



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัยผ่านการรู้วิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนจากการศึกษาเอกสารและผู้เชี่ยวชาญ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้กระบวนการพัฒนาครูในการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนตามแนวทางการสร้างสมรรถนะวิจัย และ 3) เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัยผ่านการรู้วิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียน และตรวจสอบโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ การศึกษาแบ่งเป็น 3 ระยะ ระยะที่ 1 ตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน ใช้การสัมภาษณ์ ระยะที่ 2 และ 3 ตัวอย่าง คือ ครูจำนวน 8 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 จำนวน 639 คน ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือวิจัยเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ และแบบวัดสมรรถนะวิจัยของครูและนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย การทดสอบที การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมตัวแปรพหุนาม การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

1) โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัยผ่านการรู้วิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนจากการศึกษาเอกสารและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านวิธีสอนและด้านการใช้ ICT ส่งผลต่อการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ตัวแปรการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนส่งผลต่อตัวแปรสมรรถนะวิจัยของนักเรียน ตัวแปรรู้วิทยาศาสตร์ของครูส่งผลต่อตัวแปรการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน และตัวแปรรู้วิทยาศาสตร์ของครูส่งผลต่อตัวแปรสมรรถนะวิจัยของครู

2) ผลการใช้กระบวนการพัฒนาครูในการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้ร่วมกับแนวทางการสร้างสมรรถนะวิจัย 4 ขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นประเมินขีดความสามารถ ขั้นกำหนดกลยุทธ์และแผน ขั้นปฏิบัติ และขั้นติดตามและประเมินผล พบว่า คะแนนการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัยหลังการทดลองของ ครูกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีการควบคุมตัวแปรคะแนนก่อนการทดลองมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยครูวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษามีคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนสมรรถนะวิจัยของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อมีการควบคุมตัวแปรคะแนนก่อนการทดลอง

3) โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัยผ่านการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 10.41$, $df = 11$, $p = 0.494$, $GFI = 0.998$, $AGFI = 0.994$, $RMR = 0.002$, $RMSEA = 0.000$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1) การศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัยผ่านการรู้วิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนจากการศึกษาเอกสารและผู้เชี่ยวชาญ

จากการทบทวนเอกสารพบเอกสารจำนวนไม่มากที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงได้มีการออกแบบการวิจัยโดยมีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัย ซึ่งผลของการศึกษาทั้งสองวิธีทำให้ได้กรอบแนวคิดวิจัยที่ชัดเจนขึ้น จากเดิมพบว่าตัวแปรสี่ด้านประกอบด้วย ตัวแปรด้านนักเรียน ตัวแปรด้านโรงเรียน ตัวแปรด้านวิธีสอน และตัวแปรด้านการใช้ ICT และเมื่อสัมภาษณ์เหลือตัวแปรสองตัว คือ ตัวแปรด้านวิธีสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน และตัวแปรการใช้อินเทอร์เน็ตและทักษะคอมพิวเตอร์ ซึ่งผลการวิจัยสะท้อนว่าตัวแปรดังกล่าวสามารถส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัยของนักเรียนได้ดี แต่อย่างไรก็ตามยังมีตัวแปรอื่นที่อาจส่งผลต่อตัวแปรการรู้วิทยาศาสตร์ได้อีกตามกรอบทฤษฎี เช่น ตัวแปรการกำกับตนเอง และความมั่นใจในการใช้ ICT เป็นต้น

2) การศึกษาผลการใช้กระบวนการพัฒนาครูในการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนตามแนวทางการสร้างสมรรถนะวิจัย

2.1) รูปแบบการพัฒนาครูมุ่งให้ครูพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์และสร้างสมรรถนะวิจัยไปพร้อมกัน แต่เนื่องจากระยะเวลา และภาระงานที่มีมากของครู และวิสัยทัศน์ ทำให้การที่กระบวนการในการทดลองไม่สามารถส่งเสริมให้ครูสามารถดำเนินการทำวิจัยได้ตามที่วางแผนไว้ จึงทำให้ผลการทดลอง พบว่าการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัยของครูก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องเจตคติ ครูเข้าใจว่าการทำวิจัย เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับครู นอกเหนือจากงานประจำ รวมทั้งครูไม่ได้รับการสนับสนุนจากโรงเรียนเท่าที่ควร เช่น การไม่ให้อิสระแก่ครูในการเลือกประเด็นวิจัยในชั้นเรียน ทั้งที่หัวใจของการวิจัยชั้นเรียนขึ้นอยู่กับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพจริงในห้องเรียน ปัจจัยดังกล่าวนี้อาจส่งผลต่อความรู้สึกของครูใน

การเข้ารับกระบวนการอบรมในครั้งนี้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณิ ลิ้นโพธิ์ (2546) ที่พบว่าการสนับสนุนของผู้บริหารโรงเรียน เป็นตัวแปรระดับโรงเรียนที่มีอิทธิพลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสมรรถภาพการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของครู และกาญจนา ตระกูลวรกุล (2548) ซึ่งพบว่าการสนับสนุนการวิจัยจากผู้บริหารเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อโอกาสการเพิ่มสมรรถภาพวิจัยปฏิบัติการของครู

2.2) การวางรูปแบบการอบรมครูในการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนในครั้งนี้เป็นการส่งเสริมครูตามองค์ประกอบของการรู้วิทยาศาสตร์ไปพร้อมกันทุกด้าน ซึ่งเป็นไปได้ว่าอาจจะไม่ได้เข้าไปเน้นน้ำหนักในจุดที่ครูขาด การอบรมจึงยังไม่ส่งผลให้เห็นชัดเจนถึงความเปลี่ยนแปลงเท่าที่ควร รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้อาจจัดกระทำในช่วงระยะเวลาที่สั้น

2.3) ภายหลังจากกระบวนการพัฒนาครูและกิจกรรมพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการวิจัยครั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลคะแนนที่วัดก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ครูมีคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัย แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะตัวอย่างครูในการวิจัยครั้งนี้มีขนาดเล็กมาก รวมทั้งครูวิทยาศาสตร์อาจใช้กระบวนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานดังเช่นที่ได้รับการอบรมในการสอนปกติก่อนการทดลอง ประกอบกับการดำเนินการส่งเสริมกระบวนการทำวิจัยให้ครูตามแนวทางการสร้างสมรรถนะวิจัยต้องการให้ครูดำเนินการทำวิจัยที่เป็นระบบและมีการจัดบันทึกข้อมูล แต่ครูที่เข้าร่วมกระบวนการยังไม่ได้ดำเนินการอย่างสมบูรณ์เนื่องจากครูมีภาระงานมาก

ในส่วนคะแนนพัฒนาการ แม้ว่าผลคะแนนพัฒนาการในภาพรวมและแยกตามกลุ่มครูหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ ถ้าพิจารณาแยกกลุ่มครูเป็นสองกลุ่มจะพบว่า กระบวนการอบรมทำให้ครูสังคมนักพัฒนาการที่สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ อาจเป็นเพราะกระบวนการที่ผู้วิจัยใช้เป็นกระบวนการในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์มีความคุ้นเคยและใช้กระบวนการมากกว่าครูในสายสังคมศาสตร์จึงทำคะแนนพัฒนาการของครูวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ชัดเจนเท่ากับครูสังคมศึกษา

2.4) ผลการพัฒนานักเรียนตามกระบวนการ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเพียงกลุ่มเดียว คือ นักเรียนชั้น ม.1 กลุ่มทดลองครูสังคมศึกษาที่มีคะแนนด้านสมรรถนะวิจัยแตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 จากการตรวจสอบข้อมูลพบว่าเป็นกลุ่มที่มีการดำเนินการในคาบคู่ อาจเป็นเพราะกลุ่มทดลอง มีการทดลองไม่ต่อเนื่องในบางระยะ มีการดำเนินการในคาบเรียนที่เป็นคาบเดี่ยว ซึ่งมีระยะเวลาสั้น และนักเรียนไม่ได้นำไปงานกิจกรรมกลับไปทำตามตามที่ครูมอบหมาย รวมทั้งในสัปดาห์ที่ 3 ของการทดลอง มีครูวิชาอื่นขอใช้เวลาของ

กลุ่มทดลองบางกลุ่ม ทำให้กิจกรรมที่ครูและผู้วิจัยวางแผนไว้ขาดความสมบูรณ์ ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการพัฒนาตามกระบวนการ

การที่คะแนนการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.3 กลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม อาจเป็นเพราะนักเรียนกลุ่มนี้มีพื้นฐานและผลการเรียนอยู่ในระดับดีกว่านักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

3) ผลการพัฒนาและการตรวจสอบโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัผ่าน การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3.1) เนื่องจากผลคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัของครูหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน ประกอบกับมีครูเพียง 8 คน จึงไม่สามารถพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัที่มีตัวแปรการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัของครูอยู่ในโมเดล ดังนั้นการพัฒนาและตรวจสอบโมเดลเชิงสาเหตุของสมรรถนะวิจัผ่านการรู้วิทยาศาสตร์จึงสามารถทดสอบได้เฉพาะในส่วนโมเดลของนักเรียน การวิเคราะห์หีสเรลไม่สามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีตัวแปรในส่วนของครูได้ด้วยข้อจำกัดของจำนวนครูที่น้อยเกินไป รวมทั้งลักษณะการกระจายของตัวแปรการรู้วิทยาศาสตร์ของครูที่มีขนาดไม่สูง จึงเป็นข้อจำกัดของการวิจัครั้งนี้

