

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

การวิเคราะห์เรื่อง “ การเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในระดับชั้นต่างกัน ในโรงเรียนมูลนิธิเซนต์คาเบรียล” ข้อมูลในการวิจัยที่นำมาวิเคราะห์นี้ ได้มาจากการสังเกตพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในระดับชั้นต่างกัน ในโรงเรียนมูลนิธิเซนต์คาเบรียล จำนวน 3 โรงเรียน โดยผู้มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 จากโรงเรียนทั้ง 3 โรงเรียนในปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 2 มา 3 ระดับชั้น ระดับชั้นละ 2 คน รวม 6คน / ชั้น เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด 18 คน สังเกตคนละ 3 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที รวมเวลาในการสังเกตทั้งสิ้น 54 ครั้ง การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำเสนอออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากร แสดงไว้ในตาราง 1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับการสังเกตพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในระดับชั้นต่าง ๆ ในโรงเรียนมูลนิธิเซนต์คาเบรียล แสดงไว้ในตารางที่ 2-15

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของตัวอย่างประชากร

ตารางที่ 1 จำนวนและค่าร้อยละของครูวิทยาศาสตร์ จำนวนตาม เพศ อายุ วุฒิการศึกษา และ ประสบการณ์ในการสอน

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1.1 เพศชาย	2	11.11
1.2 เพศหญิง	16	88.89
2. อายุ		
2.1 น้อยกว่า 30 ปี	4	22.22
2.2 30 – 40 ปี	11	61.11
2.3 41 – 50 ปี	3	16.67
3. วุฒิการศึกษา		
3.1 ปริญญาตรี	17	94.44
3.2 ปริญญาโท	1	5.56
4. ประสบการณ์ในการสอน		
4.1 น้อยกว่า 5 ปี	4	22.22
4.2 5 – 10 ปี	6	33.33
4.3 มากกว่า 10 ปี	8	44.44

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่าครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 88.89 อายุอยู่ในช่วง 30 – 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 61.11 มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 94.44 และมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 44.44

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่าง
ประชากรที่ได้จากการสังเกตทั้งหมด 54 ครั้ง

ตารางที่ 2 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการสังเกต

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1. ทักษะการสังเกต						
1.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับการ สังเกตสิ่งต่าง ๆ โดยให้ ประสาทสัมผัส	14	77.78	16	88.89	12	66.67
1.2 ครูใช้คำถามกระตุ้น ให้นักเรียนอธิบาย ลักษณะและสมบัติของ สิ่งต่าง ๆ โดยให้ ประสาทสัมผัส	15	83.33	13	72.22	10	55.56
1.3 ครูสาธิตเกี่ยวกับการใช้ ประสาทสัมผัสเพื่อบอก ลักษณะ และสมบัติของ วัตถุและการเปลี่ยนแปลง ของวัตถุ	4	22.22	2	11.11	3	16.67
1.4 ครูให้นักเรียนทำกิจ กรรมเพื่อฝึกการสังเกต การเปลี่ยนแปลงของ วัตถุ สิ่งของหรือ ปรากฏการณ์บางอย่าง ที่เกิดขึ้น	11	61.11	7	38.89	10	55.56

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนที่ทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1.5 ครูให้นักเรียนบันทึกข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่าง หนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน	13	72.22	7	38.89	12	66.67
1.6 ครูให้นักเรียนพิจารณา สิ่งที่นำมาศึกษาด้วย ความละเอียดรอบคอบ โดยไม่ใช้ความคิดเห็น ส่วนด้วงลงไป	5	27.78	9	50.00	7	38.89
1.7 ครูอภิปรายถึงข้อควร ระวังหรือหลักการใน การสังเกตเพื่อให้ นักเรียนสรุปได้ว่าการ สังเกตเป็นการใช้ ประสาทสัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลาย อย่างรวมกันโดยไม่ใช้ ความคิดเห็นส่วนด้วงลงไป	2	11.11	9	50.00	2	11.11
1.8 ครูให้นักเรียนสังเกตการ เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน ขณะที่ทำการทดลอง	14	77.78	15	83.33	16	88.89
1.9 ครูให้นักเรียนบันทึกข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตโดยการใช้ ประสาทสัมผัส	16	88.89	14	77.78	9	50.00

จากตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการสังเกต ปรากฏว่าครูอธิบายเกี่ยวกับการสังเกตสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด คือครูระดับ ม. 2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายลักษณะและสมบัติของ สิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33 ครูสาธิตเกี่ยวกับการใช้ประสาทสัมผัส เพื่อบอกลักษณะและสมบัติของวัตถุและการเปลี่ยนแปลง ของวัตถุ มากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 22.22 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อฝึกการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวัตถุสิ่งของหรือปรากฏการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 61.11 ครูให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 72.22 ครูให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่นำศึกษาค้นคว้าความละเอียด รอบคอบโดยไม่ได้ความคิดเห็นส่วนตัวลงไปมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 2 คิดเป็นร้อยละของ จำนวนครั้ง 50.00 ครูอภิปรายถึงข้อควรระวังหรือหลักการในการสังเกตเพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่าการสังเกตเป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน โดยไม่ได้ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป คือ ครูระดับชั้น ม. 2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 50.00 ครูให้นักเรียนสังเกต การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยการ ใช้ประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 1 คิด เป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการวัด

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
2. ทักษะการวัด						
2.1 ครูอธิบายเกี่ยวกับหน่วย ที่ใช้ในการวัด	3	16.67	2	11.11	16	88.89
2.2 ครูให้นักเรียนบอกวิธี การในการวัดสิ่งของ หรือวัดจุดต่าง ๆ	4	22.22	7	38.89	15	83.33
2.3 ครูให้นักเรียนถือการใช้ เครื่องมือที่เหมาะสมกับ สิ่งที่ต้องการวัด	7	38.89	7	38.89	6	33.33
2.4 ครูชี้แนะเทคนิคในการวัด ด้วยเครื่องมือบางชนิดเพื่อ ลดความคลาดเคลื่อนที่จะ เกิดขึ้นในการวัด	10	55.56	11	61.11	18	100.00
2.5 เมื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับ การวัดแล้วครูตรวจสอบ และประเมินว่านักเรียนใช้ วิธีวัดและอ่านค่าที่วัดได้ ถูกต้องหรือไม่	0	0	7	38.89	14	77.78
2.6 เมื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับ การวัดแล้วครูตรวจสอบ หรือประเมินว่านักเรียน นักเรียนใช้หน่วยใน การวัดถูกต้องหรือไม่	2	11.11	6	33.33	13	72.22

ตารางที่ 3 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
2.7 ครูให้นักเรียนทำการ วัดหลาย ๆ ครั้งแล้วหา ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวัด	3	16.67	0	0	6	33.33

จากตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการวัดปรากฏว่า ครูอธิบายเกี่ยวกับหน่วยที่ใช้ในการวัดมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูให้นักเรียนบอกวิธีการในการวัดตั้งของหรือวัดจุดต่าง ๆ มากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33 ครูให้นักเรียนเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดมากที่สุดมี 2 ระดับ คือ ครูระดับ ม. 1 และ ม. 2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 38.89 ครูเน้นเทคนิคในการวัดด้วยเครื่องมือบางชนิดเพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นในการวัดมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 เมื่อทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับการวัดแล้วครูตรวจสอบและประเมินว่านักเรียนใช้วิธีวัดและอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องหรือไม่มากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 77.78 ครูทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับการวัดแล้วครูตรวจสอบหรือประเมินว่านักเรียนใช้หน่วยในการวัดถูกต้องหรือไม่ มากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 72.22 ครูให้นักเรียนทำการวัดหลาย ๆ ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวัดมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 33.33

ตารางที่ 4 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการอ่านนประเภท

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
3 ทักษะการอ่านนประเภท						
3.1 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับ การอ่านนประเภท ของสิ่งของวัตถุ	7	38.89	9	50.00	3	16.67
3.2 ครูสาธิตการอ่านน ประเภทของวัตถุ สิ่ง- ของหรือปรากฏการณ์ ที่ครูกำหนดเอง	6	33.33	7	38.89	3	16.67
3.3 ครูให้นักเรียนอ่านน ประเภทของสิ่งของ หรือวัตถุโดยใช้เกณฑ์ ที่ครูกำหนด	7	38.89	17	94.44	3	16.67
3.4 ครูให้นักเรียนอ่านน ประเภทของสิ่งของหรือ วัตถุโดยให้นักเรียน เสนอความคิดในการตั้ง เกณฑ์ที่ใช้ในการอ่านน	5	27.78	13	72.22	3	16.67
3.5 ครูนำสิ่งของที่จัดประเภท แฉ้วมาให้ให้นักเรียนเสนอ ความคิดในการตั้งเกณฑ์ ที่ใช้ในการอ่านน	0	0	6	33.33	0	0
3.6 ครูให้นักเรียนบอกเกณฑ์ ที่ใช้ในการอ่านนวัตถุ หรือสิ่งของ	6	33.33	7	38.89	2	11.11

จากตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการจำแนกประเภท ปรากฏว่า ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทของสิ่งของวัตถุมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 50.00 ครูตาดิการจำแนกประเภทของวัตถุ สิ่งของหรือปรากฏการณ์ที่ครูกำหนดเองมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 38.89 ครูให้นักเรียนจำแนกประเภทของสิ่งของ หรือ วัตถุโดยให้เกณฑ์ที่ครูกำหนดมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 94.44 ครูให้นักเรียนจำแนกประเภทของสิ่งของหรือวัตถุโดยให้นักเรียนเสนอความคิดในการตั้งเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 72.22 ครูนำสิ่งของที่จัดประเภทแล้วมาให้นักเรียนเสนอความคิดในการตั้งเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกมีเพียงระดับเดียว คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 33.33 ครูให้นักเรียนบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกวัตถุหรือสิ่งของมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 38.89

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปส/สเปสและ สเปสกับเวลา						
4.1 ครูให้นักเรียนบอก ตำแหน่งหรือทิศ ทางของวัตถุ	1	5.56	2	11.11	14	77.78
4.2 ครูให้นักเรียนบอก ชื่อของรูป หรือรูป ทรงเรขาคณิตของวัตถุ	0	0	10	55.56	12	66.67
4.3 ครูอธิบายถึงความ สัมพันธ์ระหว่างการ เปลี่ยนตำแหน่งที่ อยู่ของวัตถุเทียบกับเวลา	3	16.67	8	44.44	12	66.67
4.4 ครูอธิบายถึงความ สัมพันธ์ระหว่างการ เปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาตรของสิ่ง ต่างๆกับเวลา	5	27.78	12	66.67	11	61.11
4.5 ครูกำหนดกิจกรรม ให้นักเรียนทำแล้ว ให้นักเรียนบอก ความสัมพันธ์ ระหว่างมิติกับมิติ	0	0	4	22.22	0	0

ตารางที่ 5 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
กระบวนการวิทยาศาสตร์						
4.6 ครูให้นักเรียนฝึกทำ						
กิจกรรมเกี่ยวกับ						
ความคะแนนสัมพันธ์ระหว่าง						
มิติกับเวลาของรูป						
เรขาคณิต	0	0	0	0	4	22.22

จากตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมกับสเปกตรัมและสเปกตรัมกับเวลา ปรากฏว่าครูให้นักเรียนบอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 77.78 ครูให้นักเรียนบอกชื่อของรูปหรือรูปทรงเรขาคณิตของวัตถุมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 66.67 ครูอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุเทียบกับเวลามากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 66.67 ครูอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาตรของสิ่งต่างๆกับเวลามากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 66.67 ครูกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำแล้วให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติมิติของระดับเดือ คือ ครูระดับ ม. 2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 22.22 ครูให้นักเรียนฝึกทำกิจกรรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลาของรูปทรงเรขาคณิตมิติของระดับเดือ คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 22.22

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการใช้ตัวเลข

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
5 ทักษะการใช้ตัวเลขคะแนน						
5.1 ครูอธิบายให้ความรู้ เกี่ยวกับการคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ว่าเป็นการนำข้อมูลที่ ได้จากการสังเกตการ ทดลองหรือจากแหล่ง อื่นมาจัดทำใหม่ให้ค่า นั้นมีความหมาย	0	0	0	0	13	72.22
5.2 ครูนำตัวอย่างข้อมูลที่ ได้จากการสังเกตการ ทดลอง หรือจากแหล่ง อื่น ๆ มาแสดงการ คำนวณให้นักเรียนดู	0	0	0	0	15	83.33
5.3 ครูให้นักเรียนฝึกการ คำนวณจากข้อมูลที่ ได้จากการสังเกตการ ทดลองหรือจากแหล่ง ข้อมูลอื่น	0	0	0	0	17	94.44
5.4 ครูให้นักเรียนแสดง การคำนวณโดยใช้ โจทย์ในหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัด	0	0	0	0	16	88.89

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
5.5 ครูอธิบายถึงประโยชน์ ของการคำนวณที่เอามา ใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์	0	0	0	0	7	38.89
5.6 ครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปรายถึงการนำเอา ประโยชน์ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ในชีวิต ประจำวัน	0	0	0	0	14	77.78

จากตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการคำนวณปรากฏว่าครูระดับ ม. 3 เท่านั้นที่มีพฤติกรรมการสอนทักษะการคำนวณทุกทักษะ ครูให้นักเรียนฝึกการคำนวณจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการทดลองหรือจากแหล่งข้อมูลอื่นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 94.44.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการจัดกระทำการสื่อความหมายจากข้อมูล

