

ออกแบบเครื่องเคาะเซรามิกเพื่อการผ่อนคลาย

PERCUSSION INSTRUMENT CERAMIC DESIGN FOR RELAXATION

ศุภมาส ศุภผล* และอภิสิทธิ์ ลินธุ์ศักดิ์

Suphamas Suphaphon* and Apisak Sindhuphak

E-mail: 59603192@kmitl.ac.th and apisak.si@kmitl.ac.th

Received: August 17, 2023

Revised: September 5, 2023

Accepted: November 2, 2023

ABSTRACT

This research, a percussion instrument, is designed with the purpose to help raise the level of relaxation music activities using instruments to accompany the extent of the body's rhythmic sound of Carl Orff teachings. The selected sample group of 30 participants, who began to practice playing percussion instruments at the Duak Music. They were asked to identify the most suitable percussion for each body part based on the type of clay bodies and glazes fired at 1200 °C. The choice of statistics used were mean, standard deviation, and percentage. The results showed that the lip pattern is related to the reverberation, and the tone is related to the thickness of the casting, the overlapping of clay bodies, and the knocking on the bottom of the uncoated part of the product which yielded a narrow sound. As a result, the sound is clear when knocking on the metal head. There were four designs of the percussion instruments. In summary, the satisfactory level rated by experts a percussion instrument, with the fingers "type 2" was very appropriate ($\bar{x} = 4.00$, SD = 0.97). As for hands "type 3", it showed a very high degree of suitability ($\bar{x} = 3.98$, SD = 1.08). As for the upper legs, the 3rd form was very appropriate ($\bar{x} = 4.01$, SD = 0.80) and for the feet portion, the first model had a very high level of suitability ($\bar{x} = 3.97$, SD = 0.93). Regarding the satisfaction toward simplicity among the beginner percussion, it was found that the finger part had a high level of satisfaction ($\bar{x} = 4.07$). On the hand, there was a high level of satisfaction ($\bar{x} = 3.81$). The upper-leg part had high level of satisfaction ($\bar{x} = 3.74$), and the feet part had a high level of satisfaction ($\bar{x} = 3.79$).

Keywords: Percussion instrument, Relaxation, Music activities, Un-rhythmic music, Rhythm, Clay bodies

*Corresponding author E-mail: 59603192@kmitl.ac.th

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Technology of Industrial Product Design, School of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

บทคัดย่อ

การออกแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายเป็นสื่อกลางในการประกอบกิจกรรมดนตรีสำหรับคนวัยทำงานที่ไม่เป็นดนตรีโดยเคาะจังหวะประกอบบทเพลงตามแนวการสอนของคาร์ล ออร์ฟ ตามขอบเขตพื้นฐานเสียงจากร่างกาย กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เริ่มฝึกเล่นเครื่องเคาะ ที่เดอะดวก มิวสิค จำนวน 30 คน โดยทดลองเนื้อดินเปอร์ชเลนและเนื้อดินสโตนแวร์ เผาเคลือบอุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ออกแบบให้เหมาะสมกับเสียงเคาะ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ขอบปากสัมพันธ์กับความกังวล โทนเสียงสัมพันธ์กับความหนาว การทับซ้อน และส่วนที่ไม่เคลือบเสียงจะแคบลง เสียงชัดเจนเมื่อเคาะด้วยไม้โลหะ ออกแบบเป็น 4 ส่วน สรุประดับความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ คือ ส่วนที่ใช้ไม้แบบที่ 2 ขอบปากกว้างรูปแบบเข้าใจง่าย ระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.00$, $SD = 0.97$) ส่วนที่ใช้มือแบบที่ 3 ขอบปากแคบลงรูปแบบสะดวกต่อการถือ ระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.98$, $SD = 1.08$) ส่วนที่ใช้ต้นขาแบบที่ 3 ทรงคล้ายโดมเสียงกังวานน้อยลง ระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.01$, $SD = 0.80$) และส่วนที่ใช้เท้า แบบที่ 1 ทรงคล้ายสี่เหลี่ยมลดขอบปากเสียงกังวานน้อย ระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.97$, $SD = 0.93$) ปรับปรุงตามคำแนะนำและสร้างต้นแบบเพื่อประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มผู้ใช้ พบว่า ส่วนที่ใช้ไม้ ระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.07$) ส่วนที่ใช้มือ ระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 3.81$) ส่วนที่ใช้ต้นขา ระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 3.74$) และส่วนที่ใช้เท้า ระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 3.79$)

คำสำคัญ: เครื่องเคาะ, ผ่อนคลาย, กิจกรรมดนตรี, ไม่เป็นดนตรี, จังหวะ, เนื้อดินเปอร์ชเลนและเนื้อดินสโตนแวร์

1. บทนำ

สุขภาพจิตของแต่ละบุคคลเป็นผลจากปัจจัยและประสบการณ์ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมโครงสร้าง ทรัพยากรทางสังคมและค่านิยมทางวัฒนธรรม ซึ่งได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ทั้งด้านครอบครัว บนท้องถนนหรือในที่ทำงาน (World Health Organization [WHO], 2017, p.15) ในปี 2015 มีการสำรวจโดยจีเอฟเค ประเทศไทย ในหมู่พนักงานประจำของชนชั้นกลาง 21 ประเทศ เปรียบเทียบกับประเทศอื่นในเอเชียพบว่า ประเทศไทยมีชั่วโมงการทำงานเฉลี่ยสูงสุดคือ มากถึง 50.9 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ (Positioning Editor Team., 2015, Online) ชั่วโมงทำงานที่นานเกินไปเป็นปัจจัยทำให้เกิดภาวะเครียดทั้งรู้ตัวและไม่รู้ตัวส่งผลให้คนวัยทำงานจำนวนไม่น้อยเกิดปัญหาสุขภาพจิตสะสมซึ่งคนวัยทำงานเกือบ 50% เครียดระดับผิดปกติ (Mgironline, 2015, Online) ดังนั้นการจัดการกับความเครียด โดยการทำกิจกรรมหรืองานอดิเรก อย่างเช่น ออกกำลังกาย ฟังเพลง ร้องเพลงเล่นดนตรี ปลุกต้นไม้ เปลี่ยนบรรยากาศ ทำให้เกิดความเพลิดเพลินช่วยให้เกิดความผ่อนคลายและช่วยลดปัญหาด้านสุขภาพที่จะตามมาได้ (Office of Mental Health Promotion and Development, 2015, pp. 20-22)

Boonderek (2005, pp. 26-28) กล่าวว่า เสียงดนตรีมีอิทธิพลต่อจิตใจทำให้อารมณ์เกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งความเร็วและจังหวะมีความสำคัญต่อร่างกายเป็นอย่างมาก หากระดับความเร็วของจังหวะเท่ากับอัตราการเต้นของชีพจรหรือการเต้นของหัวใจจะทำให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย ซึ่งดนตรีเสมือนตัวเสริมแรงของการผ่อนคลายที่สามารถบรรยายออกมาเป็นคำพูดหรือกิจกรรมต่าง ๆ สอดคล้องกับ Phumdoung (2005, p. 188) กล่าวว่า จากการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้มีกิจกรรมเกี่ยวกับดนตรีร่วมด้วยในขณะฟังดนตรีจะช่วยลดปัญหาด้านอารมณ์ได้ ซึ่งเครื่องดนตรีประเภทเครื่องกระทบมีแหล่งกำเนิดเสียงง่ายไม่มีอุปกรณ์มากมายและสามารถคิดประดิษฐ์ได้อย่างอิสระ (Phonthongasathit & Chaloeamnirundorn, 2017, p. 820) โดยสามารถใช้วัสดุแร่ธาตุประดิษฐ์เครื่องดนตรีได้ (Nakrop, 2014, p. 38) ซึ่งสามารถขึ้นรูปดินด้วยวิธีการหล่อขึ้นดินด้วยแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ เป็นวิธีที่ผลิตผลิตภัณฑ์สามารถควบคุมความหนาและขนาดของชิ้นงานได้ดีที่สุดในระดับความหนาที่ 1-3.5 มิลลิเมตร เผาที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส (Manit, 2014, p. 86) โดยการสร้างและการพัฒนาเครื่องดนตรีได้คำนึงถึงคุณลักษณะที่เหมาะสม ถัดได้สะดวก ใช้งานง่าย สามารถป้องกันไม่ให้ลื่นในระหว่างใช้งาน ซึ่งช่วงความดังเสียงจากเครื่องดนตรีอยู่ที่ 40-50 เดซิเบล เป็นเสียงที่ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจ (Boonrod et al., 2018, pp. 81-95)

เครื่องดนตรีเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการประกอบกิจกรรมดนตรี การสร้างเครื่องดนตรีต้องคำนึงถึงขนาดที่เหมาะสมกับสภาพของผู้เข้ารับการบำบัด การใช้ในกิจกรรม และสถานที่การใช้งาน ซึ่งอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ทันสมัย ช่วยให้ประสบผลสำเร็จกระตุ้นความสนใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ ซึ่งบุคคลปกติสามารถนำเครื่องดนตรีมาใช้เพื่อความสนุกสนานได้เช่นกัน โดยผู้ไม่มีพื้นฐานทางดนตรีสามารถใช้เครื่องทำจังหวะมาเคาะทำจังหวะไปกับบทเพลงทำให้เกิดความสนุกสนานและผ่อนคลาย (Binson, 2010, pp. 164-169) โดยแนวคิดในการออกแบบเครื่องดนตรีประยุกต์จากการใช้ร่างกายทำจังหวะ ซึ่งใช้วัสดุธรรมชาติ

คือ เนื้อดินมาทดลองรูปแบบการกำเนิดเสียงของเครื่องเคาะให้เหมาะสมกับลักษณะวิธีการเคลื่อนไหวในกิจกรรมและลักษณะเสียงแต่ละส่วนของร่างกาย Khamchu (2012, p. 46) โดยเริ่มจากการเคลื่อนไหวร่างกายที่ง่ายที่สุด ได้แก่ การตบมือ การตีด้น การตบตักและย่าเท้า ซึ่งสามารถสร้างเสียงพื้นฐานจากร่างกายได้ 4 เสียงหลัก คือ soprano, alto, tenor และ bass ตามลำดับ (Nakwong, 2004, p. 32) โดยคำนึงถึงคุณลักษณะที่เหมาะสมของเครื่องดนตรี คือ เครื่องดนตรีต้องถือได้สะดวก ใช้งานง่ายและไม่ให้ลื่นในระหว่างใช้งานของผู้ใช้งาน (Boonrod et al., 2018, pp. 81-95)

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบเครื่องเคาะและทฤษฎีการผ่อนคลายความเครียดด้วยเสียง เพื่อออกแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย และเพื่อประเมินความพึงพอใจของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Boonderek (2005, pp. 26-28) กล่าวว่า เสียงดนตรีเป็นสิ่งที่มียุทธพลต่อจิตใจของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มีอารมณ์หลุดเหว้า สนุกสนานร่าเริง หรือเกรี้ยวกราดในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งลักษณะดนตรีหรือบทเพลงที่ดีช่วยลดระดับความเครียด อีกทั้งยังสามารถปรับสภาวะของร่างกายให้เกิดความสมดุล ซึ่งความเร็วและจังหวะมีความสำคัญต่อร่างกายหากจังหวะเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจจะทำให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย โดยมีความคิดเห็นของอริสโตเติลและเพลโตปรากฏอยู่ในงานเขียนว่า ดนตรีมีอิทธิพลในการบำบัดและรักษาสามารถส่งผลหรือมีผลต่อสุขภาพและพฤติกรรมมนุษย์ และมีงานวิจัย พบว่า ดนตรีเป็นกระบวนการฝึกทักษะและสามารถหันเหความสนใจจากสิ่งรบกวนนอก โดยเริ่มด้วยกระบวนการทำงานในพื้นที่สมองบางส่วนให้จดจ่อกับสิ่งที่กำลังกระทำสร้างสมาธิ ป้องกันความสับสนและเกิดการผ่อนคลาย ซึ่งการเล่นดนตรีแบบเดี่ยวหรือรวมวง เช่น การฟังเพลง การฟังเพลงดนตรีประกอบจินตนาการ การทำกิจกรรมเข้าจังหวะ การใช้ดนตรีประกอบการวาดภาพ เป็นการสร้างประโยชน์ให้ตนเอง ซึ่งดนตรีเป็นตัวส่งเสริมกระตุ้นสามารถบรรยายเป็นคำพูดหรือกิจกรรมต่าง ๆ เป็นหนทางในการแสดงออกอารมณ์ความรู้สึกทำให้เกิดความพึงพอใจ สอดคล้องกับ Phumduong (2005, p. 188) จากการวิจัย พบว่า การทำกิจกรรมร่วมด้วยขณะฟังจะช่วยลดปัญหาด้านอารมณ์ของกลุ่มตัวอย่างได้ และจากการศึกษาในผู้สูงอายุจากสถาบันบำบัด พบว่า ผู้สูงอายุสามารถระบายความรู้สึกผ่านทางการเล่นดนตรีเกิดความรู้สึกสงบและผ่อนคลาย สอดคล้องกับการศึกษาของ Sinwatthanawong et al. (2016, pp. 37-45) ศึกษาเรื่องความต้องการในการเรียนเปียโนของผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ กรณีศึกษาสถาบันการสอนดนตรี เคพีเอ็น พบว่า ผู้เรียนไม่ได้กำหนดระยะเวลาที่จะบรรลุเป้าหมายและไม่มีเป้าหมายในการเรียนแต่มาเรียนเพื่อหาความสุข ความพึงพอใจ สร้างสมาธิ ฝึกสมอง เพลิดเพลิน คลายเครียด และสร้างประโยชน์ให้กับตนเองและผู้อื่น เรียนตามแบบเรียนของสถาบันที่เข้าใจง่าย และมีความยากง่ายเหมาะสม ส่วนหนึ่งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับบทเพลงที่ชื่นชอบ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเพลงเด็ก เพลงที่คุ้นหูทั่ว ๆ ไป กับ Boonrod et al. (2018, pp. 81-95) ผลการศึกษาประสบการณ์การเข้าร่วมกิจกรรมดนตรีเพื่อผู้สูงอายุโดยใช้เครื่องดนตรี bamboo bell พบว่า บทเพลงที่ใช้ต้องเข้าถึงง่าย มีจังหวะและท่วงทำนองไม่ซับซ้อน เกิดปฏิสัมพันธ์ ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น โดยเครื่องดนตรีที่ใช้เป็นเครื่องที่สามารถปฏิบัติได้ง่าย ไม่ซับซ้อน และเกิดความเพลิดเพลิน ซึ่งได้สร้างและพัฒนาเครื่องดนตรีจากวัสดุทางธรรมชาติที่คุ้นเคยและสามารถหาได้ง่ายอย่างไม้ไผ่ โดยเพื่อคำนึงถึงคุณลักษณะที่เหมาะสม กับผู้ใช้งานเป็นสำคัญ สอดคล้องกับ Manit (2014, p. 86) ที่ใช้วัสดุทางธรรมชาติในการผลิตเครื่องดนตรีโดยศึกษาและทดสอบคุณสมบัติของวัสดุเครื่องปั้นดินเผา ขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อขึ้นรูปดินเหนียวในรูปแบบต่างกัน ซึ่งสูตรและเทคนิคการเผาส่งผลต่อคุณภาพเสียงสะท้อนของวัสดุ (Hopkin, 2010, p. 153) เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกายเมื่อเคาะให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเกิดเสียงต่างกัน 4 เสียงสามารถนำอุปกรณ์มาใช้เล่นในกิจกรรมดนตรีได้ไม่ซับซ้อน

สมมุติฐานการวิจัยในการออกแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย โดยใช้วัสดุเนื้อดิน 3 ประเภทใหญ่ คือ เนื้อดินเอร์เทเทินแวร์ เนื้อดินสโตนแวร์ และเนื้อดินปอร์ซเลน ทดลองขึ้นรูปด้วยการหล่อขึ้นรูปดินเหนียวในรูปแบบต่างกัน ซึ่งสูตรและเทคนิคการเผาส่งผลต่อคุณภาพเสียงสะท้อนของวัสดุ (Hopkin, 2010, p. 153) เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกายเมื่อเคาะให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเกิดเสียงต่างกัน 4 เสียงสามารถนำอุปกรณ์มาใช้เล่นในกิจกรรมดนตรีได้ไม่ซับซ้อน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กำหนดกรอบแนวทางเพื่อศึกษารูปแบบเครื่องเคาะและทฤษฎีการผ่อนคลายเป็นเสียง ใช้กรอบแนวคิด Idiophones ของ Hopkin (2010, p. 32) ประกอบด้วย Tuning the Bar และกรอบแนวคิด วิธีการใช้กิจกรรมดนตรีบำบัดในชีวิตประจำวัน ด้านการบรรเลงของ Binson (2010, pp. 164-169) ประกอบด้วย การบรรเลงเพื่อความรู้แจ้งบันเทิงใจ และกรอบแนวคิด ระบบการสอนของออร์ฟใน Nakwong (2005, pp. 1-2) คือ จังหวะเป็นจุดเริ่มต้นที่เหมาะสมเป็นส่วนประกอบหลักของดนตรี การตอบสนองทางดนตรีที่เป็นธรรมชาติและสามัญที่สุด คือ การใช้จังหวะ เนื่องจากจังหวะเป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดที่อยู่ในทั้งคำพูด ในการเคลื่อนไหวและในดนตรี และกำหนดกรอบแนวทางเพื่อศึกษาออกแบบอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในกิจกรรมดนตรี เพื่อออกแบบเครื่องเคาะ เพื่อประเมินผลการออกแบบและประเมินผลความพึงพอใจของผู้เล่นที่มีต่อเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายเป็นเสียง ใช้กรอบแนวคิดอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในกิจกรรมดนตรีบำบัดของ Binson (2010, p. 183) ประกอบด้วย เครื่องดนตรี คือเครื่องดนตรี ควรเป็นเครื่องดนตรีที่มีคุณภาพ เสียงไม่เพี้ยน มีขนาดพอเหมาะ และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ Suktot (2001, pp. 88-92) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมเกิดมาจากการออกแบบที่ดีต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์ มีทั้งหมด 9 ข้อ โดยผู้วิจัยได้เลือกหัวข้อเพื่อให้เหมาะสมกับงานวิจัยเป็นจำนวน 6 ข้อ ประกอบด้วย 1) หน้าที่ใช้สอย 2) ความปลอดภัย 3) ความแข็งแรง 4) ความสะดวกสบายในการใช้งาน 5) ความสวยงาม 6) วัสดุและการผลิต

3.2 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะ จำนวน 3 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมดนตรี จำนวน 3 ท่าน 3) คนวัยทำงาน ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี อายุระหว่าง 20-50 ปี จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง 4) เนื้อดินเซรามิก จำนวน 3 ชนิด เนื้อดินเอิร์ทเทินแวร์ เนื้อดินสโตนแวร์และเนื้อดินปอร์ซเลน วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเซรามิก ขอบเขตด้านการออกแบบ ประกอบด้วย 1) เครื่องเคาะส่วนนี้ 2) เครื่องเคาะส่วนมือ 3) เครื่องเคาะส่วนต้นขา 4) เครื่องเคาะส่วนเท้า และวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 คือ กลุ่มตัวอย่าง ผู้เริ่มฝึกเล่นเครื่องเคาะ ที่เดอะดวกมิวสิก จำนวน 30 ท่าน โดยการสุ่มแบบเจาะจง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมดนตรี
2. แบบสอบถามวิธีการกำจัดความเครียดของกลุ่มคนวัยทำงาน
3. แบบประเมินและแสดงความคิดเห็นด้านการออกแบบของผู้เชี่ยวชาญ คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเซรามิก
4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายเป็นเสียง

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินวิจัย ดังนี้

- 1.ศึกษารูปแบบเครื่องเคาะ และทฤษฎีการผ่อนคลายเป็นเสียง ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการศึกษารูปแบบเครื่องเคาะ เก็บรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะจำนวน 3 ท่าน เกี่ยวกับประเภทวัสดุ ประเภทไม้ที่นำมาใช้เคาะ การให้กำเนิดเสียงของเครื่องเคาะ นำผลการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์และรวบรวมกับข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยทดลองหล่อในรูปแบบต่างจากเนื้อดินเซรามิก 3 ชนิด ได้แก่ เนื้อดินปอร์ซเลน เนื้อดินสโตนแวร์ และเนื้อดินเอิร์ทเทินแวร์ และทดลองนำเนื้อดินทั้ง 3 ชนิดมาหล่อซ้อนทับกัน เมาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ทำการทดลองเคาะเพื่อฟังเสียงด้วยไม้มอลเล่ย์ที่หัวต่างกัน จากนั้นทำการบันทึกวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองของคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินเซรามิก เพื่อนำข้อมูลเป็นแนวทางการออกแบบ

1.2 ขั้นตอนการศึกษาทฤษฎีการผ่อนคลายเป็นเสียง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมดนตรี จำนวน 3 ท่าน และสอบถามวิธีการจัดการความเครียดของคนวัยทำงาน

2. ออกแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย

นำแบบร่างผลิตภัณฑ์ไปประเมินและแสดงความคิดเห็น โดยแบบประเมินที่ผ่านการตรวจ IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวนด้านละ 3 ท่าน คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเซรามิก ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบร่างตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผลิตต้นแบบ

3. ประเมินความพึงพอใจของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย

นำต้นแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายประเมินความพึงพอใจโดยผู้เริ่มฝึกเล่นเครื่องเคาะ โดยแบบประเมินที่ผ่านการตรวจ IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การตอบแบบสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะและผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมดนตรีนำมาสรุปในรูปแบบความเรียง และการตอบแบบสอบถามการกำจัดความเครียดของคนวัยทำงาน นำมาสรุปวิเคราะห์ผลสถิติค่าร้อยละ และผลการทดลองเนื้อดิน 3 ประเภท นำมาสรุปในรูปแบบตารางและความเรียง จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการประเมินแบบร่าง จากตารางประเมินผลและแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ สรุปผลการออกแบบ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองเล่นต้นแบบ และประเมินความพึงพอใจจากแบบสอบถาม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามระดับมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) กำหนดค่าน้ำหนักตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) กำหนดเกณฑ์แปลความหมาย (Silpcharu, 2012, p. 75) ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษารูปแบบเครื่องเคาะ และทฤษฎีการผ่อนคลายความเครียดด้วยเสียง

1. จากการศึกษาแบบเครื่องเคาะ พบว่า รูปแบบโครงสร้างส่งผลต่อการสะท้อนและขยายเสียง รูปแบบขนาดใหญ่ เมื่อลดขนาดลงจะทำให้ความกว้างของเสียงลดลง สอดคล้องกับผลการทดลองเคาะของผู้วิจัยโดยใช้ไม้มอลเล่ย์หัวโลหะที่เสียงเคาะจะชัดเจนและกังวานมากกว่าไม้เคาะชนิดอื่น ซึ่งเมื่อใช้ไม้เคาะหัวโลหะเคาะผลิตภัณฑ์โดยหล่อน้ำดินในแม่พิมพ์รูปแบบต่างกันที่ความสูงเท่ากัน 6 รูปทรง เาะเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 องศา มีความหนาหลังเภา 0.3 เซนติเมตร พบว่า รูปแบบที่ทำให้เกิดเสียงกังวานมากที่สุดเป็นรูปทรงที่ขอบปากกว้างออกมาจากเส้นผ่านศูนย์กลางมาก ได้แก่ 1) รูปทรงบาตรพระ ถัดมา คือ 2) รูปทรงกระบอก มีรูปแบบขอบปากแคบลง และรูปทรงที่เสียงกังวานน้อยถัดมา คือ รูปทรงที่ฐานด้านล่างแคบเข้าหาจุดศูนย์กลาง คือ 3) รูปทรงระฆัง และลำดับสุดท้าย คือ รูปทรงที่ขอบปากแคบเข้าหาเส้นผ่านศูนย์กลางทำให้เสียงแคบมากที่สุด 3 รูปทรง คือ 4) รูปทรงนาฬิกาทราย 5) รูปทรงกลองบาร์เรล 6) รูปทรงกลองบาร์เรลปากแคบ ดังรูปที่ 1



รูปทรงบาตรพระ



รูปทรงกระบอก



รูปทรงระฆัง



รูปทรงนาฬิกาทราย



รูปทรงกลองบาร์เรล



รูปทรงกลองบาร์เรลปากแคบ

รูปที่ 1 รูปแบบรูปทรงที่ใช้ทดลองเคาะ

ตารางที่ 1 ผลการทดลองคุณสมบัติทางกายภาพด้านเสียงประเภทเนื้อดินที่มีความสัมพันธ์ต่อการให้กำเนิดเสียงของเครื่องเคาะ

ประเภทเนื้อดิน	ความหนาหลังเผาเคลือบ (ซม.)	ระดับความกังวาน				ลักษณะเสียง			
		4	3	2	1	สูง	กลาง	ทุ้ม	ต่ำ
ดินเอร์ทเทินแวร์	ไม่มีผลการทดลองเนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถหล่อในแม่พิมพ์ได้								
ดินสโตนแวร์	0.3		X			X			
ดินสโตนแวร์หล่อทับดินเอร์ทเทินแวร์	0.6		X			X			
ดินสโตนแวร์หล่อทับดินปอร์ซเลน	0.6			X		X			
ดินปอร์ซเลน	0.3	X				X			
ดินปอร์ซเลนหล่อทับดินเอร์ทเทินแวร์	0.6			X			X		
ดินปอร์ซเลนหล่อทับดินสโตนแวร์	0.6				X			X	

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองเคาะจากการฟังของผู้วิจัยโดยใช้ไม้หัวโลหะทดลองเคาะและฟังเสียงโดยเลือกรูปทรงที่รูปแบบขอบปากกว้างเท่ากัน คือ รูปทรงบาตรพระ เผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส ความหนาหลังการเผา 0.3 เซนติเมตร ของเนื้อดินที่ไม่ได้หล่อซ้อนทับและเนื้อดินที่หล่อซ้อนทับความหนา 0.6 เซนติเมตร พบว่าประเภทเนื้อดินเอร์ทเทินแวร์ไม่มีผลการทดลองเผาเนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถหล่อในแม่พิมพ์ได้ เนื้อดินปอร์ซเลนความหนา 0.3 เซนติเมตร เมื่อเสียงเคาะดังกังวานและอยู่ในโทนเสียงสูง ประเภทเนื้อดินสโตนแวร์ความหนา 0.3 เซนติเมตร เนื้อดินสโตนแวร์ภายในหล่อทับด้วยดินเอร์ทเทินแวร์ความหนา 0.6 เซนติเมตร มีเสียงดังกังวานรองจากเนื้อดินปอร์ซเลนแต่เสียงยังคงสูงเหมือนกับเนื้อดินปอร์ซเลน และดินสโตนแวร์ภายในหล่อทับด้วยดินปอร์ซเลนและเนื้อดินปอร์ซเลนหล่อทับดินเอร์ทเทินแวร์ความหนา 0.6 เซนติเมตร มีความกังวานลดลงเพียงเล็กน้อย และดินปอร์ซเลนภายในหล่อทับด้วยดินสโตนแวร์ความหนา 0.6 เซนติเมตร มีเสียงดังกังวานน้อยที่สุดและเสียงทุ้มมากกว่าเนื้อดินทุกประเภทที่ได้ทดลองเคาะ ดังรูปที่ 2



เนื้อดินสโตนแวร์



เนื้อดินสโตนแวร์ภายในหล่อทับด้วยเนื้อดินเอร์ทเทินแวร์



เนื้อดินสโตนแวร์ภายในหล่อทับด้วยเนื้อดินปอร์ซเลน



เนื้อดินปอร์ซเลน



เนื้อดินปอร์ซเลนภายในหล่อทับด้วยเนื้อดินเอร์ทเทินแวร์



เนื้อดินปอร์ซเลนภายในหล่อทับด้วยเนื้อดินสโตนแวร์

รูปที่ 2 การทดลองประเภทเนื้อดินที่มีความสัมพันธ์ต่อการให้กำเนิดเสียงของเครื่องเคาะ

2. ทฤษฎีการผ่อนคลายความเครียดด้วยเสียง พบว่า กิจกรรมทางดนตรีเพื่อการผ่อนคลายสามารถทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้ การร้อง การเล่นเครื่องดนตรี การเคลื่อนไหวตามเสียงเพลง คือ การร้อง การขับ การนอนฟังเพลง ซึ่งระยะโดยประมาณส่วนใหญ่คือ 15 ถึง 30 นาที หรือ 30 ถึง 45 นาที หรือ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง โดยเริ่มจากค่อย ๆ ปรับอารมณ์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม 5 นาที โนม่นาวในการทำกิจกรรม 10 นาที และอีก 20 นาที จึงค่อย ๆ ทำกิจกรรมดนตรี หลักของการทำกิจกรรมดนตรีมี 3 หลัก คือ 1) จังหวะ ควรเริ่มจากจังหวะช้า 60 ครั้ง/นาที 2) เสียงไม่ดัง 3) ระดับเสียงจะต่ำ ซึ่งผู้ไม่มีพื้นฐานทางดนตรีหรือมีพื้นฐานเบื้องต้นสามารถเล่นเครื่องเคาะจังหวะเคาะจังหวะไปกับดนตรี ซึ่งควรเริ่มจากจังหวะง่าย เพลงง่าย ๆ โดยเริ่มจากจังหวะ และลีลา จังหวะเพิ่มทำนองและเล่นกับเนื้อร้อง ซึ่งเครื่องดนตรีที่ใช้ต้องไม่เรียนรู้เยอะและฝึกง่ายส่วนมากจึงเป็นเครื่องเคาะ หรือเครื่องเพอร์คัสชัน หรือ Body percussion ซึ่งสอดคล้องกับผลการสอบถามคนวัยทำงาน อายุระหว่าง 20-50 ปี จำนวน 30 คน พบว่า

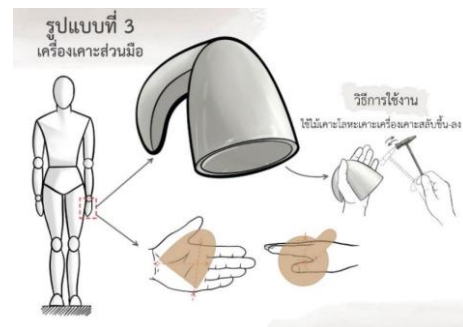
ความสนใจประเภทเครื่องดนตรีประเภทตี/เครื่องเคาะ/Percussion คิดเป็นร้อยละ 23.30 ซึ่งวัตถุประสงค์ที่หันมาเรียนหรือเล่นดนตรีของคนวัยทำงานมากที่สุด คือ เพื่อการผ่อนคลาย คิดเป็นร้อยละ 80.00 ซึ่งวิธีการจัดการกับความเครียดด้านกิจกรรมดนตรีมีร้อยละ 20.00 และสนใจในกิจกรรมเล่นดนตรีร้อยละ 10.00

4.2 ผลการออกแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย

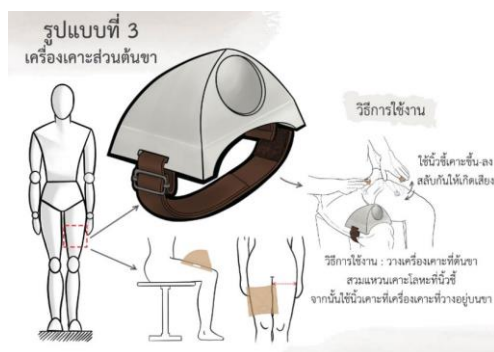
ผลการประเมินรูปแบบและแสดงความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเคาะ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุเซรามิก ทั้ง 4 ส่วนพบว่า เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายส่วนนี้ รูปแบบที่ 2 มีระดับความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.00) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 0.97) เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายส่วนมือ รูปแบบที่ 3 มีระดับความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 3.98) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 1.08) เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายส่วนต้นขา รูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.01) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 0.80) เครื่องเคาะส่วนเท้า รูปแบบที่ 1 มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 3.97) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD = 0.93) มีความเหมาะสมที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผลิตต้นแบบ ดังรูปที่ 3-6



รูปที่ 3 เครื่องเคาะส่วนนิ้ว แบบร่างที่ 2



รูปที่ 4 เครื่องเคาะส่วนมือ แบบร่างที่ 3



รูปที่ 5 เครื่องเคาะส่วนต้นขา แบบร่างที่ 3



รูปที่ 6 เครื่องเคาะส่วนเท้า แบบร่างที่ 1

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ เครื่องเคาะส่วนนิ้ว ด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบาย ได้เลือกใช้เนื้อดินปอร์ซเลนในส่วนของเสียงสูง ด้านความสวยงามออกแบบให้สีอยู่ในโทนสว่างใช้สีของเนื้อดินเพื่อให้รู้สึกสบายตา และได้พัฒนาส่วนที่ต้องสัมผัสกับร่างกายโดยการใช้นิยเนื้อแข็งเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและมีความปลอดภัยขณะใช้งานมากขึ้น เครื่องเคาะส่วนมือได้ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายโดยเลือกใช้ดินปอร์ซเลนหล่อให้มีความหนาเพิ่มขึ้นจากเครื่องเคาะส่วนมือเล็กน้อยและหล่อในรูปแบบที่ขอบปากกว้างน้อยกว่าเพื่อต้องการให้เสียงกังวานน้อยลง ด้านความสวยงามส่วนของที่จับออกแบบให้เป็นสีไม้เพื่อความเป็นธรรมชาติและเพิ่มสีสันตัดกับสีของเครื่องเคาะ และส่วนที่ต้องสัมผัสกับร่างกายผู้วิจัยได้เปลี่ยนเป็นไม้ยึดติดกับตัวผลิตภัณฑ์เพื่อความปลอดภัย เครื่องเคาะส่วนต้นขาได้ปรับปรุงด้านประโยชน์ใช้สอยโดยใช้เนื้อดินปอร์ซเลนหล่อทับด้วยเนื้อดินสโตนแวร์ ให้มีความหนาหลังเผา 0.6 เซนติเมตร เพื่อให้เสียงแคบลงเหมาะสมกับส่วนต้นขา ด้านฐานของเครื่องเคาะเปลี่ยนเป็นใช้ไม้สีเข้มเพื่อให้ตัดกับสีของเนื้อผลิตภัณฑ์เพิ่มความสวยงาม และส่วนที่ต้องสัมผัสกับร่างกายเปลี่ยนเป็นใช้ไม้และเปลี่ยนสายรัดจากตีนตุ๊กแกเป็นตัวล็อกก้ามปูเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งานมากขึ้น และเครื่องเคาะส่วนเท้าด้านประโยชน์ใช้สอยใช้เนื้อดินสโตนแวร์ เช็กเคลือบส่วนที่ต้องถูกเคาะเพื่อให้เสียงแคบลงนำหัวยางมาหุ้มไม้หัวโลหะเพื่อให้เสียงเคาะทุ้มต่ำลงกว่าส่วนอื่น ด้านความสวยงาม ใช้ไม้ทำฐานสีเข้มให้เข้ากับเครื่องเคาะส่วนอื่น ๆ

และสี่ไม้ติดกับสื่อดินสโตนแวร์ ด้านความปลอดภัย ฐานเป็นโครงสร้างไม้เพื่อความปลอดภัยในการสวมขณะใช้งานส่วนเท้า ดังรูปที่ 7-10



รูปที่ 7 ต้นแบบเครื่องเคาะส่วนนิ้วที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข



รูปที่ 8 ต้นแบบเครื่องเคาะส่วนมือที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข



รูปที่ 9 ต้นแบบเครื่องเคาะส่วนต้นขาที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข



รูปที่ 10 ต้นแบบเครื่องเคาะส่วนเท้าที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย

1. ผลวิเคราะห์พบว่าความคิดเห็นระดับความพึงพอใจของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนนิ้ว

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้ฝึกเล่นเครื่องเคาะที่มีต่อต้นแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนนิ้ว

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย			
1. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีเสียงเคาะชัดเจน (ส่วนนิ้วเสียงสูงส่วนมือเสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนนิ้ว ส่วนต้นขา เสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนมือและส่วนเท้า เสียงทุ้มกังวานน้อยที่สุด)	3.90	0.96	มาก
2. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาดสัดส่วนเหมาะสมพอดีกับการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	4.13	0.82	มาก
3. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่เข้าใจง่ายต่อการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	4.10	0.84	มาก
รวม	4.04	0.87	มาก
ด้านความสวยงามน่าใช้			
4. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่สื่อถึงความผ่อนคลาย	3.77	0.87	มาก
5. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายผสมผสานระหว่างรูปทรงต่าง ๆ กับรูปแบบวิธีการใช้สอยตามแต่ละส่วนของร่างกายได้อย่างกลมกลืนเหมาะสมสวยงาม	4.17	1.02	มาก
6. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมสวยงามตามการใช้งานแต่ละส่วนของร่างกาย	4.10	0.99	มาก
รวม	4.01	0.96	มาก
ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน			
7. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีโครงสร้างมั่นคงแข็งแรงทนต่อการใช้งานเคาะ	4.20	0.96	มาก
8. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.13	0.97	มาก
รวม	4.17	0.97	มาก
รวมทุกด้าน	4.07	0.93	มาก

จากตารางพบว่า ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 4.04 (SD = 0.87) ด้านความสวยงามน่าใช้ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 4.01 (SD = 0.96) ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 4.17 (SD = 0.97) และผลประเมินความพึงพอใจรวมทุกด้านอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 4.07 (SD = 0.93)

2. ผลวิเคราะห์พบว่าความคิดเห็นระดับความพึงพอใจของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนมือ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้เล่นเครื่องเคาะที่มีต่อต้นแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนมือ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย			
1. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีเสียงเคาะชัดเจน (ส่วนนิ้วเสียงสูง ส่วนมือเสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนนิ้ว ส่วนต้นขา เสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนมือและส่วนเท้า เสียงทุ้มกังวานน้อยที่สุด)	3.53	0.73	มาก
2. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาดสัดส่วนเหมาะสมพอดีกับการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	3.83	0.75	มาก
3. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่เข้าใจง่ายต่อการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	3.93	0.98	มาก
รวม	3.77	0.82	มาก
ด้านความสวยงามน่าใช้			
4. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่สื่อถึงความผ่อนคลาย	3.63	0.93	มาก
5. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายผสมผสานระหว่างรูปทรงต่าง ๆ กับรูปแบบวิธีการใช้สอยตามแต่ละส่วนของร่างกายได้อย่างกลมกลืนเหมาะสมสวยงาม	3.83	0.79	มาก
6. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมสวยงามตามการใช้งานแต่ละส่วนของร่างกาย	3.83	0.75	มาก
รวม	3.77	0.82	มาก
ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน			
7. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีโครงสร้างมั่นคงแข็งแรงทนต่อการใช้งานเคาะ	3.97	0.81	มาก
8. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีความปลอดภัยในการใช้งาน	3.83	0.60	มาก
รวม	3.90	0.70	มาก
รวมทุกด้าน	3.81	0.78	มาก

จากตารางพบว่า ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 3.77 (SD = 0.82) ด้านความสวยงามน่าใช้ความคิดเห็นที่มีอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 3.77 (SD = 0.82) ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 3.90 (SD = 0.70) และผลประเมินความพึงพอใจรวมทุกด้านอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ ที่ 3.81 (SD = 0.78)

3. ผลวิเคราะห์พบว่าความคิดเห็นระดับความพึงพอใจของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนต้นขา

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้ฝึกเล่นเครื่องเคาะที่มีต่อต้นแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนต้นขา

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย			
1. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีเสียงเคาะชัดเจน (ส่วนนิ้วเสียงสูง ส่วนมือเสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนนิ้ว ส่วนต้นขา เสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนมือและส่วนเท้า เสียงทุ้มกังวานน้อยที่สุด)	3.50	0.97	มาก
2. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาดสัดส่วนเหมาะสมพอดีกับการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	3.90	0.84	มาก
3. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่เข้าใจง่ายต่อการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	3.70	0.88	มาก
รวม	3.70	0.90	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้ฝึกเล่นเครื่องเคาะที่มีต่อต้นแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนต้นขา			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านความสวยงามน่าใช้			
4. ท่านรู้สึกถูกใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่สื่อถึงความผ่อนคลาย	3.47	0.68	มาก
5. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายผสมผสานระหว่างรูปทรงต่าง ๆ กับรูปแบบวิธีการใช้สอยตามแต่ละส่วนของร่างกายได้อย่างกลมกลืนเหมาะสมสวยงาม	3.80	0.66	มาก
6. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมสวยงามตามการใช้งานแต่ละส่วนของร่างกาย	3.57	0.73	มาก
รวม	3.61	0.69	มาก
ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน			
7. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีโครงสร้างมั่นคงแข็งแรงทนต่อการใช้งานเคาะ	4.03	0.76	มาก
8. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีความปลอดภัยในการใช้งาน	3.80	0.76	มาก
รวม	3.92	0.76	มาก
รวมทุกด้าน	3.74	0.78	มาก

จากตารางพบว่า ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.70 (SD = 0.90) ด้านความสวยงามน่าใช้ความคิดเห็นที่มีอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.61 (SD = 0.69) ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.92 (SD = 0.76) และผลประเมินความพึงพอใจรวมทุกด้านอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.74 (SD = 0.78)

4. ผลวิเคราะห์พบว่าความคิดเห็นระดับความพึงพอใจของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนเท้า

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้ฝึกเล่นเครื่องเคาะที่มีต่อต้นแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย เครื่องเคาะส่วนเท้า

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย			
1. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีเสียงเคาะชัดเจน (ส่วนนิ้วเสียงสูง ส่วนมือเสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนนิ้ว ส่วนต้นขา เสียงกลาง กังวานน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนมือและส่วนเท้า เสียงทุ้มกังวานน้อยที่สุด)	3.20	0.81	ปานกลาง
2. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาดสัดส่วนเหมาะสมพอดีกับการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	3.97	0.67	มาก
3. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่เข้าใจง่ายต่อการใช้งานตามแต่ละส่วนของร่างกาย	3.97	0.76	มาก
รวม	3.71	0.75	มาก
ด้านความสวยงามน่าใช้			
4. ท่านรู้สึกถูกใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบที่สื่อถึงความผ่อนคลาย	3.60	0.93	มาก
5. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายผสมผสานระหว่างรูปทรงต่าง ๆ กับรูปแบบวิธีการใช้สอยตามแต่ละส่วนของร่างกายได้อย่างกลมกลืนเหมาะสมสวยงาม	3.87	0.73	มาก
6. ท่านรู้สึกชอบที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบขนาด สัดส่วนที่เหมาะสมสวยงามตามการใช้งานแต่ละส่วนของร่างกาย	3.77	0.68	มาก
รวม	3.74	0.78	มาก
ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน			
7. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีโครงสร้างมั่นคงแข็งแรงทนต่อการใช้งานเคาะ	3.93	0.74	มาก
8. ท่านรู้สึกพอใจที่เครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายมีความปลอดภัยในการใช้งาน	3.90	0.71	มาก
รวม	3.92	0.73	มาก
รวมทุกด้าน	3.79	0.75	มาก

จากตารางพบว่า ด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบาย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.71 (SD = 0.75) ด้านความสวยงามน่าใช้ความคิดเห็นที่มีอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.74 (SD = 0.78) ด้านวัสดุ ความแข็งแรง และความปลอดภัยในการใช้งาน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.92 (SD = 0.73) และผลประเมินความพึงพอใจรวมทุกด้านอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ที่ 3.79 (SD = 0.75)



รูปที่ 11 ทดลองใช้เครื่องเคาะเซรามิกจากกลุ่มตัวอย่าง

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลสรุปการวิจัยการออกแบบเครื่องเคาะเซรามิกเพื่อการผ่อนคลาย พบว่า รูปแบบโครงสร้างเครื่องเคาะเป็นปัจจัยต่อความกังวานของเสียง วัสดุและความหนาของวัสดุที่ใช้ในการผลิตส่งผลต่อลักษณะของเสียงเคาะ วัสดุเนื้อดินส่งผลต่อลักษณะเสียงเมื่อใช้เนื้อดินปอร์ซเลนหล่อที่ความหนา 3 มิลลิเมตร มีรูปแบบขอบปากกว้างเมื่อเคาะลักษณะเสียงจะสูง ดังกังวานกว่าเนื้อดินสโตนแวร์ที่มีรูปทรงแบบเดียวกัน และเมื่อหล่อวัสดุเซรามิกซ้อนทับกันส่งผลให้เกิดความแน่นของวัสดุเปลี่ยนไปมีผลต่อเสียงเคาะเนื้อดินปอร์ซเลนหล่อทับเนื้อดินสโตนแวร์ความหนา 6 มิลลิเมตรและเผาเคลือบเมื่อเคาะเสียงจะทุ้มกว่าเนื้อดินชนิดอื่นที่หล่อซ้อนทับกันซึ่งวัสดุและความหนาของผลิตภัณฑ์ส่งผลต่อเสียงเคาะ และไม้หัวโลหะเมื่อนำมาเคาะกับวัสดุเซรามิกเสียงจะดังกังวานชัดเจนกว่าไม้ชนิดอื่น ซึ่งเครื่องเคาะหรือการประกอบจังหวะจากร่างกายเป็นเครื่องดนตรีที่ฝึกง่ายและไม่ต้องเรียนรู้เยอะสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานทางดนตรีในการเคาะประกอบจังหวะ จากการสรุปผลข้อมูลจึงได้นำไปกำหนดรูปแบบของเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลาย โดยออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับลักษณะวิธีการใช้และเสียงในแต่ละส่วนของร่างกายทั้ง 4 ส่วน คือ เครื่องเคาะส่วนที่ใช้นิ้วเลือกใช้วัสดุเนื้อดินปอร์ซเลนออกแบบให้รูปแบบขอบปากกว้าง ทรงลึกละเอียดกว่าส่วนอื่นเมื่อเคาะจะมีเสียงสูงและกังวานมากที่สุด เครื่องเคาะส่วนที่ใช้นิ้วเลือกใช้วัสดุเนื้อดินปอร์ซเลนออกแบบรูปแบบขอบปากแคบกว่าเครื่องเคาะส่วนที่ใช้นิ้ว และผลิตภัณฑ์มีทรงลึกมากกว่าเมื่อเคาะเสียงจะกังวานน้อยกว่า เครื่องเคาะส่วนที่ใช้ต้นขาซึ่งเสียงจะต่ำกว่าส่วนมือเลือกใช้วัสดุเนื้อดินปอร์ซเลนหล่อซ้อนทับเนื้อดินสโตนแวร์ออกแบบเป็นรูปทรงโดม และหล่อผลิตภัณฑ์หนามากกว่าเครื่องเคาะส่วนที่ใช้นิ้วเมื่อเคาะเสียงจะกังวานน้อยกว่าแม้จะมีขนาดกว้างของขอบปากผลิตภัณฑ์เท่ากัน เครื่องเคาะส่วนที่ใช้เท้าเลือกใช้เนื้อดินสโตนแวร์ออกแบบลักษณะคล้ายทรงสี่เหลี่ยม ด้านหลังมีรูขอบปากแคบน้อยกว่าเครื่องเคาะส่วนต้นขาและออกแบบให้ส่วนที่ถูกเคาะไม่เคลือบ เคาะด้วยไม้หัวโลหะทุ้มด้วยหัวยางเพื่อให้เสียงกังวานและทุ้มต่ำกว่าเครื่องเคาะส่วนต้นขา

จากข้อมูลอภิปรายผลได้ ดังนี้ ด้านรูปแบบเครื่องเคาะและทฤษฎีการผ่อนคลายด้วยเสียง เนื่องจากผู้วิจัยได้ทดลองคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุเซรามิกเพื่อนำมาใช้ในการผลิตต้นแบบเครื่องเคาะให้สอดคล้องกับแต่ละส่วนของร่างกายจึงออกแบบให้เสียงแต่ละส่วนสัมพันธ์กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ โดยขอบปากกว้างจะให้เสียงกังวานมากที่สุดเป็นเสียงสูงใช้ที่ส่วนนิ้ว รูปแบบขอบปากแคบลงจะทำให้เสียงกังวานน้อยออกแบบให้รูปแบบสอดคล้องกับการใช้ที่ส่วนมือ และหล่อเนื้อดินปอร์ซเลนซ้อนทับดินสโตนแวร์ความหนาหลังเผาเคลือบ 0.6 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถเคาะเสียงที่ทุ้มต่ำลงได้มากขึ้นสำหรับส่วนที่ใช้ต้นขาที่เสียงต่ำกว่าต้นแบบเครื่องเคาะส่วนที่ใช้นิ้ว และหล่อเนื้อดินสโตนแวร์โดยส่วนที่ถูกเคาะจะไม่เคลือบเมื่อเคาะจะให้เสียงที่ทุ้มมากขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบเครื่องเคาะใช้ที่ส่วนเท้ามีเสียงต่ำกว่าส่วนที่ใช้ต้นขา ซึ่งเสียงสัมพันธ์กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ สอดคล้องกับกรอบแนวคิด Idiophones ของ Hopkin (2010, p. 32) ประกอบด้วย Tuning the Bar ความสัมพันธ์ของระดับเสียงในรูปแบบที่แตกต่างกันโดยเสียงจะเชื่อมโยงกับความหนาแน่นของวัสดุและความแข็งแรง สามารถกำหนดระดับของรูปทรงได้จากการคำนวณวิธีทางคณิตศาสตร์และจากทดลองจากการฟังระดับ สอดคล้องกับ Manit (2014, p. 86) ศึกษาและทดสอบคุณสมบัติของวัสดุเครื่องปั้นดินเผา พบว่า วัสดุเครื่องปั้นดินเผาผลิตเสียง และการผลิตด้วยวิธีการหล่อน้ำดินด้วยแม่พิมพ์สามารถควบคุมความหนาและขนาดของชิ้นงานได้ดีที่สุด ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อเครื่องเคาะตีจากวัสดุดินเผาที่สามารถใช้ในการเล่นประกอบการแสดง ซึ่งสอดคล้องกับ Boonrod et al. (2018, pp. 81-95) ผลการศึกษาประสบการณ์การเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อผู้สูงอายุโดยใช้เครื่องดนตรี Bamboo bell เป็นเครื่องดนตรีผลิตจากวัสดุธรรมชาติ พบว่า ไม่มีความปลอดภัย น้ำหนักเบาสามารถนำมาใช้ในกิจกรรม ซึ่งบทเพลงที่ใช้ในกิจกรรมเป็นบทเพลงที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีจังหวะและท่วงทำนองที่ไม่ซับซ้อนเป็นบทเพลงไทยเดิมที่คุ้นหูจึงง่ายต่อการปฏิบัติ จดจำกับบทเพลง หากบทเพลงที่ไม่คุ้นเคยอาจจะต้องทวนซ้ำหลายรอบจึงสามารถบรรเลงบทเพลงได้

ซึ่งกิจกรรมช่วยสร้างสมาธิ สร้างความสุข และช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิต สอดคล้องกับ Sinwatthanavong et al. (2016, pp. 37-45) ศึกษาเรื่องความต้องการในการเรียนเปียโนของผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ กรณีศึกษาสถาบันการสอนดนตรี เคพีเอ็น พบว่า เป้าหมายในการเรียนดนตรีมาเรียนเพื่อสร้างสมาธิ ผิกสมอง สุขภาพ คลายเครียดและเพื่อความเพลิดเพลิน ซึ่งบทเพลงที่ชื่นชอบนอกเหนือจากบทเพลงที่ใช้เรียนจะเป็นบทเพลงของเด็กและเพลงที่คุ้นหู สอดคล้องกับแนวคิดของ Binson (2010, pp. 164-169) ประกอบด้วย การบรรเลงเพื่อความรื่นเริงบันเทิงใจซึ่งผู้ไม่เป็นดนตรีสามารถใช้เครื่องเคาะประกอบจังหวะไปกับบทเพลง สอดคล้องกับ กรอบแนวคิดระบบการสอนของออร์ฟ Nakwong (2005, pp. 1-2) คือ การตอบสนองทางดนตรีที่เป็นธรรมชาติและสามัญที่สุด คือ การใช้จังหวะ ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญทั้งคำพูด การเคลื่อนไหวและในดนตรี โดยใช้ร่างกายทำจังหวะ บทร้องเล่น บทเพลงสำหรับเด็ก ซึ่งเป็นบทเพลงพื้นเมือง มาประกอบกับแนวการสอนของออร์ฟ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ปฏิบัติง่ายจึงเกิดความสุขสนุกสนาน สอดคล้องกับ Phumdoung (2005, p. 188) จากการวิจัย พบว่า การฟังหรือทำกิจกรรมร่วมด้วยขณะฟังของกลุ่มตัวอย่างจะช่วยลดปัญหาด้านอารมณ์ โดยด้านออกแบบเครื่องเคาะเพื่อการผ่อนคลายยึดตามกรอบแนวคิดอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในกิจกรรมดนตรีบำบัดของ Binson (2010, p. 183) ที่กล่าวว่า เครื่องดนตรีมีคุณภาพชัดเจน เสียงไม่เพี้ยน มีขนาดพอเหมาะ และสอดคล้องกับ Boonrod et al. (2018, pp. 81-95) ได้สร้างและพัฒนาเครื่องดนตรีเพื่อตอบสนองกลุ่มผู้ใช้งาน โดยคำนึงถึงการใช้งานง่าย และสะดวก ให้มีความเหมาะสม น้ำหนักน้อย สะดวกต่อการถือ ด้านการผลิตเสียงจะอยู่ที่ 40-50 เดซิเบล เป็นเสียงที่ทำให้กลุ่มผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจ สอดคล้องกับหลักการออกแบบอุตสาหกรรมของ Suktot (2001, pp. 88-92) ที่กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมเกิดมาจากการออกแบบที่ดีต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 1) หน้าที่ใช้สอย 2) ความปลอดภัย 3) ความแข็งแรง 4) ความสะดวกสบายในการใช้งาน 5) ความสวยงาม 6) วัสดุและการผลิต โดยได้เลือกหัวข้อเพื่อให้เหมาะสมกับงานวิจัย

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลงานไปใช้ มีดังนี้ การใช้เครื่องเคาะประกอบเล่นในกิจกรรมดนตรีควรให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนร่วมเลือกบทเพลงที่ต้องการบรรเลงเพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดความพึงพอใจและเกิดความรู้สึกผ่อนคลายในการเล่นประกอบในกิจกรรมมากที่สุด ในกระบวนการผลิตขั้นตอนการเผาคอร์ทำเครื่องชิ้นงานให้เหมาะสมพอดีกับรูปทรงเพื่อรักษารูปทรงระหว่างการเผาและเพื่อให้การต่อประกอบของวัสดุอื่นกับวัสดุเซรามิกเกิดข้อผิดพลาดให้น้อยสุดและควรออกแบบเพิ่มเติมระบบการเคาะในส่วนที่ใช้เท้าเพื่อให้ได้เสียงเคาะที่มีคุณภาพและชัดเจนมากยิ่งขึ้น ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปในกระบวนการผลิตควรมีเครื่องมือชี้วัดระดับเสียงสูง เสียงกลาง และเสียงต่ำนอกจากการฟังด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความต่างของเสียงอย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเครื่องเคาะสามารถนำไปต่อยอดส่งเสริมการสอนดนตรี ควรแยกกลุ่มอายุของผู้ใช้งานเพื่อให้สามารถออกแบบชิ้นงานต้นแบบ สามารถปรับเปลี่ยนวัสดุ รูปแบบลักษณะวิธีการจับตามความถนัดของกลุ่มผู้ใช้ที่เฉพาะกลุ่มมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Binson, B. (2010). *Music therapy* (2nd ed.). Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Boonderek, P. (2005). Music therapy. *Fine and Applied Arts Journal*, 1(1), 26-29. (in Thai)
- Boonrod, V., Kaenampornpan P., & Vatanasapt, P. (2018). The study of elderly's experiences in participating music activities using bamboo bell. *Journal of International Studies*, (8)1, 81-106. (in Thai)
- Hopkin, B. (2010). *Musical instrument design* (7th ed.). See Sharp Press.
- Khamchu, P. (2012). *Use of Carl Orff-based extra-curricular activities to develop music and drama skills of primary school* [Master's thesis]. Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)
- Manit, S. (2014). The design of central region Thai folk ceramic percussion musical instrument. *Thammasat University Journal*, 33(1), 86-97. (in Thai)
- Mgronline. (2018, November 27). The Department of Mental Health is concerned about 50% of the working-age city people with abnormal levels of stress. *Mgronline*. <https://m.mgronline.com/uptodate/detail/9610000096847>. (in Thai)

- Ministry of Public Health, Department of Mental Health, Office of Mental Health Promotion and Development. (2015). *Guidelines for using mental health tools for health workers in community hospitals (Chronic Disease Clinic) Revised Edition*. n.p. (in Thai)
- Nakrop, S. (2014). *Ethnomusicology*. Kasetsart. (in Thai)
- Nakwong, T. (2004). *Music education for children according to Carl Orff*. Kasetsart. (in Thai)
- Nakwong, T. (2005). *Song of Orff-Schulwerk*. Kasetsart. (in Thai)
- Phonthongsatit, A., & Chaloeṃnirundorn, N. (2017). Basic musical skill development using percussion: a case study of the second year air music students. Vannee Sooksatra (Ed), *Education 5.0 for Thailand 4.0. Proceedings of The 12th RSU national graduate research conference 2017*. (pp. 819-827). RUSJournals. (in Thai)
- Phumdoung, S. (2005). Music therapy. *Songklanagarind Medical Journal*, 23(3), 185-191. (in Thai)
- Positioning Editor Team. (2015, 3 July). *Thai people work 51 hours a week, the highest in Asia!*. <https://positioningmag.com/60849>. (in Thai)
- Silpcharu, T. (2012). *Research and analyze statistical data with SPSS and AMOS* (13th ed.). Business R&d. (in Thai)
- Sinwatthanawong, C., Chanyaṇon, O., & Hirunrak, S. (2016). The need of adult student in studying piano: a case study KPN music academy. *Rangsit Music Journal*, 11(2), 37-48. (in Thai)
- Suksot, T. (2001). *Industrial product design*. Odeon Store. (in Thai)
- World Health Organization. (2017). *Promotion mental health: concepts-emerging evidence–practice summary report*. Author (in Thai)