บรรหารแจ่มใสวิทยา	2	-	-	-	2
	9. บางสีวิทยา	1	1	-	-	2
	10. บรรหารแจ่มใสวิทยา 3	-	-	-	1	1
	11. สองพี่น้องวิทยา	1	-	-	-	1

ตาราง 1 (ต่อ)

ขนาด โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	ชาย		หญิง		รวม
		วุฒิสูง	วุฒิต่ำ	วุฒิสูง	วุฒิต่ำ	
เล็ก	12. ทรายายโสมวิทยา	-	-	1	-	1
	13. ธรรมชาติวิทย 2	-	1	-	-	1
	14. อุทองศึกษาลัย	-	-	1	-	1
	15. สวนแตงวิทยา	1	-	-	-	1
	16. หนองหญ้าไทรวิทยา	-	1	-	-	1
	17. บอกรวิทยา	1	-	-	-	1
	18. สรรวสุทธาวิทยา	-	1	-	-	1
	19. หุ่นกลีโคกช้าง	-	-	-	1	1
	รวม	7	6	8	7	28

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2523 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเลือกมาโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยดำเนินการดังนี้

1. แบ่งครูออกตามขนาดของโรงเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โดยถือเกณฑ์การแบ่งขนาดโรงเรียนมัธยมศึกษาของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จะได้จำนวนครูในแต่ละกลุ่มดังนี้

ตาราง 2 จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเพศและระดับวุฒิ

ขนาดโรงเรียน	ชาย		หญิง		รวม
	วุฒิสูง	วุฒิต่ำ	วุฒิสูง	วุฒิต่ำ	
ใหญ่	1	2	4	5	12
กลาง	4	1	2	1	8
เล็ก	2	3	2	1	8
รวม	7	6	8	7	28

2. สุ่มกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มประชากรมาประมาณร้อยละ 50 จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ตาราง 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและระดับวุฒิ

ขนาด โรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	ชาย		หญิง		รวม
		วุฒิสูง	วุฒิต่ำ	วุฒิสูง	วุฒิต่ำ	
ใหญ่	1. วิทยาลัยศึกษาลัย	-	-	1	1	2
	2. สามชุกรัตนโกการาม	-	-	1	1	2
	3. บางปลาม้า "สูงสมารณคุณวิทย์"	-	1	-	1	2
	4. อุทอง	-	1	-	1	2
กลาง	5. บรรหารแจ่มใสวิทยา	2	-	-	-	2
	6. บางสีวิทยา	1	1	-	-	2
เล็ก	7. สระยาโยธินวิทยา	-	-	1	-	1
	8. ทรราชสุจิตร์วิทยา 2	-	1	-	-	1
	9. สวนแตงวิทยา	1	-	-	-	1
	10. อุทองศึกษาลัย	-	-	1	-	1
	รวม	4	4	4	4	16

การสร้างเครื่องมือ

1. การให้นิยามปฏิบัติการของประเภทคำถามของครู ผู้วิจัยได้ศึกษาประเภทนิยาม ทฤษฎี องค์ประกอบต่าง ๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำถามประเภทต่าง ๆ และรวบรวม ความรู้ที่ได้สร้างเป็นนิยามปฏิบัติการของประเภทคำถามของครู ดังปรากฏในเรื่องนิยามศัพท์- เฉพาะ

2. การสร้างเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทคำถามของครู หลังจากการสร้างนิยาม ปฏิบัติการของประเภทคำถามของครูแล้ว ได้ศึกษาเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทคำถามของครู ของ สมิธ และ เมอส์ (Smith and Meux. 1962 : 36) ซึ่งแบ่งประเภทคำถามออกเป็น 13 ประเภท และผู้วิจัยนำมาดัดแปลงเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทคำถามของครู โดยจัด แบ่งประเภทของคำถามออกเป็น 9 ประเภท และนำคำถามทั้ง 9 ประเภทนี้มาเรียงลำดับ โดยเริ่มจากคำถามที่ใช้ความคิดระดับต่ำในการตอบ จนถึงคำถามที่ใช้ความคิดระดับสูงในการ ตอบ ทั้งนี้ใช้หลักการแบ่งประเภทคำถามที่วัดสมรรถภาพด้านความคิดทางวิชาการของ คร. ขวาล แพทย์กุล (ขวาล แพทย์กุล 2522 : 6-401) เป็นหลักในการเรียงลำดับ คำถาม ยังมีเหตุผลในการรวมประเภทของคำถามตามเครื่องมือของ สมิธ และ เมอส์ (Smith and Meux) และเหตุผลในการเรียงลำดับคำถาม ดังนี้

เหตุผลในการรวมประเภทของคำถามตามเครื่องมือของ สมิธ และ เมอส์
(Smith and Meux) และเหตุผลในการเรียงลำดับคำถาม

ก. เหตุผลในการรวมประเภทคำถามตามเครื่องมือของ สมิธ และ เมอส์
(Smith and Meux) คำถามประเภทต่าง ๆ ตามเครื่องมือของ สมิธ และ เมอส์ (Smith and Meux) มีทั้งหมด 13 ประเภท แต่คำถามประเภทสุดท้ายเป็นคำถามประเภท ที่ใช้ในการควบคุมห้องเรียน (Directing and Managing Classroom) ไม่มีความสำคัญ ในการกระตุ้นพฤติกรรม การคิดของนักเรียน แต่เป็นคำถามที่ช่วยให้การดำเนินการเรียน การสอนเป็นไปด้วยดี เช่น คำถามที่เป็นคำสั่ง การควบคุมวินัย และความประพฤติในห้องเรียน

การซักถามสาเหตุของการเข้าห้องเรียนช้า การสร้างบรรยากาศหรือความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การกำหนดหมายการส่งงาน เป็นต้น เมื่อเป็นดังนี้ ผู้วิจัยจึงตัดคำถามประเภทนี้ออก เหลือคำถามประเภทต่าง ๆ ของ สมิธ และ เมอส์ (Smith and Meux) เพียง 12 ประเภท

ในคำถามทั้ง 12 ประเภทนี้ เมื่อพิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้วจะเห็นว่ามีความบางประเภทที่สามารถรวมกันเข้าเป็นประเภทเดียวกันได้คือ

1. คำถามประเภทการนิยามศัพท์ (defining) และการกำหนดชื่อ (designating) มีลักษณะใกล้เคียงกันและเป็นบางกรณีก็เป็นส่วนกลับซึ่งกันและกัน คำถามทั้ง 2 ประเภทนี้มีส่วนร่วมกันอยู่คือ การให้ความหมายของคำ และการยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย เช่น

การนิยามศัพท์ : คลอโรฟิลคืออะไร (คำถามที่ให้อธิบายความหมาย)

การกำหนดชื่อ : สารสีเขียวที่มีอยู่ในพืชและมีส่วนช่วยในการปรุงอาหารของพืชคืออะไร (คำถามที่ให้ความหมายของสิ่งหนึ่งมา และให้บอกชื่อสิ่งนั้นเป็นคำตอบ)

จะเห็นว่า คำถามทั้ง 2 ประเภท ที่กล่าวมาแล้ว จะเป็นส่วนกลับของกันและกัน แม้ว่าในบางกรณีคำถามทั้ง 2 ประเภทจะไม่เป็นส่วนกลับกัน เช่น

การนิยามศัพท์ : สารละลายคืออะไร

การกำหนดชื่อ : จงบอกตัวอย่างของสารละลายมา 3 ชนิด

ในที่นี้จะเห็นว่า การกำหนดชื่อเป็นการบอกลักษณะส่วนย่อยของนิยามศัพท์ ในการตอบคำถามประเภทการนิยามศัพท์ข้างบนนั้น จะต้องยกตัวอย่างของสารละลายประกอบด้วย ส่วนการกำหนดชื่อ เป็นการเอาตัวอย่างของสารละลายที่มีอยู่ในคำตอบของคำถามประเภทการนิยามศัพท์ จะเห็นว่าลักษณะคำถามทั้ง 2 ประเภท มีความสัมพันธ์และใกล้เคียงกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงรวมคำถามทั้ง 2 ประเภท เข้าเป็นประเภทเดียวกัน เป็น "คำถามประเภตกำหนดชื่อและนิยาม" ตามเหตุผลดังกล่าวข้างต้น

2. คำถามประเภทการพรรณนา (describing) และคำถามประเภทการรายงานผล (Reporting) มีลักษณะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ การพรรณนาเป็นการให้ผู้เรียนบอกรายละเอียดของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ตามสิ่งที่ปรากฏเห็นแก่ตา หรือบอกรายละเอียดของสิ่งของจากความทรงจำ หรือจากประสบการณ์เดิม ส่วนการรายงานผลเป็นการให้ผู้เรียนบอกรายละเอียดของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ตามที่ไปอ่านหรือไปค้นคว้ามาจากแหล่งอ้างอิงในหนังสือ สิ่งที่มีอยู่ร่วมกันคือ การบอกรายละเอียดตามลักษณะเป็นที่จริงตามที่เห็นหรือรับรู้มา เช่น

การพรรณนา : จงบอกลักษณะของหอยนี้

การรายงาน : แดง ตามที่เธอไปอ่านมาในหนังสือ นั้น เขาบอกคุณสมบัติของสัตว์ในไฟลัมมอลลัสกา เช่น หอย ไว้ว่าอย่างไรบ้าง

เนื่องจากคำถามทั้ง 2 ประเภทนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ผู้วิจัยจึงรวมไว้ในประเภทเดียวกัน เป็น "คำถามประเภทการพรรณนา"

3. คำถามประเภทการแสดงความคิดเห็น (Opining) และคำถามประเภทการประเมินค่า (Evaluating) ขวาล แพรัตกุล (ขวาล แพรัตกุล 2522 : 379) กล่าวว่า การประเมินค่าก็คือ การพิจารณาสีต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีกฎเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นคืออะไรหรือเหมาะสมเช่นไร และการวินิจฉัยเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยไม่มีเกณฑ์กำหนดไว้เป็นการเปรียบเทียบนั้น เป็นเพียงการแสดงความคิดเห็นเท่านั้น แต่โดยทั่วไปแล้ว การแสดงความคิดเห็นก็คือการแสดงออกถึงความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความเชื่อของเขาก็จะต้องมีหลักฐาน ข้อเท็จจริง และเหตุผลต่าง ๆ รองรับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวมคำถามทั้ง 2 ประเภท ไว้เป็นประเภทเดียวกัน เป็น "คำถามประเภทการประเมินค่า"

ข. เหตุผลในการเรียงลำดับประเภทของคำถาม หลังจากรวมประเภทของคำถามเข้าด้วยกันแล้ว จะเหลือคำถามทั้งหมด 9 ประเภท ดังนี้คือ

1. คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม
2. คำถามประเภทการพรรณนา

3. คำถามประเภทการจำแนกประเภท
4. คำถามประเภทการเปรียบเทียบ
5. คำถามประเภทการสรุปความ
6. คำถามประเภทการให้คิดคำนวณ
7. คำถามประเภทการอธิบาย
8. คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงที่มีเงื่อนไข
9. คำถามประเภทการประเมินค่า

ผู้วิจัยนำคำถามทั้ง 9 ประเภทมาเรียงลำดับโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

1. เรียงลำดับของคำถามตามแนวคิดของ ขวาล แพทย์กุล (ขวาล แพทย์กุล 2522 : 6-401)
2. ถ้าคำถามประเภทใดที่เหลื่อมล้ำกันอยู่ ให้ดูว่าคำถามที่เหลื่อมล้ำกันอยู่นั้น ประเภทใดที่ครอบคลุมถึงคำถามในระดับสูงกว่ามากกว่ากัน ถ้าคำถามประเภทใดครอบคลุมคำถามในระดับสูงกว่าขึ้นไปมากก็ถือว่า คำถามประเภทนั้นอยู่ในระดับสูงกว่าคำถามอีกประเภทหนึ่ง

จากเกณฑ์ข้างบนนี้ ผู้วิจัยนำมาจัดเรียงประเภทของคำถามได้ดังนี้

1. คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม เป็นคำถามประเภทความรู้และความจำ ซึ่งตรงกับคำถามประเภท 1.10 ความรู้ในเนื้อเรื่อง โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ซึ่งอยู่ในประเภท 1.11 ตามแนวคิดของ ขวาล แพทย์กุล (ขวาล แพทย์กุล 2522 : 11-37)
2. คำถามประเภทการพรรณนา เป็นการให้นักเรียนบอกความรู้เกี่ยวกับสูตรกฎความจริงหรือข้อเท็จจริงของเนื้อเรื่อง เช่น เนื้อเรื่อง ขนาด จำนวน สถานที่ และเวลา และบอกความสำคัญของเนื้อเรื่อง อันได้แก่ คุณสมบัติ วัตถุประสงค์ สาเหตุและผลที่เกิดประโยชน์ และ โทษ สิทธิ และหน้าที่ของสิ่งนั้น คำถามประเภทนี้เป็นการถามถึงสิ่งที่เกิด

และปรากฏเช่นนั้นมาแล้ว หรือเป็นสิ่งที่มนุษย์ต้องค้นคว้าสังเกต หรือพิสูจน์ ทดลอง กันมาแล้ว
จึงจะทราบ สรุปแล้วคำถามประเภทการพรรณนาเป็นการถามถึงสิ่งที่เราสามารถทดลอง
ตรวจสอบพบพบได้ว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่ ลักษณะเช่นนี้ ตรงกับคำถามประเภทความรู้
ในเนื้อเรื่อง โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับกฎความจริง และความสำคัญในคำถามประเภท
1.12 ของ ชาวล แพร์ติกุล และคำถามประเภทนี้ยังเกี่ยวพันขึ้นไปถึงคำถามในประเภท
1.22 คือคำถามเกี่ยวกับลำดับชั้น และแนวโน้มอีกด้วย เพราะในวิชาคณิตศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์นั้น คำถามประเภทนี้จะครอบคลุมถึงลำดับชั้นของการทดลองปฏิบัติ ขั้นตอนการ
พิสูจน์ว่าจะต้องทำอะไรก่อนหลัง จะต้องทำหรือปฏิบัติเรื่องนั้นเป็นอันดับที่เท่าใด จึงจะถูกต้อง
ตามหลักวิชาและวิธีการนั้น ๆ เช่น ให้ลำดับชั้นของวิธีการตอนต้นไม้ เป็นต้น (ชาวล แพร์ติกุล
2522 : 38-89)

3. คำถามประเภทการจัดจำแนกประเภท เป็นการถามนักเรียนว่ามี
ความสามารถในการจัดจำแนกวัตถุสิ่งของ และเรื่องราวใด ๆ ให้เป็นหมวดหมู่ โดยยึดเกณฑ์
หรือวิธีการใดวิธีหนึ่งเป็นหลัก คำถามประเภทนี้ตรงกับคำถามประเภท 1.23 ของ ชาวล
แพร์ติกุล (ชาวล แพร์ติกุล 2522 : 89-108)

4. คำถามประเภทการเปรียบเทียบ เป็นการถามให้นักเรียนนำเอา
เกณฑ์ วิธีการ ความคิดรวบยอด ทฤษฎี และโครงสร้างมาเปรียบเทียบกันว่ามีส่วนใดที่
เหมือนกัน ส่วนใดต่างกัน ลักษณะคำถามประเภทนี้ครอบคลุมถึงคำถามประเภท 1.24, 1.25,
1.30, 1.31 และ 1.32 ตามแนวคิดของ ชาวล แพร์ติกุล (ชาวล แพร์ติกุล 2522 :
105-132)

5. คำถามประเภทการสรุปความ การสรุปความ (Stating) เป็นการ
ขยายความหรือตีความหมายของสูตร สัญลักษณ์ คำนิยาม กฎเกณฑ์ บอกขั้นตอนในการพิสูจน์
ข้อสรุป หรือภาวะการณ์ และประเด็นปัญหา นั่นคือ ผู้ที่จะตอบคำถามชนิดนี้ได้ก็จำเป็นต้องรู้
ความหมายและรายละเอียดย่อย ๆ ของเรื่องราวที่มาก่อนแล้ว และรู้อะไรสิ่งเหล่านั้นมี

ความสัมพันธ์กันอย่างไร สามารถอธิบายลักษณะ ความสัมพันธ์นั้น ๆ ด้วยภาษาของตนเอง และเมื่อพบกับสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมาแล้ว ก็สามารถตอบและอธิบายได้ ลักษณะคำถามเหล่านี้ตรงกับคำถามระดับ 2.00 คือคำถามประเภทความเข้าใจ ตามแนวคิดของ ขวาล แพริตกุล (ขวาล แพริตกุล 2522 : 133-210)

6. คำถามประเภทการให้ศึกษาคำนวณ การศึกษาคำนวณเป็นการค้นหา คำตอบด้วยปฏิบัติการทางด้านคณิตศาสตร์ เช่น การบวกลบ คูณหาร การแทนค่า การแก้สมการ เป็นต้น ผู้ที่ทำการศึกษาคำนวณได้ ก็จะต้องรู้ลักษณะของสัญลักษณ์ เข้าใจกฎเกณฑ์และข้อตกลงเบื้องต้นต่าง ๆ พร้อมทั้งขั้นตอนการของปฏิบัติการทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นคำถามประเภทนี้ จึงเป็นคำถามประเภทการนำไปใช้นั่นเอง ซึ่งตรงกับคำถามระดับ 3.00 คำถามประเภทการนำไปใช้ของ ขวาล แพริตกุล (ขวาล แพริตกุล 2522 : 211-255)

7. คำถามประเภทการอธิบาย การอธิบายเป็นการวิเคราะห์เหตุการณ์ ลักษณะ โครงสร้าง สาเหตุ หรือลำดับเหตุการณ์โดยมีกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขให้ผู้ตอบใช้เงื่อนไขนั้นไปเป็นหลักสำหรับอธิบายคำตอบของตน ลักษณะเช่นนี้ก็คือการวิเคราะห์นั่นเอง เพราะการวิเคราะห์ก็มีเงื่อนไขมาให้แล้ว ก็พิจารณาภาวะแวดล้อมตามเงื่อนไขอันนั้น คำถามประเภทนี้ ตรงกับคำถามระดับ 4.00 คำถามประเภทการวิเคราะห์ของ ขวาล แพริตกุล (ขวาล แพริตกุล 2522 : 257-319)

8. คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนหาข้อสรุป โดยใช้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่ให้มาประกอบกันเข้าให้เป็นแนวคิดใหม่ ลักษณะคำถามประเภทนี้ตรงกับคำถามระดับ 5.00 คำถามประเภทการสังเคราะห์ของ ขวาล แพริตกุล ซึ่งได้อธิบายไว้ว่า เป็นการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อความ หรือผลิตภัณฑ์ หรือการกระทำใหม่ ๆ ใด ๆ ที่สามารถใช้อธิบาย ความคิด และอารมณ์ระหว่างบุคคลกับคนอื่นได้ (ขวาล แพริตกุล 2522 : 375)

9. คำถามประเภทการประเมินค่า ตรงกับคำถามระดับ 6.00 คือคำถามประเภทการประเมินค่าของ ขวาล แพริตกุล (ขวาล แพริตกุล 2522 : 379-401)

3. คุณลักษณะของเครื่องมือ เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ประกอบด้วยคำถามประเภทต่าง ๆ ที่สามารถนับความถี่ได้รวมทั้งหมด 9 ประเภท ดังกล่าวไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 คำถามของครูและรายละเอียดของคำถามแต่ละประเภท

ประเภทของคำถาม	ลักษณะของคำถามในแต่ละประเภท
1. คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม	เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนบอกชื่อ คำแปล ความหมาย ยกตัวอย่าง คำที่ตรงกันข้าม และสัญลักษณ์ที่คล้ายกัน ดูบทาคก็คืออะไร กระบวนการที่พิมพ์เส้นและการหมุนส่งกลิ่นออกมาเรียกว่าอะไร ผู้คนพบแร่เรเคียมคนแรกคือใคร
2. คำถามประเภทการพรรณนา	เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนบอกเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ คือ สูตรกฎ ความจริง และความสำคัญ 1. คำถามเกี่ยวกับสูตรกฎ ได้แก่ การถามให้บอกความหมายของสูตร กฎ หลักการ ทฤษฎี และสมมุติฐานของเรื่องราวนั้น ๆ ตัวอย่างเช่น การหาพื้นที่วงกลมต้องใช้สูตรใด ราคาขายคืออะไร 2. คำถามเกี่ยวกับความจริง ได้แก่ การถามให้บอกเนื้อเรื่อง ใจความสำคัญ ขนาด จำนวน สถานที่และเวลา

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเภทของคำถาม	ลักษณะของคำถามในแต่ละประเภท
3. คำถามประเภทการ จำแนกประเภท	ตัวอย่างเช่น อากาศมีก๊าซชนิดใดมากที่สุด อากาศมีก๊าซที่ไม่ช่วยติดไฟอยู่ประมาณกี่ส่วน พืชใช้ส่วนใดหายใจและคายน้ำ 3. คำถามเกี่ยวกับความสำคัญ ได้แก่ การถามให้ บอกคุณสมบัติ วัตถุประสงค์ สาเหตุ และผลที่เกิดตามมา ประโยชน์และโทษ สิทธิและหน้าที่
	ตัวอย่างเช่น ก๊าซชนิดใดช่วยในการลุกไหม้ น้ำปูนใสเป็นฝ้า เพราะผสมกับอะไร ไส้เดือนช่วยชาวไร่ในเรื่องใด
	เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ของ สิ่งต่าง ๆ โดยยึดกฎเกณฑ์หรือวิธีการใดวิธีการหนึ่ง เป็นหลัก ตัวอย่างเช่น จากหอยทั้งหมดที่ครูยกมาให้นี้ นักเรียนจะจัด หอยออกเป็นหมวดหมู่ โดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์ สามเหลี่ยมนี้หล่านี้จัดอยู่ในสามเหลี่ยมประเภทใด การที่ครูจัดวัตถุต่าง ๆ แยกเป็นกอง ๆ นี้ นักเรียนว่าครูใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแยก

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเภทของคำถาม	ลักษณะคำถามในแต่ละประเภท
4. คำถามประเภทการเปรียบเทียบ	เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนบอกคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกันหรือเปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งของต่าง ๆ คำถามประเภทนี้จะมีคำว่า ความแตกต่าง ระหว่าง เหมือน แตกต่างไปจาก หรือเปรียบเทียบ ปรากฏอยู่ ตัวอย่างเช่น งู กับ ไส้เดือน มีลักษณะใดที่เหมือนกัน สัตว์มีกระดูกสันหลังแตกต่างจากสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังอย่างไร
5. คำถามประเภทการสรุปความ	เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนขอระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นตอนในการพิสูจน์ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป วิธีปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามสูตร กฎ และหลักการ ตัวอย่างเช่น หยกน้ำที่เกิดรอบแก้วน้ำแข็งเป็นปรากฏการณ์ชนิดใด เราถือว่าปรอทเป็นโลหะเพราะอะไร เมล็ดพืชจะงอกส่วนใดออกมาก่อน
6. คำถามประเภทการให้คิดคำนวณ	เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนแก้ปัญหาคำนวณสัญลักษณ์การคำนวณต่าง ๆ ปกติแล้วเป็นปัญหาคำนวณคณิตศาสตร์

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเภทของคำถาม	ลักษณะคำถามในแต่ละประเภท
7. คำถามประเภทการอธิบาย	ตัวอย่างเช่น ถ้ามีกเนเชื่อมซัลเฟต 1 ซ้อนเบอร์ 1 หนัก 0.5 กรัม เมื่อใส่สารนี้ 2 ซ้อน ลงในน้ำ 5 ลบ.ซม. สารละลายมีกเนเชื่อมซัลเฟต นี้จะมีความเข้มข้นกี่กรัมต่อน้ำ 100 ลบ.ซม. เป็นคำถามที่ผู้ถามบอกผลที่เกิดขึ้นมาแล้วให้นักเรียนบอกเงื่อนไขที่ทำไมเงื่อนไขนั้นจึงก่อให้เกิดผลเช่นนี้ หรือเป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนบอกกฎเกณฑ์โดยทั่วไปที่ก่อให้เกิดผลดังกล่าว ซึ่งคำถามประเภทการอธิบายนี้ครอบคลุมคำถามในแนวต่อไปนี้คือ 1. คำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายเหตุการณ์หรือการกระทำโดยอธิบายว่า องค์ประกอบหรือกลไกย่อยของโครงสร้างทำงานประสานกันอย่างไร 2. คำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายเหตุการณ์สถานการณ์ ด้วยการกล่าวถึงอีกเหตุการณ์ หรือสถานการณ์หนึ่งว่า เป็นสาเหตุให้เกิดเหตุการณ์นั้น ๆ 3. คำถามที่ต้องการให้อธิบายลำดับ เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์หนึ่งตามมา 4. คำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดผลนั้น ๆ

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเภทของคำถาม	ลักษณะของคำถามในแต่ละประเภท
8. คำถามประเภทการสรุป อ้างอิงโดยมีเงื่อนไข	5. คำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายการกระทำ ภาวะการณ์ หรือคุณค่าต่าง ๆ โดยอ้างเอาจุดมุ่งหมาย หน้าที่หรือเป้าหมายขึ้นมาเป็นเกณฑ์ 6. คำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายการกระทำ การตัดสินใจ หรือข้อเลือกต่าง ๆ โดยยกเอาค่านิยม คุณลักษณะ หรือกฎมากล่าวอ้าง ตัวอย่างเช่น งูเคสื่อนไหวได้อย่างไร การบุคเสียเกิดจากอะไร เชอตอบ 72 ได้อย่างไร ทำไมเชอถึงทำโจทย์เหล่านั้น ทำไมเราถึงเรียกสัตว์เหล่านี้ว่าอยู่ในไฟลัม คอร์คาคา เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนหาข้อสรุป โดยที่ผู้ถามให้เงื่อนไขขึ้นมา หรือให้ทั้งเงื่อนไขและผลแล้วให้นักเรียนตอบว่าเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยกับผลที่ให้มานั้น ตัวอย่างเช่น ถ้าเราต่อสายไฟฟ้าจากที่นี่ไปถึงที่นั่น และต่อเครื่องกระแสไฟฟ้าเข้าตรงกลางอะไรจะเกิดขึ้น

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเภทของคำถาม	ลักษณะของคำถามในแต่ละประเภท
9. คำถามประเภทการประเมินค่า	ถ้าเราใส่ทองแดงลงในกรดซัลฟิวริกเจือจาง จะได้ออกไฮโดรเจนไหม เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวสิ่งของ บุคคล ความคิดเห็น เหตุการณ์ การกระทำ ข้อสรุปต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ เหมาะสมหรือไม่ อย่างมีหลักเกณฑ์ มีเหตุผล เป็นการนำความรู้เรื่องเกณฑ์ต่าง ๆ มาตัดสินอย่างมีเหตุผล อาจเป็นเกณฑ์ภายใน ซึ่งได้แก่ ความถูกต้องเที่ยงตรง ความเสมอต้นเสมอปลาย ความสมบูรณ์ของข้อมูล ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีการและการปฏิบัติ ความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์และผลสรุป หรือเกณฑ์ภายนอก ซึ่งได้แก่ เกณฑ์ที่กำหนดให้ หรือการเปรียบเทียบกันระหว่างของที่อยู่ในสภาวะเดียวกัน หรือกับมาตรฐานที่ทุกคนยอมรับนับถือ ตัวอย่างเช่น ถั่วในตู้แช่แข็งและกลางสนามต่างก็ไม่งอกทั้งคู่ แต่ถึงอย่างไร การทดลองในตู้แช่แข็งก็ยิ่งดีกว่ากลางแจ้งในคานไค ขั้นตอนการทดลองถูกต้องเหมาะสมเพียงใด

การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

1. ผู้วิจัยศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำถามทั้ง 9 ประเภท และตีความหมายของข้อความในแต่ละประเภทจนเข้าใจ
2. ผู้วิจัยนำเทปไปบันทึกเสียงการสนทนาวิทยาคาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มครูที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยบันทึกเสียงการสอน 1 คาบ
3. นำเทปบันทึกเสียงมาถอดเป็นข้อความ และนำมาจำแนกประเภทของคำถาม โดยใช้ผู้จัดจำแนก 2 คน
4. นำค่าที่ได้จากการจัดจำแนกประเภทของคำถามของผู้จัดจำแนกทั้ง 2 คน ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ตามสูตรของ สกอตต์ (Scott's Coefficient)
5. ดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีการในข้อ 2-4 ให้ได้ทั้งหมด 5 ครั้ง โดยที่บทเรียนที่ไปบันทึกเสียงการสอนแต่ละครั้งจะต้องไม่ซ้ำกัน
6. นำค่าความเชื่อมั่นที่ได้ทั้ง 5 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ยเป็นค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยการนำค่าความเชื่อมั่นที่ได้ทั้ง 5 ครั้งนั้นมาเปลี่ยนเป็นค่า Fisher's z โดยการเปิดตารางตัวเลขที่แปลงค่า r เป็น Fisher's z (ดูน สายยศ และ อังคณา คันศิริทนานนท์ 2515 : 276) แล้วนำค่า Fisher's z มาเฉลี่ยเป็นค่าความเชื่อมั่น จากนั้นก็เปิดตารางตัวเลขที่แปลงค่า Fisher's z กลับไปเป็นค่า r ก็จะได้อาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า เครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่น .865

วิธีการรวบรวมและจัดกระทำข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำเทปไปให้ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คนละ 5 คลิป เพื่อทำการบันทึกเสียงการสอนของครู ในบทเรียนที่ผู้วิจัยกำหนดให้รวมทั้งหกคนละ 5 บทเรียน บทเรียนทั้ง 5 บทเรียนนี้ เป็นบทเรียนที่ครูทุกคนได้สอนเหมือนกัน โดยอัดเทปบทเรียนละ 1 คาบ บทเรียนที่ทำการบันทึกเสียงการสอนคือ

การทดลอง 1.2 การเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวาง

การทดลอง 1.3 สายตาของเราเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่

การทดลอง 1.4 กายสัมผัสเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่

การทดลอง 1.5 เราเชื่อประสาทสัมผัสทางดินได้เสมอไปหรือไม่

การทดลอง 1.7 การใช้เทอร์โมมิเตอร์

2. ผู้วิจัยเดินทางไปบันทึกเสียงการสอนด้วยตนเองทุกโรงเรียน บทเรียนใดที่ครูแต่ละโรงเรียนสอนในช่วงเดียวกัน ผู้วิจัยไปบันทึกเองไม่ได้ ก็ขอความร่วมมือครูผู้สอนให้ช่วยบันทึกเสียงไว้ให้ และเมื่อบันทึกครบทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บม้วนเทปด้วยตนเองทุกโรงเรียน

3. เมื่อได้ม้วนเทปมาแล้ว ผู้วิจัยนำมาถอดความ แล้วนำข้อความที่ได้มาวิเคราะห์ประเภทคำถามของครู โดยแยกเป็นประเภทตามเครื่องมือที่กำหนดไว้ โดยให้คะแนนเป็นความถี่คือ ถ้าคำถาม (Entry) ในแต่ละสถานการณ์ได้ตอบเข้าประเภทใด ก็ให้คะแนนคำถามประเภทนั้น 1 คะแนน

การวิเคราะห์สถานการณ์ได้ตอบ ก็ใช้วิธีเดียวกันคือ ถ้ามีสถานการณ์ได้ตอบเกิดขึ้น 1 ครั้ง ก็ให้คะแนนเป็นความถี่ 1 คะแนน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้ร้อยละในการศึกษาปริมาณการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และปริมาณของสถานการณ์การพูดได้ตอบประเภทต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2. ทดสอบความแตกต่างของประเภทของคำถามของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์และทดสอบความแตกต่างของสถานการณ์การพูดได้ตอบที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธี The Mann Whitney U-Test (Siegel. 1965 : 116-127) สูตรที่ใช้คือ

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

หรือ
$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

โดยที่ U = ค่าที่ใช้พิจารณาใน U - Distribution

n_1 = จำนวนคนในกลุ่มที่ 1

n_2 = จำนวนคนในกลุ่มที่ 2

R_1 = ผลรวมของค่าการจัดลำดับ (Rank) ของกลุ่มที่มีขนาด n_1

R_2 = ผลรวมของค่าการจัดลำดับ (Rank) ของกลุ่มที่มีขนาด n_2

3. หาความเชื่อมั่นได้จากการจำแนกประเภทของคำถาม ซึ่งเรียกว่า Intra and Inter - Observer Reliability โดยใช้สูตรของสก็อตต์ (Scott) (Ober, 1971 : 80) คือ

$$\text{Reliability} = \frac{P_o - P_e}{1.00 - P_e}$$

โดยที่ P_o หมายถึง อัตราส่วนของ Probability ของการจัดจำแนกประเภทของคำถามใดตรงกันของผู้จัดจำแนก 2 คน หาได้จากผลต่างระหว่าง 1.00 และค่าผลรวมของผลต่างระหว่างจำนวนรอยละของคำถามประเภทต่าง ๆ ของผู้จัดจำแนก 2 คน

P_e หมายถึง อัตราส่วนของ Probability ของการจัดจำแนกประเภทของคำถามใดตรงกันที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญของผู้จัดจำแนก 2 คน หาได้จากสัดส่วนของความถี่ของประเภทของคำถามที่มีจำนวนสูงสุดและรองลงมา โดยเลือกจากผู้จัดจำแนกคนหนึ่งคนใดก็ได้ นำค่าทั้งสองมาคูณกันแล้วรวมกัน ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จากการคำนวณจะเป็นของผู้จัดจำแนกที่เราเลือกความถี่สูงสุด และรองลงมาในการหาค่า P_e

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ต่อไปนี้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- | | | |
|---|-----|--|
| n | แทน | จำนวนกรณีในกลุ่มตัวอย่าง |
| R | แทน | ผลรวมของอันดับ |
| U | แทน | ค่าความแตกต่างของอันดับ |
| P | แทน | ค่าความน่าจะเป็น (Probability) สำหรับใช้ตัดสินสมมติฐาน |

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับขึ้นดังต่อไปนี้

- ก. การวิเคราะห์สถานการณ์การพูดโต้ตอบ
 1. การวิเคราะห์สถานการณ์การพูดโต้ตอบโดยทั่วไป
 2. การจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย
 3. การจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน
 4. การจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ
- ข. การวิเคราะห์การใช้ประเภทคำถามในห้องเรียน
 1. การวิเคราะห์การใช้ประเภทคำถามในห้องเรียน
 2. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนา
 3. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ

4. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการอธิบายความ
5. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปความ
6. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม
7. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการประเมินค่า
8. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข

ก. การวิเคราะห์สถานการณ์การพูดโต้ตอบ

1. การวิเคราะห์สถานการณ์การพูดโต้ตอบโดยทั่วไป จากการศึกษาวินิจฉัยสถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนของครูในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตาราง 5 แสดงคะแนน ร้อยละ และลำดับที่ของสถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนตามลำดับมากไปหาน้อย

ประเภทของสถานการณ์การพูดโต้ตอบ	คะแนน	ร้อยละ	ลำดับที่
สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย	2,407	81.40	1
สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน	403	13.63	2
สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ	147	4.97	3
รวม	2,957	100	

จากตาราง 5 จะเห็นว่าสถานการณ์การพูดโต้ตอบระหว่างครูและนักเรียนที่ปรากฏมากที่สุดได้แก่สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย ซึ่งมีอยู่ถึงร้อยละ 81.40

รองลงมาได้แก่สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนหรือแบบที่ครูถามซ้ำๆ ไล่เสียงเด็ก
คนเดียวกันหลายครั้งในช่วงเวลาติดต่อกัน สถานการณ์การพูดโต้ตอบประเภทนี้มีอยู่ร้อยละ
13.63 สถานการณ์การพูดโต้ตอบที่ปรากฏน้อยที่สุดคือ สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ
หรือแบบที่นักเรียนหลายคนตอบคำถามคำถามหนึ่งของครู สถานการณ์การพูดโต้ตอบประเภทนี้
มีอยู่เพียงร้อยละ 4.97 เท่านั้น

แต่เมื่อพิจารณาสถานการณ์การพูดโต้ตอบทั้ง 3 ประเภท โดยแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นเพศชายและเพศหญิงแล้ว ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 6 แสดงคะแนน และร้อยละของสถานการณ์การพูดโต้ตอบประเภทต่าง ๆ เมื่อ
จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นเพศชายและเพศหญิง

ประเภทของสถานการณ์การพูดโต้ตอบ	ครูชาย		ครูหญิง		รวม
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	
สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย	1156	39.09	1251	42.30	2407 (81.40)
สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน	170	5.75	233	7.88	403 (13.63)
สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ	85	2.89	62	2.10	147 (4.97)
รวม	1411	47.71	1546	52.28	2957 (100)

จากตาราง 6 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 39.09 สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 5.75 และสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.87

2. ครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 42.30 สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 7.88 และสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.10

จากผลการวิจัยจะเห็นว่า ครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายและสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายเล็กน้อย แต่ครูชายใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบสูงกว่าครูหญิงเล็กน้อยเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อจำแนกข้อมูลออกตามวุฒิเป็นครูที่มีวุฒิสองและครูที่มีวุฒิต่ำแล้ว ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 7 แสดงประเภทของสถานการณ์การพูดโต้ตอบ เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกตามวุฒิ

ประเภทของสถานการณ์การพูดโต้ตอบ	ครูที่มีวุฒิสอง			ครูที่มีวุฒิต่ำ		
	ครูชาย	ครูหญิง	รวม	ครูชาย	ครูหญิง	รวม
สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย	490 (16.57)	665 (22.49)	1155 (39.06)	666 (22.52)	586 (19.81)	1252 (42.34)
สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน	118 (3.99)	129 (4.36)	247 (8.35)	52 (1.75)	104 (3.51)	156 (5.26)
สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ	49 (1.66)	35 (1.18)	84 (2.94)	36 (1.22)	27 (0.91)	63 (2.13)

จากตาราง 7 ผลปรากฏว่า

1. ครูที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 39.06 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 16.57 และของครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 22.49
2. ครูที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 8.35 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 3.99 และของครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 4.36
3. ครูที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.94 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 1.66 และของครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 1.18
4. ครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 42.34 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 22.52 และของครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 19.81
5. ครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 5.26 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 1.75 และของครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 3.51
6. ครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.13 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 1.22 และของครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 0.91

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโดยส่วนรวมแล้วครูที่มีวุฒิต่ำจะใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย สูงกว่าครูที่มีวุฒิสูง ส่วนครูที่มีวุฒิสูงจะใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนและแบบรวมตอบ สูงกว่าครูที่มีวุฒิต่ำ

เมื่อพิจารณาละเอียดลงไป พบว่า ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบได้เสียกัน และมากกว่าที่ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำและครูชายที่มีวุฒิสูงใช้ ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายน้อยที่สุด

ส่วนในด้านการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนนั้น พบว่าครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนมากที่สุด รองลงไปได้แก่ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ และครูชายที่มีวุฒิต่ำตามลำดับ

ส่วนในด้านการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบนั้น พบว่าครูชายที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบนี้มากที่สุด รองลงไปได้แก่ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำตามลำดับ

2. การจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย เพื่อที่จะต้องการทราบว่า การใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายของครูในกลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกตามเพศจะมีความแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาจัดอันดับเพื่อหาความแตกต่างของการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 8 แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
41	1	128	13
163	11	230	15
170	12	159	10
116	4	88	3
209	14	138	7
253	16	137	6
71	2	158	9
133	5	153	8
ผลรวมของอันดับ	65		71

$$n_1 = 8, \quad n_2 = 8, \quad U = 29 \quad P > .10$$

จากตาราง 8 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายแตกต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูชายและครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายของครูในกลุ่มตัวอย่าง
เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 9 แสดงผลของการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายของครูที่มีวุฒิสูง
และครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
188	13	138	7
230	15	137	6
159	10	158	9
88	3	153	8
41	1	209	14
163	11	253	16
170	12	71	2
116	4	133	5
ผลรวมของอันดับ		67	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 31$$

$$P > .10$$

จากตาราง 9 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบ
อย่างง่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้
สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายไม่แตกต่างกัน

เมื่อจำแนกครูชายและครูหญิงออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลของครูแต่ละกลุ่มมาจัดอันดับการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 10 แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างเป็นครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสสูง	4	15	5	$> .10$
ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง	4	21		
2. ครูชายที่มีวุฒิสสูง	4	15	4	$.10$
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4	21		
3. ครูชายที่มีวุฒิสสูง	4	18	8	$> .10$
ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4	18		
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4	18	8	$> .10$
ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง	4	18		
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4	18	8	$> .10$
ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4	18		
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง	4	22	4	$.10$
ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4	14		

จากตาราง 10 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากข้อมูลข้างบนนี้ จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายไม่แตกต่างกัน

3. การจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน ผลของการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายและครูหญิง เสนอไว้ในตารางต่อไปนี้:

ตาราง 11 แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบตามย้อนของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
10	3	30	12.5
77	16	40	14
19	7	48	15
12	5	11	4
15	6	30	12.5
24	9.5	24	9.5
8	2	27	11
5	1	23	8
ผลรวมของอันดับ		86.5	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 13.5 \quad P < .025^*$$

จากตาราง 11 ปรากฏผลว่าครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบตามย้อนสูงกว่าครูชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบตามย้อนมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 12 แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนของครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
30	12.5	30	12.5
40	14	24	9.5
48	15	27	11
11	4	23	8
10	3	15	6
77	16	24	9.5
19	7	8	2
12	5	5	1
ผลรวมของอันดับ	76.5	59.5	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 23.5 \quad P > .10$$

จากตาราง 12 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนไม่แตกต่างกัน

เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนของครูในกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 13 แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนของครูชายที่มีวุฒิสูง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	16 20	6	$> .10$
2. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	21 15	5	$> .10$
3. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	14 22	4	$.10$
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	11.5 24.5	1.5	$< .05^*$
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	12 24	2	$.05^*$
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	21.5 14.5	4.5	$> .10$

จากตาราง 13 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครุฑชายที่มีวุฒิสสูงและครุฑหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ครุฑหญิงที่มีวุฒิสสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครุฑชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ครุฑหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครุฑชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ครุฑหญิงที่มีวุฒิสสูงและครุฑหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ ครุฑในกลุ่มตัวอย่างใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนไม่แตกต่างกัน ยกเว้นครุฑชายที่มีวุฒิต่ำกับครุฑหญิงที่มีวุฒิต่ำ และครุฑชายที่มีวุฒิต่ำกับครุฑหญิงที่มีวุฒิสสูงเท่านั้นที่ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนแตกต่างกัน

4. การจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ เมื่อนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบของครุฑชายและครุฑหญิงมาจัดอันดับ ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 14 แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
15	15	8	7
16	16	14	14
12	12.5	10	10
6	4	3	1.5
9	8.5	11	11
12	12.5	6	4
9	8.5	3	1.5
6	4	7	6
ผลรวมของอันดับ		55	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 19$$

$$P > .05$$

จากตาราง 14 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ แตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูชายและครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบไม่แตกต่างกัน

แต่เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบมาจัดอันดับ ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 15 แสดงผลของการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบของครูที่มีวุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
8	7	12	11
14	14	6	4
10	10	3	1.5
3	1.5	7	6
15	15	9	8.5
16	16	12	12.5
12	12.5	9	8.5
6	4	6	4
ผลรวมของอันดับ		56	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 20$$

$$P = .10$$

จากตาราง 15 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบไม่แตกต่างกัน

แต่เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบของครูในแต่ละกลุ่มมาจัดอันดับ ผลปรากฏดังต่อไปนี้

ตาราง 16 แสดงผลการจัดอันดับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบของครูชายที่มีวุฒิสูง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	22 14	4	.10
2. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	22 14	4	.10
3. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	23.5 12.5	2.5	> .05
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	18 18	8	> .10
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	21.5 14.5	7.5	> .10
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	20.5 15.5	5.5	> .10

จากตาราง 16 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากข้อมูลข้างบนนี้ จะเห็นว่าครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบไม่แตกต่างกัน

ข. การวิเคราะห์การใช้ประเภทคำถามในห้องเรียน

1. การวิเคราะห์การใช้ประเภทคำถามในห้องเรียนโดยส่วนรวม จากการวิเคราะห์การใช้ประเภทคำถามในห้องเรียนทั้ง 9 ประเภทของครูในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน โดยวิเคราะห์จากบทเรียนที่มีเนื้อหาแบบเดียวกันคนละ 5 บทเรียน ผลปรากฏว่าครูในกลุ่มตัวอย่างมีการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 17 แสดงลำดับที่ของประเภทของคำถามที่ครูในกลุ่มตัวอย่างใช้ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

ประเภทของคำถาม	คะแนน	ร้อยละ	ลำดับที่
1. คำถามประเภทการพรรณนา	2,678	69.81	1
2. คำถามประเภทการเปรียบเทียบ	420	10.95	2
3. คำถามประเภทการอธิบายความ	272	7.10	3
4. คำถามประเภทการสรุปความ	209	5.44	4
5. คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม	105	2.74	5
6. คำถามประเภทการประเมินค่า	103	2.68	6
7. คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข	43	1.12	7
8. คำถามประเภทการจำแนกประเภท	6	0.16	8
9. คำถามประเภทการให้คิดคำนวณ	-	-	-
รวม	3,836	100	

จากตาราง 17 ผลปรากฏว่าครูในกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้คำถามระดับต่ำ หรือคำถามที่เน้นความรู้ความจำ คำถามประเภทนี้มีอยู่ถึงร้อยละ 83.66 โดยแยกเป็นคำถามประเภทการพรรณนาร้อยละ 69.81 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 10.95 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 2.74 คำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.16 ส่วนคำถามระดับสูงคือคำถามประเภทการอธิบายความนั้นมีใช้เพียงร้อยละ 7.10 และเป็นอันดับที่ 3 คำถามประเภทการสรุปความหรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจของ

นักเรียนมีอยู่ร้อยละ 5.44 และเป็นอันดับที่ 4 คำถามประเภทการประเมินค่าซึ่งเป็นคำถามระดับสูงสุดมีเพียงร้อยละ 2.68 เท่านั้น คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขมีอยู่ร้อยละ 1.12 ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 7 คำถามประเภทการจำแนกจัดอยู่ในอันดับที่ 8 ส่วนคำถามประเภทการคิดคำนวณไม่ปรากฏว่ามีใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เมื่อพิจารณาประเภทการใช้คำถามของครูในกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายและครูหญิง ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 18 แสดงประเภทการใช้คำถามในห้องเรียนของครูชาย และครูหญิง

ประเภทของคำถาม	ครูชาย		ครูหญิง	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1. คำถามประเภทการพรรณนา	1405	36.63	1273	33.19
2. คำถามประเภทการเปรียบเทียบ	182	4.74	238	6.20
3. คำถามประเภทการอธิบายความ	80	2.09	192	5.00
4. คำถามประเภทการสรุปความ	100	2.61	109	2.84
5. คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม	54	1.41	51	1.33
6. คำถามประเภทการประเมินค่า	49	1.28	54	1.41
7. คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข	13	0.34	30	0.78
8. คำถามประเภทการจำแนกประเภท	5	0.13	1	0.03
รวม	1888	-	1948	3836

จากตาราง 18 ผลปรากฏดังนี้

1. ครูชายใช้คำถามประเภทการพรรณนาร้อยละ 36.63 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 4.74 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 2.09 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 2.61 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.41 คำถามประเภทการประเมินการร้อยละ 1.28 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.34 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.13

2. ครูหญิงใช้คำถามประเภทการพรรณนาร้อยละ 33.19 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 6.20 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 5.00 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 2.84 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.33 คำถามประเภทการประเมินการร้อยละ 1.41 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.78 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.03

จากข้อมูลข้างบนนี้ จะเห็นว่าครูชายใช้คำถามประเภทการพรรณนา คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม และคำถามประเภทการจำแนกประเภทสูงกว่าครูหญิง ส่วนครูหญิงใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ คำถามประเภทการอธิบายความ คำถามประเภทการสรุปความ คำถามประเภทการประเมินค่า และคำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขสูงกว่าครูชาย

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิตั้งแต่ปริญญาตรีและครูที่มีวุฒิตั้งแต่ปริญญาโทและปริญญาเอก แล้วนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างมาพิจารณา ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 19 แสดงการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสสูง
และครูที่มีวุฒิต่ำ

ประเภทของคำถาม	ครูที่มีวุฒิสสูง			ครูที่มีวุฒิต่ำ		
	ครูชาย	ครูหญิง	รวม	ครูชาย	ครูหญิง	รวม
1. คำถามประเภทการ พรรณนา	751 19.58	785 20.46	1536 40.04	654 17.05	488 12.72	1142 29.77
2. คำถามประเภทการ เปรียบเทียบ	109 2.84	101 2.63	210 5.47	73 1.90	137 3.57	210 5.47
3. คำถามประเภทการ: อธิบายความ	29 0.76	85 2.22	114 2.97	51 1.33	107 2.79	158 4.12
4. คำถามประเภทการ สรุปความ	75 1.96	49 1.28	124 3.23	25 0.65	60 1.56	85 2.22
5. คำถามประเภทคำศัพท์ และนิยาม	42 1.09	20 0.52	62 1.61	12 0.31	31 0.81	43 1.12
6. คำถามประเภทการ ประเมินค่า	31 0.81	31 0.81	62 1.61	18 0.47	23 0.60	41 1.07
7. คำถามประเภทการ สรุปอ้างอิงที่มีเงื่อนไข	10 0.26	18 0.47	28 0.73	3 0.08	12 0.31	15 0.39
8. คำถามประเภทการ จำแนกประเภท	5 0.13	- -	5 0.13	- -	1 0.03	1 0.03
รวม	1052	1089	2141	836	859	1695

จากตาราง 19 ผลปรากฏดังนี้

1. โดยส่วนรวมแล้วครูที่มีวุฒิสูงใช้ค่าตอบแทนการพรรณนาร้อยละ 40.04 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 19.58 ของครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 20.46 ส่วนครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าตอบแทนการพรรณนาร้อยละ 29.77 โดยเป็นของครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 17.05 และของครูหญิงร้อยละ 12.72 จากข้อมูลนี้จะเห็นว่าครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้ค่าตอบแทนการพรรณนาสูงที่สุด รองลงไปได้แก่ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำตามลำดับ
2. โดยทั่วไปแล้วครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าตอบแทนการเปรียบเทียบเท่ากันคือร้อยละ 5.47 แต่เมื่อพิจารณาแยกย่อยลงไปพบว่า ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าตอบแทนการเปรียบเทียบมากที่สุด คือร้อยละ 3.57 รองลงไปได้แก่ครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 2.84 ครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 2.63 และครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 1.90 ตามลำดับ
3. โดยทั่วไปแล้วครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าตอบแทนการอธิบายความสูงกว่าครูที่มีวุฒิสูงคือครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าตอบแทนการอธิบายความสูงที่สุดคือร้อยละ 4.12 ส่วนครูที่มีวุฒิสูงใช้ร้อยละ 2.92 ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าตอบแทนการอธิบายความมากที่สุดคือร้อยละ 2.79 รองลงไปได้แก่ครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 2.22 และครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 1.33 ส่วนครูชายที่มีวุฒิสูงใช้น้อยที่สุดคือร้อยละ 0.76
4. โดยทั่วไปแล้วครูที่มีวุฒิสูงใช้ค่าตอบแทนการสรุปความร้อยละ 3.23 ซึ่งสูงกว่าครูที่มีวุฒิต่ำซึ่งใช้เพียงร้อยละ 2.22 ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้ค่าตอบแทนการสรุปความสูงที่สุดคือร้อยละ 1.96 รองลงไปได้แก่ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 1.56 และครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 1.28 และครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 0.65 ตามลำดับ
5. โดยทั่วไปแล้วครูที่มีวุฒิสูงใช้ค่าตอบแทนการคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.61 ซึ่งสูงกว่าครูที่มีวุฒิต่ำซึ่งใช้เพียงร้อยละ 1.12 ในค่าตอบแทนการคำศัพท์และนิยามนี้ ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้มากที่สุดคือร้อยละ 1.09 รองลงไปได้แก่ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำคือร้อยละ 0.81 ครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 0.52 ส่วนที่ใช้น้อยที่สุดได้แก่ครูชายที่มีวุฒิต่ำซึ่งใช้เพียงร้อยละ 0.31

6. โดยส่วนรวมแล้วครูที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 1.61 ซึ่งสูงกว่าครูที่มีวุฒิต่ำซึ่งใช้เพียงร้อยละ 1.07 ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการประเมินค่าเท่ากันคือร้อยละ 0.81 รองลงมาได้แก่ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 0.60 และครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 0.47 ตามลำดับ

7. โดยทั่วไปแล้ว ครูที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.73 ซึ่งมากกว่าครูที่มีวุฒิต่ำซึ่งใช้เพียงร้อยละ 0.39 ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.47 ซึ่งสูงกว่าครูทุกกลุ่ม รองลงไปได้แก่ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 0.31 ครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 0.26 และครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 0.08 ตามลำดับ

8. ส่วนคำถามประเภทการจำแนกประเภทนั้น พบว่ามีครูชายที่มีวุฒิสูงใช้ร้อยละ 0.13 และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้ร้อยละ 0.03 เท่านั้น

2. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนา เมื่อนำเอาข้อมูลการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของครูชายและครูหญิงมาจัดอันดับ ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 20 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
57	1	188	10
293	16	274	14
281	15	243	13
120	6	80	2
206	11	149	9
213	12	98	4
93	3	102	5
142	8	139	7
ผลรวมของอันดับ	72		67

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 28 \quad P > .10$$

จากตาราง 20 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูชายใช้คำถามประเภทการพรรณนาไม่แตกต่างจากครูหญิง

เมื่อนำข้อมูลการใช้คำถามประเภทการพรรณนามาจัดอันดับ โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 21 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
188	10	149	9
274	14	98	4
243	13	102	5
80	2	139	7
57	1	206	11
297	16	213	12
281	15	93	3
120	6	142	8
ผลรวมของอันดับ	77	59	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 23 \quad P > .10$$

จากตาราง 21 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการพรรณนาไม่แตกต่างกัน

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตาราง 22 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการพรรณนาของครูชายที่มีวุฒิสูง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	19 17	7	$> .10$
2. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	19 17	7	$> .10$
3. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	20 16	6	$> .10$
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	16 20	6	$> .10$
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	21 15	5	$> .10$
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	22 14	4	$.10$

จากตาราง 22 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ
ใช้คำถามประเภทการพรรณนาไม่แตกต่างกัน

3. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ เมื่อนำเอาข้อมูลการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบมาจัดอันดับ โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายและครูหญิง ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 23 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
14	3	17	5
23	11	27	13
51	15	45	14
21	8.5	12	2
22	10	21	8.5
24	12	82	16
8	1	18	6
19	7	16	4
ผลรวมของอันดับ		68.5	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 31.5 \quad P > .10$$

จากตาราง 23 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบไม่แตกต่างกัน

เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบมาจัดอันดับ ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 24 แสดงผลการจัดอันดับการใช้ค่าถามประเภทการเปรียบเทียบของครูที่มีวุฒิสสูง
และครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
17	5	21	8.5
27	13	82	16
45	14	18	6
12	2	16	4
14	3	22	10
23	11	24	12
51	15	8	1
21	8.5	19	7
ผลรวมของอันดับ		71.5	
		64.5	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 28.5 \quad P > .10$$

จากตาราง 24 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าถามประเภทการเปรียบเทียบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือครูที่มีวุฒิสสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าถามประเภทการเปรียบเทียบไม่แตกต่างกัน

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ค่าถามประเภทการเปรียบเทียบของกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 25 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบของครูชายที่มีวุฒิสูง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	19 17	7	$> .10$
2. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	20 16	6	$> .10$
3. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	18.5 17.5	7.5	$> .10$
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	16 20	6	$> .10$
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	18 18	8	$> .10$
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	17 19	7	$> .10$

จากตาราง 25 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 2. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
- นั่นคือครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบไม่แตกต่างกัน

4. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการอธิบายความ เมื่อนำเอาข้อมูล การใช้คำถามประเภทการอธิบายความของครูชายและครูหญิงมาจัดอันดับ ผลปรากฏดัง ตารางต่อไปนี้

ตาราง 26 แสดงผลการจัดอันดับการใช้ค่าตามประเภทการอธิบายความของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
2	1	18	10
16	8.5	28	14
7	4	25	13
4	2.5	14	6.5
16	8.5	37	16
22	12	36	15
4	2.5	14	6.5
9	5	20	11
ผลรวมของอันดับ		92	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 8 \quad P = .005^{**}$$

จากตาราง 26 ผลปรากฏว่าครูหญิงใช้ค่าตามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำข้อมูลการใช้ค่าตามประเภทการอธิบายความของครูในกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 27 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการอธิบายความของครูที่มีวุฒิสสูง
และครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
18	10	37	16
28	14	36	15
25	13	14	6.5
14	6.5	20	11
2	1	16	8.5
16	8.5	22	12
7	4	4	2.5
4	2.5	9	5
ผลรวมของอันดับ		76	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 24 \quad P > .10$$

จากตาราง 27 ปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูที่มีวุฒิสสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความไม่แตกต่างกัน

เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำข้อมูลการใช้คำถามประเภทการอธิบายความของครูในกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับ ปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 28 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการอธิบายความของครูชายที่มีวุฒิสูง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	11 25	1	.025*
2. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	14 22	4	.10
3. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	11 25	1	.025*
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	13 23	3	>.05
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	13 23	3	>.05
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	15.5 20.5	5.5	≥.10

จากตาราง 28 ผลปรากฏว่า

1. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากข้อมูลจะเห็นว่าครูชายที่มีวุฒิสูงกับครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการอธิบาย- ความแตกต่างกัน กล่าวคือ ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการอธิบายความมากกว่า ครูชายที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสูง ด้วย ส่วนครูชายที่มีวุฒิสูงกับครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิต่ำกับครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำกับครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ และครูหญิงที่มีวุฒิสูงกับครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบาย- ความไม่แตกต่างกัน

5. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปความ เมื่อนำข้อมูลการใช้คำถาม ประเภทการสรุปความมาจัดอันดับ โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายและครูหญิง ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 29 แสดงผลการจัดอันดับการใช้ค่าตามประเภทการสรุปความของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
11	10	19	13.5
43	16	9	7
13	11	15	12
8	5	6	3
6	3	9	7
10	9	19	13.5
3	1	9	7
6	3	23	15
ผลรวมของอันดับ	58	78	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 22$$

$$P > .10$$

จากตาราง 29 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้ค่าตามประเภทการสรุปความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายใช้ค่าตามประเภทการสรุปความไม่แตกต่างจากครูหญิง

เมื่อจำแนกครูในกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำเอาข้อมูลการใช้ค่าตามประเภทการสรุปความมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 30 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปความของครูที่มีวุฒิสูง และครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
19	13.5	9	7
9	7	19	13.5
15	12	9	7
6	3	23	15
11	10	6	3
43	16	10	9
13	11	3	1
8	5	6	3
ผลรวมของอันดับ	77.5	58.5	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 22.5$$

$$P > .10$$

จากตาราง 30 ปรากฏผลว่าครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการสรุปความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปความไม่แตกต่างจากครูที่มีวุฒิต่ำ

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แลวนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คำถามประเภทการสรุปความของครูใน

ตาราง 31 แสดงผลการจัดอันดับการใช้ค่าตามประเภทการสรุปความของครูชายที่มีวุฒิสอง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสอง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสอง ครูหญิงที่มีวุฒิสอง	4 4	19 17	7	$>.10$
2. ครูชายที่มีวุฒิสอง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	25 11	1	$.025^*$
3. ครูชายที่มีวุฒิสอง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	18 18	8	$>.10$
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสอง	4 4	23 13	3.5	$>.05$
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	12 24	2	$.05^*$
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสอง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	15.5 20.5	5.5	$>.10$

จากตาราง 31 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปความไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิสูง
 2. ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการสรุปความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปความไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ
 4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการสรุปความไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิสูง
 5. ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการสรุปความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการสรุปความไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ
6. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม ผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูในกลุ่มตัวอย่าง เมื่อจำแนกเป็นเพศชายและเพศหญิง ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 32 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
4	8.5	3	5
25	16	9	13
10	14	5	11
3	5	3	5
4	8.5	4	8.5
7	12	4	8.5
1	3	0	1.5
0	1.5	23	15
ผลรวมของอันดับ		67.5	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 31.5 \quad P > .10$$

จากตาราง 32 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างกันกับครูหญิง

เมื่อนำข้อมูลการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามมาจัดอันดับ โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสองและครูที่มีวุฒิต่ำ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 33 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูที่มีวุฒิสสูง
และครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
3	5	4	8.5
9	13	4	8.5
5	11	0	1.5
3	5	23	15
4	8.5	4	8.5
25	16	7	12
10	14	1	3
3	5	0	1.5
ผลรวมของอันดับ		77.5	
		58.5	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 22.5 \quad P > .10$$

จากตาราง 33 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูที่มีวุฒิสสูงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างจากครูที่มีวุฒิต่ำ

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูในกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 34 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามของครูชายที่มีวุฒิสูง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	21 15	5	$>.10$
2. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	22.5 13.5	3.5	$>.05$
3. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	20 16	6	$>.10$
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	15 21	5	$>.10$
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	16.5 19.5	6.5	$>.10$
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	18 18	8	$>.10$

จากตาราง 34 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างจากครูหญิงที่มีวุฒิสูง

2. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างจากครูชายที่มีวุฒิต่ำ

3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิสูง

5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

7. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการประเมินค่า ผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการประเมินค่าของครูในกลุ่มตัวอย่าง เมื่อจำแนกออกเป็นครูชายและครูหญิง ปรากฏผลดังในตารางต่อไปนี้

ตาราง 35 แสดงผลการจัดอันดับการใช้ค่าตามประเภทการประเมินค่าของครูชายและครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
10	12	4	6.5
11	13	5	8
6	10	16	16
4	6.5	6	10
3	4.5	6	10
15	15	12	14
0	1.5	3	4.5
0	1.5	2	3
ผลรวมของอันดับ		72	

$$n_1 = 8 \quad n_2 = 8 \quad U = 28 \quad P > .10$$

จากตาราง 35 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้ค่าตามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายใช้ค่าตามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างไปจากครูหญิง

เมื่อนำข้อมูลการใช้ค่าตามประเภทการประเมินค่ามาจัดอันดับ โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิต่ำและครูที่มีวุฒิต่ำ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 36 แสดงผลการจัดอันดับการใช้ค่าถามประเภทการประเมินค่าของครูที่มีวุฒิต่ำและครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิต่ำ		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
4	6.5	6	10
5	8	12	14
16	16	3	4.5
6	10	2	3
10	12	3	4.5
11	13	15	15
6	10	0	1.5
4	6.5	0	1.5
ผลรวมของอันดับ		54	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 18$$

$$P > .05$$

จากตาราง 36 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิต่ำและครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูที่มีวุฒิต่ำใช้ค่าถามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างไปจากครูที่มีวุฒิต่ำ

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ค่าถามประเภทการประเมินค่าของครูในกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 37 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการประเมินค่าของครูชายที่มีวุฒิสสูง
ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง	4 4	19 17	7	$>.10$
2. ครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	22 14	4	$.10$
3. ครูชายที่มีวุฒิสสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	20.5 15.5	5.5	$>.10$
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง	4 4	13 23	3	$>.05$
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	15.5 20.5	5.5	$>.10$
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	20.5 15.5	5.5	$>.10$

จากตาราง 37 ผลปรากฏว่า

1. ครูชายที่มีวุฒิสองและครูหญิงที่มีวุฒิสองใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสองใช้คำถามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างไปจากครูหญิงที่มีวุฒิสอง

2. ครูชายที่มีวุฒิสองและครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสองใช้คำถามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างจากครูชายที่มีวุฒิต่ำ

3. ครูชายที่มีวุฒิสองและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิสองใช้คำถามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสองใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างจากครูหญิงที่มีวุฒิสอง

5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

6. ครูหญิงที่มีวุฒิสองและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูหญิงที่มีวุฒิสองใช้คำถามประเภทการประเมินค่าไม่แตกต่างจากครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

8. การจัดอันดับการใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข ผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขของครูในกลุ่มตัวอย่าง เมื่อจำแนกออกเป็นครูชายและครูหญิง ปรากฏผลดังในตารางต่อไปนี้

ตาราง 38 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขของครูชาย และครูหญิง

ครูชาย		ครูหญิง	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
0	3	11	16
8	15	5	14
0	3	1	7
2	9.5	1	7
1	7	4	12
2	9.5	4	12
0	3	0	3
0	3	4	12
ผลรวมของอันดับ		83	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 17$$

$$P > .05$$

จากตาราง 38 ผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูชายใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขไม่แตกต่างจากครูหญิง

เมื่อนำข้อมูลการใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขมาจัดอันดับ โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวุฒิสองและครูที่มีวุฒิต่ำ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 39 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข
ของครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ

ครูที่มีวุฒิสูง		ครูที่มีวุฒิต่ำ	
คะแนน	อันดับ	คะแนน	อันดับ
11	16	4	12
5	14	4	12
1	7	0	3
1	7	4	12
0	3	1	7
8	15	2	9.5
0	3	0	3
2	9.5	0	3
ผลรวมของอันดับ		74.5	
		61.5	

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$U = 25.5$$

$$P > .10$$

จากตาราง 39 ผลปรากฏว่าครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ครูที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขไม่แตกต่างจากครูที่มีวุฒิต่ำ

เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ แล้วนำข้อมูลเกี่ยวกับการใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขของครูในกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 40 แสดงผลการจัดอันดับการใช้คำถามประเภทสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขของ
ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง	n	R	U	P
1. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	17 23	3	$>.05$
2. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ	4 4	11.5 16.5	9.5	$>.10$
3. ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	13 17	9	$>.10$
4. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง	4 4	13 23	3	$>.05$
5. ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	11 20	6	$>.10$
6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูง ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ	4 4	20 16	6	$>.10$

บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาถึงประเภทของสถานการณ์การพูดโต้ตอบและประเภทของคำถามที่ครูใช้ในห้องเรียนในระหว่างการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งสรุปลำดับขั้นและผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่าครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมและเมื่อจำแนกตามเพศและวุฒิ ใช้คำถามประเภทต่าง ๆ เป็นปริมาณเท่าใด
2. เพื่อศึกษาว่าสถานการณ์การพูดโต้ตอบที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยครู ทั้งโดยส่วนรวมและเมื่อแยกตามเพศและวุฒิ มีสถานการณ์การพูดโต้ตอบประเภทต่าง ๆ เป็นปริมาณเท่าใด
3. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของประเภทของคำถามของครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิและเพศต่างกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของสถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยครูที่มีวุฒิและเพศต่างกัน

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ครูที่มีวุฒิต่างกันจะมีพฤติกรรมในการใช้คำถามแต่ละประเภทแตกต่างกัน
2. ครูชายและครูหญิงจะมีพฤติกรรมในการใช้คำถามแต่ละประเภทแตกต่างกัน

3. ครูที่มีวุฒิต่างกันจะมีพฤติกรรมในการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแต่ละประเภทแตกต่างกัน
4. ครูชายและครูหญิงจะมีพฤติกรรมในการใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแต่ละประเภทแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสุพรรณบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 16 คน โดยสุ่มด้วยวิธีการสุ่มแบบ Stratified Random Sampling มาจากประชากรทั้งหมด 28 คน คือ แบ่งสุ่มตามขนาดของโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดปานกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 16 คนนี้ประกอบด้วยครูชายที่มีวุฒิสอง 4 คน ครูชายที่มีวุฒิต่ำ 4 คน ครูหญิงที่มีวุฒิสอง 4 คน และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ 4 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นเครื่องมือจัดประเภทของคำถามที่ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทของคำถามที่ สมิธ และ เมอส์ สร้างขึ้น เครื่องมือนี้ประกอบด้วยประเภทของคำถาม 9 ประเภท โดยจัดเรียงลำดับจากคำถามที่ใช้ความคิดในการตอบต่ำไปจนถึงคำถามที่ใช้ความคิดในการตอบสูง การจัดเรียงลำดับของประเภทของคำถามนี้ ยึดถือแนวการแบ่งประเภทของคำถามที่วัดสมรรถภาพด้านความคิดทางวิชาการของ ขวาล แพร์ตกุล (ขวาล แพร์ตกุล 2522 . 6-401) เสร็จแล้วนำไปหาความเชื่อมั่นตามสูตรสหสัมพันธ์ของสก็อตต์ (Scott's Coefficient) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.865

วิธีการรวบรวมและจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยนำคัลป์เทปไปบันทึกเสียงการสอนของครูในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ๆ ละ 5 บทเรียน คือ บทเรียนเรื่องการเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวาง สายตาของเราเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่ เราเชื่อประสาทสัมผัสทางอื่นได้เสมอไปหรือไม่ กายสัมผัสเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่ และเรื่องการใช้เทอร์โมมิเตอร์ เมื่อได้บันทึกการสอนของครูในกลุ่มตัวอย่างทุกคนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำคัลป์เทปมาถอดความ แล้วนำข้อความที่ถอดได้นั้นมาวิเคราะห์ประเภทของคำถามของครู โดยแยกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามเครื่องมือที่กำหนดเอาไว้ โดยให้คะแนนเป็นความถี่ของคำถาม กล่าวคือ ถ้าคำถามในแต่ละสถานการณ์ได้ตอบเข้าประเภทใด ก็ให้คะแนนคำถามในประเภทนั้น 1 คะแนน การวิเคราะห์สถานการณ์การพูดได้ตอบก็ใช้วิธีการเดียวกัน คือ ถ้ามีสถานการณ์การพูดได้ตอบเกิดขึ้น 1 ครั้ง ก็ให้คะแนนเป็นความถี่ 1 คะแนน

นำคะแนนเหล่านี้มาหาค่าร้อยละ เพื่อหาปริมาณของคำถามและปริมาณของสถานการณ์การพูดได้ตอบแต่ละประเภท ส่วนในการทดสอบความแตกต่างของคำถามและสถานการณ์การพูดได้ตอบของครูที่มีเพศและวุฒิต่างกัน ใช้วิธีการทดสอบที่เรียกว่า The Mann-Whitney U-Test

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ก. สถานการณ์การพูดได้ตอบโดยทั่วไป

1. ครูในกลุ่มตัวอย่างใช้สถานการณ์การพูดได้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 61.40 สถานการณ์การพูดได้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 13.63 และสถานการณ์การพูดได้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 4.97

2. จากสถานการณ์การพูดได้ตอบทั้งหมด ปรากฏว่า ครูชายใช้สถานการณ์การพูดได้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 39.09 สถานการณ์การพูดได้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 5.75 และสถานการณ์การพูดได้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.87

3. จากสถานการณ์การพักโตตอบทั้งหมด ปรากฏว่า ครูหญิงใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายร้อยละ 42.30 สถานการณ์การพักโตตอบแบบถามย้อนร้อยละ 7.88 และสถานการณ์การพักโตตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.10

4. จากสถานการณ์การพักโตตอบทั้งหมด ปรากฏว่า ครูที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายร้อยละ 39.06 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 16.57 และของครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 22.49 สถานการณ์การพักโตตอบแบบถามย้อนร้อยละ 8.35 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 3.99 และของครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 4.36 สถานการณ์การพักโตตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.94 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิสูงร้อยละ 1.66 และครูหญิงที่มีวุฒิสูงร้อยละ 1.18

5. จากสถานการณ์การพักโตตอบทั้งหมด ปรากฏว่า ครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายร้อยละ 42.34 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 22.52 และของครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 19.81 สถานการณ์การพักโตตอบแบบถามย้อนร้อยละ 5.26 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 1.75 และของครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 3.51 สถานการณ์การพักโตตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.13 โดยแยกเป็นของครูชายที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 1.22 และของครูหญิงที่มีวุฒิต่ำร้อยละ 0.91

ข. สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่าย

1. ครูชายและครูหญิงใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพักโตตอบอย่างง่ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิค่าใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

8. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิค่าใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค. สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน

1. ครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิค่าใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิค่าใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิค่าใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ครูหญิงที่มีวุฒิค่าใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิค่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิค่าใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ง. สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ

1. ครูชายและครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
7. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
8. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบร่วมตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จ. ประเภทการใช้คำถามในห้องเรียนโดยส่วนรวม

1. ครูในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 69.81 ประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 10.95 ประเภทการอธิบายความร้อยละ 7.10 ประเภทการสรุปความร้อยละ 5.44 ประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 2.74 ประเภทการประเมินค่าร้อยละ 2.68 ประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 1.12 ประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.16 ส่วนประเภทการให้คิดคำนวณไม่ปรากฏว่ามีใช้ในการศึกษาครั้งนี้

2. ครูชายใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 36.63 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 4.74 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 2.09 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 2.61 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.41 คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 1.28 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.34 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.13

3. ครูหญิงใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 33.19 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 6.20 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 5.00 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 2.84 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.33 คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 1.41 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.78 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.03

4. ครูที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 40.04 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 5.47 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 2.97 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 3.23 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.61 คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 1.61 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.73 คำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.13

5. ครูชายที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 19.58 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 2.84 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 0.76 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 1.96 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.09 คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 0.81 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.26 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.13

6. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 20.46 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 2.63 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 2.22 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 1.28 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 0.52

คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 0.81 และคำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.47 ส่วนคำถามประเภทการจำแนกประเภทไม่มี

7. ครูที่มีวุฒิค่าใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 29.77 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 5.47 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 4.12 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 2.22 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 1.12 คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 1.07 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.39 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.03

8. ครูชายที่มีวุฒิค่าใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 17.05 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 1.90 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 1.33 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 0.65 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 0.31 คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 0.47 และคำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.08 ส่วนคำถามประเภทการจำแนกประเภทไม่มีใช้

9. ครูหญิงที่มีวุฒิค่าใช้คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 12.72 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 3.57 คำถามประเภทการอธิบายความร้อยละ 2.79 คำถามประเภทการสรุปความร้อยละ 1.56 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 0.81 คำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 0.60 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 0.31 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.03

ฉ. การใช้คำถามประเภทการพรรณา

1. ครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทการพรรณา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ครูที่มีวุฒิสองและครูที่มีวุฒิค่าใช้คำถามประเภทการพรรณา แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิสอง ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิค่า ใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ข. การใช้คำถามประเภทการอธิบายความ

1. ครูหญิงใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ครูที่มีวุฒิสองและครูที่มีวุฒิค่า ใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครูหญิงที่มีวุฒิสอง ใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ครูชายที่มีวุฒิสองและครูชายที่มีวุฒิค่า ใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ครูหญิงที่มีวุฒิค่า ใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิสอง ใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิค่า ใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

8. ครูหญิงที่มีวุฒิสองและครูหญิงที่มีวุฒิค่า ใช้คำถามประเภทการอธิบายความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ณ. การใช้คำถามประเภทการสรุปความ

1. ครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทการสรุปความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการสรุปความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการสรุปความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ครูชายที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการสรุปความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการสรุปความ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
7. ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
8. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการสรุปความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ญ. การใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม

1. ครูชายและครูหญิง ใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิสอง ใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไรเป็นนัยสำคัญทางสถิติ

7. ครูชายที่มีวุฒิค่าและครูหญิงที่มีวุฒิค่า ใช้ค่าตามประเภทค่าศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ

๘. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้ค่าตอบแทนค่าที่พักและนิยามแตกต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ

๑. การใช้คำถามประเภทการประเมินค่า

1. ครูชายและครูหญิง ใช้คำถามประเภทการประเมินค่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการประเมินค่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง ใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไรไม่นับสำคัญทางสถิติ

5. ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไรไม่นับสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

ก. สถานการณ์การพูดโต้ตอบ

1. สถานการณ์การพูดโต้ตอบโดยทั่วไป จากการวิจัยพบว่า ครูใช้

สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายมากที่สุด กล่าวคือ เป็นจำนวนถึงร้อยละ 81.40 รองลงมาได้แก่สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน คือมีจำนวนถึงร้อยละ 13.63 ส่วนสถานการณ์การพูดโต้ตอบที่มีใช้น้อยที่สุดได้แก่ สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ ซึ่งมีเพียงร้อยละ 4.97 เท่านั้น สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเกิดขึ้นเพราะครูใช้คำถามระดับต่ำหรือคำถามที่เน้นความรู้ความจำและขอให้จริงมาก คือมีจำนวนถึงร้อยละ 83.66 โดยแยกเป็นคำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 69.81 คำถามประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 10.95 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 2.74 และคำถามประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.16 คำถามประเภทดังกล่าวมานี้เป็นคำถามที่ไม่มีศักยภาพในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างกว้างขวาง และการสนองตอบในด้านการโต้แย้งสูง นักเรียนตอบเพียงแต่ให้ข้อเท็จจริงเท่านั้น และเมื่อครูต้องการเพียงแต่ข้อเท็จจริง คำตอบของนักเรียนจึงถือว่าสมบูรณ์และไม่มี การซักถามย้อนเกี่ยวกับเรื่องนั้นอีก อนึ่ง คำถามประเภทนี้จะไม่จ้อโต้แย้งอะไรอีก เพราะถ้าให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องแล้ว ก็ถือว่าคำตอบสมบูรณ์แล้ว ด้วยเหตุนี้คำถามประเภทนี้จึงไม่ก่อให้เกิดสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบหรือสถานการณ์การพูดโต้ตอบที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อคำถามของครูอย่างกว้างขวาง

2. เพศกับสถานการณ์การพูดโต้ตอบ จากผลการวิจัยพบว่า ครูชายใช้

สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 39.09 สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 5.75 และสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.87 ส่วนครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายร้อยละ 42.30 สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนร้อยละ 7.88 และสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบร้อยละ 2.10

จะเห็นว่าครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายและแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายเล็กน้อย แต่ครูชายใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบสูงกว่าครูหญิงเล็กน้อยเช่นกัน อย่างไรก็ตามเมื่อนำเอาความแตกต่างดังกล่าวไปทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติแล้วผลปรากฏว่าครูชายและครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายและแบบรวมตอบไม่แตกต่างกัน สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะทั้งครูชายและครูหญิงใช้คำถามระดับค่าที่มุ่งถามความรู้ความจำของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ และคำถามประเภทนี้มีคำตอบตายตัวตามข้อเท็จจริง ด้วยเหตุนี้คำถามประเภทนี้จึงไม่ช่วยในการกระตุ้นคำถามหรือประเด็นปัญหาอื่น ๆ ขึ้นมาอีก ส่วนสาเหตุที่ครูใช้คำถามคล้าย ๆ กันนั้นอาจเป็นเพราะว่า บทเรียนที่นำมาศึกษาเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับการทดลองที่มุ่งเสนอความคิดรวบยอดขั้นพื้นฐาน บทเรียนเหล่านี้ไม่เอื้อต่อการถามคำถามหลาย ๆ ประเภทและการถามคำถามระดับสูง คำถามของครูจึงเน้นความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดรวบยอดขั้นพื้นฐานเหล่านั้นเท่านั้น อนึ่ง ครูผู้สอนยึดแนวการสอนตามคู่มือครูที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดทำขึ้นอย่างเคร่งครัด ดังนั้นครูชายและครูหญิงจึงใช้คำถามคล้าย ๆ กัน และคำถามเหล่านี้ก็ก่อให้เกิดสถานการณ์การพูดโต้ตอบคล้าย ๆ กันด้วย

ส่วนสำหรับสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนนั้น จากผลการวิจัยพบว่าครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดขึ้นเพราะครูหญิงใช้คำถามที่มีการชักถามย้อน เช่น คำถามประเภทการอธิบายความ (5.00 %) คำถามประเภทการประเมินค่า (1.41 %) สูงกว่าครูชายซึ่งครูชายใช้คำถามประเภทการอธิบายความเพียงร้อยละ 2.09 และคำถามประเภทการประเมินค่าร้อยละ 1.28 เท่านั้น ส่วนสาเหตุที่ครูหญิงใช้คำถามทั้ง 2 ประเภทนี้สูงกว่าครูชายเป็นไปตามผลการวิจัยของ สมสร วังน้อย (สมสร วังน้อย 2518 : 48-54) ที่พบว่าอาจารย์หญิงใช้คำถามประเภทถามปัญหากว้าง ถามปัญหาแคบ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนมากกว่าอาจารย์ชาย

3. วุฒิกับสถานการณ์การพูดโต้ตอบ จากการศึกษาพบว่า ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำทั้งที่เป็นครูชายและครูหญิง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายและสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบไม่แตกต่างกัน ส่วนสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนนั้น ผลปรากฏว่า แม้ว่าโดยส่วนรวมแล้วครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อศึกษาแยกย่อยลงไปพบว่า ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ต่างก็ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำ ส่วนครูในกลุ่มอื่น ๆ นั้น ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนไม่แตกต่างกัน

สาเหตุที่ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำทั้งที่เป็นครูชายและครูหญิง ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่าย สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบ และสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนโดยส่วนรวมไม่แตกต่างกันอาจเป็นเพราะ ครูทั้งหมดใช้คำถามคล้าย ๆ กันและไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้คือ ประการแรก เกิดจากการที่ครูสอนบทเรียนที่มีการทดลอง และบทเรียนประเภทนี้ไม่เอื้อต่อการถามคำถามหลายแบบ และยัง เป็นบทเรียนที่มุ่งเสนอความคิดรวบยอดขั้นพื้นฐานเท่านั้น หากได้เป็นบทเรียนที่มุ่งให้นักเรียนเกิดการคิด การอภิปรายอย่างกว้างขวางไม่ บทเรียนที่นำมาศึกษาทั้งหมดเป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความเข้าใจในข้อเท็จจริงและความคิดรวบยอดอันจะนำไปใช้ในบทเรียนขั้นสูงต่อไป เนื่องจากธรรมชาติของบทเรียนเป็นเช่นนี้ สถานการณ์การพูดโต้ตอบที่ครูใช้จึงไม่แตกต่างกัน ไม่ว่าครูจะมีวุฒิต่างกันก็ตาม และครูต่างก็ดำเนินการสอนตามคู่มือและตำราที่สถานับส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดเตรียมขึ้นอย่างเคร่งครัด ดังนั้นลักษณะการถามตอบระหว่างครูกับนักเรียนของครูในกลุ่มตัวอย่างจึงคล้ายคลึงกัน

ข. การใช้คำถามในห้องเรียน

1. การใช้ประเภทคำถามโดยทั่วไป จากผลการวิจัยพบว่า ประเภทของคำถามที่ครูใช้มากที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้แก่ คำถามประเภทการพรรณาร้อยละ 69.81

ประเภทการเปรียบเทียบร้อยละ 10.95 ประเภทการอธิบายความร้อยละ 7.10 ประเภทการสรุปความร้อยละ 5.44 ประเภทคำศัพท์และนิยามร้อยละ 2.74 ประเภทการประเมินการร้อยละ 2.68 ประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขร้อยละ 1.12 ประเภทการจำแนกประเภทร้อยละ 0.16 ส่วนประเภทการคิดคำนวณไม่มีปรากฏ ทั้งนี้เป็นเพราะเนื้อหาของบทเรียนเป็นการทดลองและไม่เอื้อต่อการใช้คำถามประเภทการคิดคำนวณ

จะเห็นว่าครูใช้คำถามประเภทความรู้ความจำหรือคำถามระดับต่ำมากกว่าคำถามระดับสูง ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมิท และ เมอส์ (Smith and Meux. 1962 : 96-110) ที่พบว่า ประมาณหนึ่งในสี่ของการใช้คำถามของครูจะเป็นการบรรยายความ ส่วนที่รองลงไปคือการบ่งระบุชื่อ การแสดงความ การสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข และการอธิบายความ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทิชเชอร์ (Tisher. 1971 : 1-8) ที่พบว่าคำถามที่ครูใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นคำถามที่ใช้ความถี่ระดับต่ำ นอกจากนี้ก็ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฮัดจิ้นส์ และ อัลแบรอนด์ (Hudgins and Ahlbrand. 1967 : 45-52) ที่พบว่า ครูสอนภาษาอังกฤษในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้คำถามประเภทความรู้ความจำหรือคำถามระดับต่ำมากกว่าคำถามประเภทอื่น ๆ หรือผลงานวิจัยของ ฟิลเมอร์ (Filmer. 1974 : 7187-) ที่พบว่า สองในสามของคำถามที่ครูใช้คำถามระดับต่ำ และร้อยละ 75 ของเวลาเรียนในชั้นใช้ไปในการอธิบายคำถามระดับต่ำทั้งในด้านคำถามประเภทความรู้และคำถามประเภทเร้าความรู้สึก

การที่ครูใช้คำถามระดับต่ำมากกว่าคำถามประเภทอื่น ๆ อาจเกิดเนื่องมาจากสาเหตุต่อไปนี้ คือ

1. เนื้อหาของบทเรียนไม่เอื้อให้ครูใช้คำถามระดับสูง เพราะบทเรียนมีความมุ่งหมายให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นหนักในด้านการสังเกต การตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การแปลความหมายข้อมูล สรุปข้อมูล และนำไปใช้ ดังนั้นเนื้อหาของบทเรียนจึงเหมาะที่จะใช้คำถามที่มุ่งให้นักเรียนสังเกต สร้างสมมุติฐาน ออกแบบการทดลอง ควบคุมตัวแปร และนำไปใช้ ดังนั้นคำถามที่ปรากฏในการวิจัยครั้งนี้

จึงมีคำถามระดับต่ำเกี่ยวกับความรู้ความจำมาก เพราะคำถามที่ครูใช้ส่วนใหญ่เป็นคำถามเกี่ยวกับขั้นตอนการทดลอง และขอเท็จจริงเกี่ยวกับผลการทดลองเท่านั้น

2. ระดับของนักเรียนไม่เอื้อต่อการถามคำถามระดับสูงมากนัก โดยเฉพาะคำถามประเภทการอธิบายความ คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข และคำถามการประเมินค่า จะพบว่าเวลาครูถามคำถามประเภทนี้ นักเรียนจะตอบไม่ได้ ครูต้องย้อนไปถามคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงหรือคำถามระดับต่ำอยู่ตลอดเวลา นักเรียนจึงจะตอบได้ นักเรียนที่มีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนที่เพิ่งเข้าเรียนโปรแกรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นครั้งแรก และยังไม่ค่อยจะคุ้นเคยกับการสอนตามแนวใหม่ อนึ่ง บทเรียนที่ศึกษาก็คือบทเรียนต้น ๆ ที่นักเรียนเพิ่งจะได้เรียนตามแนวใหม่ ดังนั้นคำถามของครูจึงยังคงเป็นคำถามระดับต่ำอยู่

2. เพื่อกับการใช้คำถาม จากผลการวิจัยพบว่า ครูชายและครูหญิงใช้คำถามประเภทการพรรณนา ประเภทการเปรียบเทียบ ประเภทการสรุปความ ประเภทคำศัพท์และนิยาม ประเภทการประเมินค่า และประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้ การที่ครูชายและครูหญิงใช้คำถามไม่แตกต่างกันอาจเป็นเพราะ

1. บทเรียนไม่เอื้อให้ครูใช้คำถามแตกต่างกัน เพราะเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับการทดลอง ครูจะซักถามเกี่ยวกับวิธีการทดลองและผลการทดลองเป็นส่วนใหญ่ อนึ่งบทเรียนมุ่งเสนอความรู้ความเข้าใจที่จำเป็นต่อการเรียนในระดับสูงต่อไปเท่านั้น ดังนั้นการซักถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงจึงมีมากกว่าการซักถามที่มุ่งให้นักเรียนคิด

2. ครูทั้งเพศชายและเพศหญิงดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวางเอาไว้ในคู่มือครูอย่างเคร่งครัด และครูในกลุ่มตัวอย่างทุกคนต่างก็เคยได้เข้ารับการอบรมวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาแล้ว ดังนั้นพฤติกรรมในการสอนของครูจึงคล้ายคลึงกันและไม่แตกต่างกันแต่อย่างใด

ผลการศึกษาค้างนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คณิงค์คี คำแถม (คณิงค์คี คำแถม 2518 : 53-55) ที่พบว่าอาจารย์ชายและอาจารย์หญิงมีพฤติกรรมด้านการถามตอบและทักษะทั่วไปไม่แตกต่างกัน ส่วนคำถามประเภทการอธิบายความนั้น ผลปรากฏว่าครูหญิงใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูหญิงชอบถามย้อนมากกว่าครูชาย เพราะเมื่อพิจารณาคุณสมบัติการพูดโต้ตอบแบบถามย้อนจะพบว่าครูหญิงใช้สถานการณ์ประเภทดังกล่าวถึงร้อยละ 7.88 ส่วนครูชายใช้เพียงร้อยละ 5.75 เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยในวรรณคดีนี้ขัดกับผลการวิจัยของ สมนึก ภัททิยธนี (สมนึก ภัททิยธนี 2519 : 42-52) ที่พบว่าครูชายใช้คำถามระดับสูงมากกว่าครูหญิง แต่ผลการวิจัยในวรรณคดีนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของสมสร รวงษ์น้อย (สมสร รวงษ์น้อย 2518 : 48-54) ที่พบว่าอาจารย์หญิงใช้คำถามประเภทถามปัญหาแคบ ถามปัญหากว้าง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนมากกว่าอาจารย์ชาย และคำถามประเภทการอธิบายความก็เป็นปัญหาที่กว้างประเภทหนึ่ง

3. พฤติกรรมการใช้คำถาม จากผลการวิจัยพบว่าครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการพรรณา ประเภทการเปรียบเทียบ ประเภทคำศัพท์และนิยาม ประเภทการประเมินค่า และประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้ว่า ครูที่มีวุฒิต่างกันจะมีพฤติกรรมในการใช้คำถามแต่ละประเภทแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บรูซ (Bruce. 1970 : 157-164) และของ คาห์ลเบิร์ก (Dahlberg. 1970 : 3344-A) ที่พบว่า การใช้คำถามของครูไม่เกี่ยวกับพื้นความรู้ของครู นั่นคือ ครูที่มีวุฒิต่างกันไม่จำเป็นต้องใช้คำถามแต่ละประเภทต่างกัน สำหรับในการศึกษาค้างนี้ สาเหตุที่ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันอาจเป็นเพราะ

1. บทเรียนไม่เชื่อให้ครูใช้คำถามแตกต่างกัน เพราะเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับการทดลอง ครูจะซักถามเกี่ยวกับวิธีการทดลองและผลการทดลองเป็นส่วนใหญ่ อนึ่ง บทเรียนที่ศึกษามุ่งเสนอความคิดรวบยอดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนในระดับต่อไปเท่านั้น และนักเรียนก็เป็นนักเรียนที่เพิ่งมีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แนวใหม่เป็นครั้งแรก ดังนั้นบทเรียนจึงได้รับการควบคุมในด้านโครงสร้างเป็นพิเศษ และบทเรียนจึงไม่เชื่อให้ครูใช้คำถามแตกต่างกันมากนัก

2. ครูทั้งหมดทั้งที่มีวุฒิสูงและวุฒิต่ำ ต่างก็ดำเนินการสอนตามแนวทางที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดเอาไว้ให้ และครูในกลุ่มตัวอย่างทุกคนต่างก็เคยได้เข้ารับการอบรมวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาแล้ว ดังนั้นพฤติกรรมการสอนและการใช้คำถามของครูจึงคล้ายคลึงกันและไม่แตกต่างกันไม่ว่าครูจะมีวุฒิสูงหรือวุฒิต่ำก็ตาม

อย่างไรก็ตาม สำหรับคำถามประเภทการอธิบายความนั้น ผลปรากฏว่า ครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ต่างก็ใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยนี้เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้ คือครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้คำถามประเภทการอธิบายความแตกต่างจากครูชาย และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความแตกต่างจากครูชายที่มีวุฒิสูง ความแตกต่างดังกล่าวนี้ อาจเกิดจากการที่ครูหญิงชอบถามย้อนก็เป็นได้ เพราะเมื่อพิจารณาคุณลักษณะการพูดโต้ตอบพบว่า ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสูง ส่วนในกรณีของครูหญิงที่มีวุฒิต่ำนั้น ไม่ทราบสาเหตุแน่ชัดว่าทำไมจึงใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิสูง

ส่วนคำถามประเภทการสรุปความนั้น แม้ว่าโดยส่วนรวมแล้วครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำจะใช้คำถามประเภทการสรุปความไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาแยกย่อยลงไป ผลปรากฏว่าครูชายที่มีวุฒิสูงจะใช้คำถามประเภทการสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำ

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และครูหญิงที่มีวุฒิค่าจะใช้น้ำจามประเภทการสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะเห็นว่าครูชายที่มีวุฒิค่าไม่นิยมใช้คำถามประเภทสรุปความเหมือนกับครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิค่า เหตุที่เป็นเช่นนี้ไม่ทราบเหตุผลแน่ชัด แต่เมื่อพิจารณาจำนวนคำถามทั้งหมดแล้ว จะเห็นว่าครูชายที่มีวุฒิค่าจะมุ่งใช้คำถามประเภทการพรรณนามาก และคำถามประเภทอื่น ๆ ไม่มีการกระจาย ส่วนครูหญิงที่มีวุฒิค่าและครูชายที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามกระจายอยู่ตามประเภทต่าง ๆ มากกว่าครูชายที่มีวุฒิค่า (ดูตาราง 19) ซึ่งจากตารางนี้อาจเป็นไปได้ที่จะสรุปว่า ครูชายที่มีวุฒิค่าเน้นการถามคำถามประเภทการพรรณนามากกว่าคำถามประเภทอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการวิจัยพบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้คำถามระดับต่ำมากกว่าคำถามระดับสูง ซึ่งทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เนื้อหา บทเรียน ระดับของนักเรียน ไม่เล็ดลอดมายังให้ใช้คำถามระดับสูง แต่อย่างไรก็ตาม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยครู คณะครูศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ และหน่วยงานพิเศษ กรมสามัญศึกษา ควรร่วมมือกันจัดอบรมครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการใช้คำถามในห้องเรียน โดยเน้นให้ครูรู้จักใช้คำถามหลาย ๆ ประเภท และรู้จักพลิกแพลงคำถามให้เป็นคำถามระดับสูง เช่น คำถามประเภทการอธิบายความ การสรุปอ้างอิง โดยมีเงื่อนไข และคำถามประเภทการประเมินค่า เป็นต้น ทั้งนี้รวมถึงการเน้นให้รู้จักใช้คำถาม โดยมีสัดส่วนระหว่างการใช้คำถามระดับต่ำ และระดับสูง ให้เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียนแต่ละบทอีกด้วย

2. วิทยาลัยครู คณะครูศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่ผลิตครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรเน้นการฝึกฝนอบรมนิสิต นักศึกษา ให้รู้จักการใช้คำถามประเภทต่าง ๆ เพราะคำถามเป็นสิ่งเร้าที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด การหาเหตุผล

เมื่อนักศึกษาครูได้รู้จักคำถามประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะคำถามระดับสูงแล้ว เวลาออกไปทำการสอนจริง ๆ นักศึกษาเหล่านี้จะได้นำเอาสิ่งที่เรียนมาแล้วไปใช้

3. ควรมีการปรับปรุงคู่มือครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเสนอแนะลักษณะการใช้คำถามในแต่ละบทเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับ ของนักเรียน ทั้งนี้ควรคำนึงถึงสัดส่วนการใช้คำถามทั้งระดับต่ำจนถึงระดับสูง ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน

ข. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรนำวิธีการวิจัยแบบเดียวกันนี้ไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับชั้นอื่น หรือไปศึกษากับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทราบว่าครูโดยทั่วไปมีพฤติกรรมการใช้คำถามเป็นอย่างไร มีการใช้คำถามประเภทใดมากที่สุด

2. ควรนำวิธีการวิจัยแบบเดียวกันนี้ไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในระดับเดียวกัน แต่จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นครูที่มีวิธีการศึกษากับครูที่มีวิธีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การศึกษา แต่ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูที่เคยเข้ารับการอบรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และครูที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือครูที่มีประสบการณ์ในการสอนที่ต่างกัน เป็นต้น

3. ควรมีการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ต่อเนื่องของคำถามที่ครูใช้ถามย้อนหรือถามซ้ำไร้อะไรเลยเสียว่า รูปแบบของคำถามนั้นเริ่มต้นด้วยคำถามประเภทใด และคำถามต่อเนื่องถัดไปเป็นประเภทใด เมื่อใช้คำถามในลักษณะนี้แล้ว ทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

4. ควรมีการวิจัยเพื่อหาสัดส่วนระหว่างคำถามระดับต่ำและระดับสูงในแต่ละบทเรียนว่าเนื้อหาในบทเรียนหนึ่ง ๆ นั้น ควรจะใช้คำถามประเภทใดอย่างละเท่าไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัรติ บุญเจือ ปรชญา 102 ตรรกวิทยาทั่วไป ไทยวัฒนาพานิช 2519, 152 หน้า
- คณิศร์กิติ์ กำแกม พฤติกรรมการสอนด้านการถามตอบและด้านทักษะทั่วไป ปรินิพนธ์
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2516, 60 หน้า อัดสำเนา
- จ่านงค์ ทองประเสริฐ ตรรกศาสตร์ คิดปะแท่งการนิยามความหมายและการให้เหตุผล
แพรวพิทยา 2517, 574 หน้า
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ ม.ป.ท. 2522, 407 หน้า
- ชวลิต รวยอาจิน พฤติกรรมการสอนด้านการจูงใจและด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 60 หน้า
อัดสำเนา
- ชงชัย ชิวปรีชา "การใช้คำถามในห้องเรียน" วารสาร สสวท. 2 : 1-12 มกราคม
2521
- นিকা สะเพียรชัย "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์" วารสาร สสวท.
4 : 1-7 กรกฎาคม 2520
- บุญลือ ทองอยู่ การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความคิดแบบสอบถามกับผลสัมฤทธิ์
ทางวิทยาศาสตร์และความเกรงใจ ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2514, 71 หน้า อัดสำเนา
- ลวัน สายยศ และ อังคณา คันธีรัตนานนท์ สถิติวิทยาทางการศึกษา โรงพิมพ์วัฒนาพานิช
2515, 280 หน้า
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปผลการวิจัยสมรรถภาพการสอนของครู
เอกสารโรเนียว 2521, 13 หน้า
- สมนึก ภัททิยธนี พฤติกรรมการประเมินผลในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 78 หน้า อัดสำเนา

สมสร วังน้อย พฤติกรรมการสอนด้านการบรรยาย ปริญญาโท กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 59 หน้า

สัมพันธ์ ต้นไม้ การศึกษามหาการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อพัฒนาคุณภาพ
แรงจูงใจผู้สมัคร ความคิดในการสร้างสิ่งกับ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 62 หน้า

อัคราเน

Adams, Mary Friends. "An Examination of the Relationship Between Teacher Use of Higher Level Cognitive Questions and the Development of Critical Thinking in Intermediate Elementary students", Dissertation Abstracts. 35 : 5978-A, March, 1975.

Anderson, Hans O, and George T. Ladd. "Determining the Level of Inquiry in Teachers' Questions" Journal of Research in Science Teaching. 7 : 395-400, December, 1970.

Arnold, Daniel. S., Ronald K. Atwood and Virginin M. Roger.
"An Investigation of Relationships Among Question Level, Response Level and Lapse Time," School Science and Mathematics. 73 : 591-595, October, 1973.

Barnes, Carol P. "A Descriptive Study of the Questioning Behavior of College Instructors" Dissertation Abstracts. 37 : 144-A, July, 1976

Bellack, A.A., et.al. The Language of the Classroom. Final Report, USOE Cooperation Research Project, No.2023 New York : Teacher College Columbia University, 1966. 260 p.

Bloom et.al. Taxonomy of Education Objectives, Handbook I : The Cognitive Domain. David McKay Company, Inc., New York, 1956. 207 p.

Bruce, L.R. "A Study of the Relationship between the SCIS Teachers' Attitude toward the Teacher-Student Relationship and Question Types", Journal of Research in Science Teaching. 8 : 157-164, March, 1971.

Carin, Arthur. A., and Robert B. Sund. Teaching Science Through Discovery. 2nd. ed., Charles Merrill Publishing Company Columbus, 1970. 631 p.

Dahlberg, Eric John. "An Analysis of the Relationship Between The Cognitive Level of Teacher Questions and Selected Variables" Dissertation Abstracts. 30 : 3344-A, February, 1970.

- Drozech. "The Effects of an In-Service Training Program on Questioning Techniques of Selected Elementary Teachers" Dissertation Abstracts. 35 : 7633-A, June, 1975.
- Dunkin, Michael J., Bruce J. Biddle. The Study of Teaching. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York, 1974. 490 p.
- Fillmer, Hevener. "The Types of Oral Questions Asked by Student Teachers of Literature at the Eight, Ninth and tenth Grade Levels" Dissertation Abstracts. 34 : 7087-A May, 1974.
- Gallagher, J.J. Productive Thinking in gifted Children. Cooperative Research Project No. 965, Institute for Research on Exceptional Children, University of Illinois Urbana, 1965. 185 p.
- Guilford. "The structure of intellect" Psychological Bulletin. 53 : 267-293, 1956.
- Hudgins, B.B., Ahlbrand, W.P., Jr. A Study of Classroom Interaction and thinking. St. Louis : Central Midwestern Regional Educational Laboratory 1967. 235 p.
- Hunkins, Francis P. Questioning Strategies and Techniques. Allyn and Bacon, Inc. Boston, 1972. 146 p.
- Jo, Young Eun. "An Anslysis of the Oral Questioning by Teachers in Selected Korean Secondary Schools" Dissertation Abstracts. 38 : 2522-A, November, 1977.
- Kleinman, Gladys S. "General Science Teachers' Questions Pupil and Teacher Behaviors, and Pupils ' Understanding of Science", Dissertation Abstracts. 4 : 5153-A, March, 1964.
- Lundgren, U.P. Frame Factors and the Teaching Process : A Contribution to Curriculum Theory and Theory on Teaching. Almqvist and Wiksell Co., Stockholm, 1972. 385 p.
- Martikean, Alexandria. The Level of Questioning and the Effects Upon Student Performance Above the Knowlege Level of Bloom's Taxonomy of Educational Objective. Columbus, Ohio : ERIC Document Reproduction Service, Ed. 091-248, 1973.
- Mathes, Carole Ann. "The Effects of two Different Reading Comprehension Questioning Programs upon the Reading Comprehension Achievement of Students at a Fourth Grade Reading Level" Dissertation Abstracts. 38 : 7139-A, June, 1978.

- Medley, D.M. et.al. Coding Teachers' Verbal Behavior in the Classroom : A Manual for Users of OSCAR 4. v. Division of Teacher Education, City University of New York, 1966. 276 p.
- Merlino, Ann. "A Comparison of the Effectiveness of three Levels of Teacher Questioning on the Outcomes of Instruction in a College Biology Course" Dissertation Abstracts. 37 : 5551-A, March, 1977.
- Nelson. "The Effects on two Post-Laboratory Discussion Strategies on Urban and Suburban Skills and Science Principles," Dissertation Abstracts. 31 : 2262-A, November, 1970.
- Newton, Beatryee Thomas. "A Story and Examination of Classroom Questioning Practices by Preservice Teachers Instructed to Promote Cognition" Dissertation Abstracts. 36 : 5787-A, March, 1976.
- Nuthall, G. P.J, Lawrence. Thinking in the Classroom : The Development of a Method of Analysis. Wellington New Zealand : New Zealand Council for Educational Research, 1965. 360 p.
- Ober, Richard L., Benthey, Ernest L. Miller, Edith; Systematic Observation of Teaching. Prentice-Hall Inc., New Jersey 1971. 236 p.
- Ozgener, Esen Seven. "Kindergarten Students' Verbal Questions" Dissertation Abstracts. 32 : 1756-A, October, 1971.
- Power, C.N. The Effects of Communication Patterns on Student Sociometric Status, attitudes and Achievement : in Science. University of Queensland, Australia, 1971. 287 p.
- Roger, Virginia and O.L. David. Varying the Cognitive Levels of Classroom Question : An Analysis Student Teachers' Questions and Achievement in Elementary Social Science. Washington, D.C., ERIC Document Reproduction Service, ED. 039-189, 1970.
- Sanders, Norris M. Classroom Question : What Kind ?. New York, Harper and Row, 1966. 176 p.
- Siegel, Sidney. Nonparametric Statistics. McGraw-Hill Company, Inc. Tokyo, 1956. 312 p.
- Smith, B.O., C.M. Meux. A Study of the Logic of Teaching. University of Illinois Press, 1962. 390 p.

Smith, B. Othanel. "Toward a theory of Teaching" Theory and Research in Teaching. edited by Arno A Bellack Teachers College Press, New York, 1970. 122 p.

Taba, Hilda. Teachers' Handbook for Elementary Social Studies. Addison-Wesley Publishing Co., 1967. 150 p.

Tisher, Richard P. "Verbal Interaction in Science Classes" Journal of Research in Science Teaching. 8 : 1-8, 1971.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิเคราะห์ประเภทคำถาม
บทเรียนเรื่อง การทดลอง 1.2 การเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวาง

คำถามข้อที่	ความถี่ของคนที่ 1	ความถี่ของคนที่ 2	อัตราส่วนของคนที่ 1	อัตราส่วนของคนที่ 2	% ของคนที่ 1	% ของคนที่ 2	% ความแตกต่าง
1	1	1	.02	.02	2	2	0
2	26	28	.47	.51	47	51	4
3	1	1	.02	.02	2	2	0
4	1	1	.02	.02	2	2	0
5	10	9	.18	.16	18	16	2
6	-	-	-	-	-	-	-
7	4	5	.07	.09	7	9	2
8	6	4	.11	.07	11	7	4
9	6	6	.11	.11	11	11	0
รวม	55	55	1	1	100	100	12 %

$$r = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

$$P_o = 1 - .12 = .88$$

$$P_e = .47^2 + .18^2 = .2209 + .0324 = .2533 = .25$$

$$r = \frac{.88 - .25}{1 - .25} = \frac{.63}{.75} = .84$$

$$Zr = 1.221$$

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิเคราะห์ประเภทคำถาม
บทเรียนเรื่อง การทดลอง 1.3 สายตาของเราเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่

คำถามข้อที่	ความถี่ของคนที่ 1	ความถี่ของคนที่ 2	อัตราส่วนของคนที่ 1	อัตราส่วนของคนที่ 2	% ของคนที่ 1	% ของคนที่ 2	% ความแตกต่าง
1	1	1	.01	.01	1	1	0
2	46	48	.64	.67	64	67	3
3	-	-	-	-	-	-	-
4	10	10	.14	.14	14	14	0
5	4	2	.06	.02	6	2	4
6	-	-	-	-	-	-	-
7	2	4	.03	.06	3	6	3
8	7	5	.09	.07	9	7	2
9	2	2	.03	.03	3	3	0
รวม	72	72	1	1	100	100	12 %

$$r = \frac{Po - Pe}{1.00 - Pe}$$

$$Po = 1 - .12 = .88$$

$$Pe = .64^2 + .14^2 = .4096 + .0196 = .4292 = .43$$

$$r = \frac{.88 - .43}{1.00 - .43} = \frac{.45}{.57} = .79$$

$$Zr = 1.071$$

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิเคราะห์ประเภทคำถาม
บทเรียนเรื่อง การทดลอง 1.4 กายสัมผัสเชื่อดือใดได้เสมอไปหรือไม่

คำถามข้อที่	ความถี่ของคนที่ 1	ความถี่ของคนที่ 2	อัตราส่วนของคนที่ 1	อัตราส่วนของคนที่ 2	% ของคนที่ 1	% ของคนที่ 2	% ความแตกต่าง
1	7	7	.1	.1	10	10	0
2	41	42	.59	.6	59	60	1
3	-	-	-	-	-	-	-
4	2	1	.02	.01	2	1	1
5	11	11	.16	.16	16	16	0
6	-	-	-	-	-	-	-
7	3	4	.04	.06	4	6	2
8	1	-	.01	-	1	-	1
9	6	5	.08	.07	8	7	1
รวม	70	70	1	1	100	100	6 %

$$r = \frac{P_o - P_e}{1.00 - P_e}$$

$$P_o = 1.00 - .06 = .94$$

$$P_e = .59^2 + .16^2 = .3481 + .0256 = .3737 = .37$$

$$r = \frac{.94 - .37}{1.00 - .37} = \frac{.57}{.63} = .90$$

$$Z_r = 1.472$$

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิเคราะห์ประเภทคำถาม
บทเรียนเรื่อง การทดลอง 1.5 เราเชื่อประสาธน์สัมผัสทางลิ้นได้เสมอไปหรือไม่

คำถามข้อที่	ความถี่ของคนที่ 1	ความถี่ของคนที่ 2	อัตราส่วนของคนที่ 1	อัตราส่วนของคนที่ 2	% ของคนที่ 1	% ของคนที่ 2	% ความแตกต่าง
1	-	-	-	-	-	-	-
2	17	17	.63	.63	63	63	0
3	-	-	-	-	-	-	-
4	3	3	.11	.11	11	11	0
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-
7	4	3	.15	.11	15	11	4
8	-	-	-	-	-	-	-
9	3	4	.11	.15	11	15	4
รวม	27	27	1	1	100	100	8 %

$$r = \frac{Po - Pe}{1.00 - Pe}$$

$$Po = 1.00 - .08 = .92$$

$$Pe = .63^2 + .15^2 = .3969 + .0225 = .4194 = .42$$

$$r = \frac{.92 - .42}{1.00 - .42} = \frac{.50}{.58} = .86$$

$$Zr = 1.293$$

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิเคราะห์ประเภทคำถาม
บทเรียนเรื่อง การทดลอง 1.7 การใช้เทอร์โมมิเตอร์

คำถามข้อที่	ความถี่ของคนที่ 1	ความถี่ของคนที่ 2	อัตราส่วนของคนที่ 1	อัตราส่วนของคนที่ 2	% ของคนที่ 1	% ของคนที่ 2	% ความแตกต่าง
1	5	5	.06	.06	6	6	0
2	78	77	.87	.86	87	86	1
3	-	-	-	-	-	-	-
4	3	4	.03	.04	3	4	1
5	2	2	.02	.02	2	2	0
6	-	-	-	-	-	-	-
7	2	2	.02	.02	2	2	0
8	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-
รวม	90	90	1	1	100	100	2 %

$$r = \frac{Po - Pe}{1.00 - Pe}$$

$$Po = 1.00 - .02 = .98$$

$$Pe = .87^2 + .06^2 = .7569 + .0036 = .7605 = .76$$

$$r = \frac{.98 - .76}{1.00 - .76} = \frac{.22}{.24} = .91$$

$$Zr = 1.528$$

การหาค่าเฉลี่ยของความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

$$\begin{aligned} \text{Zr รวม} &= 1.221 + 1.071 + 1.472 \\ &\quad + 1.293 + 1.528 \\ &= 6.585 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{\text{Zr}} &= \frac{6.585}{5} \\ &= 1.317 \end{aligned}$$

$$\therefore r \text{ รวม} = 0.865$$

ภาคผนวก ข.
ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประเภทคำถาม

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1
 วิชา วิทยาศาสตร์
 เรื่อง การทดลอง 1.2 การเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวาง
 ครูสอน เพศหญิง วุฒิปริญญาตรี กศ.บ.

- ครู : คราวที่แล้วเราได้ทำอะไรไป
- นักเรียน : การสังเกต (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เราฝึกการสังเกต เราฝึกการทำงานอย่างนักวิทยาศาสตร์ไปแล้ว ข้อ 1 ก็คือ การเป็นคนมีนิสัย
- นักเรียน : สังเกต (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : และต้องสังเกตอย่าง
- นักเรียน : ละเอียดถี่ถ้วน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ที่นี้ในการสังเกตของเรานั้น ที่เราทำการทดลอง 1.1 ไปนั้น เมื่อเราสังเกตสิ่งต่าง ๆ เช่น เทียนไขที่เราสังเกตไปนั้น มันจะเปลี่ยนไปตามสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เมื่อเราสังเกตไปแล้วและมีปัญหาเกิดขึ้น เราจะแก้ปัญหาอย่างไรละ ทำอย่างไร เมื่อเรามีปัญหาเกิดขึ้นเราก็ตกสงสัยว่า เอ ทำไมจึงเป็นอย่างนี้ เราก็ก้าววิธีการสงสัยโดยการ
- นักเรียน : ตั้งสมมุติฐาน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : สมมุติฐานก็คือ
- นักเรียน : การเดา (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : การเดาอย่าง
- นักเรียน : มีเหตุผล (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : มีเหตุผล เอาละ นักเรียนเราก็อ่านอย่างคร่าว ๆ แล้วที่นี้เรามาตั้งคำถามกับตัวเองบ้างว่า ถ้าเราเกิดปัญหามาเราจะทำอย่างไร ที่นี้เราทำ

จริงละ เราจะมาเข้าสู่การทดลอง 1.2 เลย การเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวาง
นักเรียนดูสิ่งกีดขวางนะ นี่ก็สิ่งกีดขวาง นี่รูปอะไร

นักเรียน : ทรงกระบอก (ตอบพร้อมกัน)

ครู : นี่ละ

นักเรียน : สีเหลือง (ตอบพร้อมกัน)

ครู : นี่

นักเรียน : หกเหลี่ยม (ตอบพร้อมกัน)

ครู : นี่

นักเรียน : สามเหลี่ยม (ตอบพร้อมกัน)

ครู : สิ่งกีดขวางทั้ง 4 ชนิดนี้ เราจะเป่าเทียนผ่านมันนะ โดยเราตั้งสิ่งกีดขวาง
ให้ห่างจากปากของเราประมาณ 4 ซม. ใครอ่านวิธีทดลองมาแล้ว ยกมือ
นี้ไม่ก่อกัน ทำไมไม่อ่านมาก่อนละ เราจะเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวาง โดยตั้ง
เทียนห่างสิ่งกีดขวาง 3 ซม. แล้วปากเราห่างจากเทียน 4 ซม. แล้วเรา
ก็เป่าผ่าน เคี้ยวเชือกตัดเทียนให้ยาว 3 หรือ 4 ซม. ก็ได้นะ เอา 4 ซม.
ดีกว่า เคี้ยวจะสั้นไป

นักเรียน : กัดเอเยะเหวอะ

ครู : เคี้ยวอย่าเพิ่งตัด ให้ครูสั่งก่อน นักเรียนควรวีชี้ทำก่อน ตอนนี้ยังไม่ต้องหยิบ
เทียน คุณครูก่อน ควรวีชี้ทำก่อน เขามองว่าวางวัตถุขึ้นหนึ่งบนโต๊ะ ให้ส่วน
กว้างที่สุดของวัตถุอยู่ในแนวตั้งไถ่ฉากกับทิศทางที่จะเป่า และให้ด้านที่หันเข้า
หาผู้เป่าอยู่ห่างจากขอบโต๊ะ 4 ซม. ด้านกว้างที่สุดของสามเหลี่ยมนี้
กว้างที่สุดด้านไหน ด้านนี้ใช่ไหม

นักเรียน : ไม่ใช่ (ตอบพร้อมกัน)

ครู : ด้านนี้ ให้ด้านกว้างที่สุด หันเข้าหาผู้เป่า ฉะนั้น เธอต้องเป่าไปที่แถบนี้
(ครูสาธิตให้ดู) โดยตั้งเทียนห่างจากสิ่งกีดขวาง 3 ซม. เธอก็วัดโดยใช่

คินน้ำมันเป็นเกณฑ์ เอาไม้บรรทัดวัดที่คินน้ำมัน จากขอบนี้ถึงตัวเทียน
ประมาณ 3 ซม. เสร็จแล้วเธอจะได้ เวลาเธอเป่าเทียน เธอก็ให้
คินน้ำมันเลื่อนชิดขอบสิ่งกีดขวาง ฉะนั้น ระยะห่างจะได้ 3 ซม. ใช้น้ำมัน

นักเรียน : ไซ (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เวลาเราจะเป่าเธอก็ให้คินน้ำมันแตะพอดีขอบของสิ่งกีดขวาง เวลาเรา
จะเป่าเราต้องให้ปากของเราอยู่แนวเดียวกับเปลวเทียน แล้วปากเราอยู่
ห่างจากขอบโต๊ะ เธอก็วัดที่ขอบโต๊ะเท่ากับ 4 ซม. ให้ปากเราอยู่พอดี
แนวขอบโต๊ะ มันจะได้พอดีกับสิ่งกีดขวางนะ แล้วก็เป่าไป เวลาเป่าให้
ปากเธออยู่แนวเดียวกับเปลวเทียน และห่างจากสิ่งกีดขวาง 4 ซม. เธอ
ทำอย่างนี้ได้ ใช้น้ำมันบรรทัดวัดจากขอบโต๊ะไป 4 ซม. แล้วเอาสิ่งกีดขวาง
ตั้ง แล้วเวลาเราเป่าต้องออกแรงเป่าให้สม่ำเสมอเท่ากันทุกครั้ง แล้วเป่า
ไปที่สิ่งกีดขวาง ไม้ไซที่เทียน เข้าใจไหม อันนี้ก็เหมือนกันรูปทรงเหลี่ยมนี้
เธอก็ตั้งลงไปให้เท่ากันกับที่เราตั้งสามเหลี่ยม ทุกอันทำเหมือนกัน เอาคาน
กว้างที่สุดอยู่ทางที่เราจะเป่า จำนวนครั้งที่เป่าให้เป่า 5 ครั้ง อย่างละ 5
ครั้ง เข้าใจไหม แล้วดูว่า คับกี่ครั้งใน 5 ครั้ง จดไว้ ข้อ 2 ตั้งเทียนให้
อยู่หลังวัด 3 ซม. แล้วจุดเทียนไข ส่วนวัตถุที่กีดขวางก็ใช้สามเหลี่ยม
เสร็จแล้วก็เปลี่ยนเป็นสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยมตามลำดับ ส่วนคนที่เป่า ก็เปลี่ยน
กันก็ได้ ไม่ต้องเป่าคนเดียว ส่วนคนจดก็ยุติติ โดยคูตารางบันทึกผล อันที่ 1
ปริซึมรูปสามเหลี่ยม ปริซึมสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม ทรงกระบอก สูงเท่าไร
เธอต้องวัดส่วนสูง เอาไม้บรรทัดวัด แล้วก็ขนาดกว้างที่สุดของพื้นที่หน้าตัด
อย่างทรงกระบอกวัดอะไร

นักเรียน : เส้นผ่าศูนย์กลาง (ตอบพร้อมกัน)

ครู : นามเหลี่ยมวัดอะไร

นักเรียน : (เงยบ)

- ครู : วัดค่านของสามเหลี่ยม สีเหลี่ยมวัดค่านอะไร
- นักเรียน : ค่านกว้าง (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : หกเหลี่ยม
- นักเรียน : วัดค่าน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เส้นผ่าศูนย์กลางไม่ใช่ค่าน เข้าใจไหม เป่าอย่างละกี่ครั้ง
- นักเรียน : 5 (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เอามาเอาเครื่องมือ หัวหน้ากลุ่มมา
(นักเรียนทำการทดลอง)
- ครู : นักเรียนแบ่งงานกันทำ คนหนึ่งวัดโต๊ะกระยะ ที่เหลือก็วัดส่วนสูงของวัตถุ
จุดเขียน เป่า
(นักเรียนทำการทดลอง)
- ครู : เสร็จแล้วทุกกลุ่มนั่งที่ เรามาดูข้อมูลที่ได้นับกระดานของแต่ละกลุ่ม ทั้งหมด
มี 6 กลุ่ม สิ่งที่ยากที่เราเป่าก็มี สามเหลี่ยม หกเหลี่ยม ทรงกระบอก
ที่นี้ดูจำนวนครั้งที่เราเป่า แต่ละกลุ่มเราเป่า 5 ครั้ง ผลออกมาเมื่อเราเป่า
รูปสามเหลี่ยมเป็นอย่างไร แต่ละกลุ่มเป่าคืบไหม
- นักเรียน : ไม่คืบ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : สีเหลี่ยมละ
- นักเรียน : ไม่คืบ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ไม่คืบเลย เป่า 5 ครั้ง ก็ไม่คืบสักครั้ง หกเหลี่ยมละ ส่วนใหญ่ตอบว่า
ไม่คืบ มีอยู่กลุ่มเดียว กลุ่ม 3 อยู่ไหน เป่าคืบ 2 ครั้ง เคียวจะให้กลุ่ม 3
สาธิตให้ดู เพราะเป่าคืบ อาจมีเหตุทำให้คืบ หรือเขาอาจมีความสามารถเป่า
คืบเอง ขอไปรูปทรงกระบอกเป็นอย่างไร
- นักเรียน : คืบบ้างไม่คืบบ้าง (ตอบบางคน)

ครู : จำนวนครั้งที่คัมเท่ากันไหม เช่น กลุ่ม 1 เป่า 5 ครั้ง คับ 4
 กลุ่ม 2 เป่า 5 ครั้ง คับ 4 กลุ่ม 3 เป่า 5 ครั้ง คับหมดเลย
 กลุ่ม 4 เป่า 5 ครั้ง คับ 3 กลุ่ม 5 เป่า 5 ครั้ง คับ 5 ครั้ง
 กลุ่ม 6 เป่า 5 ครั้ง คับ 4 กลุ่ม 7 เป่า 5 ครั้ง คับ 5 ครั้ง
 กลุ่ม 8 เป่า 5 ครั้ง คับ 5 ส่วนใหญ่แล้วคับหมดทุกครั้ง นักเรียน
 พิจารณาดู สิ่งกีดขวางที่มากันทางลมที่เราจะเป่าเทียนนี้มีด้วยกันกี่ชนิด
 นักเรียนพิจารณาดูซิว่า มีสิ่งกีดขวางกี่ชนิดที่เมื่อเราเป่าผ่านมันแล้วเทียนดับ

นักเรียน : รูปทรงกระบอก (ตอบพร้อมกัน)

ครู : แล้วมีสิ่งกีดขวางชนิดใด ที่เมื่อเป่าผ่านแล้วเทียนไม่ดับ

นักเรียน : สามเหลี่ยมกับสี่เหลี่ยม (ตอบบางคน)

ครู : เออ สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม มีอะไรอีกไหม

นักเรียน : หกเหลี่ยม (ตอบพร้อมกัน)

ครู : จากข้อมูลที่ไ้บนกระดานนี้ นักเรียนลองสรุปซิว่า รูปร่างของสิ่งกีดขวางนั้น
 มีผลต่อการดับของเทียนหรือไม่

นักเรียน : มี (ตอบพร้อมกัน)

ครู : รูปร่างของสิ่งกีดขวางมีผลต่อการดับของเทียนไหม นักเรียนตอบว่ามี
 ที่นี้อย่างไรละ ลองพิจารณาดูบนกระดาน ถ้าใครคิดได้ยกมือ เอาเชมออกมา

นักเรียน : เอาสามเหลี่ยมก่อนนะครับ สามเหลี่ยมถ้าเราเป่าแล้ว ตรงนั้นะครับถ้าเรา
 เป่าไปมันจะออกข้าง ๆ กับสะท้อนกลับมา

ครู : อ้อ ๆ

นักเรียน : คอไปสี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยมก็เหมือนสามเหลี่ยมครับ มันเป็นแผ่นหน้ากว้าง เมื่อเรา
 เป่าไป มันก็สะท้อนกลับมาและออกข้าง ๆ รูปหกเหลี่ยมกับทรงกระบอกก็
 คล้าย ๆ กัน แตกต่างจากพวกแรก คือเป่าแล้วลมไม่สะท้อนกลับ มันออกมา
 ไปเทียนก็ดับได้

ครู : อ้อ ๆ เอาคนอื่นบ้าง รูปร่างของสิ่งก็ควรวางมีผลต่อการค้ำของเทียนอย่างไร
รองหัวหน้าชื่ออะไรนะ

นักเรียน : พิณครับ

ครู : เอาที่พิณออกมาก็น่าฟังอยู่ คนอื่นจะลองคิดซิ

นักเรียน : ก็เหมือนกับที่เราตอบไปแล้ว (ตอบคนเดียว)

ครู : เอาคนที่ไม่เหมือนซิ คนที่มีเหตุผลเป็นของตัวเอง ไม่เหมือนพิณ ว่าไง

นักเรียน : ครูครับอย่างหกเหลี่ยมที่พิณบอกต้องเป่าลมตรง ๆ ถึงจะคับครับ ถ้าแรงไม่พอ
ก็ไม่คับครับ

ครู : เออ

นักเรียน : อย่างอื่นก็เหมือนพิณครับ

ครู : เออ มีคนอื่นอีกไหม ที่ไม่เหมือนพิณล่ะ ไหนใครสนับสนุนเหตุผลของพิณยกมือ
ขึ้น แหมขกกันใหญ่เลย คีมาก อย่างพิณบอกนี้ใช้ได้ รูปร่างของสิ่งก็ควรวางมีผล
ต่อการค้ำของเทียน ลองสรุปแต่ละอันซิ ลองดูสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยมสิ ลองสรุปซิ
ว่ารูปร่างประเภทไหนที่เป่าแล้วเทียนไม่ดับเลย ดูสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมซิ
อย่างพิณบอก เป่าแล้วทิศทางลมหักเหออก ส่วนหกเหลี่ยมเป่าไป บางส่วน
หักเหออก บางส่วนยังทำไหม

นักเรียน : ตรงไป (ตอบบางคน)

ครู : ตรงไป บางส่วนวกเข้ามา ทำให้เทียนเป็นอย่างไร

นักเรียน : คับ (ตอบพร้อมกัน)

