

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมสมัยใหม่ (Modern society) ของไทยในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคมอย่างรวดเร็วและสลับซับซ้อน ความรู้ ความคิดและวิธีการที่มีรากฐานมาจากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีของโลกตะวันตกที่เข้ามามีอิทธิพลในการจัดการศึกษาและการพัฒนาประเทศ ได้ผลักดันให้คนไทยในสังคมไทยหลุดออกมาจากกระบวนทัศน์ในอารยธรรมเดิมที่รู้จักคุ้นเคยมาหลายชั่วคน (เอกวิทย์ ณ ถลาง, 2544 : 24) ความรู้ของมนุษย์มาจากสองทางใหญ่คือทางวิทยาศาสตร์และทางวัฒนธรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดหลังความรู้ทางวัฒนธรรมซึ่งมีมาช้านาน เริ่มตั้งแต่กำเนิดมนุษย์ มนุษย์ค่อย ๆ เรียนรู้ธรรมชาติรอบตัวและวิถีการดำรงชีวิตแล้วผ่านการกลั่นกรองลงใช้ สะสมเพิ่มพูน และถ่ายทอดกันมา ซึ่งความรู้ทางวัฒนธรรมเรียกว่าภูมิปัญญา วัฒนธรรมคือรากของสังคม เช่นเดียวกับต้นไม้ที่ต้องมีรากที่จะยึดต้นให้มั่นคงและดูดซึมน้ำจากดิน สังคมก็ต้องมีรากเพื่อความมั่นคงและเพื่อดูดซึมประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ รากของสังคมคือวัฒนธรรม การตัดรากต้นไม้เกิดผลร้ายฉับไฉ การพัฒนาโดยตัดรากทางวัฒนธรรมก็เกิดผลร้ายแก่สังคมฉับนั้น การพัฒนาอย่างยั่งยืน คือ การพัฒนาที่เอาวัฒนธรรมเป็นตัวตั้ง (ประเวศ วะสี, 2547 : 20-22)

ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นและดำรงอยู่กับสังคมมนุษย์มาช้านาน เป็นการดำรงชีวิตที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของแต่ละท้องถิ่น โดยมีการปรับสภาพการดำเนินชีวิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติตามกาลเวลา (ประเวศ วะสี, 2530 : 167) ดังนั้นความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงจัดเป็นเทคโนโลยีระดับท้องถิ่นเกิดจากประสบการณ์ ในการดำเนินชีวิตการทำมาหากินการต่อสู้กับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของคนในท้องถิ่นนั้น เทคโนโลยีท้องถิ่นจึงมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นและความสามารถในการเปลี่ยนแปลงพัฒนาไปได้ไม่หยุดอยู่กับที่ ทั้งนี้เนื่องจากการที่มนุษย์ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีท้องถิ่นจะมีลักษณะเชื่อมโยงกันแบบบูรณาการและมีฐานมาจากวัฒนธรรม ในขณะเดียวกันก็สามารถอธิบายองค์ความรู้

จากภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษาเรื่องราวของปรากฏการณ์ธรรมชาติ เป็นการค้นคว้าหาความรู้ ความจริงและแสวงหากฎเกณฑ์ของธรรมชาติ ซึ่งการค้นพบความรู้ที่ถูกต้องจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

