



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา โดยใช้
บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

โดย

นางสาวสุกัลยา หล้าเหลี่ยม

ตำแหน่งครูผู้ช่วย

สาขาวิชาสามัญ-สัมพันธ์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง 2/3 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา โดยใช้
บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

โดย

นางสาวสุกัลยา หล้าเหลี่ยม
ตำแหน่งครูผู้ช่วย
สาขาวิชาสามัญ-สัมพันธ์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

- ชื่อผู้วิจัย** : นางสาวสุกัลยา หล้าเหลี่ยม
- ชื่อเรื่อง** : การพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2/3 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- สาขาวิชา** : สามัญ-สัมพันธ์
- ปีการศึกษา** : 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของภาพกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการบัญชี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานที่มีต่อทักษะการคิดเชิงระบบ และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ จำนวน 1 เรื่อง ประกอบด้วย บอร์ดเกม ภาวะโลกร้อน (War of Global) สำหรับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม 2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และบอร์ดเกมที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้รับการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.53/80.80 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (2) ทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (ร้อยละ 75) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความพึงใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2/3 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะครูวิทยาลัยอาชีวศึกษายะลาที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการสร้างชุดการสอนและสื่อในการจัดกิจกรรมการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 อีกทั้งเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ที่ได้หลังจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ เพื่อพัฒนากิจกรรมของผู้สอนต่อไป

ขอขอบทนายผู้รู้ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทาง และเป็นขวัญกำลังใจในการจัดทำมาโดยตลอด และหวังเป็นอย่างยิ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในเรื่องอื่นๆ อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อไป

สุกัลยา หล้าเหลี่ยม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
แบบแผนการวิจัย	28
ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	29
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	29
การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	46
อภิปรายผล	46
ข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก	51
ประวัติผู้วิจัย	90

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ในธรรมชาติทุกสรรพชีวิตมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและต้องพึ่งพาการทำงานที่สมดุล ของระบบนิเวศ และทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์เพื่อความอยู่รอด โดยทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัดในระบบนิเวศ ถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญ ในการดำรงชีวิต (คัตคณัฐ ชื่นวงศ์อรุณ, 2562) อย่างไรก็ตามพบว่าในปัจจุบันทุกประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยต้องประสบปัญหาด้านระบบนิเวศ ทั้งในส่วนของพื้นที่ป่าถูกทำลายทำให้พื้นที่ ป่าไม้ลดลงอย่างมาก ทรัพยากรดินเกิดความเสื่อมโทรม ความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม สภาวะโลกร้อนที่ก่อให้เกิดภัยธรรมชาติที่มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ปัญหาการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศปัญหาน้ำเสีย ปัญหาขยะมูลฝอยและปัญหาการกักเก็บของเสียจากภาคอุตสาหกรรม ที่สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้มีแนวโน้มว่าจะมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ทำให้ระบบนิเวศเกิดความเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว (สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ, 2561, น. 3)

การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศ และการสูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาตินั้น มีปัจจัยหลักมาจากการพัฒนาและการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเกินขีดจำกัดกำลังเป็นปัญหาด้านระบบนิเวศที่สำคัญของประเทศไทย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2559) ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ เตือนว่า ภายในปีค.ศ 2050 โลกอาจไม่สามารถดำรงประชากรมนุษย์ได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง ของระบบนิเวศสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และเกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Graham, 2018) แม้ว่ามนุษย์ถูกจัดว่าเป็นสิ่งมีชีวิต บนโลกที่มีความฉลาดกว่าสิ่งมีชีวิตอื่นในหลาย ๆ เรื่อง แต่ส่วนใหญ่กลับไม่เข้าใจธรรมชาติ และระบบนิเวศมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยปราศจากความระมัดระวังมีการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวกของตนเอง จนทำให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลในระบบนิเวศ และเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ (วิทยากร เชียงกุล, 2563)

ในขณะเดียวกัน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ของประเทศไทย กล่าวว่า ปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยนั้น กำลังเกิดความเสื่อมโทรม เนื่องจากการใช้ประโยชน์เกินกว่าศักยภาพในการฟื้นตัวของระบบนิเวศ กลายเป็นจุดอ่อนในการรักษา พื้นฐานของการผลิต บริการ และการใช้ชีวิตอย่างยั่งยืน และหาก ไม่สามารถแก้ไขปัญหาและปฏิรูปให้ สมฤทธิ์ผลได้ในระยะ 4-5 ปีต่อจากนี้ ประเทศไทยต้องพบกับ ปัญหาทรัพยากรเสื่อมโทรมรุนแรงยิ่งขึ้น ในที่สุดการพัฒนาประเทศจะไม่สามารถยั่งยืนไปได้ ในระยะยาว ดังนั้นการสร้างสังคมที่ยั่งยืนจึงเป็นสิ่งสำคัญ อย่างหนึ่งในปัจจุบัน ซึ่งสามารถทำได้ โดยการเรียนรู้บทเรียนอันมีค่าจากระบบนิเวศ และเพื่อให้เข้าใจ ระบบนิเวศจำเป็นต้องเรียนรู้พื้นฐาน ของนิเวศวิทยา ภาษาแห่งธรรมชาติ หรือที่เรียกว่าความฉลาดรู้ด้าน ระบบนิเวศ (Ecoliteracy) การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงมีบทบาทในการส่งเสริมความเข้าใจหลักการของ การจัดระเบียบชุมชน ทางนิเวศวิทยา และการใช้หลักการเหล่านั้นเพื่อสร้างชุมชนมนุษย์ที่ยั่งยืน โดย ความหวังสำหรับการสร้างอนาคตที่ยั่งยืนของมนุษย์เป็นไปได้ โดยการส่งเสริมให้เยาวชนรู้จัก ด้านระบบ นิเวศ (Ecoliteracy) อย่างดีในตัว (หัสชัย สิทธิรักษ์, 2555)

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นของมนุษย์ในโลกปัจจุบัน และทวีความสำคัญขึ้นเมื่อโลกยิ่งพัฒนามากยิ่งขึ้น การผลิตพลังงานค่อย ๆ เปลี่ยนไปเป็นการผลิตพลังงานที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตมากยิ่งขึ้น แหล่ง พลังงานมีหลากหลายทั้งพลังงานที่ได้จากการผลิตโดยมนุษย์ และพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ สามารถแบ่งแหล่ง พลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ได้ เป็น พลังงานจากซากฟอสซิล มวลชีวภาพ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์ การใช้เทคโนโลยีให้ ประหยัดพลังงานต้องคำนึงถึงการประโยชน์ที่ได้รับและผู้ที่ต้องเห็นความสำคัญของพลังงานซึ่งในปัจจุบัน เรากำลังเผชิญกับปัญหาราคาพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น

การอนุรักษ์พลังงาน คือ การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดการอนุรักษ์ พลังงานนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการประหยัด ค่าใช้จ่ายในกิจการแล้ว ยังจะช่วย ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย การสร้างนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาล เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

นอกจากนี้การศึกษาในช่วงศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (active Learning) นับเป็นสิ่งที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุด เพราะเป็นแนวการจัดการเรียนการสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติ (จิรพัฒน์ พวงจำปา, 2562) ซึ่งบอร์ดเกม (Board Game) เป็นสื่อวัตกรรมการจัดการ เรียนรู้แบบเชิงรุกรูปแบบหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียน เกิดความคิดที่หลากหลาย และสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงผู้เรียนนั้นได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (ศิริพร ศรีจันทะ และคณะ, 2562; จิรพัฒน์ พวงจำปา, 2562) อีกทั้งการใช้เกมเข้ามามีบทบาทในการ

จัดการเรียนการสอน ถือเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียน ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่มีความน่าสนใจอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ความสำเร็จหรือรางวัล จากเกมเป็นตัวกระตุ้นให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เป็นการนำจิตวิทยา และแรงจูงใจจากเกมมาใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการจัดการเรียนการสอน (เสฐียรพงษ์ ดวงรัตน์ เอกชัย, 2562)

ดังนั้นจึงมีการศึกษาการใช้บอร์ดเกม ในการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยง และสัมพันธ์กันของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากการดำรงชีวิต สภาพแวดล้อม และสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก ซึ่งส่งผลพลังงานที่กำลังจะหมดไป ดังเช่นงานวิจัย ของ Tsai, Cheng, Liu, and Chang (2019, pp. 634-645) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้บอร์ดเกม เพื่อสอนประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทางชีวภาพ และการพัฒนาเศรษฐกิจในได้หวัน พบว่านักเรียนในโรงเรียนมัธยมมีความเข้าใจในแนวคิดเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มขึ้นสามารถสะท้อนคุณค่าของสัตว์ และแสดงความคิดเห็น ที่หลากหลายเกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Callahan, Echeverri, Ng, Zhao, and Satterfield (2019) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยการใช้เกมการ์ด Phylo Trading Card Game หรือ เกม Phylo เพื่อพัฒนาการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในยุคของ Pokémon โดยเกมนี้ เป็นเกมการแข่งขัน และการสื่อสารระหว่างกัน เพื่อให้ผู้เล่นทราบถึง สปีชีส์ระบบนิเวศ และเหตุการณ์ ด้านสิ่งแวดล้อมเชิงลบ

จากความสำคัญและสภาพปัญหา รวมทั้งผลของตัวอย่างงานวิจัย ดังที่ได้กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน มาใช้พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการบัญชี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 75

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่พัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม มีพัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม มีพัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ร้อยละ 75
4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับมากที่สุด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
2. นักศึกษามีทักษะการคิดเชิงคำนวณเพิ่มขึ้น จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
3. นักศึกษามีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ เกิดความสนุกสนานในการเรียน มีความรู้ที่คงทน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการบัญชีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 ห้อง จำนวนนักเรียน 55 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการบัญชี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 24 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เป็นเวลา 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 สัปดาห์ รวม 8 ชั่วโมง

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการบัญชี

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคิดเชิงระบบ และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานธุรกิจและบริการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน หมายถึง แนวทางในการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมเป็นสื่อการสอน ซึ่งมีการออกแบบมาให้มีความสนุกสนาน และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระของรายวิชา

2. บอร์ดเกม (Board Game) หมายถึง บอร์ดเกมประเภทวางแผนที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่ภายในบอร์ดเกมเป็นการจำลองสถานการณ์ในการใช้ชีวิต ที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต สภาพแวดล้อม และสถานการณ์ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม แนวทางการป้องกันและอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อม ที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตและความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม โดยในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยบอร์ดเกมจำนวน 1 บอร์ดเกม ได้แก่ บอร์ดภาวะโลกร้อน (War of Global)

3. ทักษะการคิดเชิงระบบ หมายถึง ความเข้าใจระบบธรรมชาติ ว่าทุกสรรพสิ่งบนโลกมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงและพึ่งพากันเพื่อความอยู่รอด รวมทั้งการมีส่วนร่วม ในการป้องกัน ฟื้นฟู และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ เพื่อสร้างชุมชนและสังคมที่ยั่งยืน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่

1) การวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความเข้าใจความสัมพันธ์ เชื่อมโยง และพึ่งพากันของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้

2) การระบุสาเหตุของปัญหา หมายถึง ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับความเชื่อมโยงกันของสิ่งแวดล้อมและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในท้องถิ่นและระดับโลก รวมถึงความเข้าใจว่ามนุษย์ สามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบ สามารถบอกสาเหตุของการเกิดปัญหาได้

3) กำหนดวิธีการแก้ปัญหา หรือพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ หมายถึง การให้ความสำคัญกับการดำรงอยู่และต้องพยายามพัฒนาชีวิต ให้ดีขึ้น โดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างของบุคคล วัฒนธรรม สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ และคนรุ่นหลัง สามารถอธิบายวิธีการแก้ไขปัญหาก็ได้

4) การทดลองดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับปัญหา สิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน และการกำกับตนเองในการเรียน โดยสามารถเลือกกลวิธีในการวางแผน การกำกับควบคุม รวมถึงการดำเนินการเชิงกลยุทธ์เพื่อแก้ไขปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความพึงพอใจของนักศึกษา หมายถึง การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดเกม (Board Game)

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงบวก ครอบคลุม ดังนี้

2.1 ความสำคัญของการใช้เกมในการจัดการเรียนรู้

บอร์ดเกมถูกใช้ในการเป็นสื่อวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) รูปแบบหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างมาก เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่นำไปใช้ได้ง่ายใน การเรียนรู้ ซึ่งการนำเกมมาใช้ในการระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือกระบวนการเรียนรู้อื่น ๆ นั้นจะทำให้ ผู้เรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย และสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (ศิริพร ศรีจันทร์ และคณะ, 2562)

การใช้เกมเข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ ถือเป็น การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียน ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่มี ความน่าสนใจ อย่างหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ความสำเร็จหรือรางวัลจากเกมเป็นตัวกระตุ้นให้การเรียนการรู้มี ความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เป็นการนำจิตวิทยาและแรงจูงใจจากเกมมาใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ (เสฐียรพงษ์ ดวงรัตน์เอกชัย, 2562, หน้า 25-30) ซึ่งการศึกษาช่วงศตวรรษที่ 21 นี้การจัดการเรียนแบบเชิงรุก (Active Learning) ที่นับเป็นสิ่งที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุดเพราะเป็นแนวการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (จิรพัฒน์ พวงจำปา, 2562)

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning)

2.2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

Franco-Mariscal (2014) ให้ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมที่มิถูกกติกาไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีความสนุกสนาน มีจุดประสงค์ การเรียนรู้ โดยผู้สอนใช้คำถามเพื่อนำสู่การอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการเล่น กติกาการเล่น และผลของ การเล่นเกม เพื่อเชื่อมโยงถึงสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

นรรชต์ ผืนเชียร (2563) ให้ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน หมายถึง แนวทางการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นสื่อ ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยผสมผสาน ความสนุกสนานจากการเล่นเกมไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

วรัตต์ อินทสระ (2562) ให้ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน หมายถึง สื่อในการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดในการเรียนรู้นั้น ๆ เอาไว้ภายในเกม ให้ผู้เรียนได้ ลงมือเล่นเกม

สุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม (2564) ให้ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน หมายถึง การสอนผ่านเกม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนโดยผสมผสานระหว่างเกมกับเนื้อหาสาระ อย่างลงตัว

จากการศึกษาความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ผู้วิจัยสรุปได้ ว่าเป็นแนวทางในการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นสื่อ ซึ่งมีการออกแบบมาเพื่อความสนุกสนาน และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ต้องการเรียนผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2.2.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ทิตนา แคมมณี (2543) และ วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2552) ได้เสนอขั้นตอนของ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอเกม หมายถึง ขั้นชี้แจงวิธีการเล่นเกม และกติกาการเล่นเกม โดยผู้สอน จำเป็นต้องศึกษาเกมให้เข้าใจ ทดลองเล่นก่อน เพื่อให้เห็นถึงประเด็นและข้อขัดข้องต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น เพื่อเป็นการเตรียมการป้องกัน และแก้ไขปัญหาล่วงหน้า ซึ่ง ในการนำเสนอเกม ควรจัดลำดับขั้นตอนการเล่น และชี้แจงรายละเอียดกติกาการเล่นอย่างชัดเจนโดยอาจต้องใช้สื่อ เข้าช่วย หรืออาจมีการให้ผู้เรียนได้ซ้อมเล่นเกมก่อน

2. ขั้นเล่นเกม หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนจะเล่นตามกติกา โดยการเล่นควรเป็นไปตามลำดับ ขั้นตอน และอาจต้องมีการควบคุมเวลาในการเล่น ขณะที่คุณเรียนเล่นเกม ผู้สอนควรติดตาม พฤติกรรม จดบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายหลัง การเล่นเกม หรืออาจมอบหมายให้ผู้เรียนบางคนทำหน้าที่สังเกต และจดบันทึก หรือควบคุมกติกา การเล่น และผู้สอนควรตรวจสภาพแวดล้อมของการเล่นให้อยู่ในสภาพที่เอื้อต่อการเล่นเกม เช่น การจัดโต๊ะเรียน เก้าอี้ ไม่เช่นนั้นอาจทำให้เกิดการติดขัด และเสียเวลาในขณะที่นักเรียนกำลังเล่นเกม

3. ขั้นอภิปรายหลังการเล่นเกม หมายถึง ขั้น ที่ผู้สอนมีการใช้คำถามเพื่อนำไปสู่ การอภิปรายเกี่ยวกับความรู้หรือสาระที่นักเรียนได้รับ และต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเกม

2.2.3 บทบาทของผู้สอนในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน บทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานจะเปลี่ยนจากผู้สอนไปเป็นหลากหลายบทบาท ตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ (วรัตต์ อินทสระ, 2562)

1. ผู้กระตุ้น (Motivator) ต้องรับบทบาทเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทดลองทำ ได้ฝึกฝน และชมเชยเมื่อผู้เรียนทำถูกต้อง เพื่อเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจให้กับผู้เรียน

2. ผู้ควบคุมการเรียนรู้ (Content Structurer) ต้องเป็นผู้ควบคุมให้การเรียนนั้นมีเนื้อหา ตามที่วางหัวข้อไว้ และไปถึงจุด Learning Point ตามที่ตั้งใจ
3. ผู้ให้ความรู้ (Debriefed) ต้องเป็นผู้ให้ความรู้ สรุปประเด็นต่าง ๆ ที่สำคัญ และเป็น ผู้ถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
4. ผู้อำนวยการความสะอาด (Facilitator) ต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ สามารถแนะนำ บอกกฎกติกาการเล่น และข้อคิดต่าง ๆ ได้ เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้ผ่านไปได้อย่างราบรื่น แต่จะต้องไม่บอกถึงวิธีการเล่นทั้งหมด ต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 บอร์ดเกม (Board Game)

2.3.1 ความหมายของบอร์ดเกม หรือในภาษาไทยเรียกกันว่า เกมกระดาน มีผู้ให้คำนิยามไว้ ดังนี้ ROBMULLARKY (2560) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมที่มีลักษณะเป็นอนาล็อก ไม่ใช่เกมที่มีรูปแบบเป็นดิจิทัล โดยเกมเหล่านี้ต้องเล่นบนกระดานเกมของแต่ละเกมเท่านั้น รวมทั้งต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย ผู้เล่นจะต้องนั่งล้อมวงกัน และระหว่างการเล่นได้ฝึก ทักษะการคิดวางแผน เพราะบอร์ดเกมส่วนใหญ่มักเป็นเกมประเภทที่ต้องใช้ความคิด ซึ่งไหวพริบ กับผู้เล่นคนอื่น ๆ

ฐิติพล ขำประถม (2558) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อความบันเทิงมีหลากหลายประเภท และหลากหลายรูปแบบเป็นเกมที่ใช้การ์ดหรือชิ้นส่วนตัวหมาก วางไว้บนพื้นที่เล่น มีการเคลื่อนที่บนพื้นที่เล่น หรือหยิบออกจากพื้นที่เล่น ซึ่งมีทั้งแบบที่มี กติกาง่าย ๆ ไปจนถึงเกมที่มีกติกาซับซ้อน ต้องใช้แผนการหรือกลยุทธ์วิธีการเข้าช่วย โดยพื้นที่เล่น เปรียบได้กับกระดาน ที่มีรูปภาพหรือรูปแบบเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ

มงคล ศุภอำพันวงศ์ (2562) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมประเภทหนึ่ง โดยมีการเล่นบนโต๊ะ และมีอุปกรณ์สำหรับประกอบการเล่น หรือเรียกอีกอย่างว่า “เกมกระดาน” ซึ่งสามารถเล่นเป็นคู่ เล่นเป็นกลุ่ม และบางเกมสามารถเล่นได้สูงสุดมากกว่า 10 คน โดยแต่ละเกม จะมีเอกลักษณ์เฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะสำคัญของเกมนั้น ๆ

รักษน พุทธรังสี (2560) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมประเภทที่เล่นบนโต๊ะ ทั้งหมด โดยการเล่นบนบอร์ดหรือกระดาน หรือไม่ก็ได้ เพราะพื้นที่ในการเล่นเปรียบได้กับกระดานอยู่ แล้ว ซึ่งเป็นเกมที่ต้องเล่น โดยมีปฏิสัมพันธ์อย่างเผชิญหน้า มีอุปกรณ์การเล่นที่ออกแบบมาเป็น ลักษณะรูปแบบเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ บรรจุมาในกล่อง

วารสารณ์ ลิมเปรมวัฒนา และ กันตภณ ธรรมวัฒนา (2560) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมที่ต้องใช้ชิ้นส่วนหรือตัวหมากในการเล่นบนพื้นที่เล่นในการเคลื่อนที่หรือหยิบออกจาก พื้นที่เล่น ซึ่งพื้นที่เล่น คือ กระดาน ซึ่งจะมีผิวหน้าหรือรูปภาพเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ

จากการศึกษาความหมายของบอร์ดเกม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บอร์ดเกมคือเกมประเภทหนึ่งที่มีลักษณะ การเล่นบนโต๊ะ โดยพื้นที่เล่นเปรียบได้กับกระดาน ซึ่งเกมประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ และในระหว่างการเล่นผู้เล่นจะได้ฝึกทักษะและเกิดกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ๆ

2.3.2 ประเภทของบอร์ดเกม

Silverman (2013) จำแนกประเภทของบอร์ดออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. เกมครอบครัว หรือบอร์ดเกมแบบดั้งเดิม (Family Games and Classic Board Games) เป็นบอร์ดเกมรุ่นแรก ๆ ที่มีกติกาการเล่นไม่ซับซ้อน มักเริ่มต้นเดินจากจุดเริ่มต้นไปยัง จุดสิ้นสุด โดยมีเรื่องของคะแนน และเรื่องโชคเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งยังไม่เน้นในเรื่องการวางแผน หรือกระบวนการคิดที่ซับซ้อน อาจใช้เป็นกิจกรรมหนึ่งในการสร้างความสัมพันธ์กับคนในครอบครัว หรือเพื่อน เพื่อใช้เวลาว่างร่วมกัน

2. เกมแบบยุโรป (Euro-style Games) เป็นเกมกระดานที่ใช้เวลาเล่นไม่เกิน 1 ชั่วโมง กฎและกติกาไม่ซับซ้อน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์กัน ไม่สร้างความขัดแย้ง หรือไม่มีการกำจัดผู้เล่น คนหนึ่งคนใดออกจากเกม เป็นเกมที่ต้องหาข้อมูลและเลือกวิธีของแต่ละคนในการเล่น หรือแก้ปัญหา มีคะแนนในการเล่นแต่ละรอบ อุปกรณ์ภายในเกมมีไม่มาก โดยทั่วไปจะไม่ใช้ลูกเต๋า

3. เกมสร้างชุดไพ่ (Deck-Building Games) เป็น เกม ที่ เล่น ใน ลักษณะ เกม ไพ่ (Card game) ผู้เล่นแต่ละคนจะมีไพ่ในมือของตนเองจำนวนหนึ่ง และจะมีไพกองกลางทั้งหมด โดยที่ผู้เล่นแต่ละคนจะต้องออกแบบวางแผนในสร้างไพ่ของตัวเองให้มีคะแนนมากที่สุด ซึ่งไพ่แต่ละใบ จะมีค่าสั่ง หน้าที่ หรือคะแนนแตกต่างกันไป โดยเกมจะยุติลงเมื่อไพกองกลางที่ต้องการหมดลง หรือมีคำสั่งพิเศษที่เกิดขึ้น

4. เกมวางแผนเชิงนามธรรม (Abstract Strategy Games) เป็นบอร์ดเกมประเภทหนึ่ง ที่มักแบ่งผู้เล่นเป็น 2 ฝ่าย โดยต้องใช้ความคิดในการวางแผน หรือกลยุทธ์ที่จะเอาชนะผู้เล่น อีกฝ่าย เป็นเกมที่เล่นโดยไม่ต้องใช้ลูกเต๋า หรือการ์ดใด ๆ รวมทั้งไม่จำเป็นต้องใช้การสื่อสารกับผู้เล่น ฝ่ายตรงข้าม เกมนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้เล่นฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งชนะ

5. เกมวางแผน (Strategy Games) เป็นบอร์ดเกมที่ค่อนข้างได้รับความนิยมในปัจจุบัน เพราะเป็นเกมที่อาศัยความร่วมมือของผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป บางเกมสามารถเล่นได้ถึง 10 คน ซึ่งมีทั้งเกมประเภทที่ต้องร่วมมือกัน หรือเกมที่ต้องแข่งขันกัน กำจัดกัน มีทั้งแบบที่ต้องใช้ลูกเต๋า และไม่ใช้ โดยส่วนใหญ่เป็นเกมที่ใช้เวลาค่อนข้างนาน เพราะต้องให้ผู้เล่นแต่ละคน หรือแต่ละฝ่าย คิดวางแผน หากกลยุทธ์หรือเจรจาต่อรอง หรือหาแนวทางร่วมกันในเกม

6. เกมวางแผนที่ใช้ไพ่ (Card-Based Strategy Games) เป็นบอร์ดเกมแนววางแผนอีก ประเภทหนึ่ง ที่เน้นการใช้ไพ่ในการวางแผน โดยเป็นการสุ่มและใช้โชคที่จะได้ไพ่ ไพ่จะนำมาซึ่งโอกาส ต่าง ๆ และความสามารถที่เพิ่มขึ้น ที่ช่วยให้เราเข้าใจเป้าหมายของเกมมากขึ้น โดยที่สามารถร่วมมือ หรือกำจัดคู่แข่งผ่านการใช้ไพ่ได้ ตัวอย่างบอร์ดเกมประเภทนี้ ได้แก่ เกมสร้างอารยธรรม

สฤณี อาชวานันทกุล (2559, หน้า 34-35) จำแนกประเภทของบอร์ดออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. เกมครอบครัว (Family Games) เกมที่มีกฎกติกาที่ไม่ซับซ้อน สามารถอธิบายให้ผู้เล่นที่ไม่เคยเล่นเข้าใจได้ภายในเวลา 5-10 นาที แต่ไม่ง่ายจนผู้เล่นที่เป็นผู้ใหญ่รู้สึกไม่ท้าทาย เป็นบอร์ดเกมที่ออกแบบมาให้ทั้งเด็กและผู้เล่นได้ บอร์ดเกมแนวครอบครัวจึงมักมี สีสนสวยงาม เน้นให้ผู้เล่นมีการพูดคุย ถกเถียง หรือหาโอกาสแก่งัดกันค่อนข้างมากระหว่างการเล่น ไม่มีความรุนแรงหรือประเด็นหนัก ๆ สามารถเล่นให้จบเกมได้ภายในเวลา 15-60 นาที

2. เกมวางแผน (Strategy Games) เป็นเกมที่ต้องใช้ความคิดในการวางแผนมากกว่า เกมครอบครัว เหมาะสำหรับผู้เล่นที่อยากเล่นเกมที่มีความท้าทายยิ่งขึ้น จำเป็นต้องใช้ความคิด ที่ซับซ้อน อาจมีการใช้โชคหรือดวงบางเล็กน้อย เกมวางแผนเป็นเกมกลุ่มเก่าแก่ที่สุดเริ่มถูกใช้ เพื่อจำลองสถานการณ์สงครามก่อนรบจริง รายละเอียดบนกระดานจึงสมจริง ครอบคลุมความเป็นไป ได้ทั้งหมดที่ฝ่ายตรงข้ามอาจตัดสินใจ การเล่นเกมประเภทนี้จึงต้องอาศัยการวางแผน และใช้เวลานาน ปัจจุบันเกมวางแผนแข่งกันที่ “ความเรียบง่าย” ของกติกาเทียบกับ “ความท้าทาย” ต้องคิดระหว่าง เล่น และ “ความซับซ้อน” ของผลลัพธ์การเล่น ยิ่งกติกาของเกมมีความเรียบง่ายแต่ตัวเกม มีความท้าทายให้ผลลัพธ์ที่ซับซ้อน คนเล่นจะยิ่งรู้สึก สนุก และไม่ซ้ำซาก

3. ปาร์ตี้เกม (Party Games) เป็นเกมที่ออกแบบมาสำหรับการเล่นเป็นหมู่คณะ ประมาณ 8-20 คน หรือมากกว่า งานสังสรรค์เกมที่สนุกต้องมีกติกาที่ไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่นาน และมีอุปกรณ์ไม่มาก เกมกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีกฎกติกาที่ง่ายพอที่จะเล่นกับกลุ่ม เพื่อนในงานเลี้ยงต่าง ๆ ในการเล่นเกมอาจมีเรื่องตลกเข้ามาเกี่ยวข้องเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ เน้นที่มนุษยสัมพันธ์และปฏิภาณไหวพริบ ความสนุกของปาร์ตี้เกมจะเหมือนความสนุกของ งานสังสรรค์ คือ ได้สังสรรค์กับผู้อื่นจำนวนมาก มีการแก่งัดกัน ในประเด็นที่หนักกว่าเกมครอบครัว

จากการศึกษาประเภทของบอร์ดเกม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บอร์ดเกมมีการแบ่ง หรือจัดกลุ่ม ไว้หลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่ใช้วัตถุประสงค์ของเกมเป็นหลักในการแบ่ง เช่น ผู้เล่นจะต้องใช้ความรู้ หรือฝึกทักษะใดในการเล่นเกมนั้น ๆ และแบ่งตามจำนวนผู้เล่น รวมทั้งแบ่งตามอุปกรณ์ที่ต้องใช้ใน เกม

2.4 การออกแบบและพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อการศึกษา

Silverman (2013) กล่าวว่า การออกแบบบอร์ดเกมที่ช่วยผู้ออกแบบในการตอบ วัตถุประสงค์ที่ต้องการได้นั้น ผู้ออกแบบต้องไม่ละเลยในการตอบคำถามที่สำคัญก่อนดำเนินการ พัฒนาบอร์ดเกม เพื่อช่วยให้วิเคราะห์

แนวทางการออกแบบเกมกระดานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ซึ่งคำถามที่สำคัญที่ผู้ออกแบบบอร์ดเกมควรถามเพื่อใช้สำหรับพัฒนา บอร์ดเกม มีดังนี้

1. ผู้เล่นบอร์ดเกมมีจำนวนทั้งหมดเท่าไร
2. ระยะเวลาในการเล่นบอร์ดเกมใช้เวลานานเท่าใด
3. มีทางเลือกอะไรให้แก่ผู้เล่นบ้าง และเมื่อใดที่ผู้เล่นจะมีโอกาสใช้ทางเลือกเหล่านั้น
4. ผู้เล่นจะเลือกทางเลือกนั้นได้อย่างไร
5. การเลือกทางเลือกของผู้เล่นหนึ่งคนจะส่งผลกระทบต่อผู้เล่นคนอื่น ๆ อย่างไร
6. ผู้เล่นบอร์ดเกมจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นคนอื่น ๆ อย่างไร
7. ทางเลือกใดบ้างที่ผู้เล่นสามารถกระทำได้ แต่ผู้เล่นอื่นไม่สามารถกระทำได้
8. ความคืบหน้าของเกมเป็นอย่างไร เป็นการสลับตากันเดินหรือเป็นไปตามตำแหน่ง การนั่งในการเล่น

เกมแต่ละครั้ง

9. การแสดงออกใดบ้างที่ผู้เล่นสามารถกระทำได้ระหว่างการเล่น
10. มีการกำหนดผลลัพธ์ของการแสดงออกนั้นอย่างไร
11. เป้าหมายของเกมและผู้เล่นคืออะไร
12. ผู้เล่นจะสามารถเป็นผู้ชนะได้อย่างไร

วิกิฮาว (2562) ได้อธิบายถึงวิธีการออกแบบและสร้างบอร์ดเกม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ออกแบบเกม

1. เขียนไอเดีย

- ผู้สร้างเกมไม่สามารถรู้ได้ว่าแรงบันดาลใจจะโดนเมื่อไหร่ อาจมีไอเดียที่แยกจากกัน แต่เมื่อนำมารวมกันกลับสามารถสร้างเกมดี ๆ ขึ้นได้ ให้ทำการบันทึกไอเดียต่าง ๆ ไว้เสมอ

- จะมีประโยชน์อย่างยิ่งหากเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกไว้ข้างกายตลอดเวลา ตอนเล่นเกม การเล่นเกมอาจจุดประกายไอเดียเกมขึ้นมาได้

- เวลาเล่นเกมที่มีผู้อื่นสร้างขึ้นมาแล้วเป็นแรงบันดาลใจ ให้ถามตนเองว่า “ฉันจะ ทำอย่างไรถึงพัฒนาเกมนี้ให้ดีขึ้นไปอีก” คำถามนี้มีนำไปสู่การคิดสิ่งใหม่ ๆ ที่แตกต่าง และน่าสนใจ

2. เลือกแนวทางว่าจะเน้นตรงลักษณะสำคัญหรือตรงกลไก แนวทางพื้นฐานในการเริ่มออกแบบเกม คือ ลักษณะสำคัญนั้นจะเป็น “อารมณ์” ของเกมและสามารถอ้างอิงว่าเป็น “แนว หรือ รูปแบบ” ของเกม โดยกลไกนั้นเป็นวิธีที่ผู้เล่น มีปฏิสัมพันธ์กับเกมหรือกับผู้เล่นคนอื่น ๆ ซึ่งสองแนวคิดนี้คือพื้นฐานของบอร์ดเกมทุกเกม

3. คำนิยามช่วงอายุของผู้เล่น ช่วงอายุของผู้เล่นมีผลต่อความซับซ้อนของเกม และกฎกติกาการเล่น หากเป็นเกมสำหรับเด็ก การออกแบบเกมต้องให้เรียบง่าย เข้าใจง่าย และเน้นความสนุกสนาน ส่วนเกมสำหรับผู้ใหญ่อาจออกแบบให้มีความซับซ้อน และตื่นเต้นมากยิ่งขึ้นได้ ต้องคำนึงถึงลักษณะของเกม ตลอดเวลาตัดสินใจช่วงอายุผู้เล่น

4. กำหนดข้อจำกัดทางผู้เล่น เวลาและขนาดของเกม บางบอร์ดเกมจำกัดโดยใช้ขนาดของกระดาน จำนวนผู้เล่น หรือจำนวนการ์ด ซึ่งขนาดกับจำนวนการ์ดยังมีผลว่าทำให้ผู้เล่นต้องใช้เวลาแค่ไหนในการทำภารกิจให้สำเร็จ ในการกำหนด ข้อจำกัดให้คำนึง ดังนี้

- จำนวนผู้เล่นที่เกมสามารถรองรับได้ พิจารณาว่าหากเล่นกันแค่สองคนจะสนุกหรือไม่ และสามารถเล่นได้สูงสุดจำนวนกี่คน

- ความยาวโดยเฉลี่ยของเกม ช่วงแรกมักใช้เวลานานกว่า เพราะผู้เล่นต้องการเวลา ในการทำความเข้าใจ กฎกติกา และวิธีการเล่น

- ขนาดของเกม กระดานขนาดใหญ่หรือการ์ดจำนวนมากมักเพิ่มความซับซ้อน และความยาวของเวลาในการเล่น แต่มักอาจทำให้เกมพึดติดตัวได้ยาก

5. เลือกว่าผู้เล่นจะชนะเกมได้อย่างไร

เมื่อมีไอเดียพื้นฐานของเกมแล้ว ให้ถามตนเองว่า “ฉันอยากให้คนเล่นเกมได้พบ ประสบการณ์แบบไหน สภาวะไหนถึงจะถือว่าชนะเกม” ลองคิดวิธีต่าง ๆ ที่ผู้เล่นสามารถเอาชนะได้ และจดบันทึกไว้เวลาพัฒนาเกม

- เกมประชันความเร็วให้ผู้เล่นไปให้สุดกระดานให้เร็วที่สุด ในเกมประเภทนี้ผู้เล่น คนใดถึงก่อนก็เป็นฝ่ายชนะ

- เกมสะสมแต้มให้ผู้เล่นสะสมรางวัลหรือคะแนน อย่างแต้มชนะหรือการ์ดพิเศษ ในตอนท้ายของเกมผู้เล่น คนใดมีแต้มสูงที่สุดเป็นฝ่ายชนะ

- เกมร่วมมือผู้เล่นต้องร่วมมือกันไปให้ถึงเป้าหมาย

- เกมสร้างสารพัดต้องพึ่งพาการ์ดในการเล่น ผู้เล่นได้รับการ์ด ถูกขโมยการ์ด หรือซื้อขาย การ์ดเหล่านั้น เพื่อให้การ์ดของตนเองแข็งแกร่งที่สุดเพื่อใช้ในการทำภารกิจให้สำเร็จ

6. เขียนกฎกติกาพื้นฐานออกมา ส่วนนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อทำการพัฒนาเกมไปเรื่อย ๆ แต่กติกาพื้นฐานจะช่วยให้ทดสอบและทดลองเล่นได้เร็วยิ่งขึ้น ในการเขียนกติกาต้องจำไว้ว่า

- ผู้เล่นคนแรก หลายเกมมักเลือกผู้เล่นโดยการให้ทุกคนทอยลูกเต๋าหรือหยิบการ์ด ใครได้แต้มสูงสุดได้เริ่มเล่นก่อน

- ขั้นตอนของผู้เล่น ผู้เล่นสามารถทำอะไรได้บ้างในตาการเล่นของตนเอง เพื่อให้เวลา เปลี่ยนตาเกิดความสมดุล

- ปฏิสัมพันธ์ของผู้เล่น ผู้เล่นมีอิทธิพลส่งผลต่อกันและกันอย่างไร เช่น ผู้เล่นที่มาตกอยู่ในตาเดียวกันอาจต้อง “ดวล” โดยการทอยลูกเต๋าให้ได้แต้มสูงกว่าอีกฝ่าย

- ขั้นตอนที่ไม่ใช่ผู้เล่น อาจมีศัตรูในเกมที่ไม่ใช่ผู้เล่นหรืออุปสรรคในกระดาน เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม จำเป็นต้องกำหนดเวลาเกิดในระหว่างการเล่นเกม

- วิธีการตัดสินผลที่ออกมา ผลที่ ออกมาอาจตัดสินได้จากแค่การทอยลูกเต๋า ตาพิเศษอาจต้องใช้การ์ดพิเศษหรือทอยแต้มพิเศษ เช่น การออกแต้มคู่

ส่วนที่ 2 ทำเกมต้นแบบ

1. ใช้เกมต้นแบบในการพัฒนาเกม

- สร้างเกมต้นแบบคร่าว ๆ (เกมทดสอบ) เพื่อสามารถใช้ในการลองเล่นกลไกต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องออกมาสวย แต่การได้ลองจะช่วยดูว่ากติกาพื้นฐานต่าง ๆ ออกมาอย่างที่คิดไว้หรือไม่

- เกมต้นแบบเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการสร้างเกม เนื่องจากการนำเกม จากความคิดออกสู่โลกแห่งความจริงที่สามารถพัฒนามันร่วมกับผู้เล่นคนอื่น

- หยุดความคิดที่จะเติมรายละเอียดด้านศิลป์ไว้จนกว่าจะเริ่มสร้างเก็ตัวสำเร็ว บอร์ดเกมกับการได้ง่าย ๆ วาดด้วยดินสอจะช่วยให้ลบและปรับแต่งตามจำเป็นได้ง่าย

2. ร่างแบบของกระดาน

- ร่างแบบของกระดานจะช่วยให้ทราบได้ว่ากระดานใหญ่หรือเล็ก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธีม และกลไกของเกมแต่ละเกม กระดานอาจมีหรือไม่มีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- เส้นทางเดิน เกมเรียบง่ายจะมีเพียงทางเดินเส้นตรงเดียวสู่จุดหลายเกมที่ซับซ้อน กว่าอาจมีทางแยกหรือทางวนย้อนกลับอยู่ในเส้นทางเดินด้วย

3. รวบรวมชิ้นส่วนเกมต้นแบบ

- ของชิ้นเล็ก เหมาะสำหรับการนำมาเป็นชิ้นส่วนของเกมต้นแบบ หลีกเลี่ยงการใช้ของ ที่ใหญ่มาเป็นหมากในเกมต้นแบบ เพราะทำให้ยากต่อการอ่านข้อมูลที่เขียนบนกระดาน

- ของเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในการพัฒนาเกม จึงเน้นความเรียบง่าย

4. ใช้การ์ดเพื่อเพิ่มความหลากหลาย

- การ์ดที่มีสีอย่างมั่ว ๆ ช่วยเพิ่มผลที่คาดเดาไม่ได้ต่อผู้เล่นบอร์ดเกม บนการ์ด จะมีการบอกเหตุผลที่ผู้เล่นคนที่จั่วการ์ดจะโดน เช่น เปลี่ยนแต้ม เปลี่ยนตำแหน่ง หรือเปลี่ยนของ ที่สะสมไว้

- สำหรับจะมีการ์ดเกมที่ส่งผลแตกต่างกันประมาณ 15-20 ใบ เช่น การ์ดอุปสรรค ตัวช่วย การ์ดขยับตำแหน่ง การ์ดกับดัก เป็นต้น การ์ดประเภทนี้มีจำกัดประมาณ 10 ใบในสำหรับ เพื่อให้สามารถควบคุมขนาดสำหรับได้

- การ์ดสามารถมีข้อบังคับนอกเกมได้ เช่น การ์ดใบหนึ่งอาจทำให้ผู้เล่นต้องทำบางอย่างก่อนจึงจะได้รางวัล หากทำตามที่ทำไม่ได้จะถูกลงโทษ

ส่วนที่ 3 ทดสอบเกมต้นแบบ

1. ทดสอบเกมต้นแบบด้วยตัวเอง

- เมื่อรวบรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเกมต้นแบบแล้ว เริ่มทดสอบดูว่าเกมเล่นอย่างไร ก่อนจะลองเป็นกลุ่มให้ทำการลองเล่นด้วยตนเอง ให้เล่นเหมือนเป็นผู้เล่นแต่ละคนแล้วบันทึก จุดดีจุดด้อยที่สังเกตได้จากการเล่นเกม

- ทดสอบโดยการเล่นคนเดียวหลาย ๆ คน ปรับเปลี่ยนจำนวน “ผู้เล่น” เพื่อดูว่าเกม สามารถรองรับจำนวนผู้เล่นมากที่สุดและน้อยสุดเท่าไร

- หาข้อบกพร่องในเกมโดยพยายามเล่นแบบต่าง ๆ ระหว่างทดสอบ ดูว่าเป็นไปได้ไหม ที่ผู้เล่นสักคนจะชนะตลอดเมื่อใช้กลยุทธ์บางอย่าง หรือเกิดช่องว่างในกติกาที่ทำให้ กิดความได้เปรียบ เสียเปรียบ

2. เล่นทดสอบเกมกับเพื่อนและครอบครัว

- หลังจากลองเล่นเกมคนเดียวจนมองเห็นข้อผิดพลาดทั้งหมดแล้ว ก็ได้เวลาลองทดสอบ เล่นจริง โดยหาเพื่อนหรือคนในครอบครัวแล้วอธิบายว่าจะทดสอบเกม ให้พวกเขาทราบว่านี่เป็นงานที่ กำลังอยู่ในขั้นพัฒนา และยินดีรับฟังเสียงตอบรับ

- ระหว่างทดสอบการเล่น เลี่ยงการให้คำอธิบายเพิ่มเติม เนื่องจากผู้สร้างไม่สามารถไปนั่งแจกแจกกติกาแก่ผู้เล่นจนชัดเจนได้ทุกครั้ง จึงจำเป็นที่กติกาต้องชัดเจนพอที่ผู้เล่นจะรู้ได้ด้วยตนเอง

- จดบันทึกระหว่างเล่นเกม จับตาดูเวลาที่ผู้เล่นเหมือนไม่สนุกหรือเวลาที่กติกาดูสับสน นี่เป็นส่วนที่ยังต้องนำกลับมาปรับปรุง

- ใส่ใจกับตำแหน่งสุดท้ายของผู้เล่น หากมีผู้เล่นคนหนึ่งเดินนำหน้าผู้เล่นคนอื่น อย่างต่อเนื่อง ดูว่ามันเป็นแบบนั้นได้อย่างไร บอร์ดเกมจะยิ่งตื่นเต้นเวลาที่การแข่งขันสูสีเสมอกัน

3. เปลี่ยนผู้ทำการทดสอบเพื่อมุมมองต่อเกมที่ดีขึ้น

- ผู้เล่นแต่ละคนเล่นเกมต่างกันไป บางคนอาจเห็นในสิ่งที่ขาดหายที่ผู้สร้างไม่เคยนึกได้ มาก่อน ยังมีผู้ทดสอบเกมมากขึ้นก็ยังมีโอกาสหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนมาปรับปรุงแก้ไขมากขึ้น

4. ปรับแต่งเกมต้นแบบตลอดช่วงการทดสอบ

- หลังจบการทดสอบแต่ละครั้ง ปรับเปลี่ยนแก้ไขเกม ทั้งในส่วนของกติกาและองค์ประกอบอื่น ๆ เมื่อทดสอบต่อจงติดตามดูสิ่งที่ปรับเปลี่ยนลงไป “พัฒนาการ” บางอย่างอาจทำให้แย่งชิงกว่าเก่า ส่วนที่ 4 สร้างเกมขั้นตอนสุดท้าย

1. รวบรวมวัสดุอุปกรณ์

- เมื่อเสร็จกระบวนการทดสอบและพอใจกับผลที่ได้ จากนั้นเริ่มทำเกมขั้นสุดท้าย โดยแต่ละเกมจะมีความต้องการเฉพาะตัว ดังนั้นวัสดุที่ใช้จึงอาจหลากหลาย เริ่มจากการทำรายการ ชิ้นส่วนต่างๆ ทั้งหมดที่เกมต้องใช้ เพื่อไม่ให้เกิดการหลงลืม

- บอร์ดเกมปกติจะประกบติดกับแผ่นกระดานหรือแผ่นยึดปกหนังสือเพื่อเพิ่ม ความทนทานและสัมผัส เหมือนมืออาชีพ

- สามารถใช้กระดานเกมเก่ามาใช้หากไม่ต้องการซื้อ เอากระดานทากาวหรือระบายสีทับ เพื่อไม่ให้เห็น หน้าตาของเกมเดิม

- กระดาษทำนามบัตรนำมาใช้ได้ทั้งสำหรับปิดกระดานเกมและทำเป็นการ์ด การ์ดเกม เปล่า อาจมีวางจำหน่ายตามร้านขายของเล่น

- เหยี่ยวหรือตัวคะแนนสามารถทำได้โดยใช้กระดาษทำนามบัตรมาตัดได้

2. วาดภาพประกอบบนกระดานเกม

- กระดานเกมเป็นจุดศูนย์รวมหลักของบอร์ดเกม ดังนั้นสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบได้ตาม อิสระ โดยให้แน่ใจว่าเส้นทางเดินหรือสนามประลองนั้นมีการระบุอย่างชัดเจน และอ่านวิธีการเล่นได้ง่าย

- การตกแต่งกระดานเกมมีข้อจำกัดเดียว คือ จินตนาการของผู้สร้างเท่านั้น สามารถใช้ กระดาษลวดลาย ระบายสี ตัดภาพจากนิตยสาร และอื่น ๆ ที่จะทำให้กระดานเกมดูน่าสนใจ

- การออกแบบที่มีสีสันจะช่วยดึงดูดตาผู้เล่น ซึ่งสีสันทันยังเป็นอีกทางที่จะช่วยคุมอารมณ์เกม

- กระดานเกมนั้นต้องถูกนำไปไหนมาไหนบ่อยครั้ง และเมื่อเวลาผ่านไปจะเก่าเร็วให้ป้องกัน โดยการนำ กระดานเกมไปเคลือบมันถ้าเป็นไปได้

3. ทำตัวหมาก

- การทำตัวหมากวิธีที่ง่ายที่สุด คือ วาดหรือพิมพ์ภาพลงบนกระดาษแล้วติดเทป หรือกาว ยึดไว้กับ ฐานรองที่ทำจากกระดาษแข็งอย่างเช่นกระดาษนามบัตร

- หากต้องการตัวหมากที่ดูประณีตขึ้น สามารถนำไปพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ ระบายสีด้วยมืออาชีพโดยใช้ กระดาษหนาคุณภาพสูง

- ใส่กระดาษตัวหมากในฐานพลาสติกเกมกระดานเพื่อให้สามารถตั้งได้ฐานพลาสติก หาซื้อได้ตามร้านขาย อุปกรณ์เกม

- ลองทำตัวหมากรุกด้วยหัวน็อต ปั้นหุ่นด้วยดินน้ำมัน หรือพับกระดาษรูปสัตว์ สำหรับใช้เป็นตัวหมาก

4. นำลูกเต๋าหรือวงล้อเก่ามาใช้หรือทำขึ้นเองหากเกมต้องใช้ลูกเต๋าหรือวงล้อ สามารถใช้จากเกมสำเร็จรูป ได้ หรือจะทำวงล้อ โดยใช้เข็มหมุดปักลงบนฐานของลูกศรที่ทำจากกระดาษนามบัตรและยึดกับฐานกระดาษ แข็งที่ตัด เป็นวงกลม จากนั้นวาดตัวเลขต่าง ๆ ที่จะอยู่บนวงล้อนั้น

- ลูกเต๋ามีหลายแบบให้เลือก ซึ่งลูกเต๋ามีหลายหน้าจะลดโอกาสการขึ้นเลขซ้อน
- วงล้อมักใช้สีในการบอกการเดินหมาก เช่น หากหมุนลูกศรลงช่องเหลืองตัวหมาก อาจขยับขึ้นหน้าไปที่ช่องสีเหลืองในตาถัดไป
- วงล้อใช้ได้ดีกับรอบการแจกรางวัล หากผู้เล่นจั่วการ์ดรางวัลหรือตกลงบนตาพิเศษ พวกเขาสามารถใช้วงล้อในการดูว่าได้รับรางวัลอะไร

5. ตกแต่งการ์ด

- การ์ดเปล่าทำให้ไม่ดึงดูดความสนใจผู้เล่น ใช้กราฟฟิก ลูกเล่น หรือคำคมมาเพิ่มรสชาติ ความสนใจให้การ์ด เช่น การ์ดที่ทำให้ผู้เล่นต้องอดเล่นตาถัดอาจใช้คำประเภท “เธอมองข้ามฉันไป ไกลแค่ไหนก็ไกลอยู่ดี...”
- ทำการ์ดในเกม โดยใช้การ์ดเกมเปล่าที่สามารถหาซื้อได้ตามร้านขายอุปกรณ์เกม เพื่อให้เกมมีคุณภาพสูงขึ้น
- การ์ดทำเองอาจทำจากกระดาษนามบัตร โดยใช้การ์ดเกมทั่วไปมาใช้เป็นหลัก ในการตัดกระดาษเพื่อให้ทุกแผ่นมีขนาดเท่ากัน

6. มองหาเครื่องพิมพ์สามมิติเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

หากต้องการให้เกมโดดเด่น มองหาการทำตัวหมาก เหรียญรางวัล หรือกระดานให้พิมพ์ เป็นสามมิติ อาจต้องทำโมเดลสามมิติเป็นแบบเพื่อให้ร้านพิมพ์ ซึ่งผลที่ได้ทำให้ดูเหมือนเกมสำเร็จรูป จากการศึกษาหลักการออกแบบบอร์ดเกม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา เมื่อทำการออกแบบบอร์ดเกม ได้แก่ (1) เป้าหมายของบอร์ดเกมและผู้เล่น (2) ช่วงอายุของผู้เล่น (3) จำนวนผู้เล่น (4) ระยะเวลาในการเล่น (5) อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในบอร์ดเกม (6) กฎและกติกา ของบอร์ดเกม (7) กลยุทธ์และวิธีการเล่นรูปแบบต่าง ๆ และ (8) วิธีการชนะของผู้เล่น

แม้ว่าการนำบอร์ดเกมที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยลดภาระ การออกแบบสื่อการสอนด้วยตนเอง แต่การออกแบบเกมเพื่อการศึกษาที่เฉพาะเจาะจงกับเนื้อหาใน หลักสูตรที่ครูสอนนั้นจะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด (Klanpoomsri et al., 2017, pp.5-28) บอร์ดเกมเพื่อการศึกษาใช้ต้นทุนไม่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับการพัฒนาวิดีโอเกม หรือเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่ต้องลงทุนทรัพยากรมากมาย เช่น คอมพิวเตอร์และบุคลากร (ในกรณีที่ครูไม่สามารถออกแบบ หรือ เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองได้) ซึ่งบอร์ดเกม ครูใช้ทรัพยากรอย่าง น้อยที่สุดเพียงแค่ปากกาและกระดาษเท่านั้น

การเริ่มต้นในการออกแบบเกมหนึ่งไม่ได้เริ่มด้วยการคิดว่าเกมนั้นจะเล่นอย่างไรมี อุปกรณ์อะไรบ้าง แต่ต้องเริ่มด้วยการวางเป้าหมายว่าผู้เล่นจะได้ประสบการณ์อะไรไปจากการเล่นเกม (Hawkinson, 2013, pp. 318-326) ซึ่งประสบการณ์จากการเล่นเกมถูกขับเคลื่อนให้เกิดขึ้น จากพลวัตของผู้เล่นและเกม ในสภาพแวดล้อมของการเล่นเกมผู้เล่นจะถูกบีบจากแก่นเรื่อง เรื่องราว กฎ และกติกา ของเกมที่กำหนดไว้ให้ว่า

ต้องใช้ทักษะและความรู้ในการเล่น มีการคิดวางแผนกลยุทธ์ เพื่อใช้ตัดสินใจในระหว่างที่เล่น รวมถึงฟังพาทิชคด้วยในบางครั้ง เรื่องราวของเกมทำให้ผู้เล่น ได้เกิดจินตนาการและรู้สึกจมดิ่งเข้าไปในเกม โดยเรื่องราวกับกลไกการเล่นสามารถออกแบบ ให้มีความเกี่ยวข้องกันและช่วยขับเคลื่อนการเล่นให้ดำเนินไปได้ (วรพล ยวงเงิน, 2563)

ขั้นที่ 1 กำหนดแก่นเรื่อง (Theme) หรือแนวคิด (Concept) เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องกำหนด เป็นลำดับแรก และเป็นตัวกำหนดทิศทางการออกแบบเกมต่อไปว่าควรมีองค์ประกอบอย่างไร เพื่อให้ประสบการณ์จากการเล่นเกมเกิดขึ้นเป็นไปตามที่นักออกแบบเกมคาดหวังในการออกแบบเกม เพื่อการศึกษาก็คือการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ ในขณะที่แก่นเรื่องของเกมเพื่อความบันเทิง จะเป็น ซอมบี้ สงครามอวกาศ เวทมนต์ ฯลฯ แก่นเรื่องของเกม เพื่อการศึกษา คือ ภาษา สังคม คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ความรู้รอบตัว เป็นต้น แก่นเรื่องจะเป็นตัวกำหนดเรื่องราวระบบเกม และการกระทำต่างๆ ของผู