ครู : คับ ถ้าเป็นทรงกลม ทรงกระบอก เมื่อไรเทียนก็ดับ ที่นี้เราสรุปได้อีกใหม่ว่า
รูปร่างอย่างไร มีผลต่อการค้ำของเทียนอย่างไร เอาพิณสรุปอีกทีซิ

นักเรียน : รูปร่างสี่เหลี่ยม จะทำให้ลมที่เราเป่า ทำให้เทียนดับยาก

ครู : แล้วทรงอื่นล่ะ

นักเรียน : รูปร่างทรงกระบอกจะทำให้เทียนดับง่ายครับ

- ครู : เออ ก็มาก ถูกต้องที่สุดเลย สรุปรวมยอดเลย เราก็สรุปว่า รูปร่างของ สิ่งก็คขวาง ถ้าเป็นทรงเหลี่ยมแล้วละก็ มันจะมีผลทำให้เทียนไม่ดับ แต่ถ้า หากรูปร่างที่เป็นทรงกระบอก เทียนจะ
- นักเรียน : ดับ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ทีนี้ เอาละ นักเรียนครูเคยบอกชั่วโมงที่แล้ว แล้วว่า เมื่อเราสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัวเราแล้ว เราก็จะเกิดปัญหาขึ้น เมื่อเกิดปัญหาก็ต้องการคำตอบใช่ไหม
- นักเรียน : ใช่ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เมื่อเราต้องการคำตอบ สิ่งที่เราจะใ้คำตอบ เราอาจถามครู หรืออาจหา คำตอบเองโดยการ
- นักเรียน : ตั้งสมมุติฐาน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เคา หรือตั้งสมมุติฐาน หรือเคาอย่าง
- นักเรียน : มีเหตุผล
- ครู : นักวิทยาศาสตร์อาจใ้คำตอบจากการสังเกต การทดลอง จากครู เข้าใจ สมมุติฐานหรือยัง
- นักเรียน : เคาอย่างมีเหตุผล (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เหตุผลที่ใ้เคาอาจมาจากการสังเกตทดลอง จากครู จากข้อมูลที่เคาทดลองมา แล้ว เราตั้งสมมุติฐานอย่างไรไ้บ้าง ลองดูซิ เข้าใจไหม คำถามนี้ เคาใหม่ สมมุติฐานคืออะไร
- นักเรียน : เคาอย่างมีเหตุผล (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เคานี้ครูพูดให้เคาเข้าใจ แต่ตอนนี้ เคาทดลองแล้ว ไ้ข้อมูลแล้ว เคามา ลองตั้งสมมุติฐานจากการทดลองของเรา มีตั้งหลายข้อจากข้อมูลบนกระดาน เคาครูตั้งให้เคา (ครูเขียนกระดาน) ถ้าเคาเทียนผ่านสิ่งก็คขวางที่เป็นทรงเหลี่ยม แล้วเทียนจะไม่ดับ ถ้าเคาเทียนผ่านวัตถุทรงกระบอกเทียนจะดับ นี่คือนสมมุติฐาน

จากข้อมูลที่เราทดลอง เข้าใจไหม ลองตั้งสมมุติฐานดูซิ ใครจะลองทั้ง นิคถูก
ไม่เป็นไร ลองซิ

นักเรียน : ถ้าเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวางสี่เหลี่ยมเทียนไม่ดับ (ตอบคนเดียว)

ครู : ใช่ได้ นี่เป็นสมมุติฐานหนึ่ง คนอื่นละ

นักเรียน : ถ้าเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวางหกเหลี่ยม จะดับต่อเมื่อเราเป่าแรง

ครู : คนอื่น นายมัน

นักเรียน : ถ้าเป่าเทียนผ่านทรงกระบอกเทียนจะดับ

ครู : ทรงกระบอกก็ได้ แต่ทรงกระบอกที่เป็นอย่างไร

นักเรียน : ใหญ่ ๆ

ครู : เอา ใหญ่ขึ้น จะไม่ดับ

นักเรียน : ดับครับ

ครู : เอาที่สุดจ้ะ ถ้าเขาเอาเทียนไว้หลังแท่งน้ำ ดับไหม

นักเรียน : ไม่ดับ

ครู : ถ้าอันอื่นละ รู้ไหมว่าดับหรือไม่ดับ

นักเรียน : ต้องทดลองครับ

ครู : ครูลืมบอกไปว่าต้องเป็นรูปทรงขนาดตามที่เราทดลองนะ สมมุติฐานนี้จึงใช้ได้
แต่ถ้ามีขนาดต่างจากนี้ เราต้องทำไหม

นักเรียน : ทดลอง

นักเรียน : อาจารย์คะ ขอแย้ง

ครู : แย้งอย่างไร

นักเรียน : ถ้าเราใช้วัตถุทรงกระบอกใหญ่ ๆ นะคะ เช่น ถังนี้ เราก็ไม่ต้องใช้เป่าด้วย
ปากก็ได้ เราใช้เครื่องเป่าก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเอาปากเป่านี่คะ

ครู : แต่ตอนนี้เราพูดถึงเอาปากเป่า เข้าใจไหม เราไม่ได้หมายความว่าเอาเครื่อง-
พ่น ถ้าเอาเครื่องพ่นก็ดับซิ ค่อยไปคนอื่นมั่ง

นักเรียน : ถ้าวัตถุทรงเหลี่ยมมีขนาดเล็กลงเทียนจะดับ

ครู : เอาใช้ได้ เราจะทดลองพิสูจน์ดูก็ได้ว่าถ้าเราใช้วัตถุที่คขวางขนาดเล็กกว่านี้ไม่ว่าจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม ทรงกระบอก แล้วลองเป่าเทียนดูจะดับไหม เอาคนอื่นอีกสักข้อซิ แล้วเดี๋ยวเราจะพิสูจน์สมมุติฐานกัน มีไหมใครจะตั้งสมมุติฐาน หรือพอแค่นี้ก่อน เดี๋ยวจะไม่ทันเวลา นักเรียน การตั้งสมมุติฐานนี้แหละคือการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์เขาจะสังเกตก่อน เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ก็ต้องมีการรวบรวมข้อมูล ก็มีการตั้งสมมุติฐาน แล้วจึงดำเนินการทดลอง ขณะนี้เรากำลังทดลอง ขณะนี้เรากำลังตั้งสมมุติฐานขึ้นแล้ว แต่สมมุติฐานที่เราตั้งขึ้นนี้เราอาศัยการ

นักเรียน : ทดลอง (ตอบบางคน)

ครู : แล้วเราก็มายืนยันสมมุติฐาน ถ้าสมมุติฐานที่เราตั้งขึ้นนั้น และเราทดลองแล้วปรากฏว่าเป็นจริงตามสมมุติฐาน เราก็ถือว่าสมมุติฐานของเราถูกต้อง ถ้าทดลองแล้วไม่ไ้ตามสมมุติฐาน เราก็แก้ไขสมมุติฐานก่อนให้ถูกต้องอีกทีหนึ่ง ทีนี้เราจะมาพิสูจน์สมมุติฐานดูว่า ถ้าเราใช้สี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่า 7.5 เซนต์ เทียนจะดับทุกครั้งจริงไหม ประเดี๋ยวทำการทดลองเหมือนเดิม ตอนนี้เรามีสิ่งกีดขวางรูปร่างเหมือนเดิม แต่มีขนาดเล็กลง เขาก็ทดลองอีกครั้งหนึ่ง แต่รีบหน่อยนะเพราะเดี๋ยวจะเที่ยง เสร็จแล้วเก็บให้เรียบร้อย (นักเรียนทำการทดลอง)

ครู : นักเรียนดู เราได้ทำการพิสูจน์สมมุติฐานโดยการทดลองนะ โดยเราเอาสิ่งกีดขวางที่มีขนาดเล็กเป็นอย่างไร

นักเรียน : เล็กลง (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เล็กลง มีพื้นที่หน้าตัดกว้างเท่าไร 5.5 เซนต์ สูงเท่าไร

นักเรียน : เท่าเดิม (ตอบพร้อมกัน)

- ครู : เอาเค็ม แปะพื้นที่หน้าตัดแคบลงไป และนักเรียนก็เป่า 5 ครั้ง นักเรียนดู
ทรงสามเหลี่ยม ทุกกลุ่มเป่าแล้วไม่ดับ ยกเว้นกลุ่ม 8 ดับ 1 ครั้ง นักเรียน
พิจารณาจากสมมุติฐานที่ว่า ถ้าใช้วัตถุทรงเหลี่ยมที่มีขนาดเล็กลงเทียนจะดับ
แต่จากการทดลองแล้วไม่ดับ ดังนั้นเราก็มาย่เปลี่ยนสมมุติฐานใหม่ว่าอย่างไรดี
ที่จะทำให้หลอดดับกับสิ่งที่เราพิสูจน์ไปแล้ว
- นักเรียน : การเป่าไม่แน่นอนครับ เพราะมันจะดับไม่ดับอยู่ที่เราเป่าแรง เป่าค่อย
- ครู : ไม่ใช่ตอนนี้เราพูดถึงรูปร่างของสิ่งก็คขวาง
- นักเรียน : เหตุผลก็เหมือนเดิมครับ คือเป่าแล้วลมหักเหออก เทียนไม่ดับ
- ครู : อย่างนั้นเราก็ต้องเปลี่ยนสมมุติฐานเป็น ถ้าใช้วัตถุทรงเหลี่ยมขนาดเล็กจิ๋ว
เทียนจะดับ เอาละ นี่เราก็ได้รู้วิธีการของนักวิทยาศาสตร์ว่า เรามีวิธีการ
หาข้อมูลอย่างไร เราทดลอง 1.2 ทำไม เพื่อเป่าเทียนไขใหม่
- นักเรียน : ไม่ใช่ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ไม่ใช่ แต่เราทำไม
- นักเรียน : ผิดการตั้งสมมุติฐาน (ตอบบางคน)
- ครู : ผิดอะไรอีก ผิดการอะไร
- นักเรียน : ทดลอง (ตอบบางคน)
- ครู : ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลอง 1.2 คือ ให้ตั้งสมมุติฐานเป็น ผิดการ
แก้ปัญหาโดยการทดลอง และประการสุดท้ายผิดการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐาน
จากการทดลองนี้ละ เราสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ไหม จากผลการ
ทดลองนี้
- นักเรียน : ได้ครับ
- ครู : อย่างเช่น
- นักเรียน : ถ้าเราจะหลบลม เราต้องแอบหลังวัตถุสี่เหลี่ยม หรือสามเหลี่ยม ถ้าไปหลบ
หลังทรงกลม มันจะพาเราไปได้

ครู : หรือเราจะใช้วัตถุบังลมนี้ เราใช้สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม ใช้ทรงกลมได้ไหม

นักเรียน : ไม่ได้

ครู : เพราะลมมันจะผ่านได้ใช่ไหม

นักเรียน : ใช่

ครู : เราจะเห็นว่าเวลาเขาทำดังประปา เขาใช้รูปทรงกระบอกเพราะเวลาลมพัดมาจะได้ไม่พัง เพราะลมมันจะดูไปตามรูปทรงของมัน เอละเข้าใจแล้วนะ เออเนะ ชั่วโมงนี้อาไว้แค่นี้ คราวหน้านักเรียนก็เตรียมของมาตามที่คุณเขียนส่งไว้นะกระดานนะ

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1
 วิชา วิทยาศาสตร์
 เรื่อง การทดลอง 1.3 สายตาของเราเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่
 ครูผู้สอน เพศชาย วุฒิ ป.กศ. สูง

- ครู : จากการที่เราเรียนไปแล้วเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นแรกคืออะไร
 นักเรียน : การทดลอง (ตอบบางคน)
 ครู : ไม่ใช่ ชั้นแรกคืออะไร
 นักเรียน : การสังเกต (ตอบบางคน)
 ครู : การสังเกต ดังนั้นการสังเกตคือสิ่งสำคัญที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาค้นคว้า
 การสังเกตเขาสังเกตอย่างไร ใช้อะไรสังเกต
 นักเรียน : ตา (ตอบพร้อมกัน)
 ครู : อย่างเดียว
 นักเรียน : จมูก (ตอบพร้อมกัน)
 ครู : ในชีวิตประจำวันนักเรียนต้องใช้การสังเกตตลอดเวลา อย่างเรามีนาฬิกา
 บนที่ข้อมือ เรารู้ได้อย่างไรว่ามันเดินหรือไม่เดิน
 นักเรียน : ใช้หูฟังครับ (ตอบคนเดียว)
 ครู : ใช้หูฟังอะไร
 นักเรียน : ฟังดนตรีนาฬิกา
 ครู : ฟังอะไรนะ
 นักเรียน : ฟังเสียง
 ครู : ฟังเสียง นอกจากใช้หูฟังเสียง ใช้อะไรอีก
 นักเรียน : ใช้ตาดู (ตอบคนเดียว)

- ครู : คุณอะไร
- นักเรียน : คุณเข้ม
- ครู : คุณทำอะไร
- นักเรียน : คุณมันเดินหรือไม
- ครู : ค้างนั้นนาฬิกาที่เราผูก เราจะรู้ว่าเดินหรือไม่เดินเราต้องดูที่เข็ม และฟังเสียงการดูที่เข็มเราใช้อะไรดู
- นักเรียน : นาฬิกา (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เราใช้นาฬิกาในการดูการสังเกต เราฟังเสียงเราใช้อะไรฟัง
- นักเรียน : หู (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เราใช้หูฟัง คำถามต่อไปว่า อาหารที่เรากินอร่อยหรือไม่อร่อย เราใช้อะไรทดสอบ
- นักเรียน : ลิ้นชิม (ตอบบางคน)
- ครู : เอาลิ้นชิม ดอกไม้หอมหรือไม่หอม
- นักเรียน : จมูกดม (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : จมูกดม น้ำในถ้วยแก้วร้อนหรือเย็น
- นักเรียน : ใช้มือแตะ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ใช้มือไปสัมผัส การสังเกตสิ่งต่าง ๆ เรามีประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งเดียวหรือหลายอย่าง
- นักเรียน : หลายอย่าง (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : หลายอย่าง การสังเกตไม่ได้เฉพาะการใช้ตาดูเพียงอย่างเดียว เราอาจใช้อะไรอย่างอื่นอีก
- นักเรียน : หู (ตอบบางคน)
- ครู : ใช้หูฟัง ใช้อะไรอีก
- นักเรียน : จมูก

- ครู : ไข่มุกทำอะไร
- นักเรียน : คมกลืน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : คมกลืน ไข่อะไรอีก
- นักเรียน : ไข่มือ
- ครู : ไข่มือเพื่อรับอะไร
- นักเรียน : ความรู้สึก
- ครู : รับความรู้สึกร้อนหรือเย็น นอกจากนั้นมีอะไรอีก
- นักเรียน : อื่น
- ครู : นักเรียนจะเห็นได้ว่าการสังเกตนั้นเราใช้ประสาทสัมผัสได้หลายอย่างไหม
- นักเรียน : หลายอย่าง
- ครู : เพราะฉะนั้นการที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดี เราจะต้องมีการสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน คือ สังเกตหลาย ๆ อย่าง ไม่ใช่สังเกตเพียงอย่างเดียว หรือใช้ประสาทสัมผัสเพียงอย่างเดียวในการสังเกต ข้อมูลที่สมบูรณ์ถูกต้อง จะต้องได้จากการสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน จะช่วยให้เราแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น เพราะฉะนั้น ถ้าเราสังเกตไม่ละเอียดแล้ว เราจะตอบปัญหาไม่ได้ผล ไม่ถูกต้อง ถ้าเรามีข้อมูลอย่างละเอียดเราก็สามารถแก้ปัญหาได้ เหมือนอย่าง นายแพทย์รักษาคนไข้ เขาต้องมาจดข้อมูลอย่างละเอียด เช่น ชีพจรเต้นเท่าไร อุณหภูมิเท่าไร ความดันเท่าไร ปวดหัวตัวร้อนเป็นอย่างไร เขาได้ข้อมูลต่าง ๆ ไปเพื่อที่จะได้รักษาเป็นใจ
- นักเรียน : ถูกต้อง
- ครู : ถูกต้อง ประสาทสัมผัสของเราทั้งหมดมีกี่อย่าง
- นักเรียน : 5 อย่าง (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : 5 อย่าง เราใช้ประสาทสัมผัสได้เสมอไปหรือไม่
- นักเรียน : ไม่ได้ (ตอบพร้อมกัน)

- ครู : ใครบอกเธอ
- นักเรียน : (หัวเราะ)
- ครู : เรายังบอกไม่ได้นะ วันนี้เราจะมาทดลองดู เชอคูวิธีการทดลองตอนหนึ่งว่าสายตาเรานั้นเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่ การทดลองมี 2 ตอน
- ตอนที่ 1 นักเรียนดูรูปต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม รูป 1.4 ก. เส้นตรงในแนวนอนทั้ง 2 เส้น ชนกันหรือไม่
- นักเรียน : ไม่ชนกัน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เชอคูมันเป็นลักษณะอย่างไร
- นักเรียน : กลางโป่งออก
- ครู : กลางเป็นอย่างไร
- นักเรียน : โป่งออก (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : กลางโป่ง ดูรูป 1.4 ข. วงกลมวงไหนใหญ่กว่ากัน
- นักเรียน : วงขวา (ตอบบางคน)
- ครู : วงซ้ายหรือวงขวา
- นักเรียน : วงขวา (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : วงขวามีใหญ่กว่า ต่อไปรูป 1.4 ค. เส้นตรงในแนวนอนยาวเท่ากันหรือไม่
- นักเรียน : ไม่เท่ากัน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เส้นไหนยาวกว่า
- นักเรียน : เส้นล่าง (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ดูรูป 1.4 ง. ก. ข. อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันหรือไม่
- นักเรียน : ไม่อยู่ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ดูรูป 1.4 จ. ความสูงของแก้วเท่ากับความกว้างของจานรองหรือไม่
- นักเรียน : ไม่เท่า (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เมื่อคืนพวกเธอได้สังเกตโดยการใส่ตาเปล่าไปแล้ว ต่อไปเราจะพิสูจน์ว่า สายตาเราเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่ เมื่อคืนเรามองดูด้วยตาเปล่า ตอนนี้ เราจะใช้ไม้บรรทัดวัดๆ ให้เธอวัดๆ เกี่ยวกับคอยตอบคำถามนะ เอา เริ่มลงมือได้ เอาวัดเร็ว วัดให้ถูกนะ วิธีวัดคว่ำอย่างไร

(นักเรียนทำการทดลอง)

ครู : เอาวัดเสร็จหรือยัง

นักเรียน : เสร็จแล้ว (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เธอครูรูป 1.4 ก. หลังจากที่ยัดแล้วเส้นตรงในแนวราบทั้ง 2 เส้นขนานกันหรือไม่

นักเรียน : ขนานกัน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : ขนานกัน รูป 1.4 ข. วงกลมไหนใหญ่กว่ากัน

นักเรียน : เท่ากัน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เท่ากัน รูป 1.4 ค. เส้นตรงในแนวราบทั้ง 2 เส้นยาวเท่ากันหรือไม่

นักเรียน : เท่ากัน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : รูป 1.4 ง. ก.ข. อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันหรือไม่

นักเรียน : อยู่ในแนวเดียวกัน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : ต่อไปครูรูป 1.4 จ. ความสูงของแก้วเท่ากับความกว้างของจานหรือไม่

นักเรียน : เท่ากัน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เพราะฉะนั้น เธอลองเปรียบเทียบดูว่าการที่เราใช้ตาดูกับการใช้ไม้บรรทัด หรือเครื่องมือวัดอันไหนให้ผลถูกต้องมากกว่ากัน

นักเรียน : ใช้ไม้บรรทัดวัด (ตอบพร้อมกัน)

ครู : การวัด สายตาที่เราดูไปกับการวัดให้ผลตรงกันไหม

นักเรียน : ไม่ตรงกัน (ตอบพร้อมกัน)

- ครู : เพราะฉะนั้น สายตาเราเชื้ือถือได้เสมอไปหรือไม่
- นักเรียน : ไม่เสมอไป (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เราจะเห็นไ้คว้าสายตาของเราเชื้ือถือได้เสมอไป ที้นี้มาดูการทดลอง
ตอน 2 ยกมือข้างหนึ่งไปข้างหน้า ให้อยู่ในระดับเดียวกับอะไร
- นักเรียน : สายตา (ตอบบางคน)
- ครู : เสร้จแล้วทำอย่างไร
- นักเรียน : สายไปมา (ตอบบางคน)
- ครู : ให้ปลายนิ้วชี้ขึ้นแล้วกางนิ้วมือออกให้กว้าง ๆ เท่าที่จะทำได้ เสร้จแล้วให้
นักเรียนมองอะไรก็ได้ผ่านนิ้วมือ แล้วเข้ือเห็นนิ้วมือเป็นเง
- นักเรียน : ซ้อนกัน
- ครู : เข้ือเห็นเป็นอย่างไร สมยศ
- นักเรียน : มากขึ้นเป็น 2 เท่า
- ครู : นายสมยศบอกว่ามากขึ้นเป็น 2 เท่า สมศรี เห็นเป็นอย่างไร
- นักเรียน : เห็นนิ้วมือเพิ่มขึ้นค้ะ
- ครู : สมศรีบอกว่าเห็นนิ้วมือเพิ่มขึ้น ใครเห็นนิ้วมื้ือลดลงบ้าง ไม่มีนะ ใครเห็น
นิ้วมื้ือเพิ่มขึ้น (นักเรียนยกมื้ือขึ้น) เอ้า เอามื้ือลง เราจะเห็นว่ามื้ือนิ้วมื้ือ
เพิ่มขึ้นนะ เอาละทุกคนยกมื้ือขึ้น ทำอย่างเมื่อกี้นี้ละ แล้วก็ค่อย ๆ สายมื้ือ
ช้า ๆ แล้วก็เร็วขึ้น ๆ ตามลำดับ
- นักเรียน : มื้ือนิ้วหลายนิ้ว
- ครู : มื้ือนิ้วกี่นิ้ว
- นักเรียน : หกายนิ้ว
- ครู : จริง ๆ แล้วมีกี่นิ้ว
- นักเรียน : 5 นิ้ว (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : จริง ๆ แล้วมี 5 นิ้ว แต่สายตาเรามองเห็นเป็นอย่างไร

นักเรียน : หลายนิ้ว (ตอบพร้อมกัน)

ครู : แสดงว่าสายตาเราเชื่อถือได้หรือเปล่า

นักเรียน : ไม่ได้

ครู : เพราะฉะนั้นเราจะเห็นได้ว่าสิ่งที่สายตาเรามองเห็นนั้น มันแน่นอนเสมอไปไหม

นักเรียน : ไม่นั่นเอง

ครู : ไม่นั่นเองเสมอไป มันอาจผิดพลาดได้ เช่น คนตาบอดสี มองสีส้มเป็นสีเขียว คนสายตาสั้นมองไกล ๆ มองไม่เห็น เห็นแต่ใกล้ ๆ ที่นี้เรามาดูรูปภาพที่เราดูเมื่อสักครู่นี้ ภาพเหล่านี้เราเรียกว่าภาพดวงตา ภาพดวงตาเชื่อว่ามีประโยชน์ไหม

นักเรียน : มีครับ ไม่มีครับ

ครู : ใครว่ามีบ้าง ตรง

นักเรียน : มีครับ

ครู : ใครว่าไม่มีบ้าง ยกมือขึ้น (ไม่มีใครยก) ภาพดวงตามีประโยชน์อะไรบ้าง ใครตอบได้ ยกมือ ๆ พนม

นักเรียน : ใช้ถ่ายภาพยนตร์

ครู : ใช้ถ่ายภาพยนตร์ ใช้เปล่า มานิค

นักเรียน : ใช้ครับ

ครู : ครับ

นักเรียน : ใช้ครับ

ครู : ใช้ถ่ายภาพยนตร์หรือเปล่า

นักเรียน : ใช้ครับ

ครู : อังสง หัวเราจะอะไร หลักของภาพดวงตานี้เราใช้ในการถ่ายทำภาพยนตร์ นอกจากนี้ยังใช้ในการทำอะไรอีก ยกมือขึ้น

- นักเรียน : ตกเตียงห้องครับ
- ครู : ตกเตียงห้อง อะไรอีก นายวีระ
- นักเรียน : ทำภาพเล็กให้เป็นภาพใหญ่ครับ
- ครู : ใช้ทำภาพเล็กให้เป็นภาพใหญ่ เราจะเห็นได้ว่าการมองดูถ้วยตานี้ให้ผลที่แน่นอนหรือเปล่า เชื่อถือได้ไหม
- นักเรียน : ไม่นั่นเอง (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : เราจึงต้องมีอะไร
- นักเรียน : ไม่มรรหัดวัด (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : มีเครื่องมือช่วยในการวัด เพราะสายตาของเราให้ผลได้...
- นักเรียน : ไม่นั่นเอง (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : จำไว้นะสายตาของเราเชื่อถือได้ไหม...
- นักเรียน : เสมอไป (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ไม่เสมอไป เอ้า ชั่วโมงนี้ไว้แค่นี้ ชั่วโมงหน้าเราจะทำการทดลองว่า
กายสัมผัสของเราเชื่อถือได้หรือไม่
- นักเรียน : ได้ครับ
- นักเรียน : ไม่ได้ครับ
- ครู : เราจะมาทำการทดลองในชั่วโมงหน้า ให้พวกเธอเตรียมอุปกรณ์มาด้วย
เอาน้ำแข็งมาอย่างเคียว น้ำร้อนครูจะต้มให้ มีใครสงสัยอะไรหรือเปล่า
- นักเรียน : ไม่มีครับ
- ครู : งั้นชั่วโมงนี้เอาไว้เท่านี้
-

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง การทดลอง 1.4 กายสัมผัสเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่

ครูผู้สอน เพศหญิง วุฒิ ป.กศ. สูง

ครู : วันนี้เราจะทดลองเรื่องกายสัมผัสเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่คะ ให้นักเรียนดูการทดลองเดี่ยวครูจะอธิบายซ้ำอีกทีบนกระดานคำ เดี่ยวเราเตรียมน้ำไว้ 3 ชนิดนะคะ คือน้ำเย็น คือน้ำที่ใส่น้ำแข็งนะคะ แล้วก็น้ำอะไร

นักเรียน : น้ำอุ่น (ตอบพร้อมกัน)

ครู : น้ำอุ่น และก็น้ำ

นักเรียน : อุณหภูมิห้อง (ตอบพร้อมกัน)

ครู : อุณหภูมิห้อง หรือน้ำธรรมดา เดี่ยวให้นักเรียนเอาบีกเกอร์ไปกลุ่มละ 3 บีกเกอร์นะ เดี่ยวใจเย็น ๆ แล้วทำการทดลองอย่างไร ให้นักเรียนเตรียมน้ำไว้ นะคะ โดยการตักน้ำธรรมดาไว้ประมาณ 20 ซี.ซี. มันจะมีชีตบอกไว้ เดี่ยวครูจะเตรียมน้ำร้อนไปเทให้ ที่นั่นมันจะมีบีกเกอร์หนึ่งไซ้ใหม่คะ คือ น้ำ-อุณหภูมิปกติ คือน้ำอุณหภูมิห้องนี้ให้ใส่ไปเลย 50 ซี.ซี. มีใครสงสัยอะไรไหมคะ อันที่ 1 นักเรียนเตรียมน้ำธรรมดาไว้ เดี่ยวครูเติมน้ำแข็ง น้ำร้อนไปให้ เอาลงมือเตรียมอุปกรณ์ได้ เออ นักเรียนมีกลุ่มการทดลอง 4 กลุ่ม เดี่ยว-รายงานที่โต๊ะเลย อย่างกลุ่มแรกก็มี 1, 2, 3, 4 เอาพร้อมยัง เอานะ คือครูอยากทราบว่าผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มจะเหมือนกันหรือไม่ (นักเรียนทำการทดลอง)

ครู : เอา กลุ่ม 4 รายงานผลก่อน

นักเรียน : มือที่จุ่มน้ำอุ่น พอไปจุ่มในน้ำธรรมคารู้สึกเย็น มือที่จุ่มในน้ำเย็นพอไปจุ่มในน้ำ-ธรรมการู้สึกว่า

- ครู : เออ กลุ่ม 4 รายงานออกมาแล้วนะคะ เขาบอกว่ามือที่จุ่มน้ำอุ่น พอไปจุ่มใน น้ำธรรมชาติรู้สึกเย็น มือที่จุ่มในน้ำเย็นพอไปจุ่มในน้ำธรรมชาติรู้สึกว่านะคะ
ต่อไปกลุ่มที่ 1
- นักเรียน : มือซ้ายจุ่มลงไปใต้น้ำแข็ง มือขวาจุ่มลงไปใต้น้ำอุ่น และมือทั้ง 2 มือ จุ่มน้ำ
ธรรมชาติ ปรากฏว่ามือที่จุ่มลงไปใต้น้ำแข็งรู้สึกชา และมือที่จุ่มน้ำอุ่น ไปจุ่มน้ำ
อุณหภูมิห้อง รู้สึกธรรมดาครับ
- ครู : อ่า ต่อไปกลุ่มที่ 2
- นักเรียน : เอามือจุ่มน้ำเย็นรู้สึกเย็น จุ่มน้ำอุ่น และจุ่มน้ำธรรมชาติรู้สึกธรรมดา
- ครู : ต่อไปกลุ่ม 3
- นักเรียน : เอามือจุ่มน้ำเย็น รู้สึกเย็น มือจุ่มน้ำอุ่น รู้สึกอุ่น จุ่มน้ำธรรมชาติ รู้สึกชา
- ครู : เอานักเรียนดูผลการทดลองบนกระดานทั้ง 4 กลุ่ม นะคะ กลุ่ม 1 บอกว่า
มือที่จุ่มน้ำเย็นแล้วไปจุ่มในน้ำธรรมชาติแล้วรู้สึกชา มือที่จุ่มในน้ำอุ่นแล้วไปจุ่ม
ในน้ำธรรมชาติ รู้สึกว่าเย็น เออ นะ สังเกตดูว่า การที่มือทั้ง 2 ข้าง
ของเราเนี่ย มือหนึ่งจุ่มในน้ำเย็นก่อน และอีกมือหนึ่งจุ่มในน้ำอุ่น แล้วไปจุ่มใน
น้ำธรรมชาติทั้ง 2 มือ นักเรียนจะเห็นว่า มือทั้ง 2 ข้างนี้ จุ่มลงไปใต้น้ำ
ชนิดเดียวกัน รู้สึกว่ามันไม่เหมือนกัน รู้สึกว่ามือข้างหนึ่ง บอกชา ๆ และมือ
ข้างหนึ่งบอกว่ามันเย็น ต่อไปกลุ่มที่ 2 บ้าง จุ่มในน้ำเย็น แล้วไปจุ่มใน
น้ำธรรมชาติรู้สึกว่านะคะ จุ่มน้ำอุ่น และไปจุ่มในน้ำธรรมชาติรู้สึกเฉย ๆ ไม่มี
อะไรเกิดขึ้น ก็เหมือนปกติธรรมดาแหละ ก็ปรากฏว่ามือทั้ง 2 ข้างนี้เหมือน
กันใหม่
- นักเรียน : ไม่เหมือน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ไม่เหมือนกันแล้ว กับการรู้สึกไม่เหมือนกัน ทั้ง ๆ ที่น้ำที่จุ่มลงไปครั้งสุดท้าย
คืออุณหภูมิของห้อง มันมีอุณหภูมิเหมือนกันใหม่ ในกล่องเดียวกันมีอุณหภูมิ
เท่ากันใหม่

นักเรียน : เท่ากัน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เท่ากัน ย่อมจะเท่ากันใช่ไหม แต่เมื่อเราทั้ง 2 ข้าง กดทับออกอุณหภูมิต่างกัน เช่น กลุ่มที่ 3 คอไปซึะ ยิงคู่ชักใหญ่เลย มือจุ่มน้ำเย็น พอจุ่มน้ำธรรมชาติรู้สึก เอามือจุ่มน้ำอุ่น แล้วมาจุ่มน้ำธรรมชาติรู้สึกเย็น นะฮะ กลุ่ม 4 เอามือจุ่มน้ำอุ่นมาจุ่มน้ำธรรมชาติรู้สึกเย็น และมือจุ่มน้ำเย็นมาจุ่มน้ำธรรมชาติรู้สึก จากการศึกษาทดลองวันนี้ นักเรียนพอจะสรุปผลการทดลองได้ไหมคะว่า กายสัมผัสเราเชื่อถือได้เสมอไปหรือไม่

นักเรียน : ไม่ได้ (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เชื่อไม่ได้เสมอไป นักเรียนพอจะบอกเหตุผลได้ไหมคะว่าทำไมมันจึงเชื่อถือไม่ได้เสมอไป บอกได้ไหมคะ เพราะเหตุใด นักเรียนจึงบอกว่ากายสัมผัสเราเชื่อถือไม่ได้เสมอไป ใครพอจะบอกเหตุผลให้ฟังได้บ้าง มีไหม ขออาสาสมัคร 1 คน อธิบายทำไมเราจึงบอกว่ากายสัมผัสเราเชื่อถือไม่ได้เสมอไปหรือไม่ ใครเรียกชื่ออะไร วรณภา ไททองบอกชื่อว่า กายสัมผัสเชื่อถือไม่ได้เสมอไป เพราะอะไร ลองสรุปสิ วรณภา กำลังคิด ทวีศักดิ์ เจริญบอกลอง ทรงพล ชี

นักเรียน : เพราะอุณหภูมิไม่เหมือนกัน

ครู : อุณหภูมิอะไรคะที่ไม่เหมือนกัน

นักเรียน : อุณหภูมิน้ำอุ่นกับน้ำเย็น

ครู : แล้วเป็นไงคะ เอาลองทวีศักดิ์อีกทีสิ

นักเรียน : มือเราไปจุ่มน้ำร้อน และจุ่มน้ำเย็น พอมาจุ่มน้ำธรรมชาติ ร่างกายจึงปรับตัวไม่ทัน จึงทำให้รู้สึกต่างกัน

ครู : ทั้งที่นั่นเป็นน้ำธรรมชาติเท่ากันใช่ไหมคะ เออ ได้แล้ว เอนั่งลง ทบมือให้เหนื่อยสิ เอนักเรียน เวลาสรุปผลการทดลอง ต้องพยายามสรุปออกมาให้ได้ เราเรียนต้องพยายามคิดเอง มือที่จุ่มในน้ำเย็น และจุ่มในน้ำอุ่น และไปจุ่มใน

น้ำธรรมดา ซึ่งน้ำธรรมดาแล้วอุณหภูมิทั้งกล่องต้องเป็นอย่างไรกัน ต้องเท่ากัน
ใช่ไหมคะ อุณหภูมิต้องเท่ากัน ถ้าสมมุติเราไปจุ่มในน้ำเย็นหรือน้ำอุ่นมาก่อน
แล้วไปจุ่มในน้ำธรรมดาเหมือน ๆ กัน นักเรียนคิดว่ามือทั้ง 2 ข้าง ของเรา
จะรับรู้ความรู้สึกได้เหมือนกันหรือไม่

นักเรียน : ไม่เหมือน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : ถ้าสมมุติเราไม่จุ่มน้ำอะไรมาก่อน แต่ไปจุ่มน้ำธรรมดาเลย นักเรียนว่ามือทั้ง
2 ข้างจะบอกอุณหภูมิเท่ากันไหม

นักเรียน : เท่า (ตอบพร้อมกัน)

ครู : โหนใครว่าเท่า ยกมือ เอามือลง เออ ก็แสดงว่า ทุกคนก็ได้ประสบการณ์มา
บ้างเช่นเราล้างจาน เราจุ่มมือลงไป เราก็ได้รับรู้ความรู้สึกเหมือนกันใช่ไหม
คะ เออที่นี้แสดงว่าบางครั้งกายสัมผัสของเราสามารถบอกอุณหภูมิได้แน่นอน
เหมือนกัน เช่น มือที่เราไม่จุ่มอะไรมาเลย และไปจุ่มในน้ำธรรมดา มือของ
เราก็บอกอุณหภูมิเท่ากัน แสดงว่ากายสัมผัสของเราบางครั้งก็เชื่อถือได้
บางครั้งก็เชื่อถือไม่ได้นะฮะ เราถึงได้บอกว่ากายสัมผัสของเราเชื่อถือไม่ได้
เสมอไป หมายความว่า บางครั้งก็เชื่อถือได้ บางครั้งก็เชื่อถือไม่ได้ ที่นี้
นักเรียนทราบไหมมันจะเกิดในกรณีอย่างไร ที่จะเชื่อไม่ได้ว่าจะเกิดในกรณี
อย่างไรที่จะเชื่อไม่ได้ เราบอกว่าบางครั้งมันก็เชื่อได้ บางครั้งก็เชื่อไม่ได้
ยกตัวอย่างในกรณีไหนบ้างที่บอกผิดพลาดไป พอดีออกไหมคะ ลองนักเรียน
สักคนใครสามารถตอบได้บ้าง เอ้าคนนี้ กรณีไหนที่เราเชื่อถือไม่ได้

นักเรียน : เราเอามือจุ่ม

ครู : จุ่มอย่างไรคะ บางทีเราจุ่มลงไปก็เชื่อได้ บางทีก็เชื่อไม่ได้ เราลองคอมมิ

นักเรียน : อุณหภูมิของน้ำอุ่น น้ำเย็นไม่เหมือนกัน ก็เลยเชื่อถือไม่ได้

ครู : อุณหภูมิของน้ำอุ่น น้ำเย็นไม่เหมือนกัน ก็เลยเชื่อถือไม่ได้ คือ วัลภา เข้าใจ
แต่ไม่สามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้ เอ้า ทวีศักดิ์

- นักเรียน : เวลาเราจุ่มน้ำเย็นและน้ำอุ่น และมาจุ่มน้ำธรรมดา มันจะเชื่อไม่ได้
- ครู : อันนี้ในกรณีที่สัมผัสต่อเนื่องกันใช่ไหมคะ ที่นี้เราพอจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร สัมผัสเชื่อถือได้เสมอไปไหมคะ
- นักเรียน : ไม่ได้ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ในกรณีไหน สัมผัสเป็นอย่างไร เกิดการสัมผัสอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจดบันทึกลงไปว่า สัมผัสเชื่อไม่ได้เสมอไป ในกรณีที่สัมผัสต่อเนื่อง เออ นักเรียน วันนี้เราเรียนกายสัมผัส เรารู้แน่นหนัก ความร้อน ความเย็น นักเรียนทราบไหมว่า เขาเปรียบเทียบความร้อนเหมือนกับอะไร เขาเปรียบเทียบความร้อนเหมือนกับอะไร เขาบอกว่าความร้อนมีการเคลื่อนที่เหมือนกระแส-น้ำ คือปกติกระแสน้ำมักจะไหลจากไหนไปไหน
- นักเรียน : สูงไปต่ำ (ตอบบางคน)
- ครู : เออ กระแสน้ำมักจะไหลจากสูงไปต่ำ อย่างเช่น เวลาที่ฝนตก น้ำไหลจากเขาลงมาเรื่อย ๆ กลายเป็นลำธาร เขาบอกว่าความร้อนก็เคลื่อนที่จากน้ำที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่ที่มีอุณหภูมิต่ำ ความร้อนสูงไปสู่ความร้อนต่ำ ยกตัวอย่างเช่น นักเรียนวางร่างกายเรามีความร้อนไหม อุณหภูมิของคนปกติเท่าไร
- นักเรียน : 37 (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : 37 องศาเซลเซียส สมมุติว่ามีน้ำแข็งก้อนหนึ่งอยู่ตรงหน้าครู ครูปกติอุณหภูมิ 37 ถ้าครูเอามือสัมผัสน้ำแข็ง อุณหภูมิสูงหรือต่ำ
- นักเรียน : ต่ำ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ต่ำ แทนที่ครูจะเอามือสัมผัสน้ำแข็ง ความร้อนจะมีการเคลื่อนที่ไหม
- นักเรียน : มี
- ครู : เคลื่อนจากไหนไปไหน
- นักเรียน : จากร่างกายไปน้ำแข็ง (ตอบบางคน)

- ครู : จากร่างกายอุณหภูมิสูงไปสู่หน้าแข็งอุณหภูมิต่ำ ที่นี้นักเรียนดูต่อไป ถ้าสมมุติว่านักเรียนสัมผัสน้ำแข็ง รู้สึกร้อนหรือเย็น
- นักเรียน : เย็น (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ความร้อนไหลเข้าหรือไหลออกจากร่างกาย
- นักเรียน : ออก (ตอบบางคน)
- ครู : และนักเรียนรู้สึกเย็น ถ้าความร้อนไหลออกจากร่างกาย เราจะรู้สึกเป็นอย่างไร
- นักเรียน : เย็น (ตอบบางคน)
- ครู : เย็น เราจะรู้สึกว่าเย็น ที่นี้สมมุติว่าข้างหน้าครูมีหม้อหุงข้าวอยู่ในหนึ่งเบี่ยงยกมาใหม่ ๆ ครูก็ไปจับโดยไม่ทราบว่าร้อนอยู่ นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิหม้อข้าวกับมือ ใครสูงกว่า
- นักเรียน : หม้อข้าว (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : อ้อ หม้อข้าวมีอุณหภูมิสูงกว่า ที่นี้ ถ้าครูไปจับมันเข้า ความร้อนจะไหลจากร่างกายไปสู่หม้อ หรือจากหม้อมาสู่ตัวเรา
- นักเรียน : จากหม้อมาตัวเรา (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ความร้อนก็ไหลจากหม้อมาตัวเรา ขณะที่ความร้อนไหลเข้าเราจับหม้อแล้วรู้สึกอย่างไร
- นักเรียน : ร้อน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ร้อน นั้นแสดงว่า ความร้อนไหลเข้า เราจึงรู้สึกว่าร้อน เออ ที่นี้สมมุติว่านิพนธ์ เป็นไข ครูก็ไปแตะหน้าผากนิพนธ์ ครูก็บอกว่าไอ้โฮร้อนจริง นักเรียนคิดใหม่ว่าขณะที่ครูสัมผัสหน้าผากนิพนธ์ที่เป็นไขอยู่นี้ ความร้อนจะไหลออกจากร่างกายครู เข้าสู่นิพนธ์ หรือความร้อนไหลจากนิพนธ์เข้าสู่ร่างกายครู
- นักเรียน : จากนิพนธ์มาสู่ครู
- ครู : เออ ความร้อนก็ไหลจากนิพนธ์มาสู่ตัวครูใช่ไหมคะ ความร้อนที่ไหนดีมากกว่ากัน

นักเรียน : ที่นัพนธ์

ครู . ที่นัพนธ์มีมากกว่าตัวครู ถ้าครูรู้สึกร้อน แสดงว่าความร้อนไหลเข้าสู่ร่างกาย
เราแล้ว ไหลเข้าสู่ร่างกายเราแล้ว เออ มีใครมีปัญหาบ้างไหม มีไหม
แหมไม่มีเลย ทุกคนเข้าใจหมดค จริ่งหรือเปล่านี้ เอาละถ้าไม่มีใครมีปัญหา
ก็พอเท่านี้ เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และกลับห้องได้

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์

เรื่อง การทดลอง 1.5 เราเชื่อประสาทสัมผัสทางลิ้นได้เสมอไปหรือไม่

ครูผู้สอน เพศชาย วุฒิ ป.กศ.สูง

ครู : ชั่วโมงที่แล้วเราเรียนไปแล้วว่าประสาทสัมผัสทางกาย ทางตา เชื่อถือไม่ได้
เสมอไป ทีนี้เรามาดูประสาทสัมผัสทางลิ้นบ้างว่าเชื่อได้เสมอไปหรือไม่
ทำการทดลอง 1.5 ตอนที่ 1 ก่อน ทุกคนมีผลไม้อยู่บนโต๊ะแล้วนะ ถ้าจะให้ดี
คนหนึ่งเป็นคนชิม คนเดี๋ยวนะไม่ว่ายชิมทุกคน อันแรกก็อาจจะกระต้อน หรือ
มะม่วง ตักให้เป็นชิ้น ๆ ไว้ก่อน เอาทำได้เลย

นักเรียน : อาจารย์ครับ ไข่มะนาวได้เปล่าครับ

ครู : เอาผลไม้ที่มีรสหวานเล็กน้อย นั้นมันเปรี้ยวเกิน แต่จะไข่มะนาวก็ได้
เสร็จแล้วกินเข้าไป 1 ชิ้น แล้วบอกว่ามีรสอย่างไร เสร็จแล้วกินน้ำตาล
เข้าไป แล้วกินผลไม้ชิ้นอื่นเข้าไปอีกชิ้นหนึ่ง แล้วบอกว่าผลไม้ชิ้นแรกกับชิ้นที่ 2
รสเหมือนกันหรือไม่ อะไรหวานกว่า อะไรเปรี้ยวกว่า ลองว่ามาให้ฟังซิ
ใครเข้าใจแล้วยกมือ เอาลงมือทำได้

(นักเรียนทำการทดลอง)

ครู : ทดลองให้เรียบร้อยก่อนแล้วค่อยกิน

(นักเรียนทำการทดลอง)

ครู : เสร็จแล้วออกมาเขียนข้อมูลบนกระดานที่ละหมู่

หมู่ 1 ผลไม้ครั้งแรกกินอะไรนะ

นักเรียน : กระต้อนกะ

ครู : กินแล้วมีรส

- นักเรียน : เปรี๊ยะคะ
- ครู : เปรี๊ยะ กินแล้วมีรสเปรี๊ยะ หมู่ที่ 2 ก็
- นักเรียน : เปรี๊ยะ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : กินอะไรละ
- นักเรียน : มะม่วง (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : หมู่ 3
- นักเรียน : เปรี๊ยะ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : กินอะไร หมู่ 3 นะ
- นักเรียน : ฝรั่งคะ
- ครู : ฝรั่งก็เปรี๊ยะเธอ เอาฝรั่งเปรี๊ยะก็เปรี๊ยะ หมู่ 4 ละ
- นักเรียน : ส้มครับ
- ครู : เปรี๊ยะเหมือนกัน หมู่ 5 ละ
- นักเรียน : สัปรด หวานครับ
- ครู : หมู่ 6
- นักเรียน : เปรี๊ยะ (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : มะนาวเปรี๊ยะแน หมู่ 7
- นักเรียน : ส้ม เปรี๊ยะคะ
- ครู : หมู่ 8
- นักเรียน : ส้มเขียวหวานครับ
- ครู : แล้วเป็นอย่างไร
- นักเรียน : หวาน
- ครู : หลังจากชิมผลไม้ครั้งแรกแล้ว ก็ให้แต่ละหมู่กินน้ำตาล แล้วก็มาชิมผลไม้
อีก 1 ครั้ง หมู่ที่ 1 ครั้งแรกบอกว่าเปรี๊ยะ ครั้งหลังบอกว่าผลไม้ไม่มีรส
- นักเรียน : หวาน (ตอบพร้อมกัน)

- ครู : เหมือนเดิมไหม
- นักเรียน : ไม่เหมือน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ไม่เหมือน กระต้อนลูกเดียวกันหรือเปล่านี้
- นักเรียน : ลูกเดียวกัน
- ครู : หมู่ 2 ละ เป็นอย่างไร
- นักเรียน : เบรี่ยวน้อยกว่าครั้งแรก
- ครู : เบรี่ยวน้อยกว่าครั้งแรก แสดงว่าเป็นอย่างไร มีรสหวานขึ้นหรือ
- นักเรียน : หวานขึ้น
- ครู : หมู่ 3 กินฝรั่งเข้าไปบอกว่าเปรี้ยว พอกินน้ำตาลแล้วบอกว่า
- นักเรียน : หวาน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : ฝรั่งลูกเต็มนะ หมู่ 4 ละ
- นักเรียน : หวาน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : หมู่ 5
- นักเรียน : หวาน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : หวานหมด หมู่ 1 บอกเปรี้ยวตอนแรก ตอนหลังบอกหวาน มะนาวหวานนะ
ตอนนี้
- นักเรียน : (หัวเราะ)
- ครู : เพราะกินน้ำตาลเข้าไป ลิ้นเรายังหวานอยู่ นี่เรามาถูกรูปผลกัน มะม่วงก็
ลูกเต็ม มะนาวก็ลูกเต็ม ฝรั่งก็ลูกเต็ม หลังจากกินน้ำตาลไปแล้ว ลิ้นเรา
บอกรสเหมือนเก่าหรือไม่
- นักเรียน : ไม่เหมือน (ตอบพร้อมกัน)
- ครู : นักเรียนจะสรุปได้หรือไม่ว่า ลิ้นเรานี้รับสัมผัสชิมรสได้แน่นอนไหม
- นักเรียน : ไม่รับ (ตอบพร้อมกัน)

- ครู : ใครเข้าใจแล้วยกมือ เอมือลง
 ที่นี้มาการทดลอง 1.5 ตอน 2 พังชั้นการทดลองนะ ชั้นที่ 1 ใช้น้ำปิดตา
 เพื่อนเราให้เรียบร้อย เสร็จแล้วก็อุจจุกด้วยนะ ไม่ได้ไ้ไ้ก่ด้นเวลาชิมผลไม้
 คอไป อย่าเพิ่งทำตอนนี้ อย่าเพิ่งอุจจุกเดี๋ยวตายนะ ชิมผลไม้แล้วออกมา
 ก่ออุจจุกทุกครั้งทีชิมนะ เข้าใจไหม เอมือลงมือทำได้เลย
 (นักเรียนทำการทดลอง)
- ครู : เอาแล้วมาตอบคำถาม นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ชิมอะไร
- นักเรียน : ทราบครับ (พร้อมกัน)
- ครู : จากการทดลองนี้ นักเรียนคิดว่าประสาทสัมผัสทางอื่นเชื่อถือได้หรือไม่
- นักเรียน : ได้ (พร้อมกัน)
- ครู : ตอนแรกด้วย
- นักเรียน : ได้ (พร้อมกัน)
- ครู : การทดลองตอน 1 นะ
- นักเรียน : ไม่ได้ (พร้อมกัน)
- นักเรียน : ตอนแรกไม่ได้ แต่ตอนหลังได้
- ครู : แล้วเรามาคุยกันใหม่ว่า ถ้าเราใช้ประสาทสัมผัสทางอื่นอย่างเดียวก กับใช้
 ประสาทสัมผัสทางอื่นช่วย ในกรณีนี้เราใช้ประสาทสัมผัสทางตาหรือไม่
- นักเรียน : ไม่ (พร้อมกัน)
- ครู : ใช้ประสาทสัมผัสทางจมูกไหม
- นักเรียน : ไม่ใช่ (พร้อมกัน)
- ครู : ใช้ประสาทสัมผัสทางกายหรือเปล่า
- นักเรียน : ไม่ใช่ (พร้อมกัน)
- นักเรียน : โอ้ครับ
- ครู : เชอหีบทอง

- นักเรียน : ไม่ได้หยิบ
- ครู : ก็ไม่ได้ใช้สินะ ดังนั้นคราวหน้าเราจะมาดูว่า ถ้าเราใช้ประสาทสัมผัสมากกว่า ๑ อย่างนั้นมันจะช่วยให้เราสังเกตได้ดีขึ้นหรือไม่ และประสาทสัมผัสอะไรจะช่วยประสาทสัมผัสส่วนไหน เราคงเคยสังเกตแล้ว เวลาเป็นหวัด คักจุก มีน้ำมูกเยอะ ไซ้ไหม
- นักเรียน : ไซ้ (พร้อมกัน)
- ครู : คมกิ้นอะไรได้ไซ้ไหม
- นักเรียน : ไม่ได้ (พร้อมกัน)
- ครู : เวลากินข้าว อร่อยไหม
- นักเรียน : ไม่อร่อย (พร้อมกัน)
- ครู : ไม่อร่อยเพราะเหตุใด
- นักเรียน : เพราะว่าไม่ได้กลิ่น
- ครู : เพราะอะไรนะ
- นักเรียน : ไม่ได้กลิ่นครับ
- ครู : เคยเป็นหวัดไหม
- นักเรียน : เคยครับ แต่ยังไม่เคยทดลองเลยว่ากินข้าวไม่อร่อยเพราะอะไร
- ครู : เอาเนะคราวหลังถ้าเป็นหวัดครูจะให้เชอทดลองดูว่าจะกินข้าวอร่อยไหมนะ ไม่อธิบายเพราะอะไร เอาละชั่วโมงนี้เก็บของให้หมด แล้วกลับห้องไค้
- นักเรียน : ขอขอบคุณครับ (คะ) คุณครู

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์

เรื่อง การทดลอง 1.7 การใช้เทอร์โมมิเตอร์

ครูผู้สอน เพศชาย วุฒิ กศ.บ.

- ครู : ประสาทสัมผัสของเราที่เรียนไปแล้วนั้น เรารู้ว่ามีขอบเขตจำกัด เช่น ตามองไกลชัด มองใกล้ไม่ชัด ที่นี้อย่างกับที่ให้นักเรียนเอามือจุ่มลงไป ในน้ำเย็น น้ำอุ่น และไปจุ่มในน้ำธรรมดา รู้สึกอย่างไร เอ้า โสภิต มือที่จุ่ม ในน้ำเย็นแล้วมาจุ่มในน้ำธรรมคารู้สึกอย่างไร
- นักเรียน : รอน
- ครู : รู้สึกร้อน แล้วมือที่จุ่มในน้ำเย็นแล้วมาจุ่มในน้ำธรรมคารู้สึกอย่างไร
- นักเรียน : เย็น
- ครู : รู้สึกเย็น คนอื่นละ เอ้า สุชาติ มือที่จุ่มในน้ำเย็นแล้วมาจุ่มในน้ำธรรมดา รู้สึกอย่างไร
- นักเรียน : เฉย ๆ ครับ
- ครู : รู้สึกเฉย ๆ คนอื่นละ เอามือจุ่มน้ำเย็นแล้วมาจุ่มในน้ำธรรมคารู้สึกอย่างไร
- นักเรียน : อุ่น ๆ
- ครู : รู้สึกอุ่น ๆ อ้อ แปลกดีเหมือนกัน ความรู้สึกไม่เหมือนกัน นะอะ เอ้า พนาวัน มือที่จุ่มในน้ำเย็น แล้วมาจุ่มในน้ำธรรมดา แล้วรู้สึกอย่างไร
- นักเรียน : อุ่นกะ
- ครู : รู้สึกอุ่น ๆ แล้วมือที่จุ่มในน้ำอุ่น แล้วมาจุ่มในน้ำธรรมดาละรู้สึกอย่างไร
- นักเรียน : เย็นกะ
- ครู : รู้สึกเย็น เอ มือเรานี้เป็นอย่างไร ไหนลองตอบให้ฟังซิ สมนึก มือเราเป็น อย่างไร บอกความรู้สึกอย่างไร

- นักเรียน : ไม่นั่นเอง
- ครู : ไม่นั่นเอง เอ้า นักเรียนรู้ใหม่ว่า เราจะบอกความรู้สึกได้แน่นอนจะทำ
อย่างไร บริษัท ทำอย่างไร
- นักเรียน : ใช้เทอร์โมมิเตอร์
- ครู : ใช้เทอร์โมมิเตอร์ ใช่ไหม เอาละ เทอร์โมมิเตอร์นี้เขาเรียกว่าอะไร
เป็นเครื่องมือชนิดใด สมพร
- นักเรียน : ใช้วัดอุณหภูมิครับ
- ครู : ใช้วัดอุณหภูมิครับ เอา อิทธิพล เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิได้แน่นอนไหม
- นักเรียน : แน่นอน
- ครู : แน่นอน ถูกต้องไหม
- นักเรียน : ถูกต้องครับ
- ครู : เหมือนเมื่อเราไหม
- นักเรียน : ไม่เหมือนครับ
- ครู : ไม่เหมือน เอาละ มือเรานี้บอกได้ไหม ตอนนี้น้ำอุ่นอุณหภูมิเท่าไร บอกได้
ไหม ใญ่ด้วย มือเราบอกว่าน้ำอุ่นอุณหภูมิเท่าไร บอกได้ไหม
- นักเรียน : ไม่ได้ครับ
- ครู : ไม่ได้นะ มือเราจุ่มในน้ำอุ่นแล้วมาจุ่มในน้ำธรรมดา เราจะบอกอุณหภูมิของ
น้ำธรรมดาได้ถูกต้องไหม สมนึก มือเราจุ่มในน้ำอุ่น แล้วมาจุ่มในน้ำธรรมดา
นี้จะบอกความรู้สึกได้ถูกต้องไหม
- นักเรียน : ไม่ถูกต้อง
- ครู : ไม่ถูกต้องนา เอาละ เครื่องมือที่วัดอุณหภูมิได้ถูกต้องนี้ชื่อว่าอะไร โสภี
นี้ชื่อว่าอะไร โสภี มีชื่อว่าอะไร
- นักเรียน : เทอร์โมมิเตอร์

- ครู : เทอร์โมมิเตอร์ เอาละ นักเรียนจับเทอร์โมมิเตอร์ขึ้นมาคนละ 1 อัน แล้วสังเกตเทอร์โมมิเตอร์ดู นักเรียนทำการทดลองไปตอน 1 เอาเทอร์โมมิเตอร์ตั้งตรง แล้วเอามือจับตรงที่กระเปาะ เหนือกระเปาะนะ ใครใครยังไม่รู้จักกระเปาะมีไหม
- นักเรียน : รู้ครับ รู้ค่ะ
- ครู : รุณะ ว่าส่วนไหนคือกระเปาะ เอาละทำการทดลองที่ 1.7 ตอนที่ 1 ดูค่าไว้ 1 นาที แล้วจดผลการทดลองลงไป กลุ่มไหนทดลองเสร็จแล้วให้อ่านการทดลองตอนที่ 2 ไป อ่านผลการทดลองที่ 1 ซิเท่าไร
- นักเรียน : 31 องศาครับ
- ครู : เอามือก้านนะ นักเรียนอ่านการทดลองไป ได้ผลอย่างไรให้จดเอาไว้ นั่น ๆ อย่าให้กระเปาะแตะนะ เอาก่าไว้
(นักเรียนทำการทดลอง)
- ครู : เอานักเรียนก่าเทอร์โมมิเตอร์แล้วนะ เมื่อนักเรียนจับเทอร์โมมิเตอร์ตั้งตรงอ่านเทอร์โมมิเตอร์ได้เท่าไร คงศักดิ์
- นักเรียน : 33 องศา ครับ
- ครู : เมื่อเธอทำเหนือกระเปาะอ่านได้เท่าไร
- นักเรียน : 34 ครับ
- ครู : ถ้าเธอทำให้มีดกระเปาะเลยจะได้เท่าไร
- นักเรียน : 35 ครับ
- ครู : 35 เอาละ กลุ่มอื่นจะ รวม
- นักเรียน : ไม่มาครับ
- ครู : ไม่มา รา่เพียร
- นักเรียน : 31 ค่ะ
- ครู : เมื่อทำเหนือกระเปาะขึ้นมา 3 ซม. อ่านได้เท่าไร

- นักเรียน : 33 ค่ะ
- ครู : เมื่อทำให้มีกระเปาะละ
- นักเรียน : 34 ค่ะ
- ครู : 34 องศา เอาละนักเรียนรู้จักการอ่านเทอร์โมมิเตอร์แล้ว ใครยังอ่านไม่เป็นมีไหม เอาละไม่มีนะ เมื่อเราจะใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดสิ่งของให้ถูกต้อง ทำอย่างไร ไหนอธิบายให้ฟังหน่อยซิ ทศนิยม
- นักเรียน : สดกก่อนใจ ค่ะ
- ครู : เทอร์โมมิเตอร์นี้ไม่ใช่ใช้วัดคนไหนะ ทำอย่างไร เวลาใช้ต้องทำไหม
- นักเรียน : ตั้งตรง
- ครู : ต้องตั้งให้ตรง เอาละนั่งลง นอกจากนั้นแล้วทำอย่างไรอีก พจน์ ตอบได้ไหม ต้องให้กระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์อยู่ที่ไหน อยู่ใน...
- นักเรียน : ต้องให้กระเปาะอยู่ในช่องที่เราจะวัดครับ
- ครู : ต้องให้อยู่ในช่องที่เราจะวัดอุณหภูมิ ต่อไปอะไรอีก อภินันท์ ทำไงอีก
- 1) เราตั้งเทอร์โมมิเตอร์ให้ตรง 2) ต้องให้เทอร์โมมิเตอร์จุ่มลงไป
ในช่องที่เราจะวัด แล้วทำอย่างไรอีก ฐิโหม
- นักเรียน : ไม่ทราบครับ
- ครู : ไม่รู้ สวนา ฐิโหม
- นักเรียน : ไม่รู้ค่ะ
- ครู : ไม่รู้ ไหนใครรู้ยกมือซิ ไม่มีใครรู้เลย เอา ข้อ 3 ต้องอย่าให้เทอร์โมมิเตอร์ไปกระทบกับข้างของภาชนะ รู้จักภาชนะไหม
- นักเรียน : รู้ครับ ค่ะ
- ครู : อันที่ 4 เวลาอ่านอุณหภูมิ ต้อง.....ใครตอบได้ยกมือ เอ้า สมพงษ์
- นักเรียน : ต้องไม่เอาออกครับ
- ครู : เอา ต้องไม่เอาออก คือหมายความว่าอย่างไร

- นักเรียน : ไม่ให้เอาเทอร์โมมิเตอร์ออกจากของนั้นครับ
- ครู : ต้องพูดให้ถูกว่าเราต้องอ่านเทอร์โมมิเตอร์ในขณะที่เทอร์โมมิเตอร์ยังจุ่มอยู่ในของนั้นถูกไหม
- นักเรียน : ใช่ครับ
- ครู : เอาละ นักเรียนเข้าใจแล้วนะ และนักเรียนจะใช้เทอร์โมมิเตอร์ไปวัดอุณหภูมิที่สูงจัดได้ไหม มนตรี
- นักเรียน : ไม่ครับ
- ครู : ไม่ไฉนนะ ทำไมไม่ใช่ละ
- นักเรียน : เพราะมันเกินความกักันของปรอทครับ
- ครู : ไม่ใช่เกินความกักันนะ ปรอทเรานี้วัดได้กี่องศา
- นักเรียน : 100 องศาครับ ค่ะ
- ครู : 100 องศา เราจะไปวัดอุณหภูมิสูงกว่านั้นไม่ได้นะ เคียวมันแตก เราต้องวัดในสิ่งที่มันพอดี ๆ กับเทอร์โมมิเตอร์อันนั้นนะ เอาละนักเรียนมาทำการทดลองตอนที่ 2 นะ ครูมีน้ำธรรมดา น้ำแข็ง และน้ำอุ่นให้นักเรียนวัดนะ ทดลองแล้วบันทึกผลไว้ด้วย เอาละลงมือทดลอง จุ่มลงในน้ำอะไรก่อน
- นักเรียน : น้ำธรรมดาก่อน
- ครู : น้ำธรรมดาก่อนนะ เอาละลงมือ ทำการทดลองไปบันทึกผลไว้ด้วย
(นักเรียนทำการทดลอง)
- ครู : มีใครสงสัยอะไรไหม ถ้าใครทดลองเสร็จแล้วก็ขอให้ทดลองซ้ำๆ อีกทีหนึ่ง เป็นไง เวลาวัดอย่าให้เทอร์โมมิเตอร์ไปถูกข้างกอลอง ให้เทอร์โมมิเตอร์ทั้ง-ตรง เวลาอ่านต้องให้เทอร์โมมิเตอร์อยู่ในของเหลวนั้นอย่าเพิ่งยกขึ้นมา
(นักเรียนทำการทดลอง)
- ครู : เอาทดลองเสร็จแล้วเป็นอย่างไร เคียวช่วยกันสรุปเดยยะ ทุกกลุ่มช่วยกันดูผลการทดลองซิ พอนักเรียนเอาเทอร์โมมิเตอร์จุ่มในน้ำธรรมดา จะได้

อุณหภูมิลดลงก็ยิ่งกัน คือ 34, 33, 35 พอจุ่มน้ำเย็นได้เท่าไร เชอ

นักเรียน : 6 องศา ครับ

ครู : เชอได้ 6 กลุ่มอื่น ได้ใกล้เคียง ๆ กันเลย ต่อไปจุ่มน้ำร้อนละ

นักเรียน : ได้ 86 ละ

ครู : กลุ่มนี้ได้ 86 กลุ่มอื่นก็พอ ๆ กัน เอาละ เราจะเห็นว่าตอนที่เราเอามือจุ่มน้ำอุ่นแล้วมาจุ่มน้ำธรรมดา หรือจุ่มน้ำเย็นแล้วมาจุ่มน้ำธรรมดา มือเราบอกความรู้สึกได้ไม่เหมือนกันใช่ไหม

นักเรียน : ใช่

ครู : มือหนึ่งบอกอย่างหนึ่ง ทั้ง ๆ ที่น้ำชั้นเดียวกัน แต่พอนักเรียนเอาเทอร์โมมิเตอร์มาจุ่มลงในน้ำธรรมดา ครั้งสุดท้าย อุณหภูมิก็เท่า ๆ กันกับจุ่มครั้ง คือ 33, 34 35 ประมาณนี้ แสดงว่ามือเราบอกความรู้สึกได้เป็นอย่างดี

นักเรียน : ไม่แน่นอน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : แล้วใช้อะไรที่บอกอุณหภูมิได้แน่นอน

นักเรียน : เทอร์โมมิเตอร์ (ตอบพร้อมกัน)

ครู : เทอร์โมมิเตอร์นะ แล้วเวลาใช้ยังไงล่ะ เราต้องให้เทอร์โมมิเตอร์ตั้งตรง จะวัดอุณหภูมิของอะไรก็เอาเทอร์โมมิเตอร์แตะของนั้นไว้ เวลาอ่านก็อย่าเพิ่งเอาออก ให้มันแตะอยู่อย่างนั้นก่อน เออแล้วอีกอย่างหนึ่ง เวลาอ่านต้องให้เทอร์โมมิเตอร์อยู่ในระดับสายตา นะ ไม่อย่างนั้นจะอ่านผิดพลาด มองให้ตรงกับระดับปรอท แล้วก็รอให้ปรอทหยุดนิ่งก่อนค่อยอ่านนะ อย่าอ่านตอนที่ปรอทกำลังขึ้น ถ้าอ่านตอนนี้จะเป็นอย่างไร

นักเรียน : ได้ไม่แน่นอน (ตอบพร้อมกัน)

ครู : ได้ค่าไม่แน่นอน เอาละนักเรียนจดหลักการใช้เทอร์โมมิเตอร์ที่ครูสรุปไว้บนกระดานนะ แล้วเก็บของให้เรียบร้อย ทุกกลุ่มเอาเทอร์โมมิเตอร์มาคืนครูก่อน หน้าที่ ๆ นะ เคี้ยวแตก คอย ๆ นะ

การวิเคราะห์ประเภทคำถามของครูสอนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสุพรรณบุรี

บทคัดย่อ
ของ
อรวรรณ เลิศสังข์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มิถุนายน 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนและคำถามประเภทต่าง ๆ เป็นจำนวนมากน้อยเท่าใด เมื่อแยกกลุ่มตัวอย่างออกตามเพศและวุฒิ และเพื่อเปรียบเทียบว่าครูที่มีเพศและวุฒิต่างกันจะใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนและคำถามประเภทต่าง ๆ แตกต่างกันหรือไม่

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาได้แก่ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2523 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 16 คน ซึ่งสุ่มโดยวิธีการ Stratified Random Sampling มาจากกลุ่มประชากรทั้งหมด 28 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นเครื่องมือจัดจำแนกประเภทคำถามของครูที่ผู้วิจัยได้ดัดแปลงขึ้นมาจากเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทคำถามที่ สมิธ และ เมอส์ สร้างขึ้น คือ เครื่องมือ The Illinois Logic Instrument เครื่องมือที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนี้แบ่งประเภทคำถามที่ใช้ในห้องเรียนออกเป็น 9 ประเภท คือ คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม คำถามประเภทการพรรณนา คำถามประเภทการจัดจำแนกประเภท คำถามประเภทการเปรียบเทียบ คำถามประเภทการสรุปความ คำถามประเภทการคิดคำนวณ คำถามประเภทการอธิบายความ คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข และคำถามประเภทการประเมินค่า เครื่องมือนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.865 ส่วนในการจัดประเภทสถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนใช้วิธีการจัดประเภทสถานการณ์การพูดโต้ตอบในห้องเรียนตามแบบ สมิธ และ เมอส์

ผู้วิจัยนำเทปบันทึกเสียงไปบันทึกเสียงการสอนของครูคนละ 5 บทเรียน บทเรียนทั้ง 5 บทเรียนนี้เป็นบทเรียนเดียวกัน แล้วนำมาถอดความ หลังจากนั้นก็นำมาแจกแจงหาความถี่ของคำถามประเภทต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในเครื่องมือและความถี่ของสถานการณ์การพูดโต้ตอบแต่ละประเภท โดยให้คะแนน 1 คะแนนต่อคำถามที่พบในแต่ละประเภททุก ๆ 1 คำถาม และให้ 1 คะแนนต่อสถานการณ์การพูดโต้ตอบที่พบ 1 ครั้ง ในแต่ละประเภท

แล้วนำผลคะแนนที่ได้ไปหาค่าร้อยละ และหาค่าความแตกต่างโดยวิธีการทดสอบที่เรียกว่า The Mann-Whitney U-test.

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกดังนี้คือ ครูชาย ครูหญิง ครูที่มีวุฒิสูง ครูที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิสูง ครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายมากที่สุด รองลงมาได้แก่สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อน และสถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบตามลำดับ
2. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบอย่างง่ายแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูหญิงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ครูหญิงที่มีวุฒิสูงใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
6. ครูที่มีวุฒิสูงและครูที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิสูง และครูหญิงที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบถามย้อนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
7. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้สถานการณ์การพูดโต้ตอบแบบรวมตอบแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

8. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้คำถามประเภทการพรรณนามากที่สุด รองลงมาได้แก่คำถามประเภทการเปรียบเทียบ คำถามประเภทการอธิบายความ คำถามประเภทการสรุปความ คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม คำถามประเภทการประเมินค่า คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไข และคำถามประเภทการจัดจำแนกประเภท ส่วนคำถามประเภทการกีดคำนวณไม่ปรากฏว่ามีใช้

9. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้คำถามประเภทการพรรณนาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

10. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้คำถามประเภทการเปรียบเทียบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

11. ครูหญิงใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

12. ครูหญิงที่มีวุฒิส่งใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิส่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

13. ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทการอธิบายความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

14. ครูที่มีวุฒิส่งและครูที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิส่งและครูชายที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิส่ง ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ และครูหญิงที่มีวุฒิส่งและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ใช้คำถามประเภทการอธิบายความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

15. ครูชายที่มีวุฒิส่งใช้คำถามประเภทการสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

16. ครูหญิงที่มีวุฒิต่ำใช้คำถามประเภทสรุปความสูงกว่าครูชายที่มีวุฒิต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

17. ครูชายและครูหญิง ครูที่มีวุฒิส่งและครูที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิส่งและครูหญิงที่มีวุฒิส่ง ครูชายที่มีวุฒิส่งและครูหญิงที่มีวุฒิต่ำ ครูชายที่มีวุฒิต่ำและครูหญิงที่มีวุฒิส่ง และครูหญิง

ที่มีวุฒิสูงและครูหญิงที่มีวุฒิเก่า ใช้คำถามประเภทการสรุปความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

18. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้คำถามประเภทคำศัพท์และนิยามแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

19. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้คำถามประเภทการประเมินค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

20. ครูในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มใช้คำถามประเภทการสรุปอ้างอิงโดยมีเงื่อนไขแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

AN ANALYSIS OF MATAYOMSUKSA ONE SCIENCE
TEACHERS' QUESTION IN SUPHANEURI

AN ABSTRACT
BY
ORAWAN LERDSUNG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

June 1981

This study is aimed at determining the amount and the significant differences of three types of classroom episodes and nine categories of classroom questions as used by M.S. I science teachers, with sex and educational qualifications as independent Variables.

With the use of Stratified Random Sampling technique, sixteen subjects were drawn from the total population of 28 M.S. I science teachers teaching in government secondary schools in Suphanburi during the first semester of the 1980 academic year. Each subject was asked to teach five identical science lessons as prescribed in the teacher's manual.

The instrument used in this study was the Classroom Questioning Entry Categories Instrument (CQECI) adapted from the Entry Categories of the Illinois Logic Instrument which was developed by Smith and Meux. The CQECI consisted of nine questioning entry categories : defining, describing, classifying, comparing and contrasting, stating, substituting, explaining, conditional inferring, and evaluating. The reliability of the CQECI was 0.865. In determining the classroom episodes, Smith and Meux's classification of episodic entries was used.

After having been recorded, the five lessons were transcribed and the questions and episodes were categorized. One tally was given to each question or each episode found in its respective category. The total scores were then computed for the percentage and were subjected to the Mann - Whitney U - Test for the significant differences.

In analyzing the data, the subjects were grouped as follows : male subjects, female subjects, high educational qualification subjects, low educational qualification subjects, male subjects with high educational qualification, male subjects with low educational qualification, female subjects with high educational qualification, and female subjects with low educational qualification.

The findings were as follows.

1. Each group of subjects was found to use more simple episodes than reciprocating and coordinating episodes, and more reciprocating episodes than coordinating episodes, respectively.

2. There were no significant differences in the use of simple episodes among all groups of subjects.

3. Female subjects were found to use reciprocating episodes significantly higher than male subjects at the level of .05.

4. Female subjects with high educational qualification were found to use reciprocating episodes significantly higher than male subjects with low educational qualification at the level of .05.

5. Female subjects with low educational qualification were found to use reciprocating episodes significantly higher than male subjects with low educational qualification at the level of .05.

6. There were no significant differences in the use of reciprocating episodes between the following groups of subjects : high educational qualification group and low educational qualification group, male subjects with high educational qualification and female subjects with low educational

qualification, male subjects with high educational qualification and male subjects with low educational qualification, male subjects with high educational qualification and female subjects with high educational qualification, and female subjects with high educational qualification and female subjects with low educational qualification.

7. There were no significant differences in the use of coordinating episodes among all groups of subjects.

8. Each group of subjects was found to use the following questioning entries : describing, comparing and contrasting, explaining, stating, defining, evaluating, conditional inferring, and classifying entries, respectively. No substituting entries were found. The aforementioned entries were arranged from most-found frequencies to least-found frequencies.

9. There were no significant differences in the use of describing entries among all groups of subjects.

10. There were no significant differences in the use of comparing and contrasting entries among all groups of subjects.

11. Female subjects were found to use explaining entries significantly higher than male subjects at the level of .01.

12. Female subjects with high educational qualification were found to use explaining entries significantly higher than male subjects with high educational qualification at the level of .05

13. Female subjects with low educational qualification were found to use explaining entries significantly higher than male subjects with high educational qualification at the level of .05

14. There were no significant differences in the use of explaining entries between the following groups of subjects : subjects of high and of low educational qualification, male subjects with high and with low educational qualification, male subjects with low educational qualification and female subjects with high educational qualification, male subjects with low educational qualification and female subjects with low educational qualification, and female subjects with high and with low educational qualification.

15. Male subjects with high educational qualification were found to use stating entries significantly higher than male subjects with low educational qualification at the level of .05.

16. Female subjects with low educational qualification were found to use stating entries significantly higher than male subjects with low educational qualification at the level of .05

17. There were no significant differences in the use of stating entries between the following groups of subjects : male and female subjects, subjects of high and of low educational qualification, male subjects with high educational qualification and female subjects with high educational qualification, male subjects with high educational qualification and female subjects with low educational qualification, male subjects with low educational qualification and female subjects with high educational qualification, and female subjects with high educational qualification and female subjects with low educational qualification.

18. There were no significant differences in the use of defining entries among all groups of subjects.

19. There were no significant differences in the use of evaluating entries among all groups of subjects.

20. There were no significant differences in the use of conditional inferring entries among all groups of subjects.