

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประติสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและศึกษาผลการพัฒนาความรู้ถึงผลการพัฒนาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมีประติสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สอนที่ใช้เป็นสื่อการสอน จำนวน 4 ประเภท ได้แก่ 1) ประเภทของเล่น ประกอบด้วย กำหมุ่น กบกระโดด จักจั่น ลูกข่างเสียบ ปืนฉีดน้ำไม้ไฟ ประทัด ไม้ไฟ 2) ประเภทของใช้ในครัวเรือนและงานช่าง ได้แก่ แมวขุดมะพร้าว ไม้ไล่แมลงวัน กบไล่ไม้ 3) ประเภทงานเกษตรและเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ โพงวิดน้ำ กระดิ่ง และ 4) ประเภทของประดับตกแต่งอาคารสถานที่ ได้แก่ นกกระยางค้อยาว รวมประติสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนา จำนวน 12 ชนิด ในด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ว่างกับพื้นที่ว่างและพื้นที่ว่างกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการลงความเห็นข้อมูล สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 40 คน และครูประจำชั้นดังกล่าว จำนวน 4 คน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน แรงและการเคลื่อนที่ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหน่วยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประยุกต์ใช้รูปแบบในการวิจัยเชิงปฏิบัติการของเอบบัท (Ebbutt, 1985) และกระบวนการ AIC (Appreciation Influence Control) ร่วมในขั้นตอนศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสำรวจประติสัมพันธ์ของกิจกรรม 2) เกณฑ์การคัดเลือกประติสัมพันธ์ของกิจกรรม 3) แผนจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมเรียนรู้ของนักเรียน 5) แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนและคุณลักษณะของครู 6) แบบสัมภาษณ์นักเรียน 7) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน 8) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 8) แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่เน้นการวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในการวิเคราะห์ประติสัมพันธ์ของกิจกรรมที่สอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและศึกษาผลการพัฒนาครูและนักเรียน

ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ใช้ประติสัมพันธ์ท้องถิ่นเป็นสื่อการเรียนรู้การสอน สำหรับชั้นประถมศึกษาโรงเรียนบ้านห้วยสัก (ประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 มี 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย ชั้นวางแผนปฏิบัติการวิจัย ชั้นปฏิบัติและสังเคราะห์รวบรวมข้อมูล และชั้นทบทวนและประเมินเพื่อปรับแผน ซึ่งชั้นกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย ได้ทั้งประติสัมพันธ์ท้องถิ่นและวิธีการสอนที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลการพัฒนาครูและนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งผลของชั้นปฏิบัติการและสังเคราะห์รวบรวมข้อมูล ที่ใช้แผนจัดการเรียนรู้ รวมถึงชั้นทบทวนและประเมินผล หลังจากได้ข้อมูลใช้ในการปรับแผนจัดการเรียนรู้เพื่อให้ครูประจำชั้น นำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรอบต่อไป โดยให้สอดคล้องกันระหว่างสาระการเรียนรู้ เวลา และความสามารถในการเรียนรู้และการเข้าร่วมกิจกรรมของกระบวนการกลุ่ม ตลอดจนวิธีการวัดประเมินผลรายทักษะกระบวนการผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประติสัมพันธ์ท้องถิ่นที่สามารถใช้สอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำแนกได้ 4 ประเภท ดังนี้

1.1 ประเภทของเล่น ได้แก่ กำหมื่น กบกระโดด จักจั่น ลูกข่างเสียม ลูกข่างดี ปืนฉีดน้ำไม้ไฟ ประทัดไม้ไฟ พัดลมสาน และบั้งไฟจ้ว สามารถนำไปสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้ทั้ง 8 ทักษะกล่าวคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ ทักษะการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับพื้นที่ว่าง และพื้นที่ว่างกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

1.2 ประเภทของใช้ในครัวเรือนและงานช่าง ได้แก่ กบไสไม้ แมวขูดมะพร้าว ไม้ไล่แมลงวัน ครกหรือกระเดื่อง สามารถนำไปสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้ทั้ง 8 ทักษะ กล่าวคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ ทักษะการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับพื้นที่ว่าง และพื้นที่ว่างกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

1.3 ประเภทของตกแต่งอาคารสถานที่ ได้แก่ โมบายรูปสัตว์ เครื่องปั้นดินเผา นกกระยางคอกยาว สามารถนำไปสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้ 6 ทักษะ กล่าวคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับพื้นที่ว่าง และพื้นที่ว่างกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

1.4 ประเภทของใช้งานเกษตรและช่วยเหลือสังคม ประกอบด้วย โพงวิดน้ำ กระด้ง สามารถนำไปสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้ทั้ง 8 ทักษะ กล่าวคือ ทักษะ

การสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ ทักษะการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับพื้นที่ว่าง และพื้นที่ว่างกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

2. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 ผลการพัฒนาครูในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ประติมากรรมท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา สรุปได้ดังนี้

ผลการพัฒนาครูผู้สอนโดยวิธีการอบรมเชิงปฏิบัติการในเรื่องสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ใน 5 รายการประกอบด้วย 1) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2) วิธีการพัฒนาผู้เรียนสาระวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ประติมากรรมท้องถิ่นเป็นสื่อ 3) การเลือกใช้ประติมากรรมท้องถิ่นเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 4) การจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ประติมากรรมท้องถิ่น และ 5) การวัดประเมินผลทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการพัฒนาครูผู้สอนตามเรื่องสำคัญดังกล่าว จากการสังเกตและรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยได้ผลสรุป ดังนี้

ครูผู้สอนทุกคนมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ มีความพร้อมที่เข้าร่วมกิจกรรมเป็นอย่างดี โดยเรียนรู้ที่รับเอาองค์ความรู้และเสริมสร้างประสบการณ์ให้กับตนเอง ทั้งจากคู่มือ เอกสาร สื่อที่นำเสนอ การอธิบาย การบรรยายของวิทยากร รวมถึงการฝึกทักษะจากการปฏิบัติที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาของการอบรม มีความกระตือรือร้นในการรับเอาประสบการณ์หรือสิ่งใหม่ โดยให้ความร่วมมือในกิจกรรมของทุกขั้นตอนเป็น ไปด้วยความเรียบร้อย ทุกคนตระหนักถึงบทบาทหน้าที่สำคัญของตนเอง ในฐานะครูผู้จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน มีการอภิปราย ชักถาม เสนอแนวทางแก้ปัญหา และประเด็นสำคัญที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงบทบาทของผู้นำ ผู้ตาม ได้อย่างเหมาะสม โดยทุกคนได้มีโอกาสได้เป็นทั้งผู้นำและผู้ตาม มีการเรียนรู้การทำงานเป็นทีมที่เข้มแข็งจากกิจกรรมพัฒนาทั้งหมด รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งจากวิทยากรผู้ให้ความรู้และเพื่อนครูผู้เข้ารับการอบรมได้อย่างสร้างสรรค์

ในด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ครูมีความรู้และสามารถนำไปพัฒนาผู้เรียนได้ดีตามลำดับ ดังนี้ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการคำนวณ ส่วนทักษะที่ทำได้ในระดับปานกลางถึงระดับน้อย ได้แก่ ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับพื้นที่ว่าง และพื้นที่ว่างกับเวลา

จากการประเมินผลของผู้วิจัยร่วมกับวิทยากรการอบรม พบว่า ครูผู้สอนทุกคนที่เข้าร่วมพัฒนา มีความรู้ ความเข้าใจ ได้รับประสบการณ์ มีพฤติกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาทุกประการ และมีความพึงพอใจที่ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาตนเองจากผู้นำองค์กร

3. วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ประติมากรรมท้องถิ่นที่เกิดกับนักเรียน

3.1 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สรุปผลได้ ดังนี้

3.1.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3.63 จำนวน 2 ราย คิดเป็น ร้อยละ 40 และได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 3.75 จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 60 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถือ ผ่านเกณฑ์ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 100 โดยทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก และทักษะการพยากรณ์ มีผลการพัฒนาในระดับมากที่สุด

3.1.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3.50 จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 22 และได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 3.88 จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.44 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถือ ผ่านเกณฑ์ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 100 โดยทักษะการสังเกต ทักษะการวัด และทักษะการพยากรณ์ มีผลการพัฒนาในระดับมากที่สุด

3.1.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3.75 จำนวน 4 ราย คิดเป็น ร้อยละ 50 และได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.00 จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถือ ผ่านเกณฑ์ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 100 โดยทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก และทักษะการพยากรณ์ มีผลการพัฒนาในระดับมากที่สุด

3.1.4 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3.63 จำนวน 3 ราย คิดเป็น ร้อยละ 17.64 และได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.00 จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 35.29 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถือ ผ่านเกณฑ์ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 100 โดยทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะพยากรณ์ มีผลการพัฒนาในระดับมากที่สุด

3.2 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย ด้านความตั้งใจ ด้านความร่วมมือในกระบวนการกลุ่ม ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจในการเรียน โดยมีการเข้าเรียนครบทุกชั่วโมง ฟังคำอธิบาย ชมการสาธิตและลงมือปฏิบัติในทุกกิจกรรมอย่างทั่วถึง ในขณะที่ด้านความร่วมมือในกระบวนการกลุ่ม ในช่วงของแผนการจัดการเรียนรู้แรก ๆ นักเรียนบางส่วนขาดทักษะในการแสดงบทบาททั้งผู้นำและผู้ตามของกระบวนการกลุ่ม แต่หลังจากมีการทบทวนและปรับปรุงในรายละเอียดของกิจกรรมกลุ่ม ทำให้พฤติกรรมดังกล่าวลดลง นักเรียนรู้จักบทบาทหน้าที่ มีผลการปฏิบัติดีขึ้นตามลำดับ รวมถึงการให้ความร่วมมือในการเตรียมวัสดุ สื่อที่ครูใช้ประกอบการสอน ตลอดจนปฏิบัติตามกิจกรรมการทดลองและฝึกทักษะกระบวนการ

วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดีตามลำดับด้วยเช่นกัน ส่วนด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติกิจกรรมของการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้นตามลำดับ ถึงแม้ในช่วงแผนจัดการเรียนรู้แรก ๆ พฤติกรรมดังกล่าวจะปรากฏได้เพียงบางทักษะเท่านั้น

3.3 ผลการประเมินเจตคติและความพึงพอใจรวมถึงจากการสัมภาษณ์นักเรียนต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประติมากรรมท้องถิ่น โดยนักเรียนได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวว่า มีความชื่นชอบในประติมากรรมท้องถิ่นประเภทของเล่นเป็นอย่างมาก ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีส่วนได้ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกายและจิตใจ มีส่วนได้ส่งเสริมคุณลักษณะนิสัย ความรับผิดชอบ การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน ตลอดจนมีส่วนได้ส่งเสริมอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม รู้สึกภาคภูมิใจในท้องถิ่นและบ้านเกิด

อภิปรายผล

ผลที่ได้จากการวิจัย เรื่อง การใช้ประติมากรรมท้องถิ่นในการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีประเด็นการอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลของการวิเคราะห์ประติมากรรมท้องถิ่นที่สามารถนำมาใช้สอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำแนกได้ 4 ประเภท ประกอบด้วย ประติมากรรมท้องถิ่นประเภทของเล่น ประเภทเครื่องมืองานเกษตรและช่วยเลี้ยงสัตว์ ประเภทของใช้ในครัวเรือนและงานช่าง และประเภทของตกแต่งอาคารสถานที่ ซึ่งแต่ละประเภทครูผู้สอนสามารถนำมาใช้สอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้ทั้งหมด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการออกแบบกิจกรรมเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรให้ได้อย่างหลากหลายและมากที่สุดถึง ซึ่งจะเกิดคุณค่าของการนำประติมากรรมท้องถิ่นเหล่านั้นมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมให้กับผู้เรียน

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำมาสู่การอภิปรายได้ในบางรายการอย่าง ประติมากรรมท้องถิ่นประเภทของเล่นที่มีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาโดยรวมและต่อคุณภาพของผู้เรียนได้ประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ฉบับปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา ซึ่งเป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษาส่งเสริมให้จัดการเรียนรู้ที่เน้นความสำคัญของภูมิปัญญาไทย การประยุกต์ใช้และใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกกระเทียมวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการสอนด้วยการเล่นทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. ของเฉลียว ผดุงวงศ์ (2537) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการเล่นทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อการเรียนวิชา

ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลาย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มแตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. ตลอดจนมุ่งเน้นการนำประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นที่มีอยู่ในวิถีชีวิตและชุมชน มาสู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือมาปรับใช้ในหลักสูตรของสถานศึกษา นอกจากนั้นประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นประเภทของเล่นเมื่อนำมาสู่การเรียนการสอนยังเกิดคุณค่าในหลายด้านให้กับผู้เรียน ซึ่งตรงกับ วิบูลย์ ลี้สุวรรณ (2544) ได้กล่าวว่า การเล่นเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของเด็ก ที่ให้ทั้งความเพลิดเพลินและช่วยให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ โดยเฉพาะการเล่นของเล่นที่เด็ก ๆ ทำขึ้นเอง จะมีประโยชน์กว่าของเล่นที่ผู้อื่นทำให้หรือที่พ่อแม่ซื้อหามาให้ รวมถึงหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ อย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสาส์ งามศิริ (2549) เรื่อง การประมวลองค์ความรู้ในทางวิทยาศาสตร์จากของเล่นพื้นบ้านในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย สรุปว่าการนำของเล่นพื้นบ้านมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ควรทำ ทั้งนี้เพื่อเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาของบรรพบุรุษและให้เด็กได้เรียนจากการเล่นอย่างมีความสุข

2. ผลการพัฒนาครูผู้สอนที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ สามารถนำมาสู่การอภิปรายผลในประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งถือว่าเป็นหัวใจและภารกิจหลักของความเป็นครู และสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในครั้งนี้เกิดจากการได้รับการพัฒนาครู โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งจากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนการสอน จากสถาบันอุดมศึกษาในท้องถิ่น และศึกษานิเทศก์จากหน่วยงานต้นสังกัด คือสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา โดยให้ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Instructional Model of Cooperative Learning) กับการสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Based Instruction) ให้กับครูผู้สอน ตลอดจนจากการให้ความรู้เกี่ยวกับประดิษฐ์กรรมท้องถิ่น ของภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือปราชญ์ชาวบ้าน ที่จัดขึ้นโดยผู้วิจัยในฐานะทั้งผู้วิจัยและผู้นำองค์กร ทำให้ครูผู้สอนทุกคน มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะและเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงมีความสามารถในการประยุกต์องค์ความรู้มาใช้กับงานในหน้าที่ได้เป็นอย่างดี เมื่อรวมกับประสบการณ์เดิมทั้งการจัดการเรียนการสอนและบุคลิกภาพทั่วไปที่มีอยู่แล้วตลอดจนการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจพัฒนาผู้เรียนร่วมกันจากการมองเห็นปัญหาและแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนทั้งระบบ จึงส่งผลต่อการพัฒนา นักเรียนได้อย่างสูงสุด เป็นไปตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วย มาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ โดยเฉพาะในมาตรฐานการปฏิบัติงาน และจรรยาบรรณต่อผู้รับบริการ โดยการพัฒนาครูผู้สอนในครั้งนี้มุ่งให้ครูได้เพิ่มเติมประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อันเป็นบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอน โดยเฉพาะการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนให้เป็นไปตาม

แนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่ครูผู้สอนจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ในทุกสาระการเรียนรู้ รวมถึงสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ถือว่าทักษะกระบวนการเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องให้ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพราะทักษะกระบวนการจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนได้โดยอาศัยการปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นไปตามแนวการจัดการเรียนสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (Bruner, 1963) ที่เชื่อว่า มนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) ซึ่งทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาดังกล่าวมีขั้นการเรียนรู้ 3 ขั้นตอนใหญ่ ได้แก่ 1) ขั้นการเรียนรู้จากกระทำ (Enactive Stage) 2) ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) และ 3) ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) และยังสอดคล้องกับ สุมณฑา พรหมบุญ (2541) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วม การเรียนรู้มิได้เน้นเฉพาะผู้เรียนกับผู้สอนเท่านั้น ผู้เรียนต้องปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้าง จึงจะทำให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น กระทั่งสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เช่นเดียวกับงานวิจัยของพัชฌี สุโกโส (2547) ที่ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูตามแนวปฏิรูปการศึกษา พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในเรื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนหาทางคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง รองลงมาเรื่อง ครูกระตุ้นช่วยเหลือและช่วยเหลือแนะนำข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือก รวมถึง ภาพ เลขาไพบูลย์ (2542) ที่ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า ครูมีหน้าที่ในการทำให้นักเรียนได้รับความรู้ ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้และเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

ในด้านวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ประสบการณ์ท้องถิ่นเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการสอนครูสามารถทำได้ในหลายวิธีการซึ่งการเรียนการสอนที่มุ่งให้เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้นั้นนักเรียนจำเป็นต้องได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทดลองซ้ำได้หลายรอบ ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นไปตามแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1974) ที่เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันเพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้ - ชนะ การร่วมมือกันก่อให้เกิดสภาพชนะ - ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งด้านจิตใจและสติปัญญาซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา (2547) ที่ได้วิจัยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์ พบว่า นักเรียนมีคุณลักษณะ และทักษะที่พึงประสงค์ดีขึ้น ปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันพัฒนาดีขึ้น และยังช่วยให้ผู้เรียนมี

ความรับผิดชอบร่วมกันในการเรียนรู้ ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียน และผู้เรียนมีความสุข สนุกกับการเรียนวิทยาศาสตร์ รวมถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำมาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมินผล (Evaluation) โดยครูผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจและสามารถฝึกปฏิบัติได้ ตลอดจนนำสู่การปฏิบัติในห้องเรียนหรือสถานการณ์จริง ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันท์ สังข์อ่อง (2545) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ในการสอนแบบสืบเสาะ ตามกระบวนการ 5E กลุ่มตัวอย่าง เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 30 คน ที่เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการในการสอนแบบสืบเสาะตามกระบวนการ 5E ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการอบรมเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าได้รับความรู้ความเข้าใจในระดับมากทุกหัวข้อเนื้อหา 2) ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีทักษะการจัดแผนการสอนแบบสืบเสาะตามกระบวนการ 5E ในระดับปานกลาง 3) ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะได้รับการพัฒนาสมรรถภาพในด้านความรู้และทักษะในเรื่องต่าง ๆ เพิ่มเติม เช่น เทคนิคการสอน การผลิตสื่อ และการประเมินตามสภาพจริง

ส่วนในด้านการเลือกใช้ประดิษฐกรรมท้องถิ่นในการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของครูนั้น ประดิษฐกรรมท้องถิ่นถือเป็นทางเลือกด้านการใช้เป็นการจัดการเรียนการสอนของครูที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกประเภทหนึ่ง โดยที่ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสและเข้าถึงในทุกกิจกรรมการทดลองปฏิบัติการ เช่น การเรียนปนเล่นกับประดิษฐกรรมท้องถิ่นประเภทของเล่นทุกชนิดอย่างสนุกสนาน เพลิดเพลิน มีความสุขกับการเรียน รวมทั้งได้ปฏิบัติจริงกับประดิษฐกรรมท้องถิ่นประเภทเครื่องมือเครื่องใช้ที่จัดไว้อย่างหลากหลาย ทำให้ผู้เรียนทุกคนได้ทั้งความรู้ตามหลักวิชาการตามสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี รวมถึงเกิดความภาคภูมิใจที่เป็นส่วนหนึ่งในการสืบสานอนุรักษ์ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้านของตนเองในฐานะเด็กและเยาวชนคนรุ่นใหม่ที่ได้มีโอกาสรับรู้สัมผัสกับผลงานอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของท้องถิ่นจากรุ่นสู่รุ่น โดยเฉพาะการได้เรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น อันเป็นบุคลากรทรงคุณค่าในสังคมชนบทได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (2542) มาตรา 7 ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกจิตสำนึก ส่งเสริมให้มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสอดคล้องกับงานวิจัยของเนตรชนก จันทร์สว่าง (2548) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสำหรับนักเรียน

ชั้นที่ 3 โดยการสอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่า นักเรียนแสดงออกถึงความตระหนักของคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นและประโยชน์ของทรัพยากรในท้องถิ่น นักเรียนแสดงความยินดีที่ได้เรียนตามหลักสูตรเนื่องจากเขาได้พัฒนากระบวนการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและการทำงานร่วมกันเป็นทีม รวมถึงงานวิจัยของวารินทร์ บัวคำภา (2550) เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดสกลนครที่สามารถนำมาประกอบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุล พบว่า นักเรียนมีความตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นหลังการสอนเพิ่มขึ้นจากขั้นการตอบสนองเป็นขั้นเห็นคุณค่า นอกจากนั้นการเลือกใช้ภูมิปัญญาจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนยังเกิดคุณค่ากับผู้เรียนได้อีกหลายด้านและที่สำคัญด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของชนะวัฒน์ บุนนาค (2548) เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมที่เน้นแหล่งเรียนรู้ชุมชน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แหล่งเรียนรู้ชุมชนมีความสำคัญควบคู่กับการเรียนการสอน บรรยายภาศในการเรียนมีลักษณะเป็นบรรยากาศการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น เกิดความร่วมมือร่วมใจการทำงานกลุ่ม นอกจากนี้ยังส่งผลดีในด้านความคิดสร้างสรรค์ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

อย่างไรก็ตามในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การเรียนการสอน ครูผู้สอนควรมีการวางแผนและศึกษารายละเอียดในภูมิปัญญาแต่ละประเภทเป็นอย่างดี ควรมีการปรึกษาหารือร่วมกับปราชญ์ชาวบ้านให้มีความเข้าใจตรงกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของมาลินี แซ่บัก (2544) ที่ได้ศึกษาผลการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นทางด้านวิทยาศาสตร์ มาประกอบการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพสรุปได้ว่า ครูผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ควรปรึกษาหารือวางแผนร่วมกับปราชญ์ชาวบ้านในการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน ข้อยกจำกัดเรื่องเวลา วัตถุประสงค์ของกิจกรรม ครูผู้สอนควรชี้ประเด็นในการสอนให้ชัดเจนในส่วนของความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้รับความรู้ทั้งสองส่วนอย่างสอดคล้องกัน

3. ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้ประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นที่เกิดกับผู้เรียน

ด้วยคุณลักษณะอันเป็นจุดเด่นที่สร้างความสนใจให้กับผู้เรียนมีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้ กล่าวคือ ครูผู้สอนสามารถนำหลักการทำงานของประดิษฐ์กรรมที่เลือกมาใช้สู่การอธิบายตามเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้นั้นให้เข้าใจได้ง่าย ช่วยลดขั้นตอนการอธิบายในการสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้ ทั้งนี้โดยครูใช้วิธีการสาธิตให้นักเรียนดูพร้อมกันแล้วให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทันที เช่น การเล่น ทดลองการทำงานประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นนั้น ช่วยให้นักเรียนได้คำตอบในเวลาอันรวดเร็ว ส่งผลต่อการเกิดความคิดรวบยอดที่เกิดจากการเชื่อมโยงสิ่งที่กำลังทำอยู่กับจุดประสงค์ที่ครูต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของเจ็ค ฮาสซาร์ด

(2550) กล่าวถึงหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ได้แก่ 1) เมื่อนักเรียนเป็นประกาย 2) จากคำถามที่นักเรียนถามในชั้นเรียน 3) เมื่อนักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่กำลังทำอยู่ในขณะนั้นกับสิ่งที่เกิดขึ้นข้างนอกได้ 4) จากท่าทางที่นักเรียนแสดงออก 5) เมื่อนักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดหลักแก่นักเรียนคนอื่นในชั้นได้ และ 6) เมื่อนักเรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้นประติมากรรมท้องถิ่นที่ครูใช้เป็นสื่อการสอนแต่ละชนิดมีจุดที่สร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้ที่สนุกสนาน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากกลยุทธ์ได้ปฏิบัติและการคิด ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎะข้างต้นของการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี อันประกอบด้วย 1) ต้องเน้นกลยุทธ์การได้ปฏิบัติและการคิด 2) ต้องน่าสนใจและสนุกสนาน 3) เนื้อหาต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตของตนเองและชุมชนได้ 4) ต้องเน้นกระบวนการ 5) ต้องใช้กลยุทธ์ให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้เต็มที่ และ 6) นักเรียนต้องเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมณีนภา ชุตินทร (2550) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการพัฒนาการเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พบว่า การเรียนรู้กับผู้รู้ในท้องถิ่น ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก มีความสุข เรียนสบายและประสบการณ์ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก ยังรวมถึงผลการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปะเหลียนผดุงวิทย์ จังหวัดตรัง จำนวน 37 คน โดยใช้ชุดกิจกรรมของเล่นพื้นบ้านที่ประดิษฐ์จากพืช ของจามรี สินจรรุศศักดิ์ (2548) พบว่า นักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ประติมากรรมที่นำมาศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีอยู่หลายประเภท ซึ่งล้วนเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทประติมากรรมที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับระดับชั้นและความยากง่ายของเนื้อหาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สามารถนำไปพัฒนาในทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ดังกล่าวให้กับผู้เรียนทั้งระดับก่อนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและท้องถิ่น

2. จากผลการวิจัยที่ได้ทั้งประเภทประติมากรรมท้องถิ่นและวิธีการนำสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับชั้นประถมศึกษา สถานศึกษาและครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์กับผู้เรียนในสาระการเรียนรู้อื่น

นอกจากวิทยาศาสตร์ เช่น กระบวนการทางคณิตศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

3. ประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นที่นำมาวิจัยนอกจากสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้ตามผลการวิจัย สถานศึกษาและครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในหลักสูตรสถานศึกษา ได้แก่ ความรับผิดชอบ ความสามัคคี ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ขยันอดทน ประหยัดอดออม เป็นต้น

4. ประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นมีอยู่หลายประเภทในแต่ละพื้นที่ ล้วนมีคุณค่าต่อการนำมาสู่การเรียนการสอน รวมทั้งประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จากข้อมูลมีประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นบางประเภทที่ไม่สามารถนำมาสู่การจัดการเรียนการสอนได้โดยตรงสถานศึกษาหรือครูผู้สอนควรจัดในลักษณะอื่นแทน เช่น การจัดนิทรรศการ เชิญวิทยากรหรือปราชญ์ชาวบ้านมาสาธิตและให้ความรู้ จัดกิจกรรมทัศนศึกษาแหล่งเรียนรู้ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมถึง นำผู้เรียนเข้าร่วมและเรียนรู้ในโอกาสพิเศษของชุมชน เช่น วันสำคัญ ประเพณีท้องถิ่น งานศิลปหัตถกรรมท้องถิ่น เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยใช้ประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในชั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ ได้แก่ ทักษะการนิยามปัญหา ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลองต่อจากทักษะขั้นพื้นฐานให้ครบทั้ง 13 ทักษะของกระบวนการวิทยาศาสตร์

2. การนำประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการในโรงเรียน ผู้ทำวิจัยอาจเป็นทั้งผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน ควรมีการศึกษาประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นถึงรายละเอียดทั้งในด้านหลักการทำงานตามหลักวิชาการของแต่ละสาขารวมถึงคุณค่าจากการใช้ประโยชน์เชื่อมโยงกับปัญหาที่ต้องศึกษาในสาระการเรียนรู้ที่ต้องการ ให้มากที่สุด ทั้งนี้สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรของสถานศึกษา เช่น คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาไทย การงานอาชีพ เป็นต้น

3. ประดิษฐ์กรรมท้องถิ่นแต่ละชนิดอาศัยหลักการทางวิชาการทั้งในการทำงานและใช้ประโยชน์อยู่ในตัว เช่น หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ซึ่งผู้ทำวิจัยควรมีการวิเคราะห์ในหลักการแต่ละด้านออกมาให้ชัดเจน เพื่อนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอดและสามารถอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้