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
6 ทักษะการจัดกระทำการสื่อความหมายจากข้อมูล						
6.1 ครูอธิบายให้ความรู้ เกี่ยวกับการจัดกระทำ ข้อมูลที่ได้จากการ สังเกต การวัด ฯลฯ	12	66.67	6	33.33	10	55.56
6.2 ครูนำเสนอข้อมูลที่ได้ จากการสังเกต การวัด หรือ จากแหล่งอื่น ๆ แล้ววิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของข้อมูลที่น่าเสนอใน รูปแบบเหล่านั้น	0	0	9	50.00	3	16.67
6.3 ครูให้นักเรียนฝึกนำเสนอ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง	15	83.33	14	77.78	15	83.33
6.4 ครูให้นักเรียนบอกเหตุผล ในการเลือกรูปแบบที่ใช้ ในการนำเสนอข้อมูล	9	50.00	8	44.44	4	22.22
6.5 ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบ ข้อมูลของตัวเอง นำเสนอกับเพื่อน ๆ แล้วให้นักเรียนเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการ นำเสนอข้อมูลได้อย่าง เหมาะสมและช่วยให้ เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น	14	77.78	13	72.22	11	61.11

ตารางที่ 7 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
6.6 ครูนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ มาให้นักเรียนฝึกการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่จะช่วยให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น	0	0	2	11.11	0	0

จากตารางที่ 7 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ปรากฏว่า ครูอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการทำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด ฯลฯ มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 66.67 ครูนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือจากแหล่งอื่น ๆ แล้ววิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของข้อมูล ที่นำเสนอในรูปแบบเหล่านั้นมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 50.00 ครูให้นักเรียนฝึกนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลองมากที่สุด มี 2 ระดับ คือ ครูระดับ ม.1 และ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33 ครูให้นักเรียนบอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 50.00 ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลที่ตัวเองนำเสนอกับเพื่อน ๆ แล้วให้นักเรียนเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม และช่วยให้อ่านใจได้ดียิ่งขึ้นมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 77.78 ครูนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ มาให้นักเรียนฝึกการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่จะช่วยให้อ่านใจได้ดียิ่งขึ้นมีเพียงระดับเดียว คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 11.11

ตารางที่ 8 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล						
7.1 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้ นักเรียนแสดงความคิด เห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ให้สังเกต	18	100.00	16	88.89	17	94.44
7.2 ครูให้นักเรียนหาข้อมูล เพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งที่ นักเรียนสังเกตโดยใช้ ความรู้และประสบการณ์ เดิมเพิ่มความคิดเห็นลงไป	8	44.44	12	66.67	13	72.22
7.3 ครูให้นักเรียนอภิปราย เกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียน แสดงความคิดเห็นเห็นให้กับ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต	10	55.56	11	61.11	17	94.44
7.4 ครูอภิปรายให้ความรู้ เกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตโดย เพิ่มความคิดเห็นให้กับ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต	14	77.78	13	72.22	15	83.33
7.5 เมื่อทำกิจกรรมการสังเกต หรือทดลองแล้วครูให้ นักเรียนลงความเห็น เกี่ยวกับข้อมูลที่ได้โดย ใช้ความรู้ และประสพ- การณ์เดิมมาช่วยในการ อธิบายหรือสรุป	12	66.67	14	77.78	12	66.67

ตารางที่ 8 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
7.6 ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ของกลุ่มตัวเอง กับกลุ่มอื่น ๆ และคำอธิบายที่ได้จากการลงความเห็นจากข้อมูล	11	61.11	15	83.33	16	88.89

จากตารางที่ 8 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ปรากฏว่า ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ให้สังเกตมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 ครูให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสังเกตโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเพิ่มความคิดเห็นลงไปมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 72.22 ครูให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 94.44 ครูอภิปรายให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33 ครูเมื่อทำกิจกรรมการสังเกตหรือทดลองแล้วให้นักเรียนลงความเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการอธิบายหรือสรุปมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 77.78 ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตของกลุ่มตัวเองกับกลุ่มอื่น ๆ และคำอธิบายที่ได้จากการลงความเห็นจากข้อมูลมากที่สุด คือ ครูระดับ ม. 2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89

ตารางที่ 9 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการพยากรณ์

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
8 ทักษะการพยากรณ์						
8.1 ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคาดการณ์ผลการทดลองที่เกิดขึ้นในการทดลอง	15	83.33	16	88.89	14	77.78
8.2 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการคาดหมายภายนอกขอบเขตของข้อมูลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม	4	22.22	10	55.56	15	83.33
8.3 ครูให้นักเรียนฝึกทำนายผล เหตุการณ์ หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูล ความสัมพันธ์ของหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่	7	38.89	5	27.78	16	88.89
8.4 ครูให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูล เมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณอยู่	14	77.78	14	77.78	18	100.00
8.5 ครูให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณอยู่	11	61.11	12	66.67	11	61.11

ตารางที่ 9 (ต่อ)


พฤติกรรมการสอนทักษะ	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
8.6 ครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปรายถึงขีดจำกัดของ การคาดการณ์ภายในขอบ เขตของข้อมูลและการ คาดการณ์ภายนอกขอบ เขตของข้อมูล	2	11.11	6	33.33	7	38.89

จากตารางที่ 9 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการพยากรณ์ ปรากฏว่า ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคาดการณ์ผลการทดลองที่เกิดขึ้นในการทดลองมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการคาดหมายภายนอกขอบเขตของข้อมูลโดยอาศัยความรู้ และประสบการณ์เดิมมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33 ครูให้นักเรียนฝึกทำนายผล เหตุการณ์ หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูล ความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณอยู่มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 ครูให้นักเรียนทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูล เมื่อมีข้อมูลเชิงปริมาณอยู่มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 66.67 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงขีดจำกัดของการคาดการณ์ ภายในขอบเขต ของข้อมูลและการคาดการณ์ ภายนอกขอบเขตของข้อมูลมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 38.89

ตารางที่ 10 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการตั้งสมมติฐาน

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน						
9.1 ครูใช้คำถามกระตุ้น ให้นักเรียนเสนอคำ ตอบล่วงหน้าก่อน การทดลอง	16	88.89	16	88.89	15	83.33
9.2 ครูอธิบายให้ความรู้ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต้น และตัวแปรตาม	12	66.67	10	55.56	11	61.11
9.3 ครูให้นักเรียนเชื่อมโยง องค์ความรู้เดิมกับ สิ่งที่จะตั้งสมมติฐาน	6	33.33	8	44.44	9	50.00
9.4 ครูยกตัวอย่างปัญหา จากข้อมูลที่ได้ออก การสังเกตแล้วครู แสดงการคิดหา คำตอบล่วงหน้า จากปัญหา	6	33.33	14	77.78	11	61.11
9.5 ครูให้นักเรียนฝึก ตั้งสมมติฐานจาก การทดลองหรือ สถานการณ์ จำลองต่างๆ	2	11.11	5	27.78	13	72.22

จากตารางที่ 10 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการตั้งสมมติฐาน ปรากฏว่า ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเสนอคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.1 และ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับความ ตั้บพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.1 คิดเป็นร้อยละของจำนวน ครั้ง 66.67 ครูให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสิ่งที่จะตั้งสมมติฐานมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 50.00 ครูยกตัวอย่างปัญหาจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแล้วครูแสดง การคิดหาคำตอบล่วงหน้า จากปัญหามากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 77.78 ครูให้นักเรียนฝึกตั้งสมมติฐาน จากการทดลองหรือสถานการณ์จำลองต่างๆมากที่สุด คือ ครู ระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 72.22



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ						
10.1 ครูอธิบายให้ความรู้ แก่นักเรียนถึงการ กำหนดนิยามของ คำสำคัญที่ใช้ในกิจ กรรมการทดลอง	15	83.33	13	72.22	15	83.33
10.2 ครูยกตัวอย่างสมมติ ฐานหรือข้อความจาก การทดลองในหนังสือ เรียนแล้วครูแสดงการ กำหนดคำจำกัดความ ของคำสำคัญโดยการ บรรยายให้เห็นถึงการ กระทำที่ทดสอบได้	17	94.44	16	88.89	16	88.89
10.3 ครูให้นักเรียนบอกคำ ในสมมติฐานที่ควรจะ กำหนดเป็นนิยามเชิง ปฏิบัติการ โดยบรรยาย ให้เห็นถึงการกระทำ ที่ทดสอบได้	2	11.11	11	61.11	12	66.67
10.4 ครูให้นักเรียนฝึกการ ให้คำจำกัดความของ คำสำคัญในการทดลอง ที่จะทำให้เข้าใจ ได้ง่ายขึ้น	10	55.56	11	61.11	16	88.89

ตารางที่ 11 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
10.5 ครูให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันดูคำจำกัดความเพื่อหาคำจำกัดความของคำสำคัญในการทดลองที่จะทำให้เข้าใจได้ตรงกัน	7	38.89	9	50.00	17	94.44

จากตารางที่ 11 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการปรากฏว่า ครูอธิบายให้ความรู้แก่นักเรียนถึงการกำหนดนิยามของคำสำคัญที่ใช้ในกิจกรรมการทดลองมากที่สุด มี 2 ระดับ คือ ครูระดับ ม.1 และ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33 ครูยกตัวอย่างสมมติฐานหรือข้อความจากการทดลองในหนังสือเรียนแล้วครู แสดงการกำหนดคำจำกัดความของคำสำคัญโดยการบรรยายให้เห็นถึงการกระทำที่ทดสอบได้มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.1 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 94.44 ครูให้นักเรียนบอกคำในสมมติฐานที่ควรจะกำหนดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยบรรยายให้เห็นถึงการกระทำที่ทดสอบได้มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 66.67 ครูให้นักเรียนฝึกการให้คำจำกัดความของคำสำคัญในการทดลองที่จะทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันดูคำจำกัดความเพื่อหาคำจำกัดความ ของคำสำคัญในการทดลองที่จะทำให้เข้าใจได้ตรงกันมากที่สุดคือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 94.44

ตารางที่ 12 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร						
11.1 ครูใช้คำถามกระตุ้น ให้นักเรียนชี้บ่งสิ่งที่ เป็นสาเหตุใน สมมติฐานที่ตั้งขึ้น	14	77.78	15	83.33	13	72.22
11.2 ครูยกตัวอย่างกิจกรรม แล้วชี้ให้นักเรียนสังเกต ตัวแปรต้นตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม	5	27.78	10	55.56	13	72.22
11.3 ครูให้นักเรียนชี้บ่ง ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม จากสมมติฐาน ปัญหา หรือการทดลองใน หนังสือเรียน	7	38.89	11	61.11	14	77.78
11.4 ครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปรายถึงประโยชน์ ของการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปร ควบคุมที่มีต่อการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน	0	0	3	16.67	10	55.56
11.5 ครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปรายเพื่อสรุปถึงตัวแปร- ต้น ตัวแปรตาม และตัวแปร- ควบคุมในการทดลอง	2	11.11	11	61.11	15	83.33

จากตารางที่ 12 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ปรากฏว่า ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนชี้บ่งชี้ซึ่งเป็นสาเหตุในสมมติฐานที่ตั้งขึ้นมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33 ครูชกตัวอย่างกิจกรรมแล้วชี้ให้นักเรียนสังเกตตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 72.22 ครูให้นักเรียนชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมจากสมมติฐาน ปัญหาหรือการทดลองในหนังสือเรียนมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 77.78 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมที่มีต่อการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 55.56 ครูและนักเรียนที่ร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการทดลอง

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
12 ทักษะการทดลอง						
12.1 ครูให้นักเรียนออก						
แบบการทดลองและ						
วางแผนการทดลอง						
เพื่อตรวจสอบสมมติ						
ฐานด้วยตัวเอง	0	0	5	27.78	7	38.89
12.2 ครูให้นักเรียนฝึก						
ปฏิบัติการทดลอง						
ด้วยตัวของนักเรียนเอง	18	100.00	18	100.00	18	100.00
12.3 ครูสาธิตการปฏิบัติการ						
ทดลองให้นักเรียนดู	5	27.78	7	38.89	8	44.44
12.4 ครูให้นักเรียนบันทึก						
ผลที่ได้จากการทดลอง						
และเขียนรายงาน						
ผลการทดลองที่เกิดด้วย						
ตนเอง	18	100.00	18	100.00	18	100.00
12.5 ครูให้นักเรียน						
วิเคราะห์การทดลอง						
ว่าเหมาะสมหรือไม่						
โดยระบุข้อบกพร่อง						
ที่เกิดขึ้นในการทำ						
การทดลองนั้นๆ	10	55.56	13	72.22	13	72.22

ตารางที่ 13 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
12.6 ครูให้นักเรียนทำ การทดลองซ้ำหรือ ใช้ตัวอย่างการทดลอง ของเพื่อนหลายๆ กลุ่มเพื่อเปรียบเทียบ ผลที่เกิดขึ้น	15	83.33	18	100.00	16	88.89
12.7 ครูให้นักเรียน วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น จากการทดลองของ กลุ่มตัวเองกับกลุ่ม อื่นๆพร้อมทั้งหาข้อ ผิดพลาดที่เกิดขึ้น	10	55.56	13	72.22	18	100.00

