บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดกำแพงเพชรนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเพื่อเปรียบเทียบระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นกับเพศ อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และการได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสังกัดและที่ตั้งของโรงเรียน เพื่อนำไปสู่การวางแผน บริหารจัดการ ปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการวิจัย และผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดกำแพงเพชร

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดกำแพงเพชร จำแนกตามเพศ อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สังกัด และที่ตั้งของโรงเรียน

สมมติฐานการวิจัย

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
4. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
5. ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

6. ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในโรงเรียนที่มีสังกัดของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

7. ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในโรงเรียนที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาและกรมสามัญศึกษา จังหวัดกำแพงเพชรประจำปีการศึกษา 2545 จำนวน 187 คน จาก 82 โรงเรียนแล้วคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีของทาโร่ ยามาเน่ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 128 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน

เครื่องมือการวิจัย

ประกอบด้วยแบบสอบถามสถานภาพทั่วไป และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะด้านต่างๆ จำนวน 13 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านการทดลอง ทักษะด้านการวัด ทักษะด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ทักษะด้านการสังเกต ทักษะด้านการตั้งสมมติฐาน ทักษะด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล ทักษะด้านการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะด้านการคำนวณ ทักษะด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา ทักษะด้านการพยากรณ์ ทักษะด้านการจำแนกประเภท และทักษะด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ทักษะละ 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 65 ข้อ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทำหนังสือออกจากบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งส่งแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร และสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดกำแพงเพชรตลอดจนสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ และโรงเรียนเป้าหมาย แล้วให้ส่งแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลับมาให้ผู้วิจัยจนครบตามที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามมาจัดระเบียบและลงรหัสการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ หรือ โปรแกรม SPSS ซึ่งค่าสถิติที่ใช้ คือ การแจกแจงความถี่ อัตราส่วนร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ค่าที ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ่

สรุปผลการวิจัย

1. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเป็นเพศหญิงร้อยละ 65.62 รองลงมาเป็นเพศชายร้อยละ 34.38 ส่วนอายุของครูวิทยาศาสตร์นั้นส่วนมากมีอายุอยู่ในช่วง 25 ถึง 35 ปี ร้อยละ 54.69 รองลงมาเป็นช่วงอายุ 36 ถึง 45 ปี ร้อยละ 28.12 และช่วงอายุน้อยกว่า 25 ปี ร้อยละ 13.28 ด้านวุฒิการศึกษาส่วนมากมีวุฒิการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 92.19 และเป็นวุฒิการศึกษาในสาขาอื่นร้อยละ 7.81 สำหรับประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีประสบการณ์การสอนอยู่ในช่วง 5 ถึง 10 ปี ร้อยละ 41.42 รองลงมา คืออยู่ในช่วงน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 39.06 และอยู่ในช่วง 16 ถึง 20 ปี ร้อยละ 8.59 และด้านการได้รับการอบรมในหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเคยได้รับการอบรมมาแล้วร้อยละ 64.74 และเป็นผู้ที่ยังไม่เคยได้รับการอบรมร้อยละ 35.26 นอกจากนี้ในด้านสังกัดของโรงเรียนส่วนมากอยู่ในสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดกำแพงเพชรร้อยละ 52.34 และสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร ร้อยละ 47.66 และด้านที่ตั้งของโรงเรียนส่วนมากอยู่นอกเขตอำเภอเมือง ร้อยละ 74.22 รองลงมาอยู่ในเขตอำเภอเมือง ร้อยละ 25.78

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ระดับทักษะ 3 อันดับแรก คือ ทักษะด้านการทดลอง รองลงมา คือ ทักษะด้านการจำแนกประเภท และทักษะด้านการสังเกต ส่วนทักษะด้านที่มีระดับการปฏิบัติน้อยที่สุด คือ ทักษะด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่เพศต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการทดลอง ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และด้านการคำนวณ ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมไม่แตกต่างกัน

5. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการสังเกต ด้านการตั้งสมมติฐาน และ ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

6. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล ด้านการคำนวณ ด้านการพยากรณ์ และด้านจำแนกประเภท ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

7. ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการทดลอง ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา และด้านการจำแนกประเภท ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

8. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีสังกัดของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในภาพรวม และด้านการทดลอง ด้านการลงความเห็นจากข้อมูล ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ นั้นไม่แตกต่างกัน

9. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการลงความเห็นจากข้อมูล ด้านการคำนวณ และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่เพศต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

ครูวิทยาศาสตร์ที่เพศต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับ จารุนันท์ ปรมาธิกุล (2538 : 89 - 93) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษากับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพิจิตร ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาส

ทางการศึกษากับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาที่เพศต่างกันมีสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าในสภาพปัจจุบันครูวิทยาศาสตร์มีโอกาสที่จะได้รับการศึกษาทั้งในเชิงรูปแบบเนื้อหาและประสบการณ์การเรียนรู้เท่าเทียมกันตั้งแต่กระบวนการผลิตบัณฑิตทางด้านนี้ โดยสถาบันการผลิตครูทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ สถาบันราชภัฏและมหาวิทยาลัยต่างๆ จนกระทั่งหลังจากที่ได้ปฏิบัติงานในอาชีพครู ยังมีโอกาสได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมในหลักสูตรประชุมเชิงปฏิบัติการด้านการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งไม่มีการแบ่งแยกหรือขีดจำกัดในเรื่องเพศ จึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ จิราภรณ์ ทนนานนท์ (2540 : 75) ได้ศึกษาระดับสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดกำแพงเพชร ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่เพศต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน แต่ผลการวิจัยนี้ได้ขัดแย้งกับงานวิจัยของ วราภรณ์ ปาลี (2537) ที่ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผลการวิจัยพบว่า เพศของครูวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยเพศหญิงจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าเพศชาย ทั้งนี้อาจเนื่องจากความแตกต่างของบริบทในเชิงพื้นที่ เวลา เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน และองค์ประกอบเชิงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เช่น นโยบายของผู้บริหารในการสนับสนุนของโรงเรียน รวมถึงการให้ความสำคัญของผู้บริหารสถานศึกษาและครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความพร้อมในเชิงเทคนิคและด้านงบประมาณ รวมถึงการสนับสนุนขององค์กรส่วนท้องถิ่นด้านงบประมาณที่มีต่อสถานศึกษาในชุมชน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่เพศต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของทักษะด้านนี้สูงกว่าเพศชาย ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ มรรษพร สีขาว (2536 : 51 - 52) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่าง ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่างที่เป็นเพศหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปสูงกว่าเพศชาย

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การที่ครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปสูงกว่าเพศชาย อาจเนื่องจากในบทบาทและหน้าที่ของผู้หญิงในชีวิตประจำวันมีความเกี่ยวข้องกับลักษณะงานที่ต้องอาศัยความละเอียดและรอบคอบ เช่น การดูแลบ้าน และการเงินของครอบครัว จึงส่งผลให้ครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปสูงกว่าเพศชาย (วิทูรย์ ปัญญาวงศ์, 2539)

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการทดลอง ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และด้านการคำนวณ ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับผลการวิจัยของจารุนันท์ ปรมาธิกุล (2538 : 89 - 93) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษากับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพิจิตร ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษากับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาที่อายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ สุรินทร์ คำนึงคราญ (2539 : 73) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสุโขทัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีช่วงอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ในปัจจุบันครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจบการศึกษาในระดับปริญญาตรีและมีบางส่วนจบการศึกษาในระดับปริญญาโท ซึ่งส่วนมากจบการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 92.19 จึงทำให้มีความพร้อมและศักยภาพในเชิงองค์ความรู้ในการนำความรู้มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวิธีการหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงมีผลให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ จิราภรณ์ ทนนานนท์ (2540 : 78) ได้ศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดกำแพงเพชร ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีช่วงอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่อายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการทดลอง ด้านการ

ตั้งสมมติฐาน ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และด้านการคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ ปาลี (2537) ที่ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลอง ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และด้านการคำนวณนั้น เป็นทักษะที่มีความต่อเนื่องของกระบวนการในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน โดยมีทักษะด้านการทดลองเป็นทักษะที่ประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และการคำนวณ โดยครูวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยองค์ความรู้ โอกาส และเวลาในการสั่งสมประสบการณ์ให้เกิดความชำนาญ และเกิดเป็นทักษะตามมา จากที่กล่าวมาครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุมากจึงมีค่าเฉลี่ยของทักษะด้านต่างๆ เหล่านี้มากกว่าครูที่มีอายุน้อย โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมนา วีระวงษ์ (2538)ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่าง ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่างที่มีอายุมากมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุน้อย

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการสังเกต ด้านการตั้งสมมติฐาน และด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับจารุนันท์ ปรมาธิกุล (2538 : 89) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษากับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองสังกัดที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ในการจัดสรรบุคลากรของหน่วยงานทางด้านการศึกษาได้อาศัยองค์ประกอบอื่น นอกเหนือจากวุฒิการศึกษาของครูวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว เช่น ความสนใจ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องของครูวิทยาศาสตร์บุคคลนั้น อีกทั้งเมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบด้านอื่นๆ ในเชิงระบบ เช่น โครงสร้างด้านบุคลากร (Structure) และบทบาทหน้าที่ (Function) โดยหากมีการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ นั่นหมายถึง

โครงสร้างทางด้านบุคลากรไม่สมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพของครูวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถทำงานในบทบาทหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์ในลักษณะของวิชาพื้นฐานการศึกษาในระดับปริญญาตรีแล้ว ซึ่งถือเป็นพื้นฐานของผู้ประกอบวิชาชีพครูโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นสาขาวิชาใดก็ตามต้องเคยผ่านการเรียนรู้และประสบการณ์ในเชิงทักษะด้านนี้เพียงพอที่จะนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่เป็นปัญหาสำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่ได้จบการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับ วีระพนธ์ คำดี (2539 : 70) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์ ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกันดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันจึงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการสังเกต ด้านการตั้งสมมติฐาน และด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร โดยครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกตและด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปรมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาอื่นๆ ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสนอ อาจเอื้อ (2540 : 133) ซึ่งทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาอื่นๆ

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การที่ครูวิทยาศาสตร์จะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆได้นั้นต้องอาศัยองค์ความรู้และแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในพัฒนาความสามารถจนเกิดความเชี่ยวชาญในการดำเนินการตามวิทยาการทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องและกลายเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามมา (บุญยืน จิราพงษ์, 2530 : 81) ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์โดยตรงจึงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาอื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ ปาลี (2537) ที่ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์

ที่จบการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาสาขาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการจัดกระทำและการสื่อความหมายของข้อมูล ด้านการคำนวณ ด้านการพยากรณ์ และด้านการจำแนกประเภท ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของสมนา วีระวงษ์ (2538 : 53) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่าง ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่างที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ในปัจจุบันครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจบการศึกษาในระดับปริญญาตรีและมีบางส่วนจบการศึกษาในระดับปริญญาโท ซึ่งส่วนมากจบการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 92.19 จึงทำให้มีความพร้อมและศักยภาพในเชิงองค์ความรู้ในการนำความรู้มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวิธีการหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงมีผลให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิราภรณ์ ทนนานนท์ (2540 : 78) ได้ศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดกำแพงเพชร ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการจัดกระทำและการสื่อความหมายของข้อมูล ด้านการคำนวณ ด้านการพยากรณ์ และด้านจำแนกประเภท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยทักษะด้านการคำนวณ และทักษะด้านการจำแนกประเภทครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยจะมีค่าเฉลี่ยของทักษะด้านการคำนวณ และทักษะการจำแนกประเภทมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพวรรณ สุวรรณ (2537 : 57) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 5 ปีมีทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่า 5 ปีและ 10 ปี และครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมากจะมีค่าเฉลี่ยของทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และทักษะด้านการพยากรณ์ มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ สุรินทร์ คำนึงครวญ (2539) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสุโขทัย ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมากจะมีค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า

จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการคำนวณ และด้านการจำแนกประเภทนั้นเป็นทักษะที่ต้องอาศัยหลักการในเชิงทฤษฎีมากกว่าทักษะด้านอื่นๆ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์มีประสบการณ์ในการสอนน้อย จึงมีความแม่นยำในเนื้อหาและรายละเอียดของหลักการมากกว่าทำให้มีค่าเฉลี่ยของทักษะด้านคำนวณ และด้านการจำแนกประเภทมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์มาก (ทิพวรรณ สุวรรณ 2537) ส่วนในกรณีของทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และทักษะด้านการพยากรณ์นั้น นอกจากครูวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยความแม่นยำในหลักการเชิงทฤษฎีแล้ว ยังต้องอาศัยประสบการณ์และโอกาสในการฝึกฝนและสั่งสมความชำนาญให้พัฒนาเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมากจึงมีทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลและทักษะด้านการพยากรณ์ มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย (พิมพรรณ เดชคุปต์, 2532 : 250)

5. ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทักษะด้านการทดลอง ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา และด้านการจำแนกประเภท ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมนา วีระวงษ์ (2538) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดตาก ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดการอบรมหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นนั้น ส่วนมากมีเนื้อหาสาระของการจัดอบรมในเชิงพฤติกรรม สังคมศาสตร์ นวัตกรรม และ

เทคนิคการจัดการเรียนการสอนมากกว่าการอบรมในเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นเนื้อหาทางด้านองค์ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ และการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมในหลักสูตรดังกล่าว จึงไม่มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ (จิราภรณ์ ทนนานนท์, 2540)

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแล้ว พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการทดลอง ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา และด้านการจำแนกประเภท ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วีระพนธ์ คำดี (2539 : 71) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยได้รับการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ทักษะด้านการทดลองนั้นเป็นทักษะที่ต้องอาศัยความรู้และความจำเป็นสำคัญ เพื่อให้สามารถดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่วางแผนและออกแบบไว้ตลอดจนการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง ส่วนทักษะด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิ และปริภูมิกับเวลานั้นเป็นทักษะที่ต้องอาศัยความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือระหว่างปริภูมิของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา และทักษะด้านการจำแนกประเภทเป็นทักษะที่ต้องใช้ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นประเภทต่างๆ โดยมีเกณฑ์ในการแบ่งหรือจำแนก ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้อาจใช้หลักความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์เป็นต้น ดังนั้นการได้รับการอบรมหลักสูตรการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นการทบทวนและเพิ่มพูนความรู้ ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการอบรมมีทักษะด้านการทดลอง ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา และด้านการจำแนกประเภทมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่ได้รับการอบรม (พิมพรรณ เดชคุปต์, 2532 : 250)

6. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีสังกัดของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในภาพรวม และด้านการทดลอง ด้านการลงความเห็นจากข้อมูล ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ นั้นไม่แตกต่างกัน

ครูวิทยาศาสตร์ที่มีสังกัดของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในภาพรวม ด้านการทดลอง ด้านการลงความเห็นจากข้อมูล ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับการวิจัยของจารุนันท์ ปรมาธิกุล (2538 : 89 - 93) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษากับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดพิจิตร พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดกำแพงเพชรนั้นมีความพร้อมทั้งในเชิงโครงสร้างและความชัดเจนในบทบาทหน้าที่ ตลอดจนโอกาสที่ได้รับความรู้ การฝึกปฏิบัติมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร โดยความพร้อมในเชิงโครงสร้างนั้น ได้แก่ จำนวนบุคลากรที่มีจำนวนมากและหลากหลายสาขา ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ และความพร้อมในด้านสถานที่ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนและเทคโนโลยีในการถ่ายทอดความรู้ต่างๆ นอกจากนี้ความชัดเจนในบทบาทและหน้าที่นั้น ได้แก่ การมีภาระงาน (Work Loading) ที่มีขอบเขตและจำเพาะเจาะจง ในการสอนนักเรียนแต่ละ เนื้อหาของบทเรียน ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดกำแพงเพชรมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร

7. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการลงความเห็นจากข้อมูล ด้านการคำนวณ และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ส่วนทักษะรายด้านอื่นๆ และในภาพรวมนั้นไม่แตกต่างกัน

ครูวิทยาศาสตร์ที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมเกียรติ แก้ววิจิตร (2533 : 52 - 53) ได้ศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครู วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดชุมพร โดยผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีที่ตั้งของโรงเรียนต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการลงความเห็นจากข้อมูล ด้านการคำนวณ และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรแตกต่างกัน ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวรวุฒิ ปาลี (2537) ได้ศึกษาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่นอกเขตอำเภอเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนในเขตอำเภอเมืองนั้นมีระบบบริหารจัดการด้านการศึกษาที่ถูกต้องและเหมาะสมในเชิงวิชาการ รวมถึงโอกาสในการได้รับการฝึกอบรมมากกว่าโรงเรียนที่อยู่นอกเขตอำเภอเมือง จึงเป็นผลให้ครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองนั้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการลงความเห็นลงความเห็นจากข้อมูล ด้านการคำนวณ และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่นอกเขตอำเภอเมือง (สมพร ภู่เจริญ, 2535 : 55 - 56)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1. ผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ควรได้มีการศึกษาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามสภาพปัญหา และการเปลี่ยนแปลงขนาด ทิศทางของปัญหา อีกทั้งเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนการแก้ไขปัญหาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมทั้งในด้านขนาดและทิศทางในเชิงการประยุกต์ เช่น การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมนั้น ควรมุ่งที่การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการในเนื้อหาสาระที่เน้นการสร้างเสริมสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มพูนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะให้กับครูวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นการจัดกลุ่มเป้าหมายใน 2 กลุ่มควบคู่กัน คือ กลุ่มที่อยู่ในสังกัดกรมสามัญจังหวัดกำแพงเพชร และกลุ่มที่อยู่ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร โดยมีกลุ่มที่มีระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเป็นแกนนำ หรือพี่เลี้ยงเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

2. ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีการสนับสนุนเครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน เพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสในการพัฒนาสมรรถภาพในด้านความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม Pibulsongkram Rajabhat University

สามารถในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อันนำไปสู่การเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการนำวัสดุที่เหลือทิ้งในท้องถิ่นมาดัดแปลงเป็นเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น

3. ควรได้มีการประสานงานกับองค์กรท้องถิ่น เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาล และองค์การบริหารส่วนจังหวัด รวมถึงองค์กรเอกชน บริษัท องค์กรต่างๆในท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนงบประมาณทางด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และให้ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีในการดำรงชีวิตและพร้อมที่จะเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาในเชิงระบบให้มากขึ้น โดยการเพิ่มเนื้อหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และเพิ่มตัวแปรที่คาดว่าน่าจะมีอิทธิพลต่อระดับสมรรถภาพทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การให้ความสำคัญของผู้บริหารเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ธรรมชาติหรือวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็นต่อการจัดระบบการจัดการเรียนการสอน ความเข้าใจในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และความต้องการพัฒนาสมรรถภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ควรได้มีการเปรียบเทียบระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และนักเรียนควบคู่กัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน และเพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการขัดขวางกระบวนการเรียนรู้ อันนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเยาวชนระดับรากหญ้าต่อไป

2. ควรมีการศึกษาที่มีลักษณะระบบตรวจสอบมาตรฐานการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาให้ครอบคลุมทั้งเขตการศึกษาและระหว่างเขตการศึกษา ซึ่งใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐานสามารถระบุและชี้นำปัญหาได้อย่างชัดเจน เพื่อการพัฒนาระบบการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกทิศทางและมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. ควรมีการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้ในเชิงระบบ ทั้งในประเด็นโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อสามารถระบุแหล่งที่มาของปัญหาได้อย่างชัดเจนและกำหนดรูปแบบของปัญหาและวิธีการ ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม