

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} มีข้อค้นพบจากการวิจัยสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนากระบวนการนิเทศที่ส่งเสริมสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

จากการศึกษา พัฒนาและดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพกระบวนการนิเทศ สามารถสังเคราะห์กระบวนการนิเทศการสอนที่ส่งเสริมสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีชื่อว่า “กระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE}” โดยมีองค์ประกอบที่ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ และกระบวนการนิเทศการสอน ดังนี้

หลักการของกระบวนการนิเทศที่พัฒนาขึ้นคือ ครูคอมพิวเตอร์ มีสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์แตกต่างกัน ต้องใช้วิธีการนิเทศให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสมรรถนะการนิเทศการสอนของครูคอมพิวเตอร์ผู้ทำหน้าที่นิเทศด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2) พัฒนาสมรรถนะครูผู้รับการนิเทศด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 1) สมรรถนะด้านสารสนเทศ (Information) ได้แก่ (1) ความสามารถในการเข้าถึงและใช้สารสนเทศ (2) การมีวิจรรย์ญาณและรู้เท่าทันสารสนเทศ (3) การมีคุณธรรมและจริยธรรมในการเข้าถึงและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2) สมรรถนะด้านไอซีที (ICT) ประกอบด้วย (1) การใช้ภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์/เทคโนโลยี (2) การใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ (3) การใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (4) การใช้งานเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต (5) การใช้

งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3) สมรรถนะด้านเทคโนโลยี (Technology) ประกอบด้วย (1) ความสามารถในการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (2) ความสามารถในการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

กระบวนการนิเทศที่ส่งเสริมสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่พัฒนาขึ้น คือ “กระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE}” ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การประเมินสมรรถนะ (Assessing : A) ขั้นที่ 2 การให้ความรู้ (Information : I) ขั้นที่ 3 การวางแผนการนิเทศการสอน (Planning : P) ขั้นที่ 4 การปฏิบัติการนิเทศการสอน (Doing : D) โดยแบ่งวิธีการนิเทศครูคอมพิวเตอร์จากการประเมินผลสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 วิธีการนิเทศแบบชี้แนะให้คำปรึกษา (Directive consulting approach : D) ใช้สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินสมรรถนะในระดับน้อยและน้อยที่สุด เป็นกลุ่มครูมีความต้องการการให้ข้อมูลและวิธีการหลากหลายวิธี เพื่อให้ครูได้เลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด กลุ่มที่ 2 วิธีการนิเทศแบบร่วมมือ (Operation collaborative approach : O) ใช้สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินสมรรถนะในระดับปานกลาง เป็นกลุ่มครูที่มีความต้องการทำงานร่วมกัน ตัดสินใจร่วมกัน ในการเลือกวิธีการที่เหมาะสม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะซึ่งกันและกัน มีข้อตกลงและร่วมกันกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน กลุ่มที่ 3 วิธีการนิเทศแบบชี้แนะตนเอง (Non-directive and self-directed approach : N) ใช้สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินสมรรถนะในระดับมากและมากที่สุด เป็นกลุ่มครูที่ไม่ต้องการการชี้แนะ หรือชี้แนะ และต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง แต่หากมีความต้องการการชี้แนะหรือชี้แนะจะร้องขอด้วยตัวเอง เนื่องจากครูกลุ่มนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการรับรู้ และเรียนรู้ได้ดี ต้องการตัดสินใจในวิธีการปฏิบัติและการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นผู้กำหนดเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ ระบุมาตรฐานของผลงานที่จะปฏิบัติงานด้วยตนเอง และขั้นสุดท้ายขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation : E)

โดยเงื่อนไขการนำกระบวนการนิเทศการสอนไปใช้มี 2 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เงื่อนไขและข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้นำไปใช้ ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีวิสัยทัศน์และความต้องการในการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เห็นความสำคัญและเชื่อมั่นว่าการนิเทศการสอนเป็นวิธีการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมอีกวิธีการหนึ่ง ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการนำกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ไปใช้ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการนิเทศภายในอย่างต่อเนื่องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู สนับสนุนส่งเสริมให้กำลังใจ และต้องจริงจังต่อกระบวนการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และวิธีการเรียนรู้นักเรียน เพื่อนำไปสู่การขับเคลื่อนและการสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ และควรเปิดโอกาสให้ครูได้พบปะ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงผลงานกับเพื่อน

ครูทั้งในระดับโรงเรียน และระดับเครือข่าย รวมทั้งร่วมแรงร่วมใจกันสร้างสื่อนวัตกรรมด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ในส่วนของครูคอมพิวเตอร์ควรเป็นครูคอมพิวเตอร์ที่มีความสมัครใจเข้ารับการพัฒนา และมีความสนใจในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีเวลาเพียงพอในการเข้ารับการพัฒนาได้ครบตามหลักสูตร และต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนได้กว้างขวางขึ้น และต้องมีความตั้งใจที่จะพัฒนาสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ตามขั้นตอนในกระบวนการนิเทศการสอน

สำหรับส่วนที่ 2 เป็นเงื่อนไขและข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับบริบทที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) อำนาจความสะดวก ครูที่เป็นผู้รับการนิเทศต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษาในการนำกระบวนการนิเทศการสอนไปใช้ อาทิ อนุญาตให้ใช้เวลาบางส่วนในการเข้าร่วมประชุมสะท้อนผล แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งโดยปกติการดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนาการนิเทศครั้งนี้ ใช้เวลาหยุดราชการวันเสาร์และวันอาทิตย์ ให้การสนับสนุนด้านสื่อ และสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสถานที่ อาทิ เครื่องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด เป็นต้น 2) ควรดำเนินการและสนับสนุนการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ให้แก่ผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อปรับเปลี่ยนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูที่เน้นครูเป็นผู้ถ่ายทอด การเรียนรู้สู่ผู้เรียน เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการสร้างสื่อนวัตกรรมหรือชิ้นงาน ไม่เน้นการสอนเทคนิคการใช้ซอฟต์แวร์ แต่เรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ผ่านการสร้างสื่อ นวัตกรรมหรือชิ้นงาน

2. ผลการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ผู้วิจัยสรุป ผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของครูคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสารสนเทศ (Information) 2) ด้านไอซีที (ICT) 3) ด้านเทคโนโลยี (Technology) มีดังนี้

1.1 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านสารสนเทศ (Information) ก่อนการพัฒนา โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบย่อยโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า การมีคุณธรรมและจริยธรรมในการเข้าถึงและใช้สารสนเทศ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 อยู่ในระดับมาก การมีวิจาร์ณญาณและรู้เท่าทันสารสนเทศ

มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 อยู่ในระดับปานกลาง ความสามารถในการเข้าถึงและใช้สารสนเทศ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 อยู่ในระดับน้อย

1.2 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านรู้ไอซีที (ICT) ก่อนการพัฒนา โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบย่อยโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า การใช้งานเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.19 การใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.14 การใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.05 และการใช้ภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.51

1.3 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านเทคโนโลยี (Technology) ก่อนการพัฒนา โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 อยู่ในระดับน้อย และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบย่อยโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ความสามารถในการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.46 ความสามารถในการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้และประสบการณ์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนทักษะในศตวรรษที่ 21 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 อยู่ในระดับน้อย

1.4 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ทั้ง 3 ด้าน ก่อนการพัฒนา โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบย่อยโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านสารสนเทศ (Information) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านไอซีที (ICT) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 อยู่ในระดับปานกลาง และด้านเทคโนโลยี (Technology) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 อยู่ในระดับน้อย

2. ผลการประเมินสมรรถนะในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยจำแนกครูคอมพิวเตอร์ ตามความแตกต่างกัน

2.1 ครูคอมพิวเตอร์จำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความแตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มของครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ระดับน้อยและน้อยที่สุด มีจำนวน 6 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มของครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ระดับปานกลาง มีจำนวน 10 คน กลุ่มที่ 3 กลุ่มของครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ระดับมากและมากที่สุด มีจำนวน 4 คน

2.2 วิธีการนิเทศที่เหมาะสมกับระดับสมรรถนะของครู คือกลุ่มที่ 1 ใช้วิธีการนิเทศแบบชี้แนะให้คำปรึกษา สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินในระดับน้อยและน้อยที่สุด มีจำนวน 6 คน กลุ่มที่ 2 ใช้วิธีการนิเทศแบบร่วมมือ สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินในระดับปานกลาง มีจำนวน 10 คน กลุ่มที่ 3 ใช้วิธีการนิเทศแบบชี้แนะตนเอง สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินในระดับมากและมากที่สุด มีจำนวน 4 คน

3. ผลการทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ก่อนและหลังการฝึกอบรม

3.1 ผลการประเมินความรู้ของครูคอมพิวเตอร์ หลังการฝึกอบรมมีคะแนนเพิ่มขึ้นทุกคน ทั้งนี้ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกอบรม เท่ากับ 13.35 คิดเป็นร้อยละ 44.50 และหลังการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.10 คิดเป็นร้อยละ 87.00 และเมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 12.75 คิดเป็นร้อยละ 42.50

3.2 ผลการประเมินความรู้ของครูคอมพิวเตอร์ตามวิธีการนิเทศแบบชี้แนะให้คำปรึกษา ก่อนการฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.83 ร้อยละ 46.11 และหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 26.16 คิดเป็นร้อยละ 87.22 ผลการพัฒนาหลังการฝึกอบรมคะแนนเพิ่มขึ้น 12.33 คิดเป็นร้อยละ 41.66

3.3 ผลการประเมินความรู้ของครูคอมพิวเตอร์ตามวิธีการนิเทศแบบร่วมมือ ก่อนการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.30 ร้อยละ 44.31 และหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 26.60 คิดเป็นร้อยละ 88.66 ผลการพัฒนาหลังการฝึกอบรมคะแนนเพิ่มขึ้น 13.30 คิดเป็นร้อยละ 44.35

3.4 ผลการประเมินความรู้ของครูคอมพิวเตอร์ตามวิธีการนิเทศแบบชี้แนะตนเอง ก่อนการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.75 ร้อยละ 42.50 และหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 24.75 คิดเป็นร้อยละ 82.50 ผลการพัฒนาหลังการฝึกอบรมคะแนนเพิ่มขึ้น 12.00 คิดเป็นร้อยละ 40.00

3.5 ผลการประเมินความรู้ของครูคอมพิวเตอร์ตามวิธีการนิเทศ ก่อนการฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.29 คิดเป็นร้อยละ 44.30 และหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 25.83 คิดเป็นร้อยละ 86.12 ผลการพัฒนาหลังการฝึกอบรมค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้น 12.54 คิดเป็นร้อยละ 42.00 เมื่อพิจารณาตามวิธีการนิเทศ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้นจากมากไปหาน้อย พบว่า วิธีการนิเทศแบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 13.30 คิดเป็นร้อยละ 44.35 วิธีการนิเทศแบบชี้แนะให้คำปรึกษา มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 12.33 คิดเป็นร้อยละ 41.66 และวิธีการนิเทศแบบชี้แนะตนเอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 12.00 คิดเป็นร้อยละ 40.00

4. ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ก่อนและหลังการฝึกอบรม

4.1 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านสารสนเทศ (Information) ก่อนการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง หลังจากการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.59 และเมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า ครูมีผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านสารสนเทศ เพิ่มขึ้นทุกคน

4.2 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านไอซีที (ICT) ก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 อยู่ในระดับปานกลาง หลังจากการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.60 และเมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า ครูมีผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านไอซีที เพิ่มขึ้นทุกคน

4.3 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านเทคโนโลยี (Technology) ก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 อยู่ในระดับน้อย หลังจากการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.06 อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.74 และเมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า ครูมีผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นทุกคน

4.4 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{Done} ก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 สมรรถนะอยู่ในระดับปานกลาง หลังจากการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 สมรรถนะอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.65 เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่า และเมื่อพิจารณารายบุคคล พบว่า ครูมีผลการประเมินสมรรถนะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{Done} เพิ่มขึ้นทุกคน

4.5 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยวิธีการนิเทศแบบชี้้นำให้คำปรึกษา ก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.42 สมรรถนะอยู่ในระดับน้อย หลังจากการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 สมรรถนะอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.95

4.6 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยวิธีการนิเทศแบบร่วมมือ ก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 สมรรถนะอยู่ในระดับปานกลาง หลังการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 สมรรถนะอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.61

4.7 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยวิธีการนิเทศแบบชี้นำตนเอง ก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 สมรรถนะอยู่ในระดับมาก หลังจากการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 สมรรถนะอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.27

4.8 ผลการประเมินสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.94 อยู่ในระดับปานกลาง หลังจากการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 สมรรถนะอยู่ในระดับมาก ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.61 เมื่อพิจารณาแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการพัฒนาตามวิธีการนิเทศเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า วิธีการนิเทศแบบชี้้นำให้คำปรึกษา ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 0.95 วิธีการนิเทศแบบร่วมมือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 0.61 และวิธีการนิเทศแบบชี้นำตนเอง ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 0.27

5. ครูสร้างผลงานสื่อหรือนวัตกรรม แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กลุ่มวิธีการนิเทศแบบชี้นำให้คำปรึกษา สร้างสื่อหรือนวัตกรรมประเภท ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มวิธีการนิเทศแบบร่วมมือ สร้างสื่อหรือนวัตกรรมประเภท สื่อมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มวิธีการนิเทศแบบชี้นำตนเอง สร้างสื่อหรือนวัตกรรมประเภทสื่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

6. ครูสร้างผลงานสื่อหรือนวัตกรรม แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กลุ่มตามวิธีการนิเทศแบบ ชี้นำให้คำปรึกษา สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตามวิธีการนิเทศแบบร่วมมือ สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ KWLH plus กลุ่มตามวิธีการนิเทศแบบชี้นำตนเอง สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยเทคนิคการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL)

7. มีการแลกเปลี่ยนความรู้ครูทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม มีการร่วมกันทำงานอย่างร่วมมือรวมพลังนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ตลอดจนการมีความสัมพันธ์ และความเกี่ยวข้องต่างๆ ระหว่างครูแต่ละกลุ่มตามวิธีการนิเทศ ในการติดตามให้ความช่วยเหลือ อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การทำงานประสบความสำเร็จ ทั้งนี้ครูในกลุ่มที่ 3 ที่มีผลการประเมินสมรรถนะในระดับสูง จะคอยเป็นพี่เลี้ยงคอยให้คำปรึกษาทั้งที่เป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม

8. การพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ส่งผลให้ครูคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะดังนี้

8.1 ด้านสารสนเทศ (Information) จากการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ในครั้งนี้ส่งผลให้ครูคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะการรู้สารสนเทศ ได้แก่ ความสามารถในการเข้าถึงและใช้สารสนเทศ การมีวิจารณญาณและรู้เท่าทันสารสนเทศ การมีคุณธรรมและจริยธรรมในการเข้าถึงและใช้สารสนเทศ

8.2 ด้านไอซีที (ICT) จากการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ในครั้งนี้ส่งผลให้ครูคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะการรู้สารสนเทศ ได้แก่ การใช้ภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี การใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ การใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ การใช้งานเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

8.3 ด้านเทคโนโลยี (Technology) จากการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ในครั้งนี้ส่งผลให้ครูคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะการรู้เทคโนโลยี ได้แก่ ความสามารถในการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้และประสบการณ์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนทักษะในศตวรรษที่ 21 ความสามารถในการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้

9. ผู้เรียนที่เรียนจากครูคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ด้าน ประกอบด้วย ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3. ผลการศึกษาผลกระทบจากการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาผลกระทบจากการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ มีประเด็นที่เป็นข้อค้นพบมีดังนี้

1.1 ผลกระทบทางบวก จากการติดตามครูหลังการวิจัยเสร็จสิ้น พบผลกระทบทางบวกที่เกิดติดตามมาจากครูคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ความพึงพอใจในงาน การเป็นตัวแทนนวัตกรรม และการยอมรับจากภายนอก สรุปได้ดังนี้

1) พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีวิธีเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีมากขึ้น ซึ่งนอกจากการเรียนรู้จากครูโดยตรงแล้ว นักเรียนหลายคนได้ให้การยืนยันว่า เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นจากการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน บางครั้งนักเรียนที่เรียนเก่งก็สามารถสอนเพื่อนได้ กระบวนการเรียนรู้อีกแบบหนึ่งที่เกิดจากการทำงานร่วมกันคือ นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากการทำงานร่วมกันในขั้นตอนการวางแผน และการปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนได้ปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง และยังได้ฝึกความมีระเบียบวินัยของนักเรียนอีกด้วย พฤติกรรมเหล่านี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการทำงานร่วมกันของครูแต่ละกลุ่มตามวิธีการนิเทศ

2) ความพึงพอใจในงาน พบว่า ครูส่วนใหญ่ได้รับการชื่นชมจากทั้งผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าวิชาการ และครูเครือข่าย นอกจากนี้จากการวิจัยยังพบว่า ครูมีโอกาสเผยแพร่ผลงาน และการเป็นวิทยากรให้กับการอบรมในโอกาสต่างๆ ในโรงเรียน และสถานที่ภายนอก

3) การเป็นตัวแทนนวัตกรรม พบว่า โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสถานการณ์ของโรงเรียน “นาร่อง” เป็นตัวแทนนวัตกรรมที่โรงเรียนอื่นๆ ขอนำไปใช้เป็นแนวทางการดำเนินงาน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลงานเหล่านี้แม้ว่าจะไม่ได้เป็นผลงานคุณภาพดีเด่น และยังอยู่ระหว่างการดำเนินงานก็ตาม แต่แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ที่ครูมีอยู่ก็ได้ใช้ประโยชน์กับครูและผู้บริหารจากโรงเรียนอื่นๆ ได้นำไปเป็นตัวแทนและประยุกต์ใช้

4) การยอมรับจากภายนอก พบว่า คณะกรรมการสถานศึกษาสมาชิกในโรงเรียน ทั้งคณะครู และนักเรียนในโรงเรียน หน่วยงานบังคับบัญชา ตลอดจนบุคคลภายนอกทั่วไปให้การยอมรับ การทำงานของโรงเรียน โดยเฉพาะการยอมรับครูในมุมมองของบุคคลภายนอก ทั้งกรรมการ สถานศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และผู้มาศึกษาดูงาน มีความเห็นสอดคล้องกันว่า คณะครูทำงานหนัก และได้ผลดี เป็นที่พึงของโรงเรียนอื่น

1.2 เงื่อนไขความสำเร็จ ในการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} สรุปได้ดังนี้

1) เงื่อนไขความสำเร็จจากครู จากการพัฒนาสมรรถนะทำให้ครูมีภาระงานเพิ่มขึ้น นอกเหนือจากงานการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การทำหน้าที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่สมบูรณ์ รวมทั้งส่งผลให้ครูไม่สามารถขับเคลื่อนในโรงเรียนได้อย่างเต็มที่

2) เงื่อนไขความสำเร็จจากผู้บริหารสถานศึกษา จากการติดตามครูหลังการวิจัย เสร็จสิ้น พบว่า แม้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสิ่งที่โรงเรียนให้การตอบรับที่ดี แต่ก็ยัง มีความจำเป็นอย่างมากในการสร้างแนวทางในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารไม่ให้ติดอยู่กับระบบการสอนเดิมที่เป็นอยู่ ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะต้องรู้หลักการของนวัตกรรมที่จะทำนั้นเป็นอย่างไร และทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดทิศทางให้กับ โรงเรียน

2. การศึกษาความพึงพอใจต่อการพัฒนา ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของครูคอมพิวเตอร์ ต่อการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} สรุปได้ว่า

2.1 ครูคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนามีความพึงพอใจต่อกิจกรรมของการพัฒนาโดยภาพ รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$ และ S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายกิจกรรม พบว่า ครูที่ ได้รับการพัฒนามีความพึงพอใจต่อกิจกรรมของการพัฒนาระดับมากที่สุด ได้แก่ กิจกรรมการนิเทศ การสอนแบบชี้แนะตนเอง ($\bar{X} = 4.72$ และ S.D. = 0.70) กิจกรรมสืบค้นจุดประกาย ($\bar{X} = 4.70$ และ S.D. = 0.73) กิจกรรมการนิเทศการสอนแบบร่วมมือ ($\bar{X} = 4.58$ และ S.D. = 0.60) กิจกรรมค้นหา ตัวตน ($\bar{X} = 4.53$ และ S.D. = 0.61) ตามลำดับ และครูที่ได้รับการพัฒนามีความพึงพอใจต่อ กิจกรรมของการพัฒนาระดับมาก ได้แก่ กิจกรรมการนิเทศการสอนแบบชี้แนะให้คำปรึกษา ($\bar{X} = 4.45$ และ S.D. = 0.46) กิจกรรมพิชิตการเปลี่ยนแปลง ($\bar{X} = 4.38$ และ S.D. = 0.58) กิจกรรมสู่เป้าหมาย ความคิด ($\bar{X} = 4.36$ และ S.D. = 0.59) ตามลำดับ

2.2 ครูคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจการนำความรู้ที่ได้รับจากการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$ และ S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายกิจกรรม พบว่า ครูมีความพึงพอใจการนำความรู้ที่ได้รับจากการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ การนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.56$ และ S.D. = 0.58) นำไปถ่ายทอดให้แก่เพื่อนครู ($\bar{X} = 4.53$ และ S.D. = 0.48) มีมั่นใจว่านำความรู้ไปใช้ได้ ($\bar{X} = 4.52$ และ S.D. = 0.72) ตามลำดับ รายการกิจกรรมที่เหลือครูมีความพึงพอใจการนำความรู้ที่ได้รับจากการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ อยู่ในระดับมาก คือ การให้คำปรึกษาแก่เพื่อนครู ($\bar{X} = 4.47$ และ S.D. = 0.69)

3. การศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูคอมพิวเตอร์จากการเผยแพร่นวัตกรรมการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} สรุปได้ว่า

3.1 ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาจากการเผยแพร่ นวัตกรรมพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.54 ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = .37) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีระดับความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ตามลำดับดังนี้ ด้านกระบวนการนิเทศการสอนมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.65 ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = .36) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.54 ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = .46) และด้านสื่อประกอบกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.51 ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = .46)

3.2 ความคิดเห็นของครูคอมพิวเตอร์จากการเผยแพร่ นวัตกรรมพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.69 ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = .56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีระดับความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ตามลำดับดังนี้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.81 ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = .62) ด้านกระบวนการนิเทศการสอนมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.66 ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = .49) และด้านสื่อประกอบกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.60 ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .60)

อภิปรายผล

ผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} ผู้วิจัยได้ประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

1. กระบวนการนิเทศที่ส่งเสริมสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่พัฒนาขึ้น คือ “กระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE}” ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การประเมินสมรรถนะ (Assessing : A) ขั้นที่ 2 การให้ความรู้ (Information : I) ขั้นที่ 3 การวางแผนการนิเทศการสอน (Planning : P) ขั้นที่ 4 การปฏิบัติการนิเทศการสอน (Doing : D) โดยแบ่งวิธีการนิเทศครูคอมพิวเตอร์จากการประเมินผลสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 วิธีการนิเทศการสอนแบบชี้้นำให้คำปรึกษา ใช้สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินสมรรถนะในระดับน้อยและน้อยที่สุด เป็นกลุ่มครูมีความต้องการการให้ข้อมูลและวิธีการหลายวิธี เพื่อให้ครูได้เลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด กลุ่มที่ 2 วิธีการนิเทศการสอนแบบร่วมมือ ใช้สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินสมรรถนะในระดับปานกลาง เป็นกลุ่มครูที่มีความต้องการร่วมกันในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกันกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติ มีข้อตกลงร่วมกัน ให้ข้อเสนอแนะซึ่งกันและกัน กลุ่มที่ 3 วิธีการนิเทศการสอนแบบชี้นำตนเอง ใช้สำหรับครูคอมพิวเตอร์ที่มีผลการประเมินสมรรถนะในระดับมากและมากที่สุด เป็นกลุ่มครูที่มีความสามารถในการรับรู้และเรียนรู้ได้ดี ต้องการตัดสินใจในวิธีการปฏิบัติและการแก้ปัญหาด้วยตนเอง กำหนดเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ ระบุมาตรฐานของผลงานที่จะปฏิบัติงานด้วยตนเอง และขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation : E)

ผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำกระบวนการนิเทศการสอนไปใช้และผลการตรวจสอบยืนยันจากผู้ปฏิบัติหลังการใช้กระบวนการนิเทศการสอน พบว่า กระบวนการนิเทศการสอนมีความสอดคล้องกับทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มีความสอดคล้องกับหลักวิชาการของการนิเทศการสอน มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันของแต่ละขั้นตอน มีความสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องของผู้บริหารสถานศึกษาและครู มีความสอดคล้องกับวิถีดำเนินการ มีความสอดคล้องกับเครื่องมือที่ใช้ มีการให้คำปรึกษาดูแล และสามารถนำไปใช้จริงในภาคปฏิบัติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการนิเทศที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยพัฒนามาจากแนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผสมผสานกับกระบวนการนิเทศที่ผู้วิจัยสังเคราะห์จากนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ ร่วมกับแนวคิดทฤษฎีการนิเทศการสอนแบบพัฒนาการของกลีกแมน กอร์ดอน และรอสกอร์ดอน (Glickman, Gordon and Ross-Gordon, 2004 : 464) นำมาออกแบบและพัฒนาด้วยวิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนากระบวนการนิเทศที่

ส่งเสริมสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2) การพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{Done} 3) การศึกษาผลกระทบจากการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{Done} มีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลเชิงทฤษฎีและความเป็นไปได้ก่อนนำกระบวนการนิเทศไปใช้ และมีการตรวจสอบและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือการวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ทำให้กระบวนการนิเทศแต่ละองค์ประกอบมีความสอดคล้อง สัมพันธ์กัน และมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ซึ่งการดำเนินการดังกล่าว สอดคล้องกับวัชรา เล่าเรียนดี (2550 : 5) ที่กล่าวไว้ว่า การกำหนดจุดหมายได้ชัดเจนเท่าใด ยิ่งทำให้มองเห็นแนวทางปฏิบัติและเป้าหมายที่ชัดเจนขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะงานการนิเทศการสอนซึ่งเป็นงานที่ปฏิบัติร่วมกับครูเพื่อให้ส่งผลถึงผู้เรียนโดยตรง และสอดคล้องกับแนวคิดของจอยซ์ เวลล์ และแคลฮอน (Joyce, Weil and Calhoun, 2004 : 25 – 38) ที่ว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยพื้นฐานของความเชื่อและที่มาของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย ทฤษฎี แนวคิด หลักการ เป้าหมาย เงื่อนไขหรือข้อตกลงเบื้องต้น หลักการสำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน และสอดคล้องกับงานวิจัยของวัชรา เครือคำอ้าย (2552 : 412) วิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการนิเทศนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของนิสิตครู พบว่า รูปแบบการนิเทศที่มีประสิทธิภาพ มีความสอดคล้องกับทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มีความสอดคล้องกับหลักวิชาการและความพร้อมของโรงเรียน มีความสอดคล้องกับวิธีดำเนินการ มีความสอดคล้องกับเครื่องมือที่ใช้ มีการให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring) สามารถนำไปใช้จริงในภาคปฏิบัติ

2. งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยปรารถนาจะเห็นการเปลี่ยนแปลงกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูที่ต้องเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิธีการประเมินจะต้องเน้นการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และเน้นประเมินว่าผู้เรียนเกิดทักษะตามที่ต้องการหรือไม่ ไม่ใช่เน้นประเมินความรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2556 : 36) ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาครั้งนี้ ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการนำครูผู้มีความรู้ความสามารถและทักษะพื้นฐานด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเป็นผู้มีจิตใฝ่มุ่งมั่นพัฒนาตนเองด้านกระบวนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ต้องการเห็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนได้กว้างขวางขึ้น รวมทั้งการส่งเสริมความร่วมมือ การแลกเปลี่ยนข้อความรู้ (Sharing) และสร้างเสริมชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Community) สอดคล้องกับสมาคมเทคโนโลยีทางการศึกษานานาชาติ (International Society for Technology Education) ที่ว่าครูยุคศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมี

สมรรถนะที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้รวมถึงสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ผู้วิจัยเชื่อว่าครูเหล่านี้จะเป็นครูผู้นำการเปลี่ยนแปลง เป็นผู้สร้างเครือข่ายที่สามารถปฏิบัติงานเป็นทีมกับเพื่อนครูทั้งในโรงเรียน ต่างโรงเรียน เครือข่ายพัฒนาคุณภาพ การศึกษาและสามารถปฏิบัติงานในชุมชนได้ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 20 คน ได้มา โดยการเลือกแบบเจาะจง จากครูคอมพิวเตอร์ จำนวน 155 คน ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

สำหรับการดำเนินการพัฒนาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการกระบวนการพัฒนาออกเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การประเมินสมรรถนะ (Assessing : A) ขั้นที่ 2 การให้ความรู้ (Information : I) ขั้นที่ 3 การวางแผนการนิเทศการสอน (Planning : P) ขั้นที่ 4 การปฏิบัติการณ์เทศการสอน (Doing : D) และขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation : E) โดยขั้นที่ 2 การให้ความรู้ (Information : I) ใช้การอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 35 ชั่วโมง โดยใช้ชุดการฝึกอบรม จำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 ค้นหาตัวตน ชุดที่ 2 สืบค้นจุดประกาย ชุดที่ 3 สู่เป้าหมายความคิด ชุดที่ 4 พิชิตการเปลี่ยนแปลง และขั้นที่ 4 การปฏิบัติการณ์เทศการสอน (Doing : D) ใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติงาน 4 เดือน โดยใช้ชุดนิเทศ จำนวน 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 ชุดนิเทศการสอนแบบชี้้นำให้คำปรึกษา ใช้สำหรับครูที่มีผลการประเมินในระดับน้อยและน้อยที่สุด ชุดที่ 2 ชุดนิเทศการสอนแบบร่วมมือ ใช้สำหรับครูที่มีผลการประเมินในระดับปานกลาง และชุดที่ 3 ชุดนิเทศการสอนแบบชี้นำตนเอง ใช้สำหรับครูที่มีผลการประเมินในระดับมากและมากที่สุด มีความสามารถในการรับรู้ และเรียนรู้ได้ดี

ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในครั้งนี้ เป็นลักษณะของการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Learning by doing) และการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติงาน (Learning on the job) อยู่บนพื้นฐานของความร่วมมือ (Collaboration) โดยอาศัยทรัพยากรและบุคลากรที่ตนเองมีอยู่ในสถานที่ปฏิบัติงานจริง ซึ่งเป็นการถ่ายโอนการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรม (Transfer of training) คือการที่ผู้รับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ได้จากการฝึกอบรมไปประยุกต์ในการปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Baldwin and Ford, 1988: 12)

หลังจากการฝึกอบรมและการนิเทศการสอน พบว่า ครูคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านสารสนเทศ (Information) ด้านไอซีที (ICT) และด้านเทคโนโลยี (Technology) จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ครูมีการพัฒนาสมรรถนะทั้ง 3 องค์ประกอบเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้ พิจารณาได้จากผลการประเมินสมรรถนะตนเอง ตามการรับรู้ของครู ผลงานของครูที่สร้างขึ้น และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นความสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ สร้าง พัฒนา และเลือกนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งกำกับ ติดตาม ประเมินผล เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และมีข้อน่าสังเกตว่า สมรรถนะเพิ่มสูงขึ้นมากหลัง การเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติงานเมื่อเทียบกับสมรรถนะหลังการฝึกอบรม ทั้งนี้ อาจเกิดจากการเรียนรู้ การได้นำความรู้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการถ่ายทอด ความรู้จากการฝึกอบรมไปสู่การปฏิบัติ โดยการเรียนรู้นี้มีทั้งเกิดจากการเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง และเกิดจากการเรียนรู้จากครูด้วยกัน รวมทั้งเกิดจากการเรียนรู้จากการสร้างเครือข่ายโดยผ่าน กระบวนการกลุ่ม สอดคล้องกับหลักการของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547 : 35) ที่ว่า “ครูคือนักปฏิบัติที่มีการทบทวนไตร่ตรอง (Reflective practitioner) เรียนรู้จากการกระทำของ ตนเองและเพื่อนร่วมงานที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้และส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21” และสอดคล้องกับ บทความเรื่อง “Testing for competence rather than for Intelligence” ของ เดวิด แมคเคลเลน (McClelland) ที่ได้สะท้อนความคิดซึ่งเป็นผลจากการศึกษาวิจัยให้เห็นอย่าง ชัดเจนว่า ผู้ที่ประสบผลสำเร็จในการทำงาน ต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการ หรือวิชาการที่มีอยู่ในตัวเองนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ในงานที่ตนทำ จึงจะกล่าวได้ว่า บุคคลนั้นมี สมรรถนะ (สุกัญญา รัศมีธรรมโชติ, 2549 : 34)

อีกทั้งในการพัฒนาครูครั้งนี้เลือกใช้วิธีการนิเทศที่เหมาะสมกับสมรรถนะของแต่ละ บุคคล ซึ่งสอดคล้องกับหลักการนิเทศแบบพัฒนาการของกลีคแมน กอร์ดอน และรอสกอร์ดอน (Glickman, Gordon and Ross-Gordon, 2004) ว่าเป็นการนิเทศที่คำนึงถึงธรรมชาติ ศักยภาพ ตลอดจนความแตกต่างกันของมนุษย์ในด้านความสามารถ การคิดเชิงนามธรรม ความรู้สึกที่ผูกพันต่อ ภาระหน้าที่ ความเชี่ยวชาญ แรงจูงใจและเป้าหมายที่แตกต่างกันตามวัย โดยตั้งอยู่บนความเชื่อ พื้นฐานว่า มนุษย์สามารถพัฒนาตนเองได้ องค์ประกอบด้านกระบวนการนิเทศการสอน กำหนดเป็น 5 ขั้นตอน ที่เป็นระบบต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ได้แก่

1) ขั้นการประเมินสภาพและสมรรถนะในการทำงานของครูกลุ่มตัวอย่างเพื่อจำแนกครู และเลือกใช้วิธีการนิเทศที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับแฮริส (Harris, 1985 : 154) ที่ได้ระบุขั้นแรก ของกระบวนการนิเทศการสอนคือ การประเมินสภาพและสมรรถนะในการทำงาน เพื่อให้ได้ข้อมูล เชื่อถือได้ในการนำไปกำหนดความต้องการในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของครู และผลจากการ ประเมินสภาพและสมรรถนะในการทำงานของครู ได้จำแนกครูใน 3 กลุ่ม และเลือกวิธีการนิเทศ 3 วิธี ให้เหมาะสมกับครู โดยครูยอมรับการจัดกลุ่ม และยินดีสู่กระบวนการนิเทศด้วยความเต็มใจ กล่าวคือครูมีสมรรถนะในระดับต่ำใช้วิธีการนิเทศแบบชี้แนะให้คำปรึกษา ครูมีสมรรถนะในระดับสูงใช้ วิธีการนิเทศแบบร่วมมือ ครูมีสมรรถนะในระดับสูงใช้วิธีการนิเทศแบบชี้แนะตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดการนิเทศแบบพัฒนาการของกลีคแมน กอร์ดอน และรอสกอร์ดอน (Glickman, Gordon and Ross-Gordon, 2004) ที่ว่าการนิเทศที่มุ่งพัฒนาศักยภาพของครูโดยตรง จากระดับที่มี ความสามารถในการพัฒนาตนเองต่ำไปสู่การมีความสามารถในการพัฒนาตนเองที่สูงขึ้น อันจะส่งผล

ทั้งด้านการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และการจัดกลุ่มครูตามวิธีการนิเทศต้องให้ครูยอมรับที่จะให้มีคนอื่นมานิเทศตน เช่น กรณีการนิเทศแบบชี้หน้าให้คำปรึกษา ซึ่งสอดคล้องกับเคนเนนต์ (Kennent, 1992) กล่าวถึงหลักการสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ว่า การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่เป็นไปด้วยความสมัครใจ การบังคับควบคุมไม่สามารถจูงใจให้ผู้ใหญ่มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานได้ การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพของผู้ใหญ่จะเกิดขึ้น เมื่อมีการยอมรับนับถือให้คุณค่าแก่กันและกันภายในกลุ่ม

2) ขั้นการให้ความรู้ก่อนการนิเทศการสอน โดยการอบรมเชิงปฏิบัติเพื่อให้ความรู้ และทักษะที่จำเป็นในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง และวิธีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจัดให้สอดคล้องกับสภาพจริงคือ จัดกิจกรรมให้ความรู้ทั้งด้านการจัดการเรียนรู้ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีการสังเกตและให้ข้อมูลย้อนกลับโดยผู้วิจัย ซึ่งสอดคล้องกับกลีแมน กอร์ดอน และรอสกอร์ดอน (Glickman, Gordon and Ross-Gordon, 2004 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า ความรู้ที่สำคัญและจำเป็นเบื้องต้นที่ต้องมีมาก่อน เพื่อให้การนิเทศการสอนประสบผลสำเร็จ คือความรู้ (Knowledge) ทักษะการประสานสัมพันธ์บุคคล (Interpersonal skill) และทักษะทางเทคนิค (Technical skills) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของเพแจค (Pajak, 1990) ที่พบว่า สมรรถนะที่มีความจำเป็นสำหรับผู้นิเทศการศึกษาคือ การพัฒนาบุคลากร และสอดคล้องกับแนวคิดการนิเทศการสอนของวัชรา เล่าเรียนดี (2556 : 98) ที่กล่าวว่า ผู้ทำหน้าที่นิเทศจะต้องมีการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดีและสำหรับการนิเทศการสอนจะต้องมีความรู้ ความสามารถ ทั้งด้านหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ การวิจัย และผ่านการอบรมด้านเทคนิควิธีและทักษะวิธีการนิเทศแบบต่างๆ เช่น เทคนิคการนิเทศ เทคนิคการสังเกตการสอน และการจัดประชุมให้ข้อมูลย้อนกลับ รวมทั้งวิธีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการตามสภาพจริงในโรงเรียน สอดคล้องกับจอยซ์ เวลล์ และแคลฮอน (Joyce, Weil and Calhoun, 2004 : 120) ได้กล่าวถึงวิธีการฝึกอบรมที่จะให้ผลลัพธ์ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการนำไปใช้ให้มีผลในระดับสูง ต้องจัดกิจกรรมด้วยวิธีการให้ความรู้เชิงทฤษฎี ให้เกิดการรู้จริงและเข้าใจ มีการสาธิต มีการฝึกปฏิบัติ และมีการสะท้อนผล โดยจัดให้ครบทั้ง 4 กิจกรรม

3) ขั้นการวางแผนการนิเทศการสอน เป็นขั้นที่ครูต้องมีทักษะในการทำงานร่วมกัน เริ่มตั้งแต่การวางแผนการทำงานร่วมกัน จึงจะทำให้เกิดการร่วมมือกันพัฒนานักเรียนไปสู่ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับวัชรา เล่าเรียนดี (2550 : 51) ที่กล่าวว่า การสร้างวัฒนธรรมการเปลี่ยนแปลงขึ้นในโรงเรียนคือ การพยายามสร้างเสริมความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงโดยการให้อำนาจแก่ครู ซึ่งวิธีการสร้างวัฒนธรรมสำหรับการเปลี่ยนแปลงควรเริ่มจุดเริ่มต้นคือ การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของครู การส่งเสริมการมีความสัมพันธ์ฉันท์เพื่อน และเปิดโอกาสให้ครูได้ใช้ภาวะผู้นำของตนเองด้วยการร่วมมือกัน โดยมีพื้นฐานความเชื่อว่าทั้งผู้นิเทศและครูผู้รับการนิเทศเป็นเพื่อนร่วมงานที่มีความรู้ความสามารถในการปรับปรุงการสอนของครูใกล้เคียงกัน

4) **ขั้นการปฏิบัติการนิเทศการสอน** เป็นขั้นนิเทศการสอนของครูแต่ละกลุ่มตามวิธีการนิเทศ 3 วิธี ปฏิบัติการนิเทศการสอนด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยครูต้องให้เกิดปฏิสัมพันธ์และยอมรับกัน ร่วมมือกันปฏิบัติงานให้บรรลุจุดมุ่งหมายร่วมกัน สอดคล้องกับแนวคิดของบรู๊กลฟิลด์ (Brookfield, 1986 : 37) กล่าวว่า 1) การได้ปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นเป็นหัวใจของการสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ทั้งผู้ใหญ่และผู้สนับสนุนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมร่วมกันโดยตลอด พร้อมทั้งมีการตอบสนองต่อกิจกรรมนั้นด้วย 2) การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพของผู้ใหญ่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการยอมรับนับถือให้คุณค่าแก่กันและกันภายในกลุ่ม และสอดคล้องกับเดอทรี และริกซ์ (Daughtrey and Ricks, 1987 : 555) ที่กล่าวว่าที่มาของการเปลี่ยนแปลงประการหนึ่งคือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ด้วยกัน (Human Interaction) ผู้นิเทศในฐานะที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) ต้องสร้างการยอมรับให้เกิดขึ้นก่อน อาจใช้วิธีพูด สร้างความสัมพันธ์ที่ดี สร้างความไว้วางใจเชื่อถือ และการปฏิบัติงานร่วมกับครู ครูทุกคนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้นซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีพัฒนาการสูงขึ้น

5) **ขั้นการประเมินผลการนิเทศ** เพื่อประเมินผลสำเร็จของการนิเทศการสอน เป็นขั้นตอนสำคัญที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ครูแต่ละกลุ่มตามวิธีการนิเทศ 3 วิธี และผู้วิจัยร่วมกัน ประเมินผลการวิจัย สอดคล้องกับแฮร์ริส (Harris, 1985) กลีคแมน กอร์ดอน และรอสกอร์ดอน (Glickman, Gordon and Ross – Gordon, 2004) อคีสันและกอลล์ (Acheson and Gall, 2003) โกลด์แฮมเมอร์ (Goldhammer, 1980) แอนเดอร์สันและคราจิวิสกี้ (Anderson and Krajewski, 1980) สจัต อุทรานันท์ (2530) และวัชรภา เล่าเรียนดี (2556) ซึ่งนักการศึกษาทุกคนให้ความสำคัญกับการประเมินผลการนิเทศการสอน

นอกจากนี้ยังพบว่า สมรรถนะด้านสารสนเทศ (Information) และด้านไอซีที (ICT) เป็นสมรรถนะที่เพิ่มสูงขึ้นจากการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบ ทั้งเรียนรู้ด้วยตนเอง การลองผิดลองถูก และเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นทักษะในการเรียนรู้เทคโนโลยีในการบริหารชั้นเรียน กล่าวถึง ทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ ความสามารถในการใช้และบริหาร ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เช่น การผลิตสิ่งพิมพ์โดยคอมพิวเตอร์ สื่อผสม การติดต่อสื่อสาร และมีความรู้เกี่ยวกับความเหมาะสมของเทคโนโลยีในบริบทที่ต่างกัน สอดคล้องกับ กรมการศึกษา รัฐนิวเซาท์เวลส์ (AECT Government, 1998 : 79) ที่กำหนดความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ สามารถใช้ซอฟต์แวร์ ครอบคลุมถึงการใช้โปรแกรมพื้นฐาน ฐานข้อมูล ตารางกราฟิกและงานด้านศิลปะ การผลิตสิ่งพิมพ์โดยการใช้คอมพิวเตอร์และกิจกรรมที่ฝึกฝนและฝึกหัด สามารถแก้ไขข้อมูลข่าวสารจากซีดีรอม

ส่วนด้านเทคโนโลยี (Technology) เป็นสมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) เป็นการออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้องและเป็นระบบ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ดังนี้ 1) การสร้างและพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางและท้องถิ่น 2) ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ 3) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4) การใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ การเพิ่มสมรรถนะนี้ต้องอาศัยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือเพื่อการจัดการเรียนรู้ เป็นสมรรถนะที่เป็นแนวทางนำไปสู่ข้อมูลสนับสนุนงานการจัดการเรียนรู้โดยแท้จริง เนื่องจากเป็นสมรรถนะเสริมเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งมีความสำคัญและเป็นต้นตอของพฤติกรรมของนักเรียน ครูควรใช้โอกาสสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานเพื่อประโยชน์การเรียนรู้

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า การรวมตัวกันของครูเป็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการทำหน้าที่ของครูแต่ละคนนั่นเอง และเป็นครูที่เรียนรู้และปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ที่ตนจัดให้แก่ศิษย์ด้วย เปลี่ยนบทบาทของตนเองจาก “ครูสอน” (Teacher) ไปเป็น “ครูฝึก” (Coach) หรือ “ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้” (Learning Facilitator) และต้องเรียนรู้ ทักษะในการทำหน้าที่นี้ โดยรวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อเรียนรู้ ร่วมกันอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องที่ เรียกว่า PLC (Professional Learning Community) หรือที่เรียกว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้ของครู เปลี่ยนเป้าหมายการเรียนรู้จากเน้นเรียนวิชาเพื่อได้ความรู้ ให้เลยไปสู่การพัฒนาทักษะที่สำคัญต่อชีวิตในยุคใหม่ ทั้งนี้ การเรียนรู้ยุคใหม่ต้องเรียนให้เกิดทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 หน้าที่ของครูต้องเปลี่ยนจากเน้น “สอน” หรือสั่งสอนไปทำหน้าที่จุดประกายความสนใจใฝ่รู้แก่ผู้เรียน ได้เรียนจากการลงมือปฏิบัติ เป็นครูผู้แนะนำสร้างบรรยากาศและจัดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในยุคปัจจุบันกระบวนกรเรียนรู้ใหม่ๆ สำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เชื่อว่า “การเรียนรู้ที่ดีกว่าไม่ได้เกิดมาจากการที่ครูค้นพบวิธีการสอนที่ดีกว่าแต่เกิดมาจากการที่ครูได้ให้โอกาสที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนรู้ให้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง” สอดคล้องกับแนวคิดสอนน้อย เรียนมาก (Teach Less, Learn More :TLLM) ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนที่ดีขึ้นและเป็นการเตรียมความพร้อมในการใช้ชีวิตของผู้เรียน การลดบทบาทของครูจากผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ การลดการเรียนรู้โดยการท่องจำ การสอบ และการหาคำตอบจากการแทนค่าในสูตรต่างๆ บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสอนน้อย เรียนมาก ผู้สอนต้องสอนให้น้อยลงหรือ Teach Less แต่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้นหรือ Learn More นั่นคือผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งบทบาทการสอนของผู้สอนแม้จะน้อยลง แต่บทบาทที่เพิ่มมากขึ้นของผู้สอนคือ ผู้สอนต้องมีการวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เตรียมสื่อและ

แหล่งเรียนรู้ และเตรียมคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (เวชฤทธิ์ อังกะษัทรขจร , 2555)

และผลการวิจัยครั้งนี้ยังพบว่า ครูได้นำแนวคิด "ห้องเรียนกลับด้าน" หรือ "Flipped Classroom" ที่ถูกคิดค้นขึ้นจากประสบการณ์การสอนในชั้นเรียนของโจนาธานและออรัน (Jonathan and Aaron) ซึ่งเป็นครูวิชาเคมีของโรงเรียนมัธยมศึกษาวูดแลน (Woodland Park High School) รัฐโคโลราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา มาเป็นแนวทางจัดการเรียนรู้แบบใหม่ ซึ่งหัวใจสำคัญของห้องเรียนกลับด้านนี้ก็คือ การใช้เทคโนโลยี การเรียนการสอนที่ทันสมัย และการให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรม สำหรับวิธีการประเมินผลก็มีวิธีการที่หลากหลาย และเป็นการประเมินตามสภาพจริงในการวิเคราะห์คุณภาพและพัฒนาการของผู้เรียนมากกว่าการประเมินผู้เรียนจากการสอบเท่านั้น สอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช (2556 : 36) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการประเมินจะต้องเน้นการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และเน้นประเมินว่าผู้เรียนเกิดทักษะตามที่ต้องการหรือไม่ ไม่ใช่เน้นประเมินความรู้

จากข้อค้นพบผลการพัฒนาครูในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งระดับสมรรถนะได้ 4 ระดับ ดังนี้ ระดับสมรรถนะที่ 1 การเรียนรู้ (Learning) ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) จำแนกสื่อ สารสนเทศ จัดการเรียนรู้ เหมาะสมตามธรรมชาติผู้เรียน 2) พยายามนำเทคโนโลยี นวัตกรรม จัดการเรียนรู้ในงานที่รับผิดชอบได้ถูกต้อง 3) ใช้เทคโนโลยีจัดการเรียนรู้ ได้ด้วยตนเองในงานที่รับมอบหมาย หรือตามแนวทางที่กำหนด ระดับสมรรถนะที่ 2 การปรับใช้ (Adopting) ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) วางแผน การใช้เทคโนโลยีจัดการเรียนรู้โดยไม่ต้องแนะนำ 2) ร่วมมือกับทีมงานหรือกลุ่มงานใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ใช้เทคโนโลยีแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนรู้ในงานของตนหรือกลุ่มงาน ระดับสมรรถนะที่ 3 การปฏิบัติได้ (Performing) ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) บูรณาการ นวัตกรรม และเทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย 2) แนะนำ แลกเปลี่ยนความรู้การใช้เทคโนโลยี จัดการเรียนรู้กับผู้อื่นอยู่เสมอ 3) นำผลการใช้เทคโนโลยีมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ ระดับสมรรถนะที่ 4 การนำ (Leading) ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) ประเมิน ตัดสินใจนำเทคโนโลยีมาใช้จัดการเรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม 2) เชี่ยวชาญการใช้นวัตกรรม และเทคโนโลยีจัดการเรียนรู้จนเป็นที่ยอมรับ 3) สร้างผล และหรือเป็นผู้นำในการใช้เทคโนโลยี เพื่อจัดการเรียนรู้และเป็นแบบอย่างที่ดี

ผู้เรียนที่เรียนจากครูกอมพิวเตอร์ที่ผ่านการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้ง 5 ด้าน ดังต่อไปนี้

ความสามารถในการสื่อสาร ผู้เรียนที่เรียนจากครูกอมพิวเตอร์ที่ผ่านการพัฒนา สมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} มีพัฒนาการเกี่ยวกับการเรียบเรียงหรือร้อยเรียงให้ผู้รับสาร

เข้าใจ นอกจากนี้ยังมีการส่งสารผ่านการพูดจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน การเขียนอนุทิน ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในระหว่างการสร้างชิ้นงาน ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่สื่อข้อมูลและสารสนเทศอย่างมีลำดับขั้นตอน ทำให้ผู้รับเข้าใจ การแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นโดยการเผยแพร่ชิ้นงานผ่านเว็บไซต์ ผู้เรียนเลือกรับข้อมูลสารสนเทศโดยใช้วิจารณญาณของตนเอง หรือปรึกษาเพื่อนและครูผู้สอน นอกจากนี้ มีผู้เรียนบางคนสามารถอ้างอิงถึงแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร ด้วยการสื่อสารความคิดของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจผ่านชิ้นงานจากการเลือกใช้สื่อในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมทั้งสื่อที่เป็นข้อความ สื่อเสียง สื่อรูปภาพ สื่อภาพเคลื่อนไหว สื่อภาพวิดีโอ เป็นต้น สอดคล้องกับกลุ่มเมทริ (Metiri Group) (Gina Burkhardt and others, 2003 อ้างถึงใน อุดุลย์ วังศรีคุณ, 2557 : 6) ที่ว่าการก้าวอย่างรวดเร็วของสังคมปัจจุบันและเครือข่ายการสื่อสารก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงฉับพลันในการตัดสินใจสู่การปฏิบัติ และด้วยความซับซ้อนของโลกในปัจจุบันต้องการผู้ตัดสินใจที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะที่ทำงานเป็นทีม เพื่อให้งานสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและทันเวลา เทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีบทบาทสำคัญที่ช่วยให้บุคคลและกลุ่มทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อคิดเห็นจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร ด้วยการสื่อสารความคิดของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจผ่านชิ้นงานจากการเลือกใช้สื่อในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมทั้งสื่อที่เป็นข้อความ สื่อเสียง สื่อรูปภาพ สื่อภาพเคลื่อนไหว สื่อภาพวิดีโอ เป็นต้น ผลที่พบนี้ยังสอดคล้องกับรัสก์ เรสเน็ค และเมลโลเนย์ (Rusk, Resnick and Maloney, 2009) ที่กล่าวว่า การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในโลกปัจจุบันต้องการความสามารถที่มากกว่าการอ่านและการเขียน การสร้างชิ้นงานทำให้เยาวชนมีส่วนร่วมในการเลือกใช้ การจัดการ และการบูรณาการสื่อหลากหลาย เพื่อการแสดงออกถึงการสร้างสรรค์และการโน้มน้าวให้ผู้อื่นเข้าใจ

ความสามารถในการคิด ผู้เรียนที่เรียนจากครูคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} มีการพัฒนาด้านการคิด โดยผู้เรียนมีการพัฒนาด้านการคิด ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ กล่าวคือ

การคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนแสดงการวิเคราะห์ความสามารถที่แตกต่างกันของเพื่อนๆ ในกลุ่มเพื่อแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม วิเคราะห์ปัญหาและปัจจัยสำคัญของการสร้างชิ้นงานให้ประสบความสำเร็จ วางแผนเลือกใช้สื่อทั้งที่เป็นข้อความ รูปภาพ เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และมอบหมายงานในการทำงานร่วมกัน คิดวิเคราะห์ใจความสำคัญของเรื่องที่อ่าน วิเคราะห์จุดเด่นของชิ้นงานที่เพื่อนนำเสนอเพื่อให้ข้อเสนอแนะ

การคิดสังเคราะห์ ผู้เรียนได้แสดงถึงแนวคิดใหม่หรือวิธีการใหม่ในการแก้ปัญหาโดยนำข้อมูลเดิมหรือสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วมาต่อยอดในการสร้างชิ้นงาน เช่น การวิเคราะห์เนื้อหาจากบทกลอนเพื่อนำมาต่อยอดสร้างเป็นบทร้อยแก้วของตนเอง การนำความรู้ด้านการเขียนแผนที่ความคิด (Mind Mapping) มาต่อยอดในการสร้างแผนที่ความคิด จากโปรแกรมอีดรอว์มายด์แมปปิง (Edraw Mind Mapping) การนำความรู้ด้านการเขียนรายงานผลการทดลองในแบบบันทึก ผลการทดลองมาใช้สร้างชิ้นงานนำเสนอกระบวนการทดลองด้วยโปรแกรมยูลีด (Ulead) และการนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ ขยายขอบเขตความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ สู่ความคิดใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อนผ่านการสร้างชิ้นงานในรูปแบบต่างๆ เช่น แต่งนิทานสมการด้วยตัวการ์ตูนของผู้เรียน ใช้โปรแกรมกิมป์ (GIMP) มาแต่งภาพประกอบการทำหนังสือ การแสดงละครประกอบการนำเสนอความรู้เนื้อหาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์พ้อยท์เวอร์พอยท์ (Microsoft PowerPoint) การนำเสนอภาพประกอบการอธิบาย เพื่อรณรงค์การอนุรักษ์พลังงาน

การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ผู้เรียนได้แสดงออกถึงกระบวนการพิจารณาที่ต้องมีการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์หรือมีหลักฐานที่น่าเชื่อถือได้ การพิจารณาเลือกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผลเพื่อนำมาเรียบเรียงเป็นชิ้นงาน การไตร่ตรองอย่างรอบคอบถึงจุดบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน การไตร่ตรองถึงประโยชน์ของการนำเสนอชิ้นงานผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ทำให้เกิดการปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น และแสดงถึงหลักการเพื่อไปสู่การตัดสินใจที่สมเหตุสมผล

การคิดเป็นระบบ ในการทำชิ้นงานหนึ่งๆ ผู้เรียนได้อธิบายวิธีการทำเป็นขั้นตอนละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบ มีการลำดับว่าสิ่งใดควรมาก่อนหลัง ทำให้เกิดความคิดรวบยอดของสิ่งนั้นๆ ได้ เช่น สามารถอธิบายขั้นตอนการเผยแพร่ผลงาน ผ่านโปรแกรมโฟโต้พีช (Photo Peach) ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกระบวนการทำงาน โดยมีการจัดระบบแบ่งงาน และจัดลำดับความสำคัญแล้วค่อยๆ ทำงานให้เสร็จ การสร้างชิ้นงานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในส่วนยอดบนสุดของปริเขตความรู้ความคิดของบลูม (Bloom) (ฉบับปรับปรุง) หรือเป็นระดับการคิดขั้นสูงที่จะครอบคลุมการคิดในทุกระดับ

ดังนั้น การที่ผู้เรียนแสดงความสามารถในการคิดดังกล่าวข้างต้น เพราะผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการสร้างชิ้นงานนั่นเอง สอดคล้องกับกับริสก์ เรสนิก และเมลโลเนย์ (Rusk, Resnick and Maloney, 2009) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานที่มีต่อความสามารถในการคิดของเด็ก จากการให้เด็กสร้างชิ้นงานด้วยสแครช (Scratch) ว่า ในขณะที่ผู้เรียนเรียนรู้การโปรแกรมด้วยสแครช ทำให้ผู้เรียนต้องใส่ใจหาเหตุผลและใช้การคิดอย่างเป็นระบบ ในการทำโครงการ ผู้เรียนต้องประสานเวลา และการมีปฏิสัมพันธ์กับตัวละครในสแครช เช่น การกำหนดและกำกับการเคลื่อนไหว

ให้แก่ตัวละคร ความสามารถในการโปรแกรมเชิงปฏิสัมพันธ์เช่นนี้ ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงกับ การตอบสนองที่ป้อนกลับ และแนวคิดพื้นฐานการสร้างชิ้นงานด้วยสแครช ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่นับวันก็จะมีมีความสำคัญในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สแครชทำให้คนรุ่นเยาว์ ได้คำตอบที่แปลกใหม่จากปัญหาที่ไม่คาดคิด ไม่เพียงแต่การเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหามองเห็น แต่ เตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาใหม่ที่ท้าทาย ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็น เครื่องมือให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานจึงช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด

ความสามารถในการแก้ปัญหา จากผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากครูคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DON}E มีการพัฒนาด้านการแก้ปัญหา สามารถ ระบุปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล ผู้เรียนแสดงถึงการแสวงหาความรู้ เพิ่มเติมด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การถามเพื่อน ครู การค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือ ตำรา และอินเทอร์เน็ต เพื่อแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นั้นใช้ชิ้นงานเป็นตัวตั้ง นั่นคือผู้เรียนจะมีภาพในใจของชิ้นงานที่เป็นเป้าหมายการลงมือทำและสร้าง ชิ้นงานย่อมมีปัญหาเกิดขึ้นเป็นลูกโซ่ต่อเนื่อง กล่าวคือจะสร้างชิ้นงานให้ออกมาเป็นรูปแบบใด จะใช้ เครื่องมืออะไรจึงจะเหมาะสม ทำอย่างไรจึงจะทันเวลา จะต้องไปขอความช่วยเหลือจากใคร จะจัดแบ่ง หน้าที่กันอย่างไร เมื่อแก้ปัญหาหนึ่งได้ ก็จะมีปัญหาใหม่ตามมาให้แก้ไขจนกว่าชิ้นงานจะแล้วเสร็จ ดังนั้น กลยุทธ์การเรียนรู้ที่ใช้ชิ้นงานเป็นตัวตั้งเช่นนี้จึงเป็นกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับการสร้างความรู้ที่ผู้เรียน ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ รอบตัว เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามแนวคิดของนักคอนสตรัคติวิสต์ ผลที่พบนี้สอดคล้องกับรัสก์ เรสนิค และเมลโลเนย์ (Rusk, Resnick and Maloney, 2009) ที่กล่าว เกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานด้วยสแครชว่า เป็นการสนับสนุนการค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาจาก บริบทการออกแบบที่มีความหมาย การจัดทำโครงการทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด และแยกแยะ ออกเป็นขั้นตอนและลงมือทำในแต่ละส่วน สแครชออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนคิดไปทำไป ทำให้ผู้เรียน แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และมองเห็นผลที่เกิดขึ้นได้ในทันทีตลอดกระบวนการออกแบบ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทดลองและแก้ปัญหาตลอดเวลา

ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต จากผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากครู คอมพิวเตอร์ที่ผ่านการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัด การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DON}E มีการพัฒนาด้านการใช้ ทักษะชีวิต โดยผู้เรียนเล่าเกี่ยวกับความรู้ ทักษะ กระบวนการ ประสบการณ์ และปัญหาที่พบจากการ สร้างชิ้นงาน ทำให้เรียนรู้และนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง เช่น ความรอบคอบ ความ ระมัดระวัง ความสามัคคีในการทำงาน และการใช้ของอย่างคุ้มค่า เป็นต้น ผู้เรียนบอกเล่าเกี่ยวกับการ สร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่นผ่านทางกรกระทำ วาจาหรือการแสดงความคิดเห็นที่เกิดขึ้น

ระหว่างการทำงาน สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ เช่น การทำงานร่วมกับเพื่อน โดยให้คำปรึกษา การช่วยเหลือเกื้อกูลและการไม่ทะเลาะเบาะแว้งจะทำให้ทำงานสำเร็จ การแบ่งหน้าที่ในการทำงาน ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย การรับฟังความคิดเห็นของข้อมูลทุกฝ่าย และตัดสินใจตามหลักเหตุผลและประชาธิปไตย นอกจากนี้ ผู้เรียนแสดงถึงการปรับตัวของผู้เรียน จากสภาวะกังวลใจจนกระทั่งสร้างชิ้นงานได้สำเร็จ

คุณลักษณะที่พบดังกล่าว เนื่องมาจากการสร้างชิ้นงานในกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ได้มีโอกาสช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และเรียนรู้จากคนอื่นทั้งจากเพื่อน ครู และชุมชน ทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ในบริบทของสังคม จึงต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวและอยู่ร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนรับผิดชอบในการทำงานให้เป็นผลสำเร็จและนำเสนอผลงานให้แก่ผู้อื่น ผลที่พบนี้ สอดคล้องกับกับรัสก์ เรสนิค และเมลโลเนย์ (Rusk, Resnick and Maloney, 2009) ที่กล่าวเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานด้วยสแครชว่า เป็นการสนับสนุนการร่วมมือกันทำงานร่วมกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันในการทำโครงการ การคิดและการหาวิธีโปรแกรมด้วยสแครช ทำให้ต้องเพียรพยายามและลงมือปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนใช้ความคิดในการทำงานจะทำให้พบตัวตนอย่างมีความหมาย ความคิดที่เกิดขึ้นจากตัวเด็ก ทำให้เป็นแรงจูงใจภายในที่จะเอาชนะความท้าทาย และความผิดหวังที่เผชิญจากการออกแบบและกระบวนการแก้ปัญหา

ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี จากผลการวิจัยพบว่า พบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากครูคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} มีการพัฒนาด้านการใช้เทคโนโลยี โดยผู้เรียนเล่าถึงแนวทางการเลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อค้นหาความรู้ ติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างและนำเสนอชิ้นงานได้เหมาะสม เช่น การใช้โปรแกรมยูลีด (Ulead) นำเสนอผลการทดลอง โปรแกรมพวีเมกเกอร์ (Moviemaker) ทำหนังสือภาษาอังกฤษ ใช้กูเกิลไซต์ (Google sites) สร้างเว็บไซต์ส่วนตัวสำหรับรวบรวมและเผยแพร่ชิ้นงาน ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) สร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบข้อมูล ใช้โปรแกรมเพ้นท์บรัช (Paint Brush) ในการทำการ์ควาเลนไทน์ ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ในการเผยแพร่ชิ้นงาน ไตร่ตรองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังแสดงถึงการใช้เทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมจริยธรรมไตร่ตรอง ไม่ละเมิดสิทธิ์ผู้อื่น เห็นได้จากผู้เรียนบางคนใส่แหล่งอ้างอิงในชิ้นงาน และใช้วาจาสุภาพในการแสดงความคิดเห็นผ่านเครือข่ายออนไลน์

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน ทำให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับเครื่องมือไอซีทีต่างๆ ทั้งการใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างและการเผยแพร่ชิ้นงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสื่อสารทำความเข้าใจกับเทคโนโลยีสารสนเทศ การแลกเปลี่ยนอธิบายการใช้งานไอซีที การใช้เป็นเครื่องมือเพื่อสื่อสาร นำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การใช้ไอซีที

สร้างชิ้นงานจึงสร้างความหลากหลายในการใช้ไอซีทีด้วย สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีด้วยตนเอง ผลที่พบนี้สอดคล้องกับรัสค์ เรสนิค และเมลโลเนย์ (Rusk, Resnick and Maloney, 2009) ที่กล่าวเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานด้วยไอซีที ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในการเลือก การสร้าง และการจัดการสื่อหลากหลายรูปแบบ รวมทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และการบันทึกเสียง

ผลที่พบดังกล่าวข้างต้น ทำให้ได้ข้อสรุปว่าการพัฒนาด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} สามารถพัฒนาสมรรถนะสำคัญทั้ง 5 ด้านของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับความคาดหวังเกี่ยวกับลักษณะของคนไทยยุคใหม่ที่มีลักษณะเป็นคนที่มีความใฝ่เรียนรู้ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถสื่อสาร คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม ทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างเป็นกัลยาณมิตร มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก และความภูมิใจในความเป็นไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552)

3. ผลกระทบจากการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DOE} มีประเด็นที่เป็นข้อค้นพบได้แก่ ผลกระทบทางบวก และเงื่อนไขความสำเร็จ ดังนี้

ผลกระทบทางบวกที่เกิดจากการเป็นครู คือทำให้เกิดการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การเป็นต้นแบบนวัตกรรม สมาชิกของทีมมีความพึงพอใจในงาน การได้รับการยอมรับจากภายนอก และทำให้โรงเรียนมีชื่อเสียง ดังนี้

พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีวิธีเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีมากขึ้น ซึ่งนอกจากการเรียนรู้จากครูโดยตรงแล้ว นักเรียนหลายคนได้ให้การยืนยันว่า เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นจากการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน บางครั้งนักเรียนที่เรียนเก่งก็สามารถสอนเพื่อนได้ กระบวนการเรียนรู้อีกแบบหนึ่งที่เกิดจากการทำงานร่วมกันคือ นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากการทำงานร่วมกันในขั้นตอนการวางแผนและการปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนได้ปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง และยังได้ฝึกความมีระเบียบวินัยของนักเรียนอีกด้วย

สมาชิกในทีมครูมีความภาคภูมิใจที่ได้รับความเชื่อถือ และไว้วางใจจากหน่วยงานระดับสูง ให้เป็นครูคอมพิวเตอร์ซึ่งได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงาน และการเป็นวิทยากรให้กับการอบรมในโอกาสต่างๆ ในโรงเรียน และสถานที่ภายนอก

การเป็นตัวแทนนวัตกรรม โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในสถานการณ์ของโรงเรียน “นาร่อง” เป็นตัวแทนนวัตกรรมที่โรงเรียนอื่นๆ ได้ขอนำไปใช้เป็นแนวทางการดำเนินงาน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลงานเหล่านี้แม้ว่าจะไม่ได้เป็นผลงานคุณภาพดีเด่น และยังอยู่ระหว่างการดำเนินงานก็ตาม แต่แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ที่ครูมีอยู่ก็ได้ใช้ประโยชน์ให้กับครูและผู้บริหารจากโรงเรียนอื่นๆ ได้นำไปเป็นตัวแทนและประยุกต์ใช้ได้

การยอมรับจากภายนอก จากการติดตามครูหลังการวิจัยเสร็จสิ้น พบว่า สมาชิกในโรงเรียนทั้งคณะครู และนักเรียน หน่วยงานบังคับบัญชา ตลอดจนบุคคลภายนอกทั่วไปได้ให้การยอมรับการทำงานของโรงเรียน โดยเฉพาะการยอมรับครูในมุมมองของบุคคลภายนอก ทั้งกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และผู้มาศึกษาดูงาน มีความเห็นสอดคล้องกันว่า คณะครูทำงานหนักและได้ผลดี เป็นที่พึงของโรงเรียนอื่นในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้พบว่า เงื่อนไขของความสำเร็จที่จะทำให้การพัฒนาสมรรถนะมีความยั่งยืนมีประเด็นที่สำคัญ 2 ประเด็นได้แก่ เงื่อนไขที่เกิดจากครู และผู้บริหารสถานศึกษา ดังนี้ ประเด็นแรกเงื่อนไขจากครู พบว่า จากการพัฒนาสมรรถนะทำให้ครูมีภาระงานเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากงานการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพที่ครูต้องทำงานตามนโยบายและจัดทำเอกสารส่งไปยังหน่วยงานระดับสูงอยู่ตลอดเวลา ทำให้การทำงานที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สมบูรณ์ รวมทั้งส่งผลให้ครูไม่สามารถขับเคลื่อนในโรงเรียนได้อย่างเต็มที่ และประเด็นที่สอง เงื่อนไขจากผู้บริหารโรงเรียน พบว่า แม้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสิ่งที่โรงเรียนให้การตอบรับที่ดี แต่ก็ยังมีความจำเป็นอย่างมากในการสร้างแนวทางในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไม่ให้เกิดติดอยู่กับระบบการสอนเดิมที่เป็นอยู่ ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียน ผู้บริหารจะต้องรู้หลักการของนวัตกรรมที่จะทำนั้นเป็นอย่างไร และทำหน้าที่เป็นผู้กำหนดทิศทางให้กับโรงเรียน ทั้งนี้ เนื่องจากโรงเรียนเป็นระบบที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก เมื่อเกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้น โรงเรียนก็มักจะกลืนสิ่งเหล่านั้นให้เข้ากับการเรียนการสอนแบบเดิมๆ มากกว่าการปรับตัวให้ใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมนั้นๆ อย่างเต็มที่ นวัตกรรมใดที่ขัดกับการดำเนินงานของโรงเรียนจึงมักถูกปฏิเสธ

จากการติดตามความพึงพอใจ พบว่า ครูที่ได้รับการพัฒนามีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการพัฒนา และพึงพอใจการนำความรู้ที่ได้รับจากการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลักการพัฒนาครั้งนี้ มีหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับครูตั้งอยู่บนพื้นฐาน 3 ประการ คือ 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา คือเน้นการจัดการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่ผู้เรียนหรือกลุ่มมีความสนใจ และเน้นการสร้าง

กระบวนการคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเอง บ่มเพาะนิสัยรักการเรียนรู้และใฝ่เรียนรู้ไปตลอดชีวิต 2) การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ คือ การสร้างสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ ซึ่งรวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม ที่ครูเป็นผู้พัฒนาตนเองไปด้วยกันกับเพื่อนร่วมงานตลอดเวลา

จากการติดตามความคิดเห็น พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา และครูคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} จากการเผยแพร่ นวัตกรรมการนิเทศ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DonE} และสื่อประกอบกระบวนการนิเทศที่สร้างขึ้นยึดแนวคิด หลักการและทฤษฎีที่สำคัญในการสร้างและพัฒนา มีการนำเสนอสาระความรู้เป็นขั้นตอน เป็นระบบ สะดวกต่อการนำไปใช้และมีการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพตามหลักการหาประสิทธิภาพสื่อ ครูคอมพิวเตอร์ได้ใช้สื่อดังกล่าว ทำให้ได้รับการนิเทศการสอนครูในระหว่างปฏิบัติงาน เป็นการพัฒนาครูในลักษณะของการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงบนพื้นฐานของความร่วมมืออาศัยทรัพยากรที่มีอยู่ในสถานที่ปฏิบัติงานจริง สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547 : 53) ที่ว่า ครูคือนักปฏิบัติที่มีการทบทวน ไตร่ตรอง เรียนรู้จากการกระทำของตนเองและเพื่อนร่วมงานที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้และส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

นอกจากนี้ครูแต่ละกลุ่มตามผลการประเมินสมรรถนะและร่วมกันวางแผน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ การออกแบบและการสร้างสื่อการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ รวมทั้งการกำหนดปฏิทินการนิเทศการสอน การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ และการนิเทศภายในอย่างต่อเนื่องของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู สนับสนุนส่งเสริมให้กำลังใจ และต้องจริงจังต่อกระบวนการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การขับเคลื่อนและการสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ

ข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DO}NE ผู้วิจัยข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อการพัฒนาสมรรถนะครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DO}NE ควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

1. ด้านผู้วิจัยหรือวิทยากร

1.1 ในขั้นตอนการอบรมเชิงปฏิบัติการ ต้องดำเนินการพัฒนาผู้รับการฝึกอบรมให้สามารถนำความรู้ที่ทักษะ และเจตคติที่ได้จากการฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ในขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ระหว่างปฏิบัติงาน ต้องให้ความสำคัญกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้วิจัย กับผู้รับการพัฒนา โดยเฉพาะการสร้างบรรยากาศการทำงานแบบกัลยาณมิตร และต้องอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือ ดูแลกัน ใช้วิธีการนิเทศที่เหมาะสมกับสมรรถนะของครู เพื่อให้การดำเนินการจัดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

1.3 ในการประเมินสมรรถนะต้องสร้างความเข้าใจให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง หากผู้ประเมินมีความเข้าใจไม่ตรงกัน จะนำไปสู่ผลที่ได้รับคือ กลุ่มเป้าหมายได้รับการนิเทศไม่เหมาะสมกับความแตกต่างตามสมรรถนะของครู ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ด้านครู

2.1 ครูควรศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์ หรือเครื่องมือสร้างชิ้นงานที่เป็นแบบฟรีแวร์ (Freeware) ที่ใช้งานไม่ยาก ทั้งแบบใช้งานผ่านเว็บ และใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

2.2 โดยปกติครูจะมีภาระงานอื่นมาก ทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอสำหรับการจัดทำสื่อ นวัตกรรม/ชิ้นงาน เพื่อลดภาระในการสร้างชิ้นงานของครูที่สอนในระดับชั้นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน ควรทำงานในการวางแผนการสร้างสื่อ นวัตกรรมหรือชิ้นงาน ในเนื้อหาสาระเดียวกัน หรือคาบเดียวกันในลักษณะที่เป็นหลักสูตรบูรณาการ

3. ด้านผู้บริหารสถานศึกษา

3.1 การเอื้อต่อการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ไม่ใช่เฉพาะในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ รวมทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรปรับปรุงให้มีความทันสมัย และพร้อมใช้งานต่อ

การสร้างสื่อวัตกรรมการหรือชิ้นงาน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และให้ความสำคัญกับการปรับปรุงเครือข่ายและความเร็วอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้เอื้อต่อการสร้างเสริมปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน

3.3 การนิเทศภายในอย่างต่อเนื่องของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู สนับสนุนส่งเสริมให้กำลังใจ และต้องจริงจังต่อกระบวนการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การขับเคลื่อนและการสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ

3.4 ควรเปิดโอกาสให้ครูได้พบปะ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงผลงานกับเพื่อนครูทั้งในระดับโรงเรียน และระดับเครือข่าย รวมทั้งร่วมแรงร่วมใจกันสร้างสื่อวัตกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

3.5 ทำความเข้าใจ และให้การสนับสนุนการประเมินผลการเรียนรู้ ที่ต้องมีการประเมินชิ้นงานหรือผลงานของนักเรียน ไม่ใช่เพียงการประเมินความรู้เนื้อหาสาระเพียงอย่างเดียว

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาในประเด็นดังต่อไปนี้

1. ควรหากกลยุทธ์อื่นๆ ที่มาใช้ในการทดลองแก้ปัญหาเกี่ยวกับการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กับการใช้วิธีอื่น
3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับครูกลุ่มอื่นๆ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การนิเทศติดตาม และให้คำปรึกษา ควรเหมาะสมกับระดับความสามารถหรือสมรรถนะของครู และเป็นไปอย่างต่อเนื่องเป็นระยะ ซึ่งมีผลต่อความสำเร็จในการดำเนินงานของครู ช่วยให้ครูมีกำลังใจ มั่นใจในการดำเนินการ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มระดับสมรรถนะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครู
2. ครูที่ไม่มีพื้นฐาน หรือมีพื้นฐานยังไม่เพียงพอสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้ เมื่อได้รับการพัฒนาในหลักสูตร หรือเรียนรู้จากเพื่อนครูที่ผ่านการพัฒนาหรือมีประสบการณ์มาก่อน

3. การพัฒนาครูด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DO}NE สามารถพัฒนาครูได้ทั้งระดับ ชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษา

4. เครื่องมือที่ใช้ในการสื่อวัตกรรมการหรือชิ้นงาน เป็นเครื่องมือให้บริการฟรี (freeware) มีให้เลือกใช้อย่างหลากหลาย และใช้งานไม่ยาก ทั้งใช้งานผ่านเว็บ และใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เหมาะสำห้รนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น Movie Maker, Youtube, Slide Share, PhotoScape, Gimp เป็นต้น

5. เครื่องมือติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายสังคม ใช้เพื่อทำกิจกรรมร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน มีให้บริการฟรี สำหรับเลือกมาใช้งานอย่างหลากหลาย เช่น Facebook, Line, Google apps. (Google Docs, Google Site, Google Map, Google Calendar) เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากข้อค้นพบของการวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นที่เป็นข้อเสนอเชิงนโยบายต่อการพัฒนาครูคอมพิวเตอร์ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการนิเทศแบบ AIPD_{DO}NE ดังต่อไปนี้

1. ควรดำเนินการและสนับสนุนการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องให้แก่ครูประจำการ ผู้บริหารสถานศึกษา รวมทั้งสถาบันการผลิตครู และผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยกิจกรรมที่เหมาะสม เพื่อปรับเปลี่ยนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูที่เน้นครูเป็นผู้ถ่ายทอดการเรียนรู้สู่ผู้เรียน เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการสร้างสื่อวัตกรรมการหรือชิ้นงาน ไม่เน้นการสอนเทคนิคการใช้ซอฟต์แวร์ แต่เรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ผ่านการสร้างสื่อวัตกรรมการหรือชิ้นงาน

2. เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในมุมมองที่แตกต่างจากเดิมที่มีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งมีลักษณะการผลิตสื่อเนื้อหาสาระเป็นหลัก เน้นผู้เรียนได้เรียนรู้เพียงเนื้อหาสาระ แต่ให้ความสำคัญกับการนำเครื่องมือฟรีแวร์ ทั้งใช้งานผ่านเว็บ และใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มาใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระจากการเป็นผู้สร้างชิ้นงาน

3. งบประมาณในการพัฒนาสมรรถนะครูจากเดิมที่เน้นการใช้งบประมาณเพียงการอบรมเชิงปฏิบัติให้ความรู้ ควรจัดสรรงบประมาณให้ครูสร้างสื่อวัตกรรมการ และขยายผลสร้างเครือข่ายโดยตรง เนื่องจากในบางครั้งงบประมาณที่จัดสรรมาเพื่อการอบรมเชิงปฏิบัติการถูกนำไปใช้ในส่วนอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครู แต่ถ้าจัดสรรให้ครูโดยตรงก็ไม่มีตกหล่นกลางทาง ซึ่งจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ครูบางส่วนสามารถพัฒนาตนเอง และสามารถสร้างเครือข่ายพัฒนาเพื่อนครูได้