จากตารางที่ 13 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการทดลอง ปรากฏว่าครูให้นักเรียนออกแบบการทดลอง และวางแผนการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานด้วยตัวเองมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 38.89 ครูทุกระดับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการทดลองด้วยตัวของนักเรียนเอง คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 ครูสาธิตการปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนดูมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 44.44 ครูทุกระดับให้นักเรียนบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง และเขียนรายงานผลการทดลองที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 ครูให้นักเรียนวิเคราะห์การทดลองว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการทำทดลองนั้นๆมากที่สุดมี 2 ระดับ คือ ครูระดับ ม.2 และ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 72.22 ครูให้นักเรียนทำการทดลองซ้ำหรือใช้ตัวอย่างการทดลองของเพื่อนหลายๆกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือครูระดับ ม.2 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 ครูให้นักเรียนวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองของกลุ่มตัวเองกับกลุ่มอื่นๆพร้อมทั้งหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00

ตารางที่ 14 ร้อยละของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
ทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุป

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
13 ทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุป						
13.1 ครูให้นักเรียนสรุป ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้นตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ที่มีอยู่ในการทดลอง หรือข้อมูลที่มีอยู่	4	22.22	12	66.67	18	100.00
13.2 ครูให้นักเรียนฝึกแปล ความหมาย บรรยาย ลักษณะและคุณสมบัติ ของข้อมูลที่มีอยู่	9	50.00	13	72.22	16	88.89
13.3 ครูให้นักเรียนร่วม กันสรุปถึงสิ่งที่ ได้จากการทดลอง	17	94.44	17	94.44	18	100.00
13.4 ครูให้นักเรียนฝึก เรียบเรียงข้อมูล ที่ได้จากการทดลอง แล้วลงข้อ สรุปทั่วไปเป็น หลักการหรือกฎ จากผลการทดลอง หลายๆครั้งหรือ จากเพื่อนหลายๆกลุ่ม	3	16.67	11	61.11	11	61.11

ตารางที่ 14 (ต่อ)

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	ม.1		ม.2		ม.3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
13.5 ครูให้นักเรียนฝึกตีความ หมายหรืออธิบายข้อมูลที่มี อยู่ในรูปของตาราง กราฟ หรือแผนภาพ	3	16.67	4	22.22	8	44.44
13.6 ครูประเมินข้อสรุป ของนักเรียนที่ได้ว่า อยู่ในขอบเขตของ ข้อมูลที่ได้ทำการ ลงข้อสรุป	7	38.89	13	72.22	15	83.33

จากตารางที่ 14 แสดงจำนวนและร้อยละของจำนวนครั้งในการสอนทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุปปรากฏว่าครูให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมที่มีอยู่ในการทดลองหรือข้อมูลที่มีอยู่มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 ครูให้นักเรียนฝึกแปลความหมาย บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ มากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 88.89 ครูให้นักเรียนร่วมการสรุปถึงสิ่งที่ได้จากการทดลองมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 100.00 ครูให้นักเรียนเรียบเรียงข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วสรุปทั่วไปเป็นหลักการหรือกฎจากผลการทดลองหลายๆครั้งหรือจากเพื่อนหลายๆกลุ่มมากที่สุดมี 2 ระดับ คือ ครูระดับ ม.2 และ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 61.11 ครูให้นักเรียนฝึกตีความหมายหรืออธิบายข้อมูลที่มีอยู่ในรูปของตาราง กราฟหรือแผนภาพมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 44.44 ครูประเมินข้อสรุปของนักเรียนที่ได้ว่าอยู่ในขอบเขตของข้อมูลที่ได้ทำการลงข้อสรุปมากที่สุด คือ ครูระดับ ม.3 คิดเป็นร้อยละของจำนวนครั้ง 83.33

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของคะแนนพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

พฤติกรรมการสอน ทักษะการวิทยาศาสตร์	\bar{x}			ANOVA
	ม.1	ม.2	ม.3	F-Prob.
1. การสังเกต	10.44	9.44	9.00	.8262
2. การวัด	4.14	5.71	12.57	.0021*
3. การจำแนกประเภท	5.17	9.83	2.33	.0021*
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปต/สเปตกับสเปต/เวลา	1.50	6.00	8.83	.0334*
5. การใช้ตัวเลข	0	0	13.67	.0000*
6. การตีความหมายจากข้อมูล	8.33	8.67	7.17	.8934
7. การลงความเห็นจากข้อมูล	12.17	13.50	15.00	.1988
8. การพยากรณ์	8.83	10.50	13.50	.2357
9. การตั้งสมมติฐาน	8.40	10.60	11.80	.4722
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	10.20	12.00	15.20	.1741
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร	5.60	10.00	13.00	.0463*
12. การทดลอง	10.86	13.14	14.00	.5766
13. การตีความหมายและการลงข้อสรุป	7.17	11.67	14.33	.0488*
รวม	7.14	9.31	11.57	.0157*