ดังนั้น เพื่อการดำรงชีวิตของคนไทยในสังคมยุคใหม่ที่มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกับการอนุรักษ์ทางวัฒนธรรมและตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 (2545 : 4) ในมาตรา 7 ให้มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 (2549 : 127-128) ได้บัญญัติไว้ในหมวด 5 แนวนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐ มาตรา 80 รัฐต้องดำเนินการตามแนวนโยบายด้านสังคม การสาธารณสุขการศึกษาและวัฒนธรรม (6) ส่งเสริมและสนับสนุนความรู้รักสามัคคีและการเรียนรู้ ปกป้องจิตสำนึก และเผยแพร่ศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีของชาติ กำนียมอันดีงามและภูมิปัญญาท้องถิ่น และสอดคล้องกับคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ระบุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (2555-2559) (2555 : 39-40) กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะผู้สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ในหัวข้อการสร้างภูมิคุ้มกันไว้ว่าจากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงและปัจจัยเสี่ยงในอนาคตที่คาดว่าจะเป็อุปสรรคสำคัญในการพัฒนาคณะ จึงจำเป็นต้องสร้างภูมิคุ้มกันให้คนและสังคมไทยตระหนักถึงคุณค่าของวัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทยสร้างจิตสำนึกที่ดี มีค่านิยมที่พึงประสงค์อยู่ร่วมกันด้วยความรัก ความสามัคคี เป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันบนความแตกต่างหลากหลายทางวัฒนธรรม เพื่อเป็นพื้นฐานในการก้าวไปสู่การสร้างและพัฒนานวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ทางวัฒนธรรมที่เชื่อมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของประเทศในอนาคต

นอกจากนี้กรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม (2553 : 1) ได้เห็นคุณค่าความสำคัญของมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม จึงได้ดำเนินโครงการปกป้องคุ้มครองมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม โดยขึ้นทะเบียนเพื่อเป็นหลักฐานสำคัญของชาติและเป็นการส่งเสริมให้เกิดความภาคภูมิใจ โดยงานปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ เป็นสาขางานช่างฝีมือดั้งเดิมประเภทเครื่องโลหะที่ได้รับการขึ้นทะเบียนประจำปี 2553

งานฝีมือช่างปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะของชุมชนบ้านช่างหล่อ ตำบลห้วยยา อำเภอมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ นับเป็มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของล้านนา ที่มีชื่อเสียงมานาน โดยมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นเฉพาะที่ขึ้นชื่อ คือพระพุทธรูปสมัยเชียงแสน (สิงห์หนึ่งและสิงห์สอง) สำหรับอาชีพนี้ได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษมากกว่า 3 รุ่นแล้ว และในปัจจุบันผู้ประกอบอาชีพนี้

มีจำนวนลดน้อยลงอย่างมากด้วยเหตุผลหลายประการทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะมีส่วนร่วมในการปกป้องคุ้มครองงานฝีมือช่างปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะให้เป็นมรดกของชาติสืบไป

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษากรรมวิธีการผลิตพระพุทธรูปโลหะพบว่าประกอบด้วยสองขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการปั้นและการหล่อ ซึ่งทั้งสองขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการต่อเนื่องกันและการที่ผู้วิจัยได้เข้าสังเกตและสัมภาษณ์ช่างปั้นแบบพิมพ์พระพุทธรูปในสถานประกอบการจริงด้วยตนเอง ทำให้พบว่าในกรรมวิธีการผลิตพระพุทธรูปโลหะนั้น มีหลักการทางวิทยาศาสตร์สอดแทรกอยู่ตั้งแต่เดิมนั้นช่างในสมัยโบราณ ไม่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เลย แต่ด้วยลักษณะวิธีการทำงานที่มีการพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมอยู่เสมอ จนทำให้สามารถค้นพบความจริง และมีการเชื่อมโยงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาใช้โดยไม่รู้ตัว เช่น วิธีการสังเกตการทดลองการพยากรณ์ และการคำนวณ ทำให้มีประสบการณ์และเกิดความชำนาญ ซึ่งวิธีการสังเกต เป็นทักษะพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำคัญที่ใช้กันมากในปัจจุบัน แต่ชาวบ้านได้มีการนำใช้มานานแล้ว รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น ได้แก่ ดินเหนียว แกลบ มาปั้นขึ้นรูปตามที่ต้องการ โดยอาศัยคุณสมบัติของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ในส่วนประกอบของเนื้อดินเหนียวและแกลบ ส่งผลทำให้ดินเหนียวมีความเหนียว ความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น และสามารถลดการแตกร้าวของผลิตภัณฑ์ได้ ส่วนขั้นตอนการหล่อพระพุทธรูปนั้นจะใช้โลหะหลายชนิดที่เป็นเศษโลหะเหลือใช้ นำมาหลอมละลายด้วยความร้อน โลหะจะมีการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า น้ำโลหะ จากนั้นนำมาเทลงในแบบพิมพ์ทันที และทิ้งไว้ให้เย็นจะเกิดกระบวนการคายความร้อนออกมา ทำให้น้ำโลหะแข็งตัว และเมื่อทุบแบบพิมพ์ก็จะได้พระพุทธรูปโลหะเหมือนต้นแบบที่สร้างขึ้น สำหรับขั้นตอนการหล่อนั้น นิยมใช้โลหะผสมหลายชนิดมากกว่าการใช้โลหะชนิดเดียวหรือโลหะบริสุทธิ์เพราะองค์ประกอบทางเคมีของโลหะที่นำมาเป็นส่วนผสมนั้นมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเชิงกลของโลหะ เช่น มีความแข็งแรงมากขึ้นดังนั้นในการศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ จึงสามารถอธิบายด้วยเหตุผลและหลักการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่เป็นมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม ด้านการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะมาเชื่อมโยงกับการจัดการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร องค์ประกอบทางเคมีของสารและสมบัติเชิงกลของสาร ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการที่กำหนดให้นักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ที่ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เข้าใจเรื่อง สมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

และผลจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการที่ได้สร้างผลงานด้านการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ ซึ่งถือว่าเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัว ทำให้เศรษฐกิจหมุนเวียนในท้องถิ่นดีขึ้นและครูผู้สอนสามารถนำแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางภูมิปัญญาและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และจัดทำสื่อประกอบการสอนเพื่อถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นในมรดกทางวัฒนธรรมของชาติให้แก่เด็กและเยาวชน อีกทั้งยังเป็นการกระตุ้นให้ผู้สนใจได้เกิดแนวคิดในการนำความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่นมาพัฒนาร่วมกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับท้องถิ่นต่อไป

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับองค์ความรู้ในมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะของบ้านช่างหล่ออำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการจากผู้ประกอบการและนำตัวอย่างชิ้นส่วนโลหะผสมมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีและสมบัติเชิงกลด้วยเครื่องสแกนนิ่ง อิเล็กตรอน ไมโครสโคป (Scanning Electron Microscope) และวิเคราะห์หาสมบัติเชิงกลด้านความแข็งด้วยเครื่องวิกเกอร์ แมคโคร ฮาร์ดเนส เทสเตอร์ (Vickers Macro hardness Tester) และนำองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทั้งหมดมาสรุปและเรียบเรียงให้เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สาระเพิ่มเติมและนำไปเผยแพร่ให้นักเรียน เยาวชนและผู้สนใจต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ตอน แต่ละตอนมีวัตถุประสงค์ดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อศึกษาองค์ความรู้ในมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ

ตอนที่ 2 เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีและสมบัติเชิงกลของโลหะผสมหลังการหล่อ

ตอนที่ 3 เพื่อจัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปั้นและการหล่อพระพุทธรูปโลหะ ใช้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (สาระเพิ่มเติม) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ค้นพบองค์ความรู้เกี่ยวกับบริบท แนวคิด หลักการ และหลักฐานทางภูมิปัญญาท้องถิ่น ในมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ
2. ผลจากการศึกษาวิจัยที่สามารถนำไปถ่ายทอดองค์ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง กับกรรมวิธีการผลิตพระพุทธรูปโลหะให้แก่ผู้ประกอบการรับทราบ เพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพ ผลิตภัณฑ์
3. ได้บทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ เพื่อเผยแพร่ให้แก่ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป
4. มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์งานช่างฝีมือดั้งเดิมของไทยให้เป็นมรดกภูมิปัญญาทาง วัฒนธรรมของชาติต่อไป
5. เป็นแนวทางในการศึกษาวิเคราะห์และนำภูมิปัญญามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์
6. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระอื่น ๆ ในการพัฒนาเทคนิคการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตของ การวิจัยไว้เป็น 3 ด้าน ดังนี้คือ

ขอบเขตด้านสถานที่

ผู้วิจัยได้กำหนดสถานที่ที่เป็นแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

1. ชุมชนบ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ในการใช้ เป็นสถานที่สำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา ขั้นตอนการผลิตของช่างปั้น และหล่อพระพุทธรูปของล้านนา
2. บ้านเลขที่ 93 และ 97 ชุมชนบ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ใช้เป็นสถานที่ศึกษา สังเกต สัมภาษณ์แบบเจาะลึก เก็บรวบรวมข้อมูล และใช้ สำหรับเป็นสถานที่ฝึกปฏิบัติการจริงของนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนกรรมวิธีการปั้นและหล่อ พระพุทธรูปโลหะ

3. ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ใช้เป็นสถานที่ตรวจสอบตัวอย่างชิ้นส่วนโลหะผสมที่ใช้ในการหล่อพระพุทธรูป ด้วยการวิเคราะห์ หางค์ประกอบทางเคมี และหาสมบัติเชิงกลของโลหะผสมหลังการหล่อ

4. โรงเรียนชุมชนเทศบาลวัดศรีดอนไชย สำนักการศึกษา เทศบาลนครเชียงใหม่ ใช้เป็นสถานที่ทดลองใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอบเขตด้านประชากร

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยไว้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้ในมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ

ประชากร คือ ผู้ประกอบการเกี่ยวกับการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะของชุมชน บ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ประกอบการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะที่มีประสบการณ์ในอาชีพ มากกว่า 20 ปีขึ้นไป ของบ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 4 คน ได้แก่ นายดวงจันทร์ แก้วดวงแสง นายอินสอน แก้วดวงแสง นายชัยรัตน์ แก้วดวงแสง และนายโยธิน แก้วดวงแสง

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หางค์ประกอบทางเคมีและสมบัติเชิงกลของโลหะผสมหลังการหล่อ

ประชากร คือ โลหะผสมของโรงหล่อ จากชุมชนบ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่าง คือ ชิ้นส่วนตัวอย่างโลหะผสมหลังการหล่อ โรงหล่อบ้านนายอินสอน แก้วดวงแสง จำนวน 500g.

ตอนที่ 3 จัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (สาระเพิ่มเติม) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนเทศบาลวัดศรีดอนไชย สังกัดสำนักการศึกษา เทศบาลนครเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนเทศบาลวัดศรีดอนไชย สังกัดสำนักการศึกษา เทศบาลนครเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงนักเรียนกลุ่มสนใจ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เพื่อให้การศึกษาวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาตัวแปรที่ศึกษา แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้ในมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของการปั้นและหล่อ
พระพุทธรูปโลหะบ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

เนื้อหา/ตัวแปรที่ศึกษา

1. วัสดุอุปกรณ์และกรรมวิธีการผลิต การปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะของบ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อค้นหาหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่พบในกระบวนการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะในด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าประกอบทางเคมีและสมบัติเชิงกลของโลหะผสมหลังการหล่อ

เนื้อหา/ตัวแปรที่ศึกษา

วิเคราะห์หาค่าประกอบทางเคมีของโลหะผสมหลังการหล่อที่ใช้ในการหล่อพระพุทธรูปโลหะ และหาสมบัติเชิงกลของโลหะผสม ได้แก่ความแข็ง

ตอนที่ 3 จัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (สาระเพิ่มเติม) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เนื้อหา/ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น บทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การปั้นพระพุทธรูปและการหล่อพระพุทธรูปโลหะ

ตัวแปรตาม ประสิทธิภาพของบทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปั้นพระพุทธรูปและการหล่อพระพุทธรูปโลหะ

ขอบเขตด้านเวลา

ผู้วิจัยจะใช้เวลาในการดำเนินการศึกษาวิจัยตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ.2556 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2558 รวมทั้งสิ้น 18 เดือน มีรายละเอียดดังนี้

เดือนสิงหาคม-เดือนตุลาคม พ.ศ.2556 สำรวจและศึกษาจากแหล่งข้อมูล สัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ด้านการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ

เดือนมกราคม-เดือนเมษายน พ.ศ.2557 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์หาค่าประกอบทางเคมีและตรวจสอบสมบัติเชิงกลของโลหะผสมหลังการหล่อในห้องปฏิบัติการ

เดือนพฤษภาคม-เดือนกันยายน พ.ศ.2557 สรุปองค์ความรู้ในการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น และวิเคราะห์หาหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่พบในขั้นตอนการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะของบ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

เดือนตุลาคม พ.ศ.2557-เดือนมีนาคม พ.ศ.2558 สร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ช่วยสอน นำไปตรวจสอบหาประสิทธิภาพเชิงคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญและหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์
ด้วยการนำไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนเทศบาลวัดศรีดอนไชย
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาองค์ความรู้มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมการปั้นและหล่อ
พระพุทธรูปโลหะ บ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้
ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้คือ

องค์ความรู้ หมายถึง ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ที่พบในทักษะการปฏิบัติ วิธีการและวัสดุ
อุปกรณ์ในกรรมวิธีการผลิต พระพุทธรูปโลหะ บ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมืองเชียงใหม่
จังหวัดเชียงใหม่

มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม หมายถึง การปฏิบัติ การแสดงออก ความรู้ และทักษะ
ตลอดจนเครื่องมือ วัสดุการปั้นและหล่อพระพุทธรูปโลหะ บ้านช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมือง
เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งชุมชนสร้างขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอ และยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของ
มรดกทางวัฒนธรรมของตน มีถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่ง

ชุมชนบ้านช่างหล่อ หมายถึง ชื้อชุมชนที่ตั้งอยู่บนถนนช่างหล่อ ตำบลหายยา อำเภอเมือง
เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันอยู่ทางทิศใต้ของตัวเมืองเชียงใหม่

การปั้นพระพุทธรูป หมายถึงการนำดินเหนียว มาผ่านกระบวนการในการเพิ่มวัสดุ
ได้แก่ แก้ว และขี้เถ้าแก้ว มาทำให้เกิดรูปทรงตามที่ต้องการ โดยใช้มือและอุปกรณ์ชนิดต่างๆ
ช่วย

การหล่อพระพุทธรูป หมายถึง การทำแบบพิมพ์หรือหุ่นขึ้น แล้วนำโลหะธาตุที่เผาหลอม
จนเหลวคล้ายน้ำเทลงในแบบพิมพ์ให้เป็นรูปขึ้น เมื่อโลหะธาตุนั้นเย็นแข็งตัวลง

โลหะผสมหลังการหล่อ หมายถึง วัสดุหรือโลหะที่ชุมชนบ้านช่างหล่อ ใช้เป็นวัสดุหลัก
ในงานหล่อพระพุทธรูปโลหะ โดยนำมาหลอมละลายเป็นสารละลายเนื้อเดียวกัน โดยใช้ความร้อน
แล้วนำไปเทลงในแบบพิมพ์ที่เตรียมไว้ เมื่อเย็นตัวลงจะแข็งตัวเป็นของแข็งที่มีส่วนผสมของธาตุ
หลายชนิด

สมบัติทางเคมีของโลหะผสม หมายถึง ธาตุหลักและธาตุผสมที่เป็นส่วนประกอบของ
โลหะผสมหลังการหล่อพระพุทธรูปโลหะ

สมบัติเชิงกลของโลหะผสม หมายถึง ค่าความแข็งโลหะที่มีความต้านทานการเสียดรูป
ทนต่อการขัดสี จี๊ดข่วน มีความยืดหยุ่นสูงของโลหะผสมหลังการหล่อ

บทเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง
การปั้นพระพุทธรูปและการหล่อพระพุทธรูปโลหะ

ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
การปั้นพระพุทธรูปและการหล่อพระพุทธรูปโลหะ ที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และการนำไป
ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนจบบทเรียน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง
การใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนจบ
บทเรียน