3.2) ตัวแปรการใช้อินเทอร์เน็ตและทักษะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ในการวิจัครั้งนี้ ผู้วิจัยนำผลคะแนนในรูปแบบกราฟวิชาคอมพิวเตอร์ที่นักเรียนได้รับเพียงอย่างเดียวมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์อิทธิพลที่มีต่อตัวแปรการรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรการรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.45 อาจเป็นไปได้ว่า มีตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องกับการใช้อินเทอร์เน็ตและทักษะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาใช้เป็นตัวแปรทำนายการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เช่น พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต จำนวนครั้งของการสืบค้นข้อมูล เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัไปใช้

1.1) ควรดำเนินการวางแผนกิจกรรมการทดลองให้ดำเนินการได้ในช่วงต้นเทอมของปี การศึกษานั้น ๆ และถ้าเป็นไปได้ควรจัดกระทำตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เพื่อให้ครูมีเวลาเพิ่มมากขึ้นในการทดลอง เพื่อรับความรู้ใหม่ๆตามความสนใจ และ รวมทั้งนักเรียนก็จะมีเวลาสนใจกับกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

1.2) รูปแบบการจัดอบรมครูในลักษณะที่ต้องมีการกำกับติดตามผลอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง ผู้วิจัยต้องวางแผนเพื่อเพิ่มเวลาในการทำความเข้าใจกับกลุ่มที่จะต้องลงไปพัฒนาอย่าง

น้อย 2 สัปดาห์ เพื่อสร้างความคุ้นเคย สร้างความสนใจอยากเรียนรู้ ทำให้ผู้เข้ารับกระบวนการมีความรู้สึกและเจตคติที่ดีก่อนการเข้าร่วมจะทำให้ผลของการจัดกระทำต่างๆ ในการทดลองได้รับผลที่ชัดเจนขึ้น

1.3) การส่งเสริมให้ครูได้รับการเพิ่มสมรรถนะการวิจัย ควรต้องมีการปรับเปลี่ยนเจตคติต่อการทำวิจัยของครูให้มีความรู้สึกที่ดีต่อการทำวิจัย โดยตัวแปรที่สำคัญคือผู้บริหารของโรงเรียน และฝ่ายวิชาการที่จะสามารถกระตุ้น เสริมแรงให้ครูเกิดความสนใจได้มากขึ้น อาจต้องส่งเสริมให้ครูเห็นความก้าวหน้าในวิชาชีพผ่านกระบวนการทำวิจัย เช่น การให้รางวัลแก่ครูซึ่งมีผลงานวิจัยดี การประกาศเกียรติคุณยกย่อง รวมทั้งสร้างกำลังใจให้กับครูในการทำงาน เป็นต้น

1.4) การให้ความเป็นอิสระทางวิชาการแก่ครู เป็นอีกประการหนึ่งซึ่งโรงเรียนต้องให้ความสำคัญ หากครูมีความคิดที่จะแก้ปัญหานักเรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์หรือด้านพฤติกรรม โรงเรียนต้องมีฝ่ายที่จะเข้าสนับสนุน อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ สร้างทีมที่จะเข้าร่วมทำงานกับครูอย่างเป็นกัลยาณมิตร โดยไม่ใช้วิธีการเข้าไปตรวจสอบ หรือใช้วิธีจำกัดหัวข้อหรือประเด็นวิชาการตำหนิครูหรือการทำให้กระบวนการดำเนินการวิจัยของครูที่ยุ่งยากจะทำให้ครูเกิดความเหนื่อยหน่ายต่อการทำวิจัย ซึ่งสภาพการณ์นี้จะส่งผลให้การพัฒนาทั้งเด็กและครูไปพร้อมกัน

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ควรมีการทำวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นของการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัยทั้งของครูและนักเรียนก่อนการทดลอง เพื่อให้ทราบข้อมูลขององค์ประกอบที่ครูและนักเรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา จะทำให้สามารถออกแบบกระบวนการฝึกอบรมครูได้สอดคล้องกับสภาพมากขึ้น

2.2) ควรมีการเก็บข้อมูลตัวแปรการใช้อินเทอร์เน็ตและทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐานด้วยวิธีการอื่นเพิ่มเติม เช่น การใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต การใช้แบบวัดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับตัวแปรนี้มากขึ้น

2.3) การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้นำข้อมูลครูเข้ามารวมในการวิเคราะห์ในโมเดล เนื่องจากคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์และสมรรถนะวิจัยของครูแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเนื่องมาจากจำนวนครูน้อย ดังนั้น จึงควรมีการตรวจสอบโมเดลนี้ซ้ำด้วยการเพิ่มจำนวนครูให้มากขึ้นเพียงพอที่จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในโมเดลของครูได้ และควรใช้การวิเคราะห์พหุระดับ (multi-level analysis) เพื่อพิจารณาอิทธิพลของครูที่ส่งผลต่อนักเรียน