P* < 0.05

จากตารางที่ 15 ปรากฏผลดังนี้

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 13 ทักษะ ครูวิทยาศาสตร์มีรชมศึกษาตอนต้น ที่สอนในระดับชั้นต่างกันมีพฤติกรรมการสอนแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05
2. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์แต่ละรายทักษะ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมีรชมศึกษาตอนต้น ที่สอนในระดับชั้นต่างกัน มีพฤติกรรมการสอนแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 มี 6 ทักษะ คือ 1) ทักษะการวัด 2) ทักษะการจำแนกประเภท 3) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปตกับสเปต และสเปตกับเวลา 4) ทักษะการใช้ตัวเลข 5) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 6) ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ที่สอนในระดับชั้นต่างกัน มีพฤติกรรมการสอนแตกต่างกันเมื่อนำมาทดสอบหาความแตกต่างรายคู่
ด้วยสถิติ Tukey's HSD test พบดังตารางที่ 16



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบที่พบความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนเฉลี่ย พฤติกรรมการสอนที่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะระหว่างครูที่สอนในระดับชั้น ม. 1 , ม. 2 และ ม. 3

พฤติกรรมการสอนที่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะของครูมัธยมศึกษาตอนต้น		X		
		ม.1	ม.2	ม.3
	X	7.14	9.31	11.57
ม.1	7.14	-	2.17	4.43*
ม.2	9.31	2.17	-	2.26
ม.3	11.57	4.43*	2.26	-

$P^* < 0.05$

จากตารางที่ 16 ปรากฏผลดังนี้

พฤติกรรมการสอนที่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 เท่านั้น ที่แตกต่างกัน ส่วนพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 กับ พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์รายทักษะ ที่ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอนในระดับชั้นต่างกัน มีพฤติกรรมการสอนแตกต่างกันมาทดสอบความแตกต่างรายคู่ ด้วยสถิติ Tukey's HSD test พบดังตาราง 17

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการ
สอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับ ม.1, ม.2 และ ม.3

พฤติกรรมการสอนทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์	X	X		
		ม.1	ม.2	ม.3
1. ทักษะการวัด	X	4.14	5.71	12.57
ม.1	4.14	-	1.57	8.43*
ม.2	5.71	1.57	-	6.86*
ม.3	12.57	8.43*	6.86*	-
2. ทักษะการจำแนกประเภท	X	5.17	9.83	2.33
ม.1	5.17	-	4.66*	2.84
ม.2	9.83	4.66*	-	7.50*
ม.3	2.33	2.84	7.50*	-
3. ทักษะการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสรุป/สรุป กับสรุป/เวลา	X	1.50	6.00	8.83
ม.1	1.50	-	4.50	7.33*
ม.2	6.00	4.50	-	2.83
ม.3	8.83	7.33*	2.83	-
4. ทักษะการใช้ตัวเลข	X	0	0	13.67
ม.1	0	-	-	13.67*
ม.2	0	-	-	13.67*
ม.3	13.67	13.67*	13.67*	-
5. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	X	5.60	10.00	13.00
ม.1	5.60	-	4.40	7.40*
ม.2	10.00	4.40	-	3.00
ม.3	13.00	7.40*	3.00	-
6. ทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุป	X	7.17	9.31	11.57
ม.1	7.17	-	2.14	4.40*
ม.2	9.31	2.14	-	2.26
ม.3	11.57	4.40*	2.26	-

P* < 0.05

จากตารางที่ 17 ปรากฏผลดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการสอนที่คณะกรรมการวัดของครูวิทยาศาสตร์มีอยู่ 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน คือ ครูระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 กับ ครูระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. คะแนนเฉลี่ย พฤติกรรมการสอนที่คณะกรรมการกำหนดประเภทของครูวิทยาศาสตร์มีอยู่ 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน คือครูในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 กับ ครูระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการสอนที่คณะกรรมการหาความสัมพันธ์ระหว่าง ผลปฐ กับ ผลปศ และ ผลปศ กับ เวลาของครูวิทยาศาสตร์มีอยู่ 1 กลุ่มที่แตกต่างกัน คือ ครูระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการสอนที่คณะกรรมการใช้ตัวเลขของครูวิทยาศาสตร์มีอยู่ 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน คือครูในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 กับ ครูระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

5. คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการสอนที่คณะกรรมการกำหนดและควบคุมตัวแปรของครูวิทยาศาสตร์มีอยู่ 1 กลุ่มที่แตกต่างกัน คือ ครูระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

6. คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการสอนที่คณะกรรมการตีความหมายและตั้งชื่อสรุปของครูวิทยาศาสตร์มีอยู่ 1 กลุ่มที่แตกต่างกัน คือ ครูระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย