

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า โรงเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีจำนวน 5 โรงเรียน จำนวน 2 โรงเรียนมีกลุ่มที่ศึกษาสอนอยู่โรงเรียนละ 1 คน และจำนวน 3 โรงเรียนมีกลุ่มที่ศึกษาสอนอยู่โรงเรียนละ 2 คน กลุ่มที่ศึกษาเป็นเพศหญิงทั้งหมด มีวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรีทางการศึกษาจำนวน 6 คน มีวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโททางการศึกษาจำนวน 1 คน และมีวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คน จบการศึกษาระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์ทั่วไปจำนวน 7 คนและวิชาเอกเคมีจำนวน 1 คน มีประสบการณ์ด้านการสอนมากที่สุดจำนวน 26 ปี รองลงมาจำนวน 24 ปี และน้อยที่สุดจำนวน 1 ปี ส่วนใหญ่รับผิดชอบสอน 1 ระดับชั้นและ 2 ระดับชั้น สอนนักเรียนจำนวนมากที่สุดประมาณ 64 คนต่อห้องเรียน รองลงมาประมาณ 56 คนต่อห้องเรียน และน้อยที่สุดประมาณ 44 คนต่อห้องเรียน มีภาระงานสอนมากที่สุดจำนวน 22 คาบ/สัปดาห์ รองลงมาจำนวน 21 คาบ/สัปดาห์ และน้อยที่สุดจำนวน 15 คาบ/สัปดาห์ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนในกลุ่มที่ศึกษายังมีภาระหน้าที่อื่น ๆ ในโรงเรียนนอกเหนือจากภาระงานสอนด้วย

ตอนที่ 2 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับกลุ่มที่ศึกษาจำนวน 8 คนด้วยวิธีการดังนี้ (1) สัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์แบบกึ่งโครงสร้าง (2) ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ แล้วตีความข้อมูลจากการสัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้เป็นความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ บทบาทของนักเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งนำเสนอความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดังนี้

1. การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์

ความเชื่อเกี่ยวกับ การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ควรคำนึงถึงด้านต่าง ๆ ดังนี้								
1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	++	++	++	++	++	++	++	++
2. เนื้อหา	++	++	++	++	++	++	++	++
3. กิจกรรมการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
4. วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
5. การวัดและประเมินผล	++	++	++	++	++	++	++	++
6. ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน	++	++	++	0+	++	0+	++	++

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของ
ครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกว่ามี
ความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อว่า ในการ
เตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุ
อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน
โดยปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้จากครู 6 คน แต่พบหลักฐาน
จากแผนการจัดการเรียนรู้เพียงคนเดียวจากครู 2 คน

ข้อมูลความเชื่อของครูเกี่ยวกับการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1.1 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่า ควรเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการศึกษา
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พ.ศ. 2544 ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และศึกษา
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีซึ่งอยู่ภายใต้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น รวมทั้งกำหนดจุดประสงค์

การเรียนรู้และเตรียมเรื่องที่สอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“...จุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เอามาจากหลักสูตรแกนกลางของสสวท. เป็นมาตรฐานการเรียนรู้” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 3)

“ก็ต้องดูก่อนว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละปีเขาต้องการอะไร เป็นมาตรฐานของสสวท. เขาเรียกว่าหลักสูตรแกนกลาง แล้วเราก็ทำเรื่องให้ไปชงกับตรงนั้น เรื่องที่สอนนะ...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 7)

“มันจะมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสสวท. แล้วเรามาแตกเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในช่วงชั้นคือ ช่วงชั้นที่ 3 ช่วงชั้นที่ 4 แล้วแต่ละช่วงชั้นเรามาแตกเป็นปีว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในปี จะมาจัดให้อยู่ใน ม.1 ม.2 ม.3 สสวท.จะมีมาให้ แต่ส่วนหนึ่งเราจะมาดูตรงไหนที่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่เหมาะสมกับเด็ก เรามาปรับเปลี่ยนได้ เพราะฉะนั้นเราก็เอาของเขามานี้แหละ แต่ว่าเราเอามาปรับแก้ ปรับเปลี่ยนให้มันเหมาะสมกับเด็กเรา...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 8)

“ทดลอง สืบค้นข้อมูล และอธิบายปัจจัยบางประการที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ แสง คอลโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์ และผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง...” (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544) (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“อธิบายและเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบนิเวศ และการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศได้” (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544) (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 2)

1.2 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ว่า ควรคำนึงถึงเนื้อหาซึ่งอยู่ในหนังสือแบบเรียนเป็นหลัก แต่ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการเตรียมเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.2.1 ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ใน 8 คน (ครูคนที่ 1, 2, 3, 5, และ 6) มีความเชื่อว่า ควรเตรียมเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากอินเทอร์เน็ตและจากหนังสือต่าง ๆ แต่ควรยึดเนื้อหาที่อยู่ในหนังสือแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นหลัก ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ของครู เช่น

“...ครูเตรียมเนื้อหาสาระโดยเอาเนื้อหาจากหนังสือสสวท.บ้าง จากเน็ตบ้าง ยกหนังสือของสสวท.เป็นหลัก และมาจัดกิจกรรมให้เด็ก” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“...ที่นี้เนื้อหาบางอันเอามาจากหนังสือสสวท. ส่วนมากจะเป็นหนังสือสสวท. และก็มีเล่มอื่นประกอบด้วย” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 2)

“เนื้อหาจะเตรียมมาจากหนังสือหลาย ๆ เล่ม ที่นี้จะมี วฟ. มิแม็ค. . . แต่ก็ต้องยึดของสสวท. เป็นหลัก เพราะโรงเรียนนี้ยึดของสสวท.เป็นหลัก” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 6)

1.2.2 ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ใน 8 คน (ครูคนที่ 4, 7, และ 8) มีความเชื่อว่า ควรเตรียมเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากหนังสือแบบเรียนหลากหลายสำนักพิมพ์ โดยไม่ยึดเนื้อหาในหนังสือแบบเรียนของสำนักพิมพ์ใดเป็นหลัก ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ของครู เช่น

“เนื้อหาที่เตรียมมาจากหนังสือหลาย ๆ ที่ จากผู้แต่งหลายคนแล้วก็มารวมกัน คือเราคัดเอามา ไม่ใช่เฉพาะเจาะจงว่าต้องเป็นของสสวท. หนังสือของสสวท. ไม่ค่อยได้ใช้เท่าไรนะ อันนี้เขาดีเราก็เอามา อันไหนเขาดีเราก็เอามา อะไรอย่างนี้ เอามาผสมกัน ใช้แบบนี้” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 7)

“...ตอนนี้เราใช้หนังสือของแม็คให้เด็ก แต่อันนี้ที่ใช้มันเป็นนโยบายของกลุ่มสาระ กลุ่มสาระเขาประชุมแล้วก็มีการร่วมกันว่าเลือกใช้ของแม็ค มันละเอียด ก็เลยต้องใช้ให้เหมือนกัน แต่จริง ๆ แล้วเวลาที่ใช้ พี่ก็ได้ดูของแม็คอย่างเดียว ก็ดูจากหนังสือที่ในหลากหลายจากสำนักพิมพ์อื่น ๆ ด้วย” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 8)

1.3 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่า การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติโดยทำการทดลองและทำการสืบค้นข้อมูล มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้

กระบวนการคิด ได้อภิปราย และได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“ครูจะสอนแบบให้เด็กคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ วิจารณ์ แล้วก็กระบวนการทำ Lab ส่วนมากครูจะสอนแบบให้เด็กปฏิบัติ...เน้นผสมผสานกันทั้งด้านทำปฏิบัติจริง ด้านสืบค้น ทั้งร่วมกระบวนการกลุ่ม...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“...ถ้าบางเรื่องไม่สามารถให้เด็กทำการทดลองได้ ก็ให้เด็กดูวิดีโอบ้าง แล้วก็ตัดจากข่าวหนังสือพิมพ์ แล้วให้มาคิดวิเคราะห์ ให้มาอภิปราย...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 3)

“...กิจกรรมที่เราจัดให้ในการเรียนการสอน มันควรจะเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เกิดทั้งทักษะกระบวนการ บางทีมันทำไม่ได้ทุกครั้งนะ แต่ก็พยายามให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการ เกิดความคิด ให้นักเรียนได้รู้จักคิดนะ ปัจจุบันนี้ที่สอนมันมีปัญหาในเรื่องของเด็กคิดไม่ค่อยเป็น โดยเฉพาะคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ไม่ค่อยเป็น...ก็พยายามแทรกในเรื่องของการใช้คำถามให้เด็กรู้จักคิด...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 8)

“...ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองที่ 4.1 เรื่องคลอโรฟิลล์และแสงกับการสร้างอาหารของพืช แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน แล้วครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“...2. ให้หัวหน้ากลุ่มออกมาเลือกหัวข้อ ดังนี้ การเสาะหา กระแสลม ปฏิกริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แรงโน้มถ่วงของโลก และธารน้ำแข็ง 3. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาอภิปรายดังต่อไปนี้ 3.1 ลักษณะการกร่อนที่เกิดขึ้น 3.2 ผลที่เกิดขึ้นจากการกร่อน...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 7)

1.4 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่า ควรเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับเรื่องที่สอน โดยเน้นวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น น้ำแข็งสูก น้ำแข็งคิบ พืชที่มีดอก พืชไม่มีดอก พืชใบเขียว ดินชั้นบน ดินชั้นล่าง เป็นต้น ซึ่งครูอาจจะเป็นผู้เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือบางครั้งครูพิจารณาว่านักเรียนสามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่ง

การเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ครูก็อาจจะมอบหมายให้นักเรียนเป็นผู้จัดเตรียม ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“...เอาสารมาหลาย ๆ อย่าง เช่น น้ำแป้งสุก น้ำแป้งดิบ น้ำแป้งสุกและน้ำแป้งดิบ ครูเป็นผู้เตรียม บางครั้งก็จะเอาสารที่มีในบ้านของนักเรียน เช่น น้ำแป้งที่เป็นขวด ๆ ให้เอามาเปรียบเทียบหรือทำให้เขาเห็นภาพออกกว่าสิ่งที่อยู่ในบ้านเขาเป็นสารอะไร...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 3)

“...อย่างเตรียมสื่อก็เตรียมจากแผน คือ จะต้องเขียนแผนก่อนว่า เรื่องนี้ใช้ไหม เราจะสอนเรื่องอะไร ถ้าเป็นระบบย่อยอาหาร เราก็จะเตรียมอุปกรณ์การทดลอง แต่ถ้าเกิดว่าเป็นการทดลองที่ไม่มีอุปกรณ์การทดลอง เช่น การหมุนเวียนของเลือด เราก็จะใช้เป็นแผนภูมิ เป็น Chart ถ้าบางอย่างที่สื่อไม่มีก็ต้องทำเอง อย่างใบงานก็ทำเองคะ” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 4)

“...เตรียมอุปกรณ์ ถ้าบางห้องเด็กเขาอาจจะเตรียมเองได้เพราะว่าอาจารย์เขาก็อยากให้เด็กจัดอุปกรณ์เองบ้าง ถ้าเป็นเด็กเล็ก ๆ ก็ต้องจัดให้เขา” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 5)

“ครูนำตัวอย่างพืชทั้งที่มีดอก ไม่มีดอก พืชใบเขียว และพืชที่มีใบสีอื่น ๆ ปนกับสีเขียวให้นักเรียนสังเกต...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“...6. สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียมในการทดลอง 6.1 ดินชั้นบน โดยขุดลึกจากผิวดิน ประมาณ 20 cm. และดินชั้นล่าง โดยขุดลึกต่อจากดินชั้นบนประมาณ 20 cm. และทำเครื่องหมายไว้ 6.2 ถ้าดินเปียกต้องตากให้แห้ง แล้วทุบให้ละเอียด 6.3 กระดาษหนังสือพิมพ์...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 7)

1.5 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่า ควรเตรียมการวัดและประเมินผลให้มีความหลากหลาย โดยใช้การสังเกตในระหว่างเรียน เช่น สังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่มของนักเรียน สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง สังเกตความสนใจ ความรับผิดชอบ ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ของนักเรียน เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้การสอบถาม การอภิปราย แบบทดสอบ แบบฝึกหัด ใบงาน การตรวจสอบ การตรวจผลงานของนักเรียน รวมทั้งให้นักเรียนประเมินตนเอง และให้นักเรียนประเมินเพื่อนด้วย ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“...วัดโดยดูการทำของเขาและให้คะแนน ครูมีใบประเมิน มีแบบสังเกต...สอบก่อนเรียน สอบหลังเรียน แบบทดสอบ มีแบบฝึกหัดให้เขา เป็นแบบฝึกหัดหลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว และดูกระบวนการด้วย...ดูความสนใจ ความมีระเบียบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา คือ สังเกตระหว่างเรียน และกิจกรรมการทดลอง กิจกรรมการปฏิบัติ ก็ดูว่า การเตรียมอุปกรณ์เขามีไหม และก็มีใบงานให้เขาทำ ครูก็จะมีการตรวจใบงานที่เขาทำ แล้วก็แบบสังเกตกระบวนการกลุ่มว่าเขาอยู่กับกลุ่มหรือเปล่า...ตอนนำเสนอให้นักเรียนประเมินเพื่อน แล้วประเมินตนเอง...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“...วัดโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ แล้วก็ให้นักเรียนออกมาอภิปราย ถ้าเขามีพุทธิพิสัยดี เขาก็สามารถที่จะออกมาพูดหรือนำความรู้หรือความคิดของเขาที่เขาได้เรียนรู้ไปมา นำเสนอได้ เช่น การอภิปราย การตอบคำถาม...สังเกตว่าเขาใช้อุปกรณ์ถูกต้องไหมกับการทดลองนั้น แล้วก็ไม่เกิดอันตราย...มีความเอื้ออาทร มีจิตที่เอื้อเพื่อเพื่อนในกลุ่มหรือกับทั้งห้อง คือ เด็กเอาอุปกรณ์มาใช้ไหมคะ บางกลุ่มก็ไม่ได้เอามา เขาก็เผื่อแบ่งปันให้กับเพื่อนต่างกลุ่ม ก็ดูได้จากตรงนี้...ให้เพื่อนในกลุ่มอภิปรายหรือบอกข้อเสนอแนะกับเพื่อน ให้เพื่อนประเมินเพื่อน แล้วก็ให้นักเรียนประเมินตนเอง แล้วก็แบบประเมินคะ เพื่อนประเมินเพื่อนให้วิจารณ์” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 3)

“1. สังเกตการอภิปรายและการตอบคำถามในชั้นเรียน 2. สังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่มของนักเรียน 3. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง 4. ตรวจใบงานกิจกรรม 5. ประเมินผลการนำเสนอผลงานกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มประเมินผล และให้คะแนนการนำเสนอของกลุ่มอื่น 6. ตรวจแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำ...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“1. สังเกตพฤติกรรมขณะนักเรียนทำการทดลองและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 2. ศึกษาผลการประเมินตนเองของนักเรียน 3. สังเกตจากการรายงานหรือจากผลที่ได้จากการทำกิจกรรมของนักเรียน 4. สังเกตการตอบคำถามในห้องและการตอบคำถามในชุดกิจกรรม 5. สังเกตการมีส่วนร่วมในการอภิปราย” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 3)

1.6 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่า การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน ซึ่งเป็นการคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ ความคิด ความสามารถ

และความสนใจของนักเรียน ตลอดจนคำนึงถึงวัยของนักเรียนก่อนที่จะจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“คำนึงถึง...เด็กปฏิบัติได้ คิดเป็นด้วย สรุปได้” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“...มันน่าจะใช้ร่วม ๆ กันในแต่ละเนื้อหาวิชา...เด็กเป็นเด็กเล็ก ม. 1 อย่างนี้เนี่ยจะให้เขา Child Center ทั้งหมด เขาก็ทำไม่ได้เพราะว่า 1. ความรู้เขาไม่ถึง 2. สมาธิเขาสั้น จะมาให้เขา Child Center เขาเล่นเลยละ คือ เขาไม่สามารถที่จะอยู่ในกรอบได้นาน อย่างให้ไปสำรวจระบบนิเวศ ให้ไปกันเองอย่างนี้ ครั้งหนึ่งสำรวจ อีกครั้งหนึ่งวิ่งเล่น คือเราให้เขาที่เดียวหมดไม่ได้ มีความรู้ดีกว่าเขาเล่นกัน ประมาณนี้” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 2)

“อาจารย์สงสัยว่าเด็กที่ทดลองหรือทำการทดลองนะเขาเล่นหรือเขาทำ ถึงเขาจะเล่นแต่เขาก็คงได้ความรู้ เมื่อได้ความรู้ แต่เขายังคิด เขาเรียกว่าวุฒิภาวะหรือวัยวุฒิเขายังไปไม่ถึงคือเขาทดลองจริงเขาก็เล่นจริง แต่เขายังตอบคำถามไม่ค่อยได้ สรุปยังไม่ค่อยได้เป็นบางส่วนนะคะ แต่เขาก็ดีใจที่ได้ทำการทดลองหรือได้หยิบอุปกรณ์มาเล่น...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 3)

“...ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มไปสืบค้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตรเพิ่มเติม แล้วทำรายงานพร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน ใช้เวลา 1 สัปดาห์...” (ครูเตรียมกิจกรรมเหมาะสมกับความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 2)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อว่าการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบของการสอนทุกด้าน

2. จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาวิทยาศาสตร์	++	++	++	++	++	++	++	++
2. เพื่อให้มีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	++	++	++	++	++	+0	++	+0
3. เพื่อให้มีความสามารถในการคิด	++	++	++	++	++	++	++	++
4. เพื่อให้มีความสามารถในการค้นคว้าหา ความรู้	++	0+	+0	+0	+0	+0	++	++
5. เพื่อให้มีความสามารถในการสื่อสาร	++	++	++	++	++	++	++	++
6. เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน	+0	++	++	++	00	+0	0+	++
7. เพื่อให้เป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มี เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีคุณธรรม จริยธรรม	++	++	++	++	++	++	++	++
8. เพื่อให้สามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	0+	00	00	00	00	0+	0+	0+

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของ
ครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

+0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏ
หลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกว่ามี
ความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของ
ครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับ
จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 8 ด้าน แต่ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์

และจากแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คนมีความเชื่อในข้อ 6 และข้อ 8 (เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเพื่อให้สามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ) และไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนมีความเชื่อในข้อ 8 เพื่อให้สามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“...การสืบค้นของเขา เขาจะได้อ่านไปด้วย เมื่ออ่านไปด้วย เขาจะเข้าใจในระดับหนึ่ง เมื่อเข้าใจเสร็จแล้วนำมา Present โดยใช้คำพูดของเขาเอง จะเข้าใจมากกว่าการจำ...เน้นทักษะกระบวนการมากที่สุด...ให้เด็กได้คิดและสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเด็กจำ เขาจะไม่รู้การนำไปใช้...ในห้องเรียนให้เอื้อต่อกัน ไม่รู้ก็ต้องบอกกัน เนะกัน แต่เวลาสอบห้ามบอกกัน ช่วงขณะเรียนนั้นต้องร่วมกันในกลุ่ม เพื่อนไม่รู้ตรงไหนอธิบาย...ทุกคนนี่จะต้องเอื้อต่อกันในกลุ่ม...ถ้าเด็กเบื่อวิทยาศาสตร์ ครูต้องจุดประกายให้เขารักวิทยาศาสตร์...เดี๋ยวนี้เด็กเขียนภาษาไทยไม่ค่อยเป็น นี่ ม. 1 ยังฝึกเลย เพราะ ป. 6 สอบมา ภาษาไทยยังเขียนไม่ได้ เมื่อทำปฏิบัติ เขาก็ต้องเขียน เมื่อเขาเขียน ต่อไปก็ชำนาญและเขียนได้” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“...นักเรียนสามารถเข้าใจในสิ่งที่เรียนในแต่ละวัน...ทักษะกระบวนการ เน้นด้านทักษะกระบวนการมากที่สุด...นักเรียนเขาจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเด็กเก่งกับเด็กไม่เก่ง ถ้าที่นี่เขาจะให้เด็กนั่งเป็นกลุ่มนะคะ เป็นโต๊ะ ๆ โต๊ะของใครของมันอยู่แล้ว...สมมติพุงนี้เรียนเรื่องข้อแตกต่างของเซลล์พืชกับเซลล์สัตว์ ก็ให้เขาไปสืบค้นมา แล้วเวลาที่เราพูด เด็กจะได้เกิดความคิดในสิ่งที่เขาไปสืบค้นมา...ถ้าบางเรื่องเราก็อาจจะให้เด็กออกมา Present ก็ไม่ต้องถึงขั้นทำรายงาน คืออาจจะทำเป็นแผนผังให้ออก Present ข้างนอก...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 5)

“สามารถอธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และบอกสิ่งจำเป็น วัตถุประสงค์ ตลอดจนผลผลิตที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้...ตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายว่า กระบวนการสร้างอาหารของพืชเกิดขึ้นที่ส่วนใดของพืช และมีปัจจัยอะไรบ้างในกระบวนการดังกล่าว...ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองที่ 4.1 เรื่องคลอโรฟิลล์และแสงกับการสร้างอาหารของพืช...ครุมอบหมายให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นเรื่องเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช...ครุมนำนักเรียนอภิปรายถึงผลจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อสิ่งแวดล้อม แล้วสรุปความสำคัญของพืชที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“จำแนกชั้นบรรยากาศโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ได้...อธิบายลักษณะในแต่ละชั้นบรรยากาศได้...ครูนำนักเรียนวิเคราะห์สู่การสรุปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในประเด็นต่อไปนี้ จำแนกชั้นบรรยากาศโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ลักษณะบรรยากาศในแต่ละชั้นบรรยากาศ...ครูให้กลุ่มนักเรียนวาดภาพชั้นบรรยากาศตามเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง...ครูให้นักเรียนเขียนบันทึกหลังการเรียนในประเด็นต่อไปนี้ สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ชั่วโมงนี้คืออะไร นักเรียนต้องการทราบอะไรเพิ่มเติมอีกบ้าง...”
(แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 5)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 (คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2546: 3-4) แต่ยังคงสอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ไม่ครบทุกด้าน กล่าวคือ (1) ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (2) ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม และ (3) ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจขอบเขตและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. วิธีการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ และวิธีการสรุปความรู้ ดังนี้

3.1 วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

ความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ชักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน	++	0+	0+	0+	0+	0+	0+	00
2. ใช้สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน	++	00	0+	0+	00	00	++	00
3. บอกสาระสำคัญของเนื้อเรื่อง บอกผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ	00	00	00	00	00	00	00	0+

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 7 คนมีความเชื่อว่า ควรชักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และในจำนวน 7 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนที่เชื่อว่า ควรใช้สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน นอกจากนี้พบว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน แตกต่างจากครูท่านอื่น โดยเชื่อว่าควรนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการบอกสาระสำคัญของเนื้อเรื่อง บอกผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“สอนเรื่องการสังเคราะห์แสง ครูก็จะหาใบไม้ นำเข้าสู่บทเรียนว่า พืชสังเคราะห์แสงมีปัจจัยอะไรบ้าง ชักถามเด็ก เด็กก็จะตอบว่ามีปัจจัยอะไรบ้างเป็นปัจจัยในการสังเคราะห์แสง...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“ครูนำตัวอย่างพืชทั้งที่มีดอก ไม่มีดอก พืชใบเขียว และพืชที่มีใบสีอื่น ๆ ปรนกับสีเขียวให้นักเรียนสังเกต และตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายว่า กระบวนการสร้างอาหารของพืชเกิดขึ้นที่ส่วนใดของพืช และมีปัจจัยสำคัญอะไรบ้างในกระบวนการดังกล่าว...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนาร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตร เปรียบเทียบกับสมัยก่อนว่าแตกต่างกันอย่างไร ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งผลไม้บางชนิดจะเปลี่ยนไปจากเดิม นักเรียนรู้จักผลไม้ชนิดใดที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมบ้าง (มะละกอ ไม่มีเมล็ด ฝรั่งไม่มีเมล็ด ผลไม้ นอกฤดูกาล เป็นต้น)” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 2)

“1. นักเรียนคุณภาพที่คิดไว้บนกระดานและถามว่าเป็นภาพแสดงอะไร 2. นักเรียนบอกความหมายของสารเสพติดในความคิดของนักเรียน...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 4)

“ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกเรายิ่งสูงขึ้นไปแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ชั้นบรรยากาศที่สูงขึ้นไปแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ลักษณะของบรรยากาศแต่ละชั้นเป็นอย่างไร มีประโยชน์หรือไม่อย่างไร” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 5)

“แจ้งสาระสำคัญของเนื้อเรื่อง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 8)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนสอดคล้องกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2546: 219) ที่เน้นให้ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เนื่องจากการเรียนรู้ในเรื่องใหม่มีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ตลอดจนเน้นให้ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการใช้สื่อการสอนมากระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียนด้วย

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
11. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	+0	00	00	00	+0	-0	+0	00
12. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นสำคัญ	+0	+0	00	00	00	00	+0	+0
13. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	00	00	00	00	00	-0	00	00

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

+0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

-0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกว่าจะไม่เชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วม ๆ กันหลากหลายวิธี โดยครูจะเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้วิธีใดต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหาและเรื่องที่จะสอน ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน และสถานการณ์ในห้องเรียน ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“ที่ว่ามันน่าจะใช้ร่วม ๆ กันในแต่ละเนื้อหาวิชา มันไม่สามารถที่จะระบุลงไปได้ เพราะเด็กเป็นเด็กเล็ก ม. 1 อย่างนี้ละ จะให้เขา Child Center ทั้งหมด เขาก็ทำไม่ได้เพราะว่า

1. ความรู้เขาไม่ถึง 2. สมาธิเขาสั้น จะมาให้เขา Child Center เขาเล่นเลยละ...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 2)

“คือ มันก็คิดหมดแหละคะ แต่ว่าเรื่องนี้เราจะใช้เกี่ยวกับอะไร อีกเรื่องหนึ่งเราใช้กับอะไร อย่างเรื่องความร้อน เราก็ต้องระมัดระวังไม่ให้เด็กได้รับอันตรายมากที่สุด และไม่ให้อายุเสียหาย เราก็ต้องคิดว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมันจะต้องเอามาใช้รวม ๆ กันนะคะ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของแต่ละเนื้อหา...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 3)

“...ทุกอย่างต้องมาประกอบกันหมดเลย บางเนื้อหาที่ต้องอธิบาย เพราะว่าบางเนื้อหาทำ Lab ไม่ได้ มันไม่มีเนื้อหาใน Lab ก็ต้องใช้อธิบาย...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 4)

“...ควรจะใช้รวม ๆ กันทุกอย่าง พลิกสถานการณ์เอาเอง ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ว่าตอนนี้อารมณ์เด็กเป็นอย่างไร อารมณ์เราตอนนี้เป็นอย่างไร...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 6)

จากหลักฐานการสัมภาษณ์และแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในข้อ 1 ข้อ 2 ข้อ 4 ข้อ 5 และข้อ 6 (ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสืบค้นข้อมูลในเรื่องที่คลุมอบหมาย แล้วออกมาเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มทำการทดลองหรือทำกิจกรรมตามขั้นตอนการทดลองที่ครูเป็นผู้อธิบายและตามไปงาน ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอธิบาย ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนอภิปรายตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น และใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาหาความรู้จากใบความรู้หรือจากหนังสือเรียน ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้รับความรู้จากการฟังครูอธิบาย เน้นให้นักเรียนเป็นผู้รับความรู้จากการอ่านใบความรู้หรือจากการอ่านหนังสือเรียน ในขณะที่เดียวกันก็เน้นให้นักเรียนได้อภิปรายตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ได้ทำการทดลองร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้สืบค้นข้อมูลร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ไม่ปรากฏหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้โอกาสนักเรียนได้ตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสนใจและดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามที่นักเรียนตั้งขึ้นเอง ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“...สืบค้นข้อมูลมานำเสนอหน้าชั้นเรียน...บางเนื้อหาที่ต้องอธิบาย เพราะว่าบางเนื้อหาทำ Lab ไม่ได้ มันไม่มีเนื้อหาใน Lab ก็ต้องใช้อธิบาย...เวลาให้นักเรียนทำการทดลองจริง ๆ แล้ว มันจะมีอยู่แล้วในหนังสือ วิธีการทดลองจะมีอยู่แล้วในหนังสือ เราจะให้เด็กไปอ่านก่อน แต่เวลามาถึงห้องเรียนเด็กไม่รู้เรื่องหรือ เด็กจำไม่ได้หรือ ก็จะต้องเป็นคนอธิบายว่าวันนี้ทำ Lab อะไร อุปกรณ์การทดลองมีอะไรบ้างที่จะต้องใช้ แล้ววิธีการใส่อะไร ๆ เท่าให้ไร ๆ อย่างนี้

ต้องอธิบายก่อน...เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือด ขึ้นหัวข้อไว้บนกระดาน ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลก่อนคร่าว ๆ จากใบความรู้ในหนังสือแบบเรียน..." (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 4)

"...ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีการทดลองจะมีอยู่ 2 อย่าง 1. ครูอธิบาย 2. ให้เด็กออกมาอธิบาย ให้เด็กสืบค้นแล้วมาอธิบายให้เพื่อนฟัง แต่ต้องบอกล่วงหน้า 1 อาทิตย์ให้เขาเตรียมตัว...ถ้าเรื่องการกำเนิดและสมบัติของดิน เริ่มแรกเอาตัวอย่างให้เขาดูก่อน นำตัวอย่างดินมาให้เขาดูก่อน แล้วให้เขาดูว่าดิน 3 ชนิดนี้มันแตกต่างกันอย่างไร ให้นักเรียนสังเกตก่อนเลย ให้เขาอภิปรายว่าดิน 3 ชนิดนี้มันแตกต่างกันอย่างไร ให้เขาวิพากษ์วิจารณ์กันเองโดยที่เราไม่ได้บอกอะไรเขา...เราก็จะทำกิจกรรมกันโดยแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คนทำกิจกรรมลักษณะของดิน คือเป็นการทดลองเกี่ยวกับการศึกษาลักษณะของดิน ขั้นตอนการทดลองเราจะมีใบงานให้ มันจะมีบอกหมดเลยว่าทำอย่างไร แล้วก็อธิบายขั้นตอนคร่าว ๆ ว่าทำอย่างนี้นะ ทำอย่างนี้นะ แล้วก็ให้เด็กลงมือปฏิบัติ..." (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 7)

"...ให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือถึงลักษณะการเกิดของหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร...ร่วมกันอภิปรายการเกิดหินอัคนีที่เกิดจากการเย็นตัวของลาวาและการเย็นตัวของแมกมา และเปรียบเทียบว่าหินทั้ง 2 ประเภทมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร..." (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 4)

"1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยศิลปะและความสามารถ 2. ให้หัวหน้ากลุ่มเลือกหัวข้อ ดังนี้ กระแสน้ำ กระแสลม ปฏิกริยาเคมี...3. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาอภิปรายดังต่อไปนี้ 3.1 ลักษณะการกร่อนที่เกิดขึ้น 3.2 ผลที่เกิดขึ้นจากการกร่อน..." (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 7)

จากหลักฐานการสัมภาษณ์บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในข้อ 12 ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ แต่ครูวิทยาศาสตร์ 3 คนนี้มีความเชื่อว่า สามารถใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญได้ เฉพาะนักเรียนที่เก่งเท่านั้น ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

"...ถ้า Child Center หมด คงทำไม่ได้ ได้แต่เฉพาะเด็กที่มีไอคิวสูงเท่านั้นเอง เด็กที่มีไอคิวสูงจะมีน้อย ระดับกลางจะมีมาก ซึ่งระดับกลางจะมีมากนั้นทำให้บางกิจกรรมต้องพึ่งครู ไม่พึ่งครูไม่ได้..." (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

จากหลักฐานการสัมภาษณ์บ่งบอกว่าครูคนที่ 4 ไม่เชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษานอกชั้นเรียน (ข้อ 8) โดยให้เหตุผลว่า โรงเรียนมีกิจกรรมมาก ซึ่งบางครั้งต้องใช้เวลาในการเรียนการสอนมาให้นักเรียนทำกิจกรรมของโรงเรียน ทำให้เวลาในการเรียนการสอนลดน้อยลง จึงไม่เพียงพอที่ครูจะจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษานอกชั้นเรียน ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“จริง ๆ แล้วพี่อยากให้มีการเรียนรู้นอกห้องเรียนบ้างในแต่ละชั่วโมง ๆ แต่ในความเป็นจริงแล้วทำไม่ได้ เพราะมันถูกดึงด้วยกิจกรรม กิจกรรมโรงเรียนเยอะมาก ๆ เทอมที่ 1 ก็เยอะ เริ่มจากวันงดสูบบุหรี่โลก วันสุนทรภู่ คือมันมีงานทุกวันเลยนะ แล้วมันก็ต้องมีการดึงเวลาไปใช้ คือกินเวลาสอนของเรา แล้วอีกอย่างหนึ่งคือบางที่สถานศึกษาไปเน้นกิจกรรมอื่น ๆ มากกว่า...จริง ๆ แล้วการรณรงค์ พี่ว่าเอาแค่พอสมควร 5 นาที 10 นาทีก็ได้ อะไรอย่างนี้ มีเดินพาเหรด มีเดินขบวนอย่างนี้ มันก็กินเวลาไปแล้วอย่างน้อย ๆ 1 คาบ” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 4)

จากหลักฐานการสัมภาษณ์บ่งบอกว่าครูคนที่ 6 ไม่เชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (ข้อ 12) และไม่เชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (ข้อ 14) โดยให้เหตุผลว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เหมาะสมกับนักเรียนจำนวน 25-30 คนต่อห้องเรียน แต่ห้องเรียนในปัจจุบันมีนักเรียนเป็นจำนวนมาก ถ้าใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะทำให้การควบคุมจัดการห้องเรียนทำได้ยาก นอกจากนี้ครูคนที่ 6 ไม่เชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากนักเรียนรู้ว่าครูต้องมีบทบาทเป็นผู้บอกความรู้ รวมทั้งนักเรียนส่วนใหญ่ได้รับความรู้จากการเรียนพิเศษอีกทางหนึ่ง จึงทำให้นักเรียนไม่ยอมมีบทบาทเป็นสำคัญ ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“คิดว่าสอนแบบสืบเสาะดี แต่ปัจจุบันเราทำไม่ได้เพราะว่าเราจะคุมเด็กไม่อยู่ เพราะเด็กจะเยอะ การสอนแบบสืบเสาะเหมาะกับเด็ก 25 คน 30 คน...เราไม่สามารถสอนโดยเน้นให้เด็กเป็นศูนย์กลางได้ เพราะเด็กเขาไม่ทำ เด็กเขาไม่ยอมเป็นศูนย์กลาง เด็กรู้อยู่แล้วว่าเขาต้องได้ เหมือนเราไปสอน เราให้เด็กเป็นศูนย์กลาง แล้วเด็กไม่ทำ แล้วเราก็งใจแข็ง เราก็มักไม่บอกผ่านไปเรื่อง 2 เรื่องแล้ว เขายังไม่ได้อะไรเลย เพราะว่าเขาไม่ทำ เด็กก็จะเป็นอย่างนี้ เอาคะแนนมาชู้ก็ไม่ทำ โดยเฉพาะเด็กห้องเก่ง ๆ นะจะไม่ทำ เพราะเด็กส่วนใหญ่เดี๋ยวนี้เรียนพิเศษ เดี่ยวอาจารย์เรียนพิเศษก็บอก...เด็กไม่ทำก็เพราะเด็กรู้ว่าเดี๋ยวอาจารย์ก็ต้องบอกเรา อาจารย์ต้องบอกอยู่แล้ว ถ้าอาจารย์ไม่บอก เด็กตกของอาจารย์คนนั้น ผลสัมฤทธิ์ของอาจารย์คนนั้นก็น้อย อาจารย์ท่านอื่นก็จะทำได้” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 6)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วม ๆ กันหลากหลายวิธี ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 18) ที่กำหนดให้ครูต้องเข้าใจและใช้วิธีการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดด้านการวิเคราะห์ วิจารณ์ การแก้ปัญหา และทักษะปฏิบัติ นอกจากนี้ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนเกี่ยวกับการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ขัดแย้งกับทัศนะเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (นฤมล ยุติกม, 2546: 87-104) ที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสนใจและค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามที่นักเรียนตั้งขึ้นเอง

3.3 วิธีการสรุปความรู้

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้ แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้

ความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. นักเรียนกับครูร่วมกันสรุปความรู้	++	++	++	+0	++	+0	+0	0+
2. ครูเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน	00	00	00	00	00	++	+0	+0
3. นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง	00	0+	0+	++	00	++	++	00

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกว่ามี ความเชื่อ

+0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกว่ามี ความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกว่ามี ความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ในการสรุปความรู้ ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนที่เชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“...ตอนแรกให้เด็กแต่ละกลุ่มสรุปก่อน พอสรุปคล้าย ๆ กัน เราก็จะมาถามว่า มันตรงกันไหมในแต่ละกลุ่ม มีความคิดเหมือนกันไหม หรือกลุ่มไหนมีความคิดแตกต่างไปจากกลุ่มอื่น ตอนสุดท้ายครูก็จะช่วยอีกครั้งหนึ่ง...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 3)

“...5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปให้ได้ว่า ใช้กรดเบสจำแนกสารได้จริง และสารละลายจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง แสดงว่า สารนั้นมีสมบัติเป็นกรด (2) สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน แสดงว่า สารนั้นมีสมบัติเป็นเบส (3) สารที่เปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสทั้งสองสี แสดงว่า สารนั้นมีสมบัติเป็นกลาง 6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระดาษพีเอช เพื่อสรุปได้ว่า กระดาษพีเอช (pH paper) เป็นตัวที่ใช้ชี้บ่งความเป็นกรด-เบสของสารได้เช่นเดียวกันกับกระดาษลิตมัส...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 3)

“นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับสาเหตุการกร่อน และผลกระทบที่เกิดขึ้น” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 7)

จากหลักฐานการสัมภาษณ์บ่งบอกว่า ครูคนที่ 7 มีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการสรุปความรู้ตามความสามารถของนักเรียน กล่าวคือ ครูจะให้นักเรียนที่เรียนในห้องเก่งสรุปความรู้ด้วยตนเอง แต่ครูจะช่วยนักเรียนที่เรียนในห้องอ่อนด้วยการสรุปความรู้ให้กับนักเรียน ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“...เด็กสรุปผลไม่ได้เราต้องช่วยเขา เพราะเด็กเก่งไม่มีปัญหา ยังไงก็สรุปได้ถ้าเป็นห้อง 3 แต่ถ้าเป็นห้อง 6 7 9 เราต้องช่วย บางทีเราต้องเหมือนสรุปให้เลยนะ...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 7)

สรุปได้ว่า ในการสรุปความรู้ ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนมีความเชื่อขัดแย้งกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคณะกรรมการพัฒนา

คุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2546: 220) ที่เน้นให้นักเรียนนำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบมาวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผลด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ และเกิดการเรียนรู้ได้ และในการสรุปความรู้ ครูวิทยาศาสตร์แต่ละคน (ในจำนวน 5 คน) มีความเชื่อที่สอดคล้องและขัดแย้งกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีข้างต้นอีกด้วย

4. บทบาทของครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูเกี่ยวกับบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความเชื่อของครูเกี่ยวกับบทบาทของครูวิทยาศาสตร์

ความเชื่อเกี่ยวกับ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาหลักสูตร	++	++	++	++	++	++	++	++
2. วางแผนและเตรียมการสอน	++	++	++	++	++	++	++	++
3. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
5. ควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	0+	++	++	0+	0+	0+	++	0+
6. เป็นผู้วัดและประเมินผล	++	++	++	++	++	++	++	++
7. ระมัดระวังไม่ให้นักเรียนได้รับอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน	+0	00	++	00	00	00	+0	00
8. เป็นผู้บอกความรู้	+0	++	0+	+0	++	++	+0	+0
9. เป็นผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำ หรือให้คำปรึกษา	+0	0+	+0	+0	+0	+0	++	+0
10. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน	++	++	++	++	++	++	++	++
11. เข้าใจความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน	+0	00	+0	00	00	00	00	+0

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ความเชื่อเกี่ยวกับ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
12. กระตุ้นให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวิชา วิทยาศาสตร์	+0	00	00	00	00	00	00	00
13. กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง	00	00	+0	+0	00	00	00	00
14. ชี้นำให้นักเรียนปรับปรุงการเรียนของ ตนเอง	+0	00	00	00	00	00	00	00
15. มีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง	++	++	++	++	++	++	++	++

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ
+0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ
0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ
00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูใน 3 ด้าน คือ บทบาทต่อการเรียนการสอน บทบาทต่อนักเรียน และบทบาทต่อตนเอง ดังนี้

4.1 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อการเรียนการสอน (แสดงดังตารางที่ 7 ข้อ 1-6) ดังนี้ ครูควรศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีภายใต้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จากนั้นจึงวางแผนและเตรียมการสอน เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และทำการวัดและประเมินผล ซึ่งปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อการเรียนการสอนทุกประเด็น ยกเว้นข้อ 5 ควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่

ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้บ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนมีความเชื่อ แต่ไม่พบหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 คนนี้ ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“ก็ต้องดูก่อนว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละปีเขาต้องการอะไร เป็นมาตรฐานของสสวท. เขาเรียกว่าหลักสูตรแกนกลาง แล้วเราก็ทำเรื่องให้ไปชงกับตรงนั้น เรื่องที่สอนนะ... หน้าที่หลักของครูก็คือ ต้องเตรียมการสอนละ เตรียมเนื้อหาที่จะสอน เตรียมกิจกรรมเข้าไปให้เขา เตรียมอุปกรณ์ให้เขา...เราก็จะมาทำกิจกรรมกัน โดยการแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ทำกิจกรรมลักษณะของดิน คือเป็นการทดลองเกี่ยวกับการศึกษาลักษณะของดิน ขั้นตอนการทดลองเราจะมีใบงานให้ มันจะมีบอกหมดเลยว่าทำอะไร...ก็ควบคุมดูแลให้กิจกรรมที่เราตั้งไว้หรือหัวข้อที่เราตั้งไว้ประสบความสำเร็จ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง...ส่วนใหญ่คิดวิเคราะห์ เราก็จะดูจากที่เขาตอบคำถามเรา ดูจากสมุดหรือกิจกรรมของเขา แล้วก็ความถูกต้อง...จากแบบฝึกหัด จากข้อสอบ ดูจากแบบฝึกหัดเป็นส่วนใหญ่...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 7)

4.2 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อนักเรียน (แสดงดังตารางที่ 7 ข้อ 7-14) ดังนี้ ครูควรระมัดระวังไม่ให้นักเรียนได้รับอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน ควรเป็นผู้บอกความรู้ เป็นผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำ หรือให้คำปรึกษา ควรรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน เข้าใจความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน กระตุ้นให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง และชี้แนะให้นักเรียนปรับปรุงการเรียนของตนเอง ซึ่งครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อนักเรียนในข้อ 8 ข้อ 9 และข้อ 10 (เป็นผู้บอกความรู้ ชี้แนะ ชี้นำ ให้คำปรึกษา และรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนตามลำดับ) ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“...ก่อนทำการทดลองจะชี้ให้เด็กว่า อันไหนที่ทำแล้วเกิดอันตราย บางทีเขาเล่นสารทุกตัวรวมกัน...ให้เนื้อหาสาระแก่เขา เช่น ครูจะสอนเรื่องการสังเคราะห์แสง ครูจะให้สาระสำคัญแก่เขาก่อน...การให้เด็กลงมือค้นคว้าหาความรู้เป็นรายกลุ่ม ครูต้องชี้แนะไว้ชัดให้เพราะให้เด็กหาเองก็ไม่ไหว...ซักถามเขา เขาตอบผิดไม่เป็นไร ให้เขาคิด แล้วถ้าเพื่อผิดก็แก้ไขให้เขา...ครูจัดกลุ่มนักเรียนทุกครั้งที่มีการเรียนการสอน ครูจัด ครูจะเอาสมาวมรวมกัน และก็เก่งกลาง ค่อยมาวมรวมกัน แต่ละกลุ่มนี้จะมีเด็กเก่งๆ เด็กกลางๆ เด็กที่ว่าไม่ใช่ค่อยมาก แต่บางทีตามไม่ทันเพื่อน ครูก็จับรวมกัน และก็เป็นสหทั้งหญิงและชาย บางครั้งผู้หญิงไม่กล้าทำการทดลองนี้เพราะกลัว ก็จะมีผู้ชายช่วย...บางคนมาเรียนไม่ชอบวิทยาศาสตร์ ครูต้องแนะให้เขาว่า

วิทยาศาสตร์มันเรียนคืออะไร มันใช้ในชีวิตประจำวัน มันใช้กับวิชาอื่นได้มาก แต่หนูก็ต้องใส่ใจกับมันด้วย...ถ้าช่วงเวลาเด็กปฏิบัติ ครูใส่ใจกับเด็กทุกคน ครูก็จะรู้ว่าเด็กคนไหนที่ยังเรียนรู้อะไรไม่ได้ ก็นำมาแก้ไขปรับปรุงให้เขา ซึ่งแนะนำให้เขาอีกครั้งหนึ่ง...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

4.3 ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อตนเอง (แสดงดังตารางที่ 7 ข้อ 15) โดยเชื่อว่าครูจะต้องมีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพครู เช่น จัดเตรียมสื่อและแหล่งการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน เข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“...ขณะทำการทดลองครูก็มีแบบประเมินรายคนรายกลุ่ม...ครูยังจำเด็กได้ ครูให้เด็กถ่ายรูปมา เพราะเด็กเยอะ ให้ใส่ชื่อในกลุ่มเดียวกัน เวลาครูประเมินก็จำได้ จำเด็กจำหน้าได้ ครูจะประเมินตามสภาพจริง” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“...จะมีแบบฟอร์มให้เด็กบันทึกว่าวันนี้เรียนเรื่องอะไรไปบ้าง สำหรับการทดลอง ก็จะมีเป็นใบงานมาให้ ก็คือเป็นสำเร็จมาเลย เพราะว่าแต่ก่อนให้เด็กจดใช้ไหมคะ คือเวลามันน้อย เราก็จะมีใบงานเป็นแผ่นมาให้...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 5)

“...ให้เด็กทำ Map...เราก็มาคิดว่าเด็กแต่ละกลุ่มเข้าใจไหมโดยให้ทำ Map...ที่ไปอบรมมาเขาบอกว่าการสอนวิทย์ควรเอา Map เข้าไปแทรกทุกครั้ง...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 6)

“...ตอนนี้กำลังทดลองใช้อยู่ที่ว่ามันน่าจะทำได้ก็คือกิจกรรม Walk Rally ที่จะให้เขาทำเป็นฐานเหมือนกับฐานความรู้...แล้วเด็กเขาจะไม่เบื่อ คือเขาไม่ได้อยู่ในห้องแคบ ๆ ที่มันน่าเบื่อ ที่จะให้เขาออกไปเลือกบริเวณในโรงเรียนที่เป็นฐานให้เขาจัด...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 8)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูใน 3 ด้าน คือ บทบาทต่อการเรียนการสอน บทบาทต่อนักเรียน และบทบาทต่อตนเอง ซึ่งบทบาททั้ง 3 ด้านนี้ สอดคล้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 17-18)

5. บทบาทของนักเรียน

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน

ความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. เตรียมศึกษาหาความรู้มาก่อนที่จะมีการเรียนการสอน	++	00	00	+0	+0	00	+0	00
2. เตรียมสื่อและวัสดุอุปกรณ์	+0	00	+0	00	+0	00	++	++
3. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	++	++	++	++	++	++	++	++
4. เป็นผู้ฟังที่ดี	++	++	++	++	++	++	++	++
5. ใส่ใจและรับผิดชอบต่อการเรียน	++	0+	++	++	++	++	++	++
6. ระมัดระวังไม่ให้เกิดอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน	+0	00	0+	00	00	00	00	00
7. เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อน	++	++	++	++	++	++	++	++
8. มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	++	+0	++	+0	++	+0	+0	+0
9. ทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้ว	++	0+	00	+0	+0	+0	00	00
10. ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	00	00	00	00	+0	00	00	00

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

+0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในขณะที่เรียน เช่น นักเรียนควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นผู้ฟังที่ดี มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล รวมทั้งมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย เช่น นักเรียนควรใส่ใจและรับผิดชอบต่อการเรียน เอื้อเฟื้อต่อแม่และช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อน นอกจากนี้พบว่าครูคนที่ 5 มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนทั้งตอนก่อนเรียนและหลังเรียนอีกด้วย เช่น นักเรียนควรเตรียมศึกษาหาความรู้มาก่อนที่จะมีการเรียนการสอน เตรียมสื่อและวัสดุอุปกรณ์ ทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้ว และค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์ เช่น

“ตอนนี้กำลังสอนเรื่องอิเล็กทรอนิกส์อยู่นะ พี่ก็จะให้เขาไปค้นคว้าในเรื่องของหน้าที่ของอิเล็กทรอนิกส์แต่ละตัวแล้วมานำเสนอ...เวลาเพื่อนออกมา Present ในห้อง บางคนไม่ฟัง ไม่ฟังเพื่อน อย่างนั้นพวกนี้เขาจะหลุดออกไปในเรื่องของสิ่งที่จะได้ ความรู้ที่จะได้เขาจะไม่ได้อ...อย่างเรื่องส่วนประกอบของโลก ก็ให้เด็กไปสืบค้น เขาจะแบ่งหน้าที่กัน งามอบหมายให้เขาเป็นกลุ่ม เขาก็จะไปแบ่งหน้าที่กันเองว่าคนนี้ไปค้นเรื่องนี้ คนนี้ไปทำสื่อมา คนนี้เป็นคนออกมาอภิปรายนะ แล้วใครจะช่วยกันตอบคำถาม...เด็กต้องมีความรับผิดชอบ รับผิดชอบหน้าที่ตามบทบาทที่เขาควรจะเป็นนะ ทั้งครูมอบหมาย ทั้งกลุ่มมอบหมาย...ถ้าเขารับผิดชอบในส่วนที่เขาได้รับมอบหมาย มันก็จะประสบความสำเร็จ...เวลาเพื่อนออกมา Present เพื่อนออกมานำเสนอหน้าห้อง ก็จะให้เขาได้ประเมินเพื่อนด้วย จะมีแบบประเมินให้เขา” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 8)

“เขาก็ช่วยชวนหาความรู้ด้วยตนเองด้วย ครูอาจจะบอกหัวข้อไว้ก่อนแล้ว ก่อนที่จะเรียน เด็กน่าจะไปสืบค้นข้อมูลมาก่อนที่จะเรียน...เพราะบางทีสอนไปเลยเด็กบางคนอาจไม่ค่อยเข้าใจ...ถ้าบางห้องเด็กเขาอาจจะเตรียมเองได้ เพราะอาจารย์เขาก็อยาก让孩子จัดอุปกรณ์เองบ้าง...ให้เด็กไปสืบค้นจากข้างนอก คือเราให้หัวข้อไป ให้เขาไปสืบค้นจากข้อมูล Internet ถ้าบางเรื่องเราก็อาจจะให้เด็กออกมา Present ก็ไม่ต้องถึงขั้นทำรายงาน...จากนั้นก็จะมีแบบฝึกหัดให้เด็กทำ...แบบฝึกหัดให้ทำในห้อง...ก็จะมีแบบประเมินสำหรับเด็กแต่ละกลุ่ม อาจให้ประเมินเพื่อนกลุ่มอื่นก็ได้ หรือประเมินเพื่อนในกลุ่มตนเองก็ได้ ก็จะมีแบบประเมิน จะให้เด็กมีส่วนร่วม ประเมินผลทุกกิจกรรมถ้ามีการทดลอง...นักเรียนเขาจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเด็กเก่งกับเด็กไม่เก่ง ถ้าที่นี้เขาจะให้เด็กนั่งเป็นกลุ่มนะคะ เป็นโต๊ะ ๆ โต๊ะของใครของมันอยู่แล้ว...การเรียนรู้อุทยานวิทยาศาสตร์นอกจากในหนังสือแล้ว นักเรียนเขาน่าจะเอามาจากที่อื่นได้ หรือแม้กระทั่งการทดลองข้างนอกอาจจะมาเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องที่เราเรียนได้...เพราะว่าไม่จำเป็นจะต้องเรียนแต่เฉพาะในหนังสือเรียน” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 5)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในขณะที่เรียน และมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

6.1 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความเชื่อเกี่ยวกับหลักการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน	++	++	0+	0+	0+	0+	0+	0+
2. ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี	++	++	++	++	++	++	++	++
3. วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และ ด้านเจตคติ	++	0+	++	++	0+	++	++	0+

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้
ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกว่ามีความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอก
ว่ามีความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลากหลายวิธี วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุม 3 ด้านทั้งด้านความรู้ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วัดโดยดูการทำของเขาและให้คะแนน ครูมีใบประเมิน มีแบบสังเกต ด้านพุทธิพิสัย วัดจากที่ให้เขาไป แบบฝึกหัดหลังเรียน สอบก่อนเรียน สอบหลังเรียน แบบทดสอบ มีแบบฝึกหัดให้เขา เป็นแบบฝึกหัดหลังจากทำกิจกรรมเสร็จ แล้วและดูกระบวนการด้วย และก็ประเมินจิตพิสัย ดูความสนใจ ความมีระเบียบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา คือสังเกตระหว่างเรียน...ครูก็จะมีการตรวจใบงานที่เขาทำ แล้วก็แบบสังเกตกระบวนการกลุ่มว่าเขาอยู่กับกลุ่มหรือเปล่า...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“ขั้่นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูตั้งคำถามนำเพื่อให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบต่าง ๆ ของพืชตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของนักเรียนซึ่งครูมอบหมายให้ไปสืบค้น มาล่วงหน้าแล้ว...การประเมินผล 1. สังเกตการอภิปรายและการตอบคำถามของนักเรียน 2. สังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่มของนักเรียน 3. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง 4. ตรวจใบงานกิจกรรม 5. ประเมินผลการนำเสนอผลงานกลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่ม ประเมินผลและให้คะแนนการนำเสนอของกลุ่มอื่น 6. ตรวจแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำ” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับมโนทัศน์พื้นฐานของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทุกด้าน คือ วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 3 ด้านทั้งด้านความรู้ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ (พรทิพย์ ไชยโส, 2546: 229-231)

6.2 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. การสังเกต	++	++	++	++	++	++	++	++
2. การสอบถาม	++	++	++	+0	++	0+	+0	+0
3. การใช้แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ	++	++	+0	+0	+0	+0	++	++
4. การสอบปฏิบัติ	00	00	00	+0	00	+0	00	00
5. การประเมินชิ้นงานของนักเรียน	++	0+	0+	++	0+	++	++	++
6. การประเมินเพื่อน	++	00	+0	00	+0	+0	00	+0
7. การประเมินตนเอง	00	00	++	+0	0+	00	+0	00

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

+0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏว่ามีหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในข้อ 1 ข้อ 2 ข้อ 3 และ ข้อ 5 (การสังเกต การสอบถาม การใช้แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ และการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ตามลำดับ) และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คนที่เชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งประเมินเพื่อนและประเมินตนเอง ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วัดโดยดูการทำของเขาและให้คะแนน ครูมีใบประเมิน มีแบบสังเกต ด้านพุทธิพิสัย วัดจากที่ให้เขาไป แบบฝึกหัดหลังเรียน สอบก่อนเรียน สอบหลังเรียน แบบทดสอบ มีแบบฝึกหัดให้เขา เป็นแบบฝึกหัดหลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว... ต้องพยายามจำเด็กได้ ชักถามเขาทั่วไปหมดเลย... และก็มีใบงานให้เขาทำ ครูก็จะมีการตรวจใบงานที่เขาทำ... เด็กออกมา Present นักเรียนที่นั่งฟังจะมีส่วนร่วม... ส่วนนักเรียนที่ฟังจะประเมินคน Present ด้วย คือจะให้เขามีส่วนร่วมตลอด...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“อย่างทักษะใช้การสังเกต ด้านความรู้คือทำแบบทดสอบ มีข้อสอบ แบบฝึกหัด ด้านคุณธรรมก็สังเกต... หนูจะสนใจดูพฤติกรรมนะว่าตั้งใจเรียน ตรงต่อเวลา เข้าห้องไม่สาย ไม่ขาด... จะสอบเขาโดยให้ลงมือปฏิบัติ จะเก็บคะแนนเดี๋ยวนั้นเลย... เราก็มาคิดว่าเด็กแต่ละกลุ่ม เข้าใจไหมโดยให้ทำ Map... แต่ละกลุ่มต้องออกมา Present งาน แล้วก็ให้เพื่อนให้คะแนน แล้วเราก็ให้คะแนนควบคู่ไปด้วย พอเพื่อนให้คะแนนก็เอามารวมกับคะแนนเราแล้วก็เฉลี่ยกัน...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 6)

“1. สังเกตการอภิปรายและการตอบคำถามในชั้นเรียน 2. สังเกตพฤติกรรม กระบวนการกลุ่มของนักเรียน 3. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง 4. ตรวจใบงาน กิจกรรม 5. ประเมินผลการนำเสนอผลงานกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มประเมินผล และให้คะแนนการนำเสนอของกลุ่มอื่น 6. ตรวจแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำ...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“1. สังเกตความมีส่วนร่วมระหว่างการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น 2. ตรวจผลการสรุปการศึกษาของนักเรียนในสมุด ผลงานของนักเรียน (mind map)” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 6)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 7-10) ที่เน้นให้ครูใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธีเพื่อให้ได้ข้อสนเทศที่สะท้อนถึงสมรรถภาพของนักเรียนในทุกด้าน

7. วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ผู้วิจัยพบข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ได้รับการถ่ายทอดความรู้จากครู จากเพื่อน หรือจากบุคคลอื่น	++	++	++	++	++	++	++	++
2. ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่ง ความรู้ต่าง ๆ	++	0+	+0	+0	+0	00	++	++
3. ร่วมอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความ คิดเห็น	++	0+	++	++	++	++	++	0+
4. ทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง	++	++	++	++	+0	+0	++	+0
5. ศึกษาจากใบความรู้หรือจากหนังสือเรียน	00	0+	00	++	0+	0+	0+	0+

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกว่ามีความเชื่อ

+0 หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกว่ามีความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

0+ หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานจากการสัมภาษณ์บ่งบอกถึงความเชื่อ

00 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์บ่งบอกถึงความเชื่อ

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการฟัง จากการร่วมอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น และจากการทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนที่เชื่อว่านักเรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการอ่านและการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ อีกด้วย ตัวอย่างคำให้สัมภาษณ์และข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น

“ได้จากครูอันดับหนึ่ง...และก็จากเพื่อน จากพ่อแม่ก็มีส่วน...ก็จากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เช่น ห้องสมุด แล้วก็จากการสืบค้นใน Internet เพราะเดี๋ยวนี้เทคโนโลยีมันสูง...ซักถามเขา เขาตอบผิดไม่เป็นไร ให้เขาคิด แล้วถ้าเมื่อผิดก็แก้ไขให้เขา เขาก็จะจำว่าข้อนี้เขาผิดผิดไปนะ ที่ถูกเป็นอย่างนี้ เขาก็จะเกิดกระบวนการขึ้น...ปฏิบัติมากที่สุด เรียนในสภาพจริง...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 1)

“...ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีการทดลองจะมีอยู่ 2 อย่าง 1. ครูอธิบาย 2. ให้เด็กออกมาอธิบาย ให้เด็กสืบค้นแล้วมาอธิบายให้เพื่อนฟัง แต่ต้องบอกล่วงหน้า 1 อาทิตย์ให้เขาเตรียมตัว...เรื่อง การกำเนิดและสมบัติของดิน เริ่มแรกเอาตัวอย่างให้เขาดูก่อน นำตัวอย่างดินมาให้เขาดูก่อน แล้วให้เขาคูว่าดิน 3 ชนิดนี้มันแตกต่างกันอย่างไร ให้นักเรียนสังเกตก่อนเลย ให้เด็กเขาอภิปรายว่าดิน 3 ชนิดนี้มันแตกต่างกันอย่างไร...ให้เขาไปเห็นจริง ให้เขาสัมผัส มีประสบการณ์ตรงนะ มีปฏิสัมพันธ์โดยตรง อย่างจะสอนเรื่องอะไร ก็พาเขาไปตรงนั้น เขาก็จะเกิดการเรียนรู้ได้ดี คือ นอกจากเนื้อหา เราก็กองไปตรงนั้นเลยนะ เพราะเคยสอนเรื่องนี้...เราพาไปเลย แล้วเด็กก็หามาเอง แล้วมาคว่ำลักษณะของน้ำเป็นอย่างไร ก็เขาจะได้ตรงนั้นมากกว่า...” (การสัมภาษณ์, ครูคนที่ 7)

“2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองที่ 4.1 เรื่องคลอโรฟิลล์และแสงกับการสร้างอาหารของพืช แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน...3. ครูมอบหมายให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นเรื่องเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช แล้วส่งตัวแทนมานำเสนอหน้าชั้น...4. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 1)

“1. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีการปรับปรุงดินที่มีสภาพความเป็นกรด-เบสของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในใบความรู้ที่ 5.7 เรื่องการกำเนิดและสมบัติของดิน 2. นักเรียนทำใบงานที่ 5.4 เรื่องการกำเนิดและสมบัติของดิน...” (แผนการจัดการเรียนรู้, ครูคนที่ 7)

สรุปได้ว่า ครูแต่ละคน (ในจำนวน 8 คน) มีความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสอดคล้องและขัดแย้งกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2546, 219-226) ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงโดยการเสาะหาและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ ตลอดจนทำการสืบค้นข้อมูลจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับความรู้อย่างมีความหมาย

ตอนที่ 3 การปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์กับกลุ่มที่ศึกษาจำนวน 8 คนด้วยการสังเกตการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ท่านละ 5 ครั้ง ทั้งนี้ได้มีการบันทึกภาคสนามและบันทึกภาพวิดีโอทุกครั้งที่มีการสังเกต แล้วทำการตีความข้อมูลการบันทึกภาคสนามเป็นการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเตรียมการสอน วิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ บทบาทของนักเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งนำเสนอการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้

1. การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์

การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
คำนึงถึงด้านต่าง ๆ ดังนี้								
1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	+	+	+	+	+	+	+	+
2. เนื้อหา	+	+	+	+	+	+	+	+
3. กิจกรรมการเรียนรู้	+	+	+	+	+	+	+	+
4. วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้	+	+	+	+	+	+	+	+
5. การวัดและประเมินผล	+	+	+	+	+	+	+	+
6. ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน	+	+	+	+	+	+	+	+

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“ครูบอกให้ไปหาดอกไม้มานะคะ ทุกกลุ่มมีพร้อมนะคะ ดอกไม้อะไรมาก็ได้นะคะที่ส่งมา แล้วเราก็มาดูส่วนต่าง ๆ ของพืช ทีนี้ดูการสืบพันธุ์ของพืช คือ การเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่เดิมเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ อย่างเรา เราก็ดำรงเผ่าพันธุ์ของเราใช่ไหม ดอกไม้ดำรงเผ่าพันธุ์ไหม ดำรงเผ่าพันธุ์ ทีนี้ดอกไม้พิเศษอย่างหนึ่ง ถ้าเป็นคนเราก็เป็นการปฏิสนธิ ดอกไม้ก็ปฏิสนธิเหมือนกัน แต่ดอกไม้มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ. . .เดี๋ยวครูจะให้หัวหน้ากลุ่มมาเอาอุปกรณ์ไป เราจะมีแว่นขยาย เพราะบางครั้งเรามองด้วยตาเปล่ามันเห็นอยู่ แต่ว่าเห็นไม่ชัด. . .ครูจะดูการปฏิบัติ การทดลองนะคะ ครูจะให้คะแนนช่วงปฏิบัติด้วย. . .” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

ครูถามนักเรียนตามลำดับ ดังนี้ (1) “. . .เรียนการแยกผงถ่านออกจากผงตะไบเหล็ก แล้วใช้ไหมคะ” (2) “ผงถ่านสถานะอะไรคะ” (3) “ลักษณะมันเป็นอย่างไรคะ” (4) “แล้วผงตะไบเหล็กล่ะคะ” (5) “เสร็จแล้วนักเรียนแยกออกจากกันได้อย่างไรคะ” (6) “ใช้แม่เหล็กแม่เหล็กดูอะไรออกมาคะ” (7) “เพราะฉะนั้นนักเรียนได้ความรู้จากการแยกผงถ่านกับผงตะไบเหล็กออกจากกันโดยใช้อะไรคะ” (8) “แล้วนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอะไรได้บ้าง” ซึ่งการปฏิบัติการสอนของครูสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีภายใต้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ที่กำหนดว่า “อธิบายและยกตัวอย่างการนำหลักการการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

“. . .ครูมีตัวอย่างหินให้พวกเธอนะคะ เพราะฉะนั้นเดี๋ยวครูจะให้นักเรียนเลือกหิน 7 ก้อน. . .ให้นักเรียนจำแนกประเภทของหินโดยใช้เกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้นเองนะคะ เสร็จแล้วตอบคำถาม 3 ข้อ ข้อ 1 นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของหินได้กี่ประเภท และข้อ 2 ให้นักเรียนบอกเกณฑ์ในการจำแนก และข้อ 3 ให้นักเรียนออกแบบการสรุปการจำแนกประเภทของหิน สิ่งที่นักเรียนทำมี 3 ข้อนะคะ. . .” (ครูจัดกิจกรรมเหมาะสมกับความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

ตารางที่ 13 (ต่อ)

จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
8. เพื่อให้สามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	+	0	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในข้อ 1 ข้อ 3 ข้อ 5 และข้อ 7 (เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความสามารถในการคิด เพื่อให้มีความสามารถในการสื่อสาร และเพื่อให้เป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีคุณธรรม จริยธรรม ตามลำดับ) และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์เพียง 1 คนที่ปฏิบัติการสอนในข้อ 8 เพื่อให้สามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“...จำไว้เลยนะคะว่า 1/7 ต้องรู้ว่าตัวถูกละลายหรือตัวละลายหมายถึงอะไร...กลุ่ม 6 ถ้าน้ำตาลทรายมา 4 กรัมละลายน้ำให้เป็นสารละลาย 20 ลบ.ซม. สารละลายนี้มีความเข้มข้นร้อยละเท่าไร ออกมาทำ...ที่นักเรียนไปสืบค้นมานะคะเกี่ยวกับสารละลายอิมตัว กลุ่มที่เท่าไรคะ ออกมาอภิปรายก่อนที่จะทดลองกันคะ...คราวนี้เรามาทดลองกันคะ เปิดหน้าอะไรคะ 90 นะคะ ในตักนักเรียนนะคะมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ก็คือ จุนสี มีสารส้ม มีช้อนตักสารเบอร์ 2 นะคะ มีหลอดทดลองขนาดกลาง...นักเรียนได้ประทับใจในการเรียนเรื่องนี้หรืออย่างไรบ้างคะกลุ่ม 1...ได้เห็นหรือได้ทำการทดลอง กลุ่ม 3 มีความประทับใจในการเรียนเรื่องนี้หรือไม่คะ...อย่างไร...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

ครูถามนักเรียนตามลำดับ ดังนี้ (1) “...เรียนการแยกผงถ่านออกจากผงตะไบเหล็กแล้วใช้ไหมคะ” (2) “ผงถ่านสถานะอะไรคะ” (3) “ลักษณะมันเป็นอย่างไรคะ” (4) “แล้วผง

ตะไบเหล็กล่ะคะ” (5) “เสร็จแล้วนักเรียนแยกออกจากกันได้อย่างไรคะ” (6) “ใช้แม่เหล็กแม่เหล็กดูดอะไรออกมาคะ” (7) “เพราะฉะนั้นนักเรียนได้ความรู้จากการแยกผงถ่านกับผงตะไบเหล็กออกจากกันโดยใช้อะไรคะ” (8) “แล้วนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอะไรได้บ้าง” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

“...ที่นี้ฟังครูนะคะ เอกสารที่อยู่ในมือทุกคนเป็นเรื่องอะไรคะ... ปฏิบัติการเคมีนักเรียนคุณะคะ เดี่ยวครูจะให้ศึกษาจากใบงานที่มีทั้งหมด 5 หน้านะคะ นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง... นักเรียนศึกษาหาความรู้จากตรงนี้ แล้วก็เขียนเป็น Mind Mapping ออกมานะคะในสมุดของตัวเอง... ปฏิบัติการเคมีที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันมี 2 แบบ ก็คือ แบบคายความร้อนแล้วก็แบบดูดความร้อน แบบคายความร้อนก็คือ มีการถ่ายเทพลังงาน เมื่อทำปฏิกริยากัน เมื่อมีสาร 2 สารมาทำปฏิกริยากัน มันจะคายพลังงานให้สู่สิ่งแวดล้อม และตัวของมันเองจะมีอุณหภูมิที่ลดลงนะคะ พอเราไปแตะเราจะรู้สึกเย็นใช่ไหมคะ... ฟังคะการบ้านของทุกคนก็คือ Map ต้องเสร็จเพราะว่าเราจะส่งสมุดทุกวันศุกร์...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 6)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจุดมุ่งหมายเหล่านี้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2546: 3-4) แต่ยังไม่สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ไม่ครบทุกด้าน กล่าวคือ (1) ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คนปฏิบัติการสอนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (2) ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนปฏิบัติการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ (3) ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คนปฏิบัติการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (4) ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 7 คนปฏิบัติการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม และ (5) ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจขอบเขตและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. วิธีการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการสอนวิทยาศาสตร์
ดังหัวข้อต่อไปนี้ วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ และวิธีการสรุปความรู้

3.1 วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการนำเข้าสู่
บทเรียน แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ชักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน	+	+	+	+	+	+	+	+
2. ให้นักเรียนทำใบงานเพื่อหาความรู้เดิม	0	0	+	0	0	0	0	0
3. อธิบายความรู้ในเรื่องที่เรียน โดยไม่สนใจความรู้เดิมของนักเรียน	+	+	0	0	0	0	0	0
4. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมในเรื่องที่เรียน โดยไม่สนใจความรู้เดิมของนักเรียน	0	0	0	0	0	+	+	0
5. ใช้สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน	+	0	+	+	+	0	+	0

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติ
การสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอน
ของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8
คนปฏิบัติการสอน โดยการชักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และในจำนวน 8 คนนี้มี

ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

ในเรื่อง วัฏจักรของสาร ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามตามลำดับ ดังนี้
(1) “...ครั้งที่แล้วเรียนวัฏจักรของน้ำ น้ำมีการหมุนเวียนได้ใน 2 รูปแบบ คือ” (2) “...น้ำตามธรรมชาติระเหยได้ด้วยความร้อนจากดวงอาทิตย์นะคะโดยไม่ต้องผ่านสิ่งมีชีวิตนะคะ ทีนี้กระบวนการที่ว่าผ่านสิ่งมีชีวิต น้ำมาจากไหนได้บ้างคะ” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 2)

ในเรื่อง การพัฒนาที่ยั่งยืน ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยอธิบายว่า “...มาดูเรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืนเรื่องสุดท้ายของบทนี้ เรียบร้อยหรือยังข้างหลัง เปิดไปหน้า 25 นักเรียนคุณะคะ การพัฒนาที่ยั่งยืน หมายถึงทำให้สามารถนำไปใช้ได้ ให้มีการพัฒนานะคะควบคู่ไปกับการที่มันไม่เสียทรัพยากรธรรมชาตินะคะ แล้วเราก็ช่วยกันทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างนั้นมันมีชีวิตการใช้งานได้มากขึ้นนะคะ...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 2)

ในเรื่อง กำเนิดและสมบัติทั่วไปของดิน ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำดิน 3 ประเภทให้นักเรียนสังเกต แล้วถามนักเรียนตามลำดับ ดังนี้ (1) “...อันนี้เป็นดินอะไรคะ ที่เธอรู้จักก็คือดิน” (2) “ทราย อันนี้ดิน” (3) “ดินร่วนนะ เพื่อนเอามา อันนี้ก็เป็นดิน” (4) “เหนียว นักเรียนคะดินทั้ง 3 ชนิดนี้แตกต่างกันอย่างไร 1. สีไม่เหมือนกันนะคะ อะไรสีเข้มสุด ดิน” (5) “ร่วน อะไรสีรองลงมา” (6) “ดินเหนียว แล้วก็คือดิน” (7) “ทราย ลักษณะต่อไปขนาดของเม็ดดินล่ะ อะไรใหญ่ที่สุด” (8) “ทำไมนักเรียนว่าดินเหนียวใหญ่ที่สุด...นักเรียนคะการดูเม็ดดินไม่ใช่ว่าดูด้วยตา เธอต้องเอามาทำโม เอามาบีดู...ขนาดอนุภาคของมันหรือขนาดของเม็ดดินของดินอะไรใหญ่ที่สุด” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

สรุปได้ว่า ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนปฏิบัติการสอน สอดคล้องกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2546: 219) ที่เน้นให้ครู นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เนื่องจากการเรียนรู้ในเรื่องใหม่มี พื้นฐานมาจากความรู้เดิม และเน้นให้ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการใช้สื่อการสอนมากระตุ้นความ สนใจและความอยากรู้ของนักเรียน

3.2 วิธีการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการจัดการเรียนรู้

วิธีการจัดการเรียนรู้	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสืบค้น ข้อมูลในเรื่องที่ครูมอบหมาย แล้วออกมา นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน	+	0	+	0	0	0	0	+
2. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มทำ การทดลองหรือทำกิจกรรมตามขั้นตอนการ ทดลองที่ครูเป็นผู้อธิบายและตามใบงาน	+	0	+	+	0	0	+	0
3. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอธิบาย	+	+	+	+	+	+	+	+
4. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนอภิปราย ตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น	+	+	+	+	+	+	+	+
5. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาหา ความรู้จากใบความรู้หรือจากหนังสือเรียน	0	+	0	+	+	+	0	+
6. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษา นอกชั้นเรียน	+	+	0	0	0	0	+	0

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติ
การสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอน
ของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้
วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วม ๆ กันหลากหลายวิธี แต่วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คน
นำมาใช้ในการปฏิบัติการสอน คือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอธิบาย และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใ้
นักเรียนอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“...แล้วอีกคาบหนึ่งจะให้ออกสำรวจนอกสถานที่...ไปแล้วกรุณาอย่าเคียดกะ
คะ...เพราะฉะนั้นหนูเด็ดกลุ่มละดอกคะ หนูอย่าเด็ดคนละดอกไม่เอา ผอ. ว่าครูเลยนะคะ
กลุ่ม 1 กลุ่ม 2 ไปสวนเสริม แล้วกลุ่ม 3 กลุ่ม 4 แถวสระน้ำ...ที่นี้เรามาดูซิ แท้ ๆ แล้ว
กล้วยไม้ไม่มีกลีบเลี้ยงนะคะ มีแต่กลีบดอก แล้วก็ละอองเรณูอยู่ตรงนี้ หนูถือออกมาที่มันแข็ง ๆ
ติดกับอะไรคะ ติดกับตรงนั้นที่หนูถามเมื่อกี้นะ อยู่ตรงนี้นะคะ แล้วก็ดึงลงไป พอดึงลงไปมันก็
จะเป็นละอองเรณู แล้วก็รังไข่...คราวหน้าครูจะให้หนู Present งานเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของ
พืชนะคะ การเจริญเติบโตของพืชนี้จะต้องมีการสังเคราะห์แสง ต้องมีการลำเลียงน้ำ คุณเกลือแร่
ขึ้นไป...ให้ตัวแทนออกมา Present งาน กลุ่มละ 2 คน...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

“...กลูโคสเป็นอาหารที่พืชต้องการรวมกันหลาย ๆ โมเลกุลเป็นแป้งเก็บไว้ตาม
ใบ ลำต้น หัว รากพืช ที่นี้เราอยากรู้ว่ามันมีจริงหรือเปล่า แป้งในใบนะ ในรากว่ามันมีแป้งไหม
ครูจะให้เราทดลอง...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

ครูถามนักเรียนตามลำดับ ดังนี้ (1) “ส่วนประกอบของดอกไม้เรียงจากชั้นนอก
สุดเข้าไปถึงชั้นในสุดคือ” (2) “กลุ่ม 1 ดอกไม้ชนิดใดมีส่วนประกอบของดอกไม้ครบส่วน”
(3) “กลุ่ม 9 ดอกไม้ชนิดใดที่มีส่วนประกอบของดอกไม้ครบทุกส่วน” (4) “กลุ่ม 5 ดอก
กล้วยไม้เป็นดอกไม้ที่มีส่วนใดขาดไป” (5) “กลุ่มที่ 7 ดอกไม้อะไรเป็นดอกสมบูรณ์เพศในนี้ ในที่
เราเอามา” (6) “กลุ่ม 6 ดอกไม้อะไรเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

“...นักเรียนฟังนะคะ ให้นักเรียนช่วยกันคิด ช่วยกันคิดเป็นกลุ่ม โดยการศึกษา
ใบความรู้...ครูมีใบความรู้ในเรื่องของโรคทางพันธุกรรมให้ นักเรียนอ่านศึกษาเสร็จแล้วให้
นักเรียนมาเขียนสรุป สรุปเป็น Mind Map โดยใส่หัวใจในเรื่องนี้ว่าโรคทางพันธุกรรม...” (การ
บันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 8)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้
ร่วม ๆ กันหลากหลายวิธี ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 18) ที่กำหนดให้ครูต้องเข้าใจและใช้วิธีการ
จัดการเรียนรู้อย่างหลากหลายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดด้านการวิเคราะห์วิจารณ์
การแก้ปัญหา และทักษะปฏิบัติ นอกจากนี้ในการปฏิบัติการสอน ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนใช้
วิธีการจัดการเรียนรู้ขัดแย้งกับทักษะเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (นฤมล ยุตาคม, 2546:

87-104) ที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสนใจและค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามที่นักเรียนตั้งขึ้นเอง

3.3 วิธีการสรุปความรู้

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการสรุปความรู้ แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการสรุปความรู้

วิธีการสรุปความรู้	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. นักเรียนกับครูร่วมกันสรุปความรู้	+	0	+	+	+	+	+	0
2. ครูเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน	0	+	0	+	+	+	+	+
3. นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง	0	0	+	0	0	0	+	+

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้วิธีการสรุปความรู้มากกว่า 1 วิธี ซึ่ง 2 วิธีที่พบมาก คือ นักเรียนกับครูร่วมกันสรุปความรู้ และครูเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

ในเรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองก่อนโดยกล่าวว่า “เสร็จแล้ว เรียบร้อย ร่วมกันสรุป กลุ่มไหนสรุปได้ยกมือ...สรุปผลการทดลองบอกครูซิถูกไหม กลุ่มไหนสรุปได้ถูก” จากนั้นครูเป็นผู้สรุปความรู้โดยกล่าวว่า “...ใบชาต่างบริเวณที่มีสีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่อทิ้งไว้ที่เราทดลองแล้ว ยังอยู่ในนี้เลย เพราะฉะนั้นปัจจัยส่วนหนึ่งของพืชที่ทำการสังเคราะห์แสงได้ก็คือ คลอโรฟิลล์...ต้องมีคลอโรฟิลล์ มีแสง แล้วก็มีน้ำอย่างนี้” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

ในเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกที่เกิดจากการกระทำของธรรมชาติ ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเองก่อน โดยกล่าวว่า “. . .นักเรียนสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร. . . ไหนใครสรุปได้. . .” จากนั้นครูอภิปรายสรุปความรู้ร่วมกับนักเรียน โดยถามคำถามตามลำดับ ดังนี้ (1) “. . .นักเรียนคะ สรุปผลการทดลองได้ว่าอะไรนะคะ เปลือกโลกเคลื่อนที่ได้จากอะไร จากความร้อนที่ไหนคะ ในชั้นของ” (2) “แมนเทิล ซึ่งชั้นแมนเทิลได้รับความร้อนจากชั้น” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

ในเรื่อง การกร่อน ครูเป็นผู้สรุปความรู้โดยกล่าวว่า “. . .สรุปผลการทดลองนะคะ กรดซัลฟิวริกสามารถทำไม้คะ ละลายหินปูนได้ไหม และทำให้เกิดการกร่อนของหินปูนได้ไหม ไหม เนื่องจากทำไม้คะ เนื่องจากเมื่อน้ำของเหลวไปดื่มให้แห้งจะพบอะไร จะพบคราบสีขาวหรือตะกอนสีขาว” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

ในเรื่อง กำเนิดและสมบัติทั่วไปของดิน ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง โดยกล่าวว่า “. . .ทีนี้จะสรุปผลว่าอย่างไร ไหนใครสรุปได้เร็ว ไหนกลุ่มไหนสรุปผลการทดลองได้ นักเรียนคะการสรุปผลผิดหรือถูกใช้เรื่องสำคัญไหม ไม่ต้องกลัวอาย. . .” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้วิธีการสรุปความรู้มากกว่า 1 วิธี ซึ่ง 2 วิธีที่พบมาก คือ นักเรียนกับครูก่อร่างสรุปความรู้ และครูเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน ทั้ง 2 วิธีนี้ขัดแย้งกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2546: 220) ที่เน้นให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมาวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผลด้วยตนเอง

4. บทบาทของครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูในด้านบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูในด้านบทบาทของครูวิทยาศาสตร์

บทบาทของครูวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาหลักสูตร	+	+	+	+	+	+	+	+
2. วางแผนและเตรียมการสอน	+	+	+	+	+	+	+	+
3. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้	+	+	+	+	+	+	+	+
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้	+	+	+	+	+	+	+	+
5. ควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+	+	+	+	+	+	+	+
6. เป็นผู้วัดและประเมินผล	+	+	+	+	+	+	+	+
7. ระวังมิให้กระวังไม่ให้นักเรียนได้รับอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน	+	0	+	0	+	+	+	0
8. เป็นผู้บอกความรู้	+	+	+	+	+	+	+	+
9. เป็นผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำ หรือให้คำปรึกษา	+	+	+	+	+	+	+	+
10. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน	+	+	+	+	+	+	+	+
11. เข้าใจความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน	0	0	+	0	0	+	+	+
12. กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง	+	+	+	+	+	+	+	+
13. ชี้แนะให้นักเรียนปรับปรุงการเรียนของตนเอง	+	+	+	+	+	0	+	+
14. มีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง	+	+	+	+	+	+	+	+

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่า การปฏิบัติการสอนของครูแสดงถึงบทบาทของครูใน 3 ด้าน คือ บทบาทต่อการเรียนการสอน บทบาทต่อนักเรียน และบทบาทต่อตนเอง ดังนี้

4.1 ครูวิทยาศาสตร์แสดงบทบาทต่อการเรียนการสอน (ดังตารางที่ 17 ข้อ 1-6) ดังนี้
ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีภายใต้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนวางแผนและเตรียมการสอน เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และ
แหล่งการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตาม
จุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และทำการวัดและประเมินผล ซึ่งครู
วิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนแสดงบทบาทของตนเองต่อการเรียนการสอนทุกประเด็น ตัวอย่างการ
ปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“...กิจกรรมวันนี้ นะคะ เราจะให้แบบทดสอบก่อนที่เราจะมีการเรียนการสอนกัน
นะคะ เพราะฉะนั้นนักเรียนได้ชี้ต่อนะคะ มีคำถามถามนักเรียนเรื่องการแยกสาร 10 ข้อ นะคะ ใช้
เวลานาที จับเวลานะคะ 10 นาทีพอ...วันนี้เราจะทดลองอะไร กิจกรรม 2.10 เรื่องสารเนื้อ
เดียวมีองค์ประกอบอะไรบ้าง...เดี๋ยวนักเรียนออกมาเอาสาร ครูชี้คะว่าในหลอดทดลองนักเรียนมี
สารใหม่ กลุ่มไหนไม่มีออกมาเอาคะ มาเอาสาร 3 อย่าง...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

ครูได้กล่าวในขณะที่ปฏิบัติการสอนว่า “...คราวนี้เราจะทดสอบกันด้วยกระดาษ
pH นะคะ ก็คือ สีเป็นยังไงคะ สีส้มหรือสีเหลืองนะคะ...ดูด่องซิกะ ยกด่องขึ้น จะมีสีบอก
นะคะค่า pH สีแดง pH เท่ากับเท่าไร สีแดงค่า pH เท่ากับ 1...นักเรียนเอาน้ำอัดลมเทใส่หลอด
ทดลองขนาดกลางแล้วก็ทดสอบคะ...นักเรียนเดี๋ยวเราทดสอบแซมพูเพิ่มอีกตัวหนึ่งนะคะ ว่า
แซมพูที่เราสระผมทุกวันนะ ที่นักเรียนบอกว่าเป็นเบสนะ มีค่า pH เท่าไรนะคะ...” ซึ่งการ
ปฏิบัติการสอนของครูสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีภายใต้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วง
ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ที่กำหนดว่า
“ตรวจสอบความเป็นกรด-เบสของสารละลายโดยใช้อินดิเคเตอร์” (แสดงว่า ครูวิทยาศาสตร์ได้
ศึกษาหลักสูตร วางแผนและเตรียมการสอน รวมทั้งควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตาม
จุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง) (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

4.2 ครูวิทยาศาสตร์แสดงบทบาทต่อนักเรียน (ดังตารางที่ 17 ข้อ 7-13) ดังนี้
ระมัดระวังไม่ให้นักเรียนได้รับอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน เป็นผู้บอกความรู้ เป็นผู้
ชี้แนะ ให้คำแนะนำ หรือให้คำปรึกษา รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน เข้าใจความแตกต่างของ
นักเรียนแต่ละคน กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง ชี้แนะให้นักเรียนปรับปรุงการเรียน

ของตนเอง ซึ่งครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คนแสดงบทบาทต่อนักเรียนทุกประเด็น ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“...ครูบอกแล้วเมื่อวานว่าวันนี้จะทำการทดลองเรื่องนี้ใช่ไหมคะ นักเรียนต้องไปศึกษาก่อนที่จะทำการทดลองนะคะ ครั้งนี้ถือว่าเป็นครั้งแรกครั้งต่อไปศึกษามาก่อนให้ทดลองเลยนะคะ...ดับไฟให้เรียบร้อยด้วยนักเรียน เดี่ยวเกิดเพลิงไหม้ล่ะคะ ตะเกียงแอลกอฮอล์ดับยังไง เอาฝากรอบนะคะ อย่าใช้ปากเป่านะ...นักเรียนแบ่งหน้าที่กันทำงานนะคะว่าใครทดลอง ใครทำงาน ใครบันทึก...ลาวานะคะ การค้นของมัน ถ้ามันเริ่มต้นแรกๆ อาจทำให้ตัวเจ้าอะไรคะ เปลือกโลกนั้นเกิดโค้งตัวขึ้นใช่ไหมคะ ช่วงแรกมันอาจจะโค้งตัวขึ้นกลายเป็นภูเขา เมื่อมีแรงดันมาก ๆ มันก็จะปะทุออกมาตามรอยแยกของชั้นเปลือกโลกจนกลายเป็นภูเขาไฟ แต่สิ่งที่พุ่งออกมานั้นคือ ที่เราเรียกว่าลาวานั้นเองนะคะ...หินหนืดคืออะไร เพื่อนถามใครตอบได้...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

ครูเข้าใจว่านักเรียนแต่ละคนมีความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน ซึ่งครูได้กล่าวในขณะปฏิบัติการสอนว่า “...เดี๋ยวให้พวกเธอกลับไป เป็นงานเดี่ยวนะคะ ส่งงานเดี๋ยว ไปเอาหิน เอาเรื่องของหินตะกอนว่ามีอะไรบ้าง หรือรูปภาพ เธอจะมาเป็นโบรชัวร์หรืออะไรละ แบบจำลองแบบไหนก็ได้ เป็นคะแนนเดี่ยวของใครของมัน...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

4.3 ครูวิทยาศาสตร์แสดงบทบาทต่อตนเองด้วยการสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพครู (ดังตารางที่ 17 ข้อ 14) เช่น เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทัศนศึกษา เป็นต้น ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

ครูได้พานักเรียนไปศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยกล่าวว่า “...แล้วอีกคาบหนึ่งจะให้ออกสำรวจนอกสถานที่ว่าโรงเรียนเรามีที่ไหนบ้าง แต่ต้องเสร็จจันนี้ก่อนนะคะ ไปกรุณาอย่าเด็ดยกนะคะ...หนูเด็ดกลุ่มละดอกนะคะ หนูอย่าเด็ดคนละดอกไม้เอา ผอ.ว่าครูเลยนะคะ ก็ไป Survey 2 กลุ่มแรก กลุ่ม 1 กลุ่ม 2 จะไปไหน...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

ครูได้พานักเรียนไปทัศนศึกษาที่สวนผลไม้แห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งครูได้กล่าวในขณะปฏิบัติการสอนว่า “...แล้ววันที่ 30 ถ้าไม่มีอะไร

ผิดพลาด ครูจะพาไปดูสวนในจังหวัดนนทบุรีแหละ ไม่ได้ไปไหนไกลหรอกนะคะ...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 2)

ครูเตรียมสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งครูได้กล่าวในขณะปฏิบัติการสอนว่า “...นักเรียนศึกษา 5 นาทีคะ ครูต้องการทราบโครงสร้างของโลก เราไม่จำเป็นต้องศึกษาจากหนังสือก็ได้คะ ศึกษาจากลูกโลกที่ครูให้ไปก็ทราบแล้ว” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 4)

ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งครูได้กล่าวในขณะปฏิบัติการสอนว่า “...คนที่จะอธิบายให้เราฟังหรือว่าสืบทอดการศึกษาของเมนเดลมาให้พวกเรารับรู้ก็คือนักเรียนที่ไปค้นคว้ามา...วันนี้คนที่ค้นคว้ามาแล้วนักเรียนออกมานำเสนอนะคะ...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 8)

สรุปได้ว่า การปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนแสดงถึงบทบาทของครูใน 3 ด้าน คือ บทบาทต่อการเรียนการสอน บทบาทต่อนักเรียน และบทบาทต่อตนเอง ซึ่งบทบาททั้ง 3 ด้านนี้สอดคล้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 17-18)

5. บทบาทของนักเรียน

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของนักเรียน แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของนักเรียน

บทบาทของนักเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. เตรียมศึกษาหาความรู้มาก่อนที่จะมีการเรียนการสอน	0	+	+	0	+	+	+	0
2. เตรียมสื่อและวัสดุอุปกรณ์	+	+	+	+	+	+	+	+
3. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	+	+	+	+	+	+	+	+
4. เป็นผู้ฟังที่ดี	+	+	+	+	+	+	+	+
5. ใส่ใจและรับผิดชอบต่อการเรียน	+	+	+	+	+	+	+	+
6. ระมัดระวังไม่ให้เกิดอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน	+	0	+	0	+	+	+	0
7. เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อน	+	+	+	+	+	+	+	+
8. มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	+	0	+	0	+	0	0	0
9. ทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้ว	0	+	+	+	+	+	+	+
10. ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	0	0	+	0	0	0	+	0

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน
 0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนโดยให้ความสำคัญกับบทบาทของนักเรียนก่อนที่จะเรียน คือ นักเรียนจะต้องเตรียมสื่อและวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งให้ความสำคัญกับบทบาทของนักเรียนในขณะที่เรียน คือ นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นผู้ฟังที่ดี นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับบทบาทของนักเรียนในด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย คือ นักเรียนจะต้องใส่ใจและรับผิดชอบต่อการเรียน เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อน และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คนปฏิบัติการสอนโดยให้ความสำคัญกับบทบาทของนักเรียนหลังการเรียนการสอนอีกด้วย คือ นักเรียนจะต้องทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้ว และค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“...เดี๋ยวนักเรียนที่ไปสืบค้นมา ให้นักเรียนพิมพ์แล้วก็มาให้เป็นความรู้นะคะ แปะหน้าห้อง เพื่อนที่ยังไม่ทราบหรือยังไม่เข้าใจจะได้มาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง...นักเรียนได้ใบงานที่ 1 หรือว่า อะไรกันนี้ นะคะ ให้นักเรียนช่วยกันคิดว่าตามความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง สารละลายกรดเบส...นักเรียนลองคิดซิว่า สารใดต่อไปนี้เป็นกรด เบส หรือเป็นกลาง โดยเขียนเครื่องหมายถูกต้องลงในช่องพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบนะคะ ถ้านักเรียนไม่ทราบให้ทำเครื่องหมายถูกในช่องที่ไม่ทราบ ให้เวลากี่นาทีคะ ให้ 3 นาที ช่วยกันนะคะ ปรึกษากัน ช่วยกันเขียน ช่วยกันคิด...นักเรียนเอาสารอะไรมาบ้าง เอาน้ำอัดลมมาก็ทดสอบน้ำอัดลมไปก่อนนะ...ครูได้แจกแบบประเมินนะคะเพื่อที่จะได้ให้ระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แต่ละคนนะคะ เขียนปัญหาอุปสรรค แล้วก็การทดลองกิจกรรมนี้นะคะประสบความสำเร็จอย่างไร นักเรียนชอบหรือไม่ชอบ เขียนด้วยนะคะ ประเมินด้วย...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

“ศึกษาค้นคว้านะคะ ทดลองให้ได้รับความรู้ด้วยตนเอง มันก็จะเข้าไปในก้นตัวเอง หรือความคิดของตัวเองนะคะ เพราะฉะนั้นโทรทัศน์หรือทีวีนี้นะคะป้อนนักเรียน นักเรียนเป็นผู้รับอย่างเดียวมันได้หมดไหมคะ ไม่หมด เพราะฉะนั้นนักเรียนจะเป็นผู้รับได้ นักเรียนจะต้องอ่านหนังสือมาก ๆ ค้นคว้ามาก ๆ นะคะ...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

ครูถามนักเรียนก่อนทำการทดลองตามลำดับ ดังนี้ (1) “ถ้าจานหลุมร้อน ๆ นักเรียนจะมีข้อระวังอย่างไร” (2) “ใช้ผ้าจับ ไซ้ที่หนีบนะคะ เอามือจับได้ไหมคะ” (3) “...แล้วทดลอง จุดตะเกียงแอลกอฮอล์กันนะ เวลาจะดับตะเกียงเราใช้ปากเป่าหรือคะ” (4) “ใช้ฝาครอบ แล้วเพื่อนอีกกลุ่มหนึ่งไม่มีไฟที่ตะเกียงทำอย่างไร” (5) “ใช้ก้านไม้ขีดไปต่อนะคะ เอาตะเกียงอีกกลุ่มหนึ่งมาต่อได้ไหมคะ” (6) “เพราะอะไรคะ” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนโดยให้ความสำคัญกับบทบาทของนักเรียนก่อนที่จะเรียนและในขณะที่เรียน รวมทั้งให้ความสำคัญกับบทบาทของนักเรียนในด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังหัวข้อต่อไปนี้ หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

6.1 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน	+	+	+	+	+	+	+	+
2. ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี	+	+	+	+	+	+	+	+
3. วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และ ด้านเจตคติ	+	0	+	0	+	0	+	+

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า ในการปฏิบัติการสอน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้ วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอนและหลังสอน ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ นอกจากนี้พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนไม่ได้วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุม 3 ด้าน แต่วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุมเพียง 2 ด้านเท่านั้น คือ ด้านความรู้ความคิดและด้านเจตคติ ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก่อนสอนโดยใช้การสอบถาม ดังนี้
 (1) “ทีนี้เรามาดูว่ามีกรเจริญเติบโตนะ เพราะว่าต้องรับประทานอาหารแล้วพืชเจริญเติบโตก็กินอาหารเหมือนกันทีนี้พืชเอาอาหารมาจากไหน” (2) “แล้วเขาสังเคราะห์ด้วยแสงปัจจัยเขามีอะไรบ้าง” (ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ความคิด) (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างสอนโดยใช้การสังเกตและให้นักเรียนประเมินเพื่อน ซึ่งครูได้กล่าวในขณะปฏิบัติการสอนว่า “. . .เตรียมพร้อม Present งานกลุ่มละ 15 นาที ทั้งตอบทั้งถามนะคะ อย่าช้าแล้วพวกหนูจะต้องเตรียมให้คะแนนคนที่ Present . . .ครูจะให้คะแนนทั้งกลุ่ม Present งานกับคะแนนของกลุ่มที่รับฟังเพื่อน Present งาน. . .ถ้าใครกลุ่มไหนให้ความร่วมมือกับกลุ่ม Present งาน ครูจะมีคะแนน แล้วต้องฟังเขา Present งาน แล้วก็ฟังเขาถาม แล้วก็ตอบให้ถูก. . .” (ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการและด้านเจตคติ) (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังสอนโดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งครูได้กล่าวในขณะปฏิบัติการสอนว่า “. . .พอเรียนเสร็จเราก็จะสอบหลังเรียนเลย Present งานก่อน แล้วก็สอบเก็บคะแนนหลังเรียน” (ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ความคิด) (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

สรุปได้ว่า ในการปฏิบัติการสอน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับมโนทัศน์พื้นฐานของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทุกด้าน คือ วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุม 3 ด้านทั้งด้านความรู้ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ (พรทิพย์ ไชยโส, 2546: 229-231)

6.2 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. การสังเกต	+	+	+	+	+	+	+	+
2. การสอบถาม	+	+	+	+	+	+	+	+
3. การใช้แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ	+	+	+	+	+	+	+	+
4. การประเมินชิ้นงานของนักเรียน	+	+	0	+	+	+	+	+
5. การประเมินเพื่อน	+	0	+	0	+	0	0	0
6. การประเมินตนเอง	0	0	+	0	+	0	0	0

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติ
การสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอน
ของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี แต่วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ครูทั้ง 8 คนนำมาใช้ คือ การสังเกต การสอบถาม การใช้แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ นอกจากนี้พบว่า มีครูวิทยาศาสตร์เพียง 2 คนใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินเพื่อนและประเมินตนเอง ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“...แล้วเดี๋ยวส่งไปงานครูด้วย ครูจะมีคะแนน ให้คะแนนกลุ่ม คะแนนไปงาน”
(การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

ครูถามนักเรียนตามลำดับ ดังนี้ (1) “ข้อที่ 2 กลุ่มที่ 2 ตอบคะในบรรยากาศมี
ก๊าซอะไรบ้าง (2) “กลุ่มที่ 3 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศที่พืชใช้สร้างอาหารมาจาก
ที่ไหนบ้าง ง่ายมากเลย ยืนยันตอบ” (3) ต่อไปข้อที่ 4 เตรียมตัวนะคะ นักเรียนคิดว่าอะไรจะ
เกิดขึ้นถ้าพืชในสิ่งแวดล้อมถูกทำลายอย่างลงอย่างฉับพลันเลย จะมีอะไรเกิดขึ้นนะคะ” (4) “ข้อ
ที่ 5 กลุ่มที่ 5 คะ ยืนยันคะ ถ้ามีการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากโรงงานอุตสาหกรรมนะคะ และใน

รถยนต์เพิ่มขึ้นนักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในบรรยากาศอย่างไรบ้าง. . .” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 1)

“...จะให้แบบทดสอบก่อนที่เราจะมีการเรียนการสอนกันนะคะ เพราะฉะนั้นนักเรียนได้ชี้ตนะคะ มีคำถามถามนักเรียนเรื่องการแยกสาร 10 ข้อนะคะ ให้เวลาเกินนาที จับเวลานะคะ 10 นาทีพอ. . .” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

“...การประเมินนะคะนักเรียน. . .ฟังนะคะ ถ้านักเรียนทดลองตามวิธีและขั้นตอนที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ ๆ จะได้ 3 คะแนนนะคะ การใช้อุปกรณ์และการใช้เครื่องมือ ถ้านักเรียนใช้อุปกรณ์และเครื่องมือการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามหลักการปฏิบัตินะคะ เช่น หลอดหยด นักเรียน ครูเห็นบางกลุ่มหลอดหยดมีฟองอากาศใช้ได้ใหม่คะ ไม่ได้นะลูก เพราะฉะนั้นระดับ 3 คะแนนไม่ได้นะคะ เพราะฉะนั้นในการปฏิบัติไม่คล่องแคล่วก็คือได้แค่ 2 คะแนน. . .” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 3)

“...ขณะที่เรารายงาน เพื่อนโต๊ะข้างเคียง เขาจะให้คะแนนรายงานเราด้วยว่าเรารายงานเป็นอย่างไร เนื้อหาเหมาะสมไหม รูปภาพ การทำงานของเราจะดีไหม อันนี้เพื่อนเขาประเมินเราเข้าใจไหม สมมติกลุ่ม 1 รายงาน กลุ่ม 2 กลุ่ม 3 กลุ่ม 4 ก็จะให้คะแนนเรามา. . .แล้วใบนี้ ครูจะแจกทีหลังให้เราประเมินเพื่อนนะ. . .” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 5)

ครูให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้หลังเรียน โดยมีหัวข้อที่นักเรียนต้องบันทึก ดังนี้

1. นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องใดบ้าง
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไรบ้าง
3. นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรเมื่อเรียนเรื่องนี้
4. นักเรียนยังมีความสงสัยในเรื่องใดอีกบ้าง ซึ่งครูได้กล่าวในขณะปฏิบัติการสอนว่า “...ก่อนกลับบ้าน ให้เราเขียนหน้านี้ เปิดไปหลังใบงานเห็นไหม เวลาที่เราเรียนแต่ละวัน เราต้องบันทึกว่าวันนี้เราได้เรียนอะไรไปบ้าง ให้เขียนแบบบันทึกหลังการเรียนรู้ เห็นไหม. . .” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 5)

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, 7-10) ที่เน้นให้ครูใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธีเพื่อให้ได้ข้อสนเทศที่สะท้อนถึงสมรรถภาพของนักเรียนในทุกด้าน

7. วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ผู้วิจัยพบข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน แสดงดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ข้อมูลการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ได้รับการถ่ายทอดความรู้จากครู จากเพื่อน หรือจากบุคคลอื่น	+	+	+	+	+	+	+	+
2. ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ	+	0	+	+	0	0	+	+
3. ร่วมอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น	+	+	+	+	+	+	+	+
4. ทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง	+	+	+	+	0	0	+	0
5. ศึกษาจากใบความรู้หรือจากหนังสือเรียน	0	+	0	+	+	+	0	+

หมายเหตุ: + หมายถึง ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน

0 หมายถึง ไม่ปรากฏหลักฐานจากการบันทึกภาคสนามบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนโดยให้ความสำคัญกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนจากการฟัง จากการร่วมอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนปฏิบัติการสอนโดยให้ความสำคัญกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนจากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และจากการทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริงอีกด้วย ตัวอย่างการปฏิบัติการสอนของครู เช่น

“...นักเรียนมองดูว่าหินแต่ละก้อนที่อยู่ในแต่ละช่องเหมือนกันหรือว่าแตกต่างกัน... นอกจากนักเรียนใช้สายตาแล้ว นักเรียนใช้มือจับด้วยคะให้เวลา 5 นาทีคะ ได้ทั้งสัมผัส ได้ทั้งดู

เลยนะคะ สิบปากว่าไม่เท่าตาเห็นคะ สิบตาเห็นไม่เท่ามือคลำ...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 4)

ครูถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนว่า “...ดินชั้นบนจะมีซากพืชซากสัตว์หรือใบไม้ใบหญ้ากลบคลุมตลอดเวลาใช่ไหมคะ ทับถมเพิ่มปริมาณมากขึ้น ๆ ส่วนดินชั้นล่างมันก็เดิมเคยเป็นดินชั้นบนมันก็ไม่ทำอะไรคะถูกกดทับใช่ไหมคะ แล้วก็ถูกใช้ไปด้วยจากพืชก็ทำให้แร่ธาตุมันทำไมหายไป สีดินก็จะซีดจางไปนะคะ...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

“...มีอะไรจะถามอีกนอกจากไคโนเสาร์ทำไมสูญพันธุ์ ครูบอกแล้วว่านักเรียนอยากรู้อะไร 2 แห่งในโรงเรียน 1. ห้องสมุด 2. อินเทอร์เน็ตนะคะ ให้นักเรียนค้นหาโดย Google นอกจาก Google มีอะไร sanook.com แล้วมีอะไรอีก” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

ครูถามนักเรียนตามลำดับ ดังนี้ (1) “...นักเรียนคะถ้าเราปลูกพืชระหว่างดินร่วนดินเหนียว แล้วก็ดินทราย เราใช้ดินอะไร” (2) “ดินร่วน เพราะอะไรล่ะ เพราะมันทำไม” (3) “มันอุ้มน้ำได้ดี นักเรียนคะถ้าการอุ้มน้ำระหว่างดินเหนียวกับดินร่วนใครอุ้มน้ำได้ดีกว่ากัน” (4) “ดินเหนียว แล้วทำไมเราจะปลูกพืชถึงใช้ดินร่วนล่ะคะ” (5) “...ถ้ามันมากเกินไป อุ้มน้ำจะโดนปลารากของพืช พืชก็จะเน่า...ยังมีเรื่องของความพรุน รู้จักความพรุนไหม คืออะไร” (6) “มันต้องมีรูพรุนหรือเรียกว่าช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ระหว่างดินทราย ดินร่วน แล้วก็ดินเหนียว ใครมีความพรุนมากที่สุด” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 7)

“...ครูมีใบความรู้ในเรื่องของโรคทางพันธุกรรมให้นักเรียนอ่านศึกษา เสร็จแล้วให้นักเรียนมาเขียนสรุป สรุปเป็น Mind Map โดยใส่หัวใจในเรื่องนี้ว่าโรคทางพันธุกรรม...” (การบันทึกภาคสนาม, ครูคนที่ 8)

สรุปได้ว่า ในด้านวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์แต่ละคน (ในจำนวน 6 คน) ปฏิบัติการสอนทั้งสอดคล้องและขัดแย้งกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2546, 219-226) ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงและทำการสืบค้นข้อมูลจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับความรู้อย่างมีความหมาย นอกจากนี้ในด้านวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คนปฏิบัติการสอนขัดแย้งกับแนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีข้างต้นอีกด้วย

ตอนที่ 4 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู ดังหัวข้อต่อไปนี้ การเตรียมการสอน วิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ บทบาทของนักเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

1. ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเตรียมการสอน วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเตรียมการสอน
วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
คำนี้ถึงด้านต่าง ๆ ดังนี้								
1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	++	++	++	++	++	++	++	++
2. เนื้อหา	++	++	++	++	++	++	++	++
3. กิจกรรมการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
4. วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
5. การวัดและประเมินผล	++	++	++	++	++	++	++	++
6. ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน	++	++	++	++	++	++	++	++

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

ตารางที่ 23 (ต่อ)

จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
8. เพื่อให้สามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	++	00	00	00	00	+0	+0	+0

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

0+ หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 23 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในข้อ 1 ข้อ 3 ข้อ 5 และข้อ 7 (เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความสามารถในการคิด เพื่อให้มีความสามารถในการสื่อสาร เพื่อให้เป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีคุณธรรม จริยธรรม ตามลำดับ) และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์เพียง 1 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในข้อ 8 เพื่อให้สามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

3. ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยนำเสนอความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครูในด้านต่าง ๆ ดังนี้ วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ และวิธีการสรุปความรู้

3.1 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู

วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ซักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน	++	++	++	++	++	++	++	0+
2. ให้นักเรียนทำใบงานเพื่อหาความรู้เดิม	00	00	0+	00	00	00	00	00
3. อธิบายความรู้ในเรื่องที่เรียนโดยไม่สนใจความรู้เดิมของนักเรียน	0+	0+	00	00	00	00	00	00
4. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมในเรื่องที่เรียนโดยไม่สนใจความรู้เดิมของนักเรียน	00	00	00	00	00	0+	0+	00
5. ใช้สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน	++	00	++	++	0+	00	++	00
6. บอกสาระสำคัญของเนื้อเรื่อง บอกผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ	00	00	00	00	00	00	00	+0

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

0+ หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่า ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 7 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการซักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และในจำนวน 7 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

3.2 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้กับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้กับการปฏิบัติการสอนของครู

วิธีการจัดการเรียนรู้	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสืบค้น ข้อมูลในเรื่องที่ครูมอบหมาย แล้วออกมา นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน	++	+0	++	+0	+0	00	+0	++
2. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มทำ การทดลองหรือทำกิจกรรมตามขั้นตอนการ ทดลองที่ครูเป็นผู้อธิบายและตามใบงาน	++	+0	++	++	+0	00	++	00
3. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต	+0	00	00	00	00	+0	00	00
4. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอธิบาย	++	++	++	++	++	++	++	++
5. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน อภิปรายตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น	++	++	++	++	++	++	++	++
6. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษา หาความรู้จากใบความรู้หรือจากหนังสือ เรียน	00	++	00	++	++	++	+0	++

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
7. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษา นอกชั้นเรียน	++	0+	00	-0	00	00	++	00
8. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนดู วิดีโอ	00	00	+0	00	00	00	00	00
9. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนรุ่นพี่ มาสอนนักเรียนรุ่นน้อง	00	+0	00	00	00	00	00	00
10. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำ ฐานความรู้และเข้าฐานความรู้	00	00	00	00	00	00	00	+0
11. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็น สำคัญ	+0	00	00	00	+0	-0	+0	00
12. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็น สำคัญร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้น ครูเป็นสำคัญ	+0	+0	00	00	00	00	+0	+0
13. ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้	00	00	00	00	00	-0	00	00

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอก
ถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

0+ หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน แต่ไม่มีหลักฐานบ่ง
บอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐาน
บ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

-0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ไม่เชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึง
การปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 25 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอน
สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ในข้อ 4 และข้อ 5 (ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้

แบบอธิบาย และใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนอภิปรายตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นตามลำดับ) และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ในข้อ 6 ด้วย (ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาหาความรู้จากใบความรู้หรือจากหนังสือเรียน)

3.3 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้กับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้กับการปฏิบัติการสอนของครู

วิธีการสรุปความรู้	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. นักเรียนกับครูร่วมกันสรุปความรู้	++	+0	++	++	++	++	++	+0
2. ครูเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน	00	0+	00	0+	0+	++	++	++
3. นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง	00	+0	++	+0	00	+0	++	0+

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

0+ หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 26 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้ในข้อ 1 นักเรียนกับครูร่วมกันสรุปความรู้ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการสรุปความรู้

4. ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของครู
วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาท
ของครูวิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของครู
วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

บทบาทของครูวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาหลักสูตร	++	++	++	++	++	++	++	++
2. วางแผนและเตรียมการสอน	++	++	++	++	++	++	++	++
3. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
5. ควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	++	++	++	++	++	++	++	++
6. เป็นผู้วัดและประเมินผล	++	++	++	++	++	++	++	++
7. ระมัดระวังไม่ให้นักเรียนได้รับอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน	++	00	++	00	0+	0+	++	00
8. เป็นผู้บอกความรู้	++	++	++	++	++	++	++	++
9. เป็นผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำ หรือให้คำปรึกษา	++	++	++	++	++	++	++	++
10. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน	++	++	++	++	++	++	++	++
11. เข้าใจความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน	+0	00	++	00	00	0+	0+	++
12. กระตุ้นให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์	+0	00	00	00	00	00	00	00
13. กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง	0+	0+	++	++	0+	0+	0+	0+

ตารางที่ 27 (ต่อ)

บทบาทของครูวิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
14. ชี้แนะให้นักเรียนปรับปรุงการเรียนของตนเอง	++	0+	0+	0+	0+	00	0+	0+
15. มีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง	++	++	++	++	++	++	++	++

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

0+ หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 27 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อการเรียนการสอน ดังนั้น ครูจะต้องศึกษาหลักสูตร วางแผน และเตรียมการสอน เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควบคุมการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมทั้งเป็นผู้วัดและประเมินผล ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อนักเรียน ดังนั้น ครูจะต้องเป็นผู้บอกความรู้ เป็นผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำ หรือให้คำปรึกษา รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูต่อตนเองด้วย คือ ครูจะต้องมีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง

5. ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู

บทบาทของนักเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. เตรียมศึกษาหาความรู้มาก่อนที่จะมีการเรียนการสอน	+0	0+	0+	+0	++	0+	++	00
2. เตรียมสื่อและวัสดุอุปกรณ์	++	0+	++	0+	++	0+	++	++
3. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	++	++	++	++	++	++	++	++
4. เป็นผู้ฟังที่ดี	++	++	++	++	++	++	++	++
5. ใส่ใจและรับผิดชอบต่อการเรียน	++	++	++	++	++	++	++	++
6. ระมัดระวังไม่ให้เกิดอันตรายในขณะที่มีการเรียนการสอน	++	00	++	00	0+	0+	0+	00
7. เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อน	++	++	++	++	++	++	++	++
8. มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	++	+0	++	+0	++	+0	+0	+0
9. ทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้ว	+0	++	0+	++	++	++	0+	0+
10. ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	00	00	0+	00	+0	00	0+	00

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

0+ หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการสอน แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 28 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในขณะสอน เช่น นักเรียนควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและเป็นผู้ฟังที่ดี ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย เช่น นักเรียนควรมีความใส่ใจและรับผิดชอบต่อการเรียน มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อน และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์เพียง 1 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนตอนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เช่น นักเรียนควรเตรียมศึกษาหาความรู้มาก่อนที่จะมีการเรียนการสอน เตรียมสื่อและวัสดุอุปกรณ์ และทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้ว

6. ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยนำเสนอความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครูในด้านต่าง ๆ ดังนี้ หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

6.1 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักการวัดและ
ประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน	++	++	++	++	++	++	++	++
2. ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี	++	++	++	++	++	++	++	++
3. วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และ ด้านเจตคติ	++	+0	++	+0	++	+0	++	++

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอก
ถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐาน
บ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 29 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คนปฏิบัติการสอน
สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ วัดและ
ประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน ใช้วิธีการวัดและ
ประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายวิธี วัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ครอบคลุม 3 ด้านทั้งด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ แต่ไม่มี
หลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับ
หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในข้อ 3 วัดและประเมินผลการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ

6.2 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของครู

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. การสังเกต	++	++	++	++	++	++	++	++
2. การสอบถาม	++	++	++	++	++	++	++	++
3. การใช้แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ	++	++	++	++	++	++	++	++
4. การสอบปฏิบัติ	00	00	00	+0	00	+0	00	00
4. การประเมินชิ้นงานของนักเรียน	++	++	+0	++	++	++	++	++
5. การประเมินเพื่อน	++	00	++	00	++	+0	00	+0
6. การประเมินตนเอง	00	00	++	+0	++	00	+0	00

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 30 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 (การสังเกต การสอบถาม และการใช้แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ตามลำดับ) และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งประเมินเพื่อนและประเมินตนเองอีกด้วย

7. ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู

ผู้วิจัยพบข้อมูลความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู แสดงดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครู

วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน	ครูวิทยาศาสตร์คนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ได้รับการถ่ายทอดความรู้จากครู จากเพื่อน หรือจากบุคคลอื่น	++	++	++	++	++	++	++	++
2. ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่ง ความรู้ต่างๆ	++	+0	++	++	+0	00	++	++
3. ร่วมอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความ คิดเห็น	++	++	++	++	++	++	++	++
4. ทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง	++	++	++	++	+0	+0	++	+0
5. ศึกษาจากใบความรู้หรือจากหนังสือเรียน	00	++	00	++	++	++	+0	++

หมายเหตุ: ++ หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอน

+0 หมายถึง มีหลักฐานบ่งบอกว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อ แต่ไม่มีหลักฐานบ่งบอก
ถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

00 หมายถึง ไม่มีหลักฐานบ่งบอกถึงความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ และไม่มีหลักฐาน
บ่งบอกถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 31 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้อง
กับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในข้อ 1 และข้อ 3 (ได้รับการถ่ายทอด
ความรู้จากครู จากเพื่อน หรือจากบุคคลอื่น และร่วมอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความ
คิดเห็น ตามลำดับ) และในจำนวน 8 คนนี้มีครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คนปฏิบัติการสอน
สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกประเด็น

ข้อวิจารณ์

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน (2) ศึกษาการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ (3) ศึกษาความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำเสนอข้อวิจารณ์ ดังนี้

1. ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอข้อวิจารณ์เกี่ยวกับความเชื่อและการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ บทบาทของนักเรียน การวัดและประเมินผล การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

1.1 การเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อของตนเองที่ว่า ในการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ครูควรคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ความสามารถและวุฒิภาวะของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบการสอนทุกด้าน แสดงให้เห็นว่า ครูทั้ง 8 คนมีความเชื่อและการปฏิบัติการสอนที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ และความเชื่อดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติการสอนของครู

1.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม แต่มีครูเพียง 1 คนที่สามารถปฏิบัติการสอนตามความเชื่อของตนเองได้ แสดงให้เห็นว่า ครูมีปัญหาในเรื่องความเชื่อและการปฏิบัติการสอนเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายด้านนี้ ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์จากการศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู เนื่องจากความเชื่อของครูมี

แหล่งกำเนิดมาจากประสบการณ์ส่วนบุคคล ประสบการณ์ด้านการศึกษาในโรงเรียน และ ประสบการณ์ด้านการศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู (Richardson, 1996: 105)

1.3 วิธีการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอข้อวิจารณ์เกี่ยวกับความเชื่อและการปฏิบัติการสอนของครูในเรื่อง วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ดังหัวข้อต่อไปนี้ วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ และ วิธีการสรุปความรู้

1.3.1 วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

จากผลการวิจัย พบว่า ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 7 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการซักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และมีครู 8 คนปฏิบัติการสอนเช่นเดียวกับความเชื่อนี้ แสดงให้เห็นว่า ครูให้ความสำคัญในเรื่องความรู้เดิมของนักเรียน แต่ไม่สามารถใช้วิธีการหลากหลายวิธีตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ครูขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

1.3.2 วิธีการจัดการเรียนรู้

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิบาล และแบบให้นักเรียนอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น แล้วสามารถปฏิบัติการสอนตามความเชื่อของตนเองได้ แสดงให้เห็นว่า ครูเน้นการให้ความรู้แก่นักเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ (1) ครูเคยชินกับวิธีการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ (2) นักเรียนในแต่ละห้องเรียนมีจำนวนมาก ถ้าครูใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ จะทำให้ง่ายต่อการควบคุมชั้นเรียน (3) ครูมีภาระหน้าที่อื่น ๆ ในโรงเรียนที่ต้องรับผิดชอบเป็นจำนวนมาก จึงไม่มีเวลาจัดเตรียมการเรียนการสอนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง (4) ครูขาดความชำนาญในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนมีความเชื่อว่า ไม่สามารถใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญได้กับนักเรียนทุกคน ใช้ได้กับนักเรียนที่เก่งเท่านั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อที่ไม่ถูกต้อง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็น

สำคัญสามารถใช้ได้กับนักเรียนทุกคนทั้งนักเรียนที่เก่งและนักเรียนที่เรียนอ่อน แต่สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนครูต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งอาจต้องใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนนานกว่านักเรียนที่เก่ง อย่างไรก็ตาม นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ควรถูกทอดทิ้งให้มีบทบาทเป็นเพียงผู้รับความรู้ในอดีต ครูต้องใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามแนวทางของการปฏิรูปการศึกษาพัฒนาทั้งนักเรียนที่เก่งและนักเรียนที่อ่อนอย่างเท่าเทียมกัน โดยยึดหลักว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545: 13-17)

1.3.3 วิธีการสรุปความรู้

จากผลการวิจัยพบว่า ในการสรุปความรู้ ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ และครูวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คนปฏิบัติการสอนโดยใช้วิธีการสรุปความรู้มากกว่า 1 วิธี ซึ่ง 2 วิธีที่พบมาก คือ นักเรียนกับครูร่วมกันสรุปความรู้ และครูเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน แสดงให้เห็นว่า ในการเรียนการสอน ครูไม่เน้นให้นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ (1) ธรรมชาติความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (2) ครูไม่เคยชินและไม่ไว้วางใจกับการสรุปความรู้ของนักเรียน (3) นักเรียนไม่เคยชินและไม่ไว้วางใจที่จะสรุปความรู้ด้วยตนเอง

1.4 บทบาทของครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับบทบาทของครู ได้แก่ บทบาทต่อการเรียนการสอน บทบาทต่อนักเรียน และบทบาทต่อตนเอง แสดงให้เห็นว่า ความเชื่อของครูมีอิทธิพลต่อบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน

1.5 บทบาทของนักเรียน

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในขณะที่เรียน เช่น นักเรียนควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นผู้ฟังที่ดี มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล รวมทั้งปฏิบัติสอดคล้องกับ

ความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย เช่น นักเรียนควรใส่ใจและรับผิดชอบต่อการเรียน เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างเพื่อน แสดงให้เห็นว่าความเชื่อของครูมีอิทธิพลต่อบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอน

1.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำเสนอข้อวิจารณ์เกี่ยวกับความเชื่อและการปฏิบัติการสอนในเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังหัวข้อต่อไปนี้ หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.6.1 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ ด้านเจตคติ แต่มีครู 3 คนที่ปฏิบัติการสอนโดยวัดและประเมินผลการเรียนรู้ครอบคลุมเพียง 2 ด้าน คือ ด้านความรู้ความคิด และด้านเจตคติ แสดงให้เห็นว่า มีครูเพียงบางคนที่สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับลักษณะของบทเรียน จำนวนคาบเรียน ความชำนาญของครูผู้สอน ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าจะศึกษาต่อไป

1.6.2 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนปฏิบัติการสอนสอดคล้องกับความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับการใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้หลากหลายวิธี แสดงให้เห็นว่า ครูให้ความสำคัญกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามแนวทางของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และความเชื่อของครูยังมีอิทธิพลต่อการใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในขณะสอนด้วย

จากผลการวิจัย พบว่า มีครูวิทยาศาสตร์เพียง 2 คนที่เชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งประเมินเพื่อนและประเมินตนเอง แล้วสามารถปฏิบัติการสอนตามความเชื่อของตนเองได้ แสดงให้เห็นว่า มีครูวิทยาศาสตร์จำนวนน้อย

ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ (1) ครูไม่เคยชินและไม่ไว้วางใจการประเมินผลของนักเรียน (2) ครูมีภาระหน้าที่อื่น ๆ ในโรงเรียนที่ต้องรับผิดชอบเป็นจำนวนมาก จึงไม่มีเวลาจัดเตรียมให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินผลการเรียนรู้ (3) ครูขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

1.7 วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการทำกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง แต่ไม่สามารถปฏิบัติการสอนตามความเชื่อของตนเองได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ (1) นักเรียนในแต่ละห้องเรียนมีจำนวนมาก ประมาณ 44-64 คน เมื่อครูจัดกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริงทำให้ยากต่อการควบคุมชั้นเรียน (2) ครูวิทยาศาสตร์มีภาระหน้าที่อื่นในโรงเรียน เช่น เป็นผู้ช่วยรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ เป็นผู้ช่วยรองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงาน เป็นต้น ซึ่งครูต้องแบ่งเวลาไปทำภาระหน้าที่เหล่านี้ ทำให้มีเวลาในการเตรียมการสอนน้อยลง (3) เวลาของการเรียนการสอนถูกดึงไปใช้เพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียน เช่น กิจกรรมวันงดสูบบุหรี่โลก กิจกรรมวันสุนทรภู่ เป็นต้น ทำให้เวลาของการเรียนการสอนลดน้อยลง จึงไม่เพียงพอที่จะจัดกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติจริง (4) ครูวิทยาศาสตร์มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ทำให้ขาดความชำนาญในการจัดกิจกรรมให้กับนักเรียน (5) ครูวิทยาศาสตร์เคยชินกับวิธีการสอนแบบเดิมที่เน้นการบรรยาย จึงทำให้ขาดความกระตือรือร้นที่จะจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

2. ความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์

เมื่อนำผลการศึกษาความสอดคล้องกันระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์แต่ละคนมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 1 ปี มีประเด็นความเชื่อกับการปฏิบัติการสอนสอดคล้องกันน้อยที่สุดถึง 7 หัวข้อ ครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 2 ปี มีประเด็นความเชื่อกับการปฏิบัติการสอนสอดคล้องกันน้อยที่สุด 3 หัวข้อ ครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 7 ปี มีประเด็นความเชื่อกับการปฏิบัติการสอนสอดคล้องกันน้อยที่สุดเพียง 1 หัวข้อ แต่ไม่พบว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 26 ปี มีประเด็นความเชื่อกับการปฏิบัติการสอนสอดคล้องกันน้อยที่สุด ดังนั้นความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอนของครูจะ

สอดคล้องกันมากหรือน้อย อาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการสอน กล่าวคือ ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากน่าจะมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนกับการปฏิบัติการสอน สอดคล้องกันมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Simons *et al.* (1999: 930-954) ที่ศึกษาความเชื่อและการปฏิบัติการสอนของครูใหม่แล้วพบว่า เมื่อครูมีประสบการณ์ในการสอนเพิ่มขึ้น ความเชื่อของครูจะสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอนมากขึ้นเช่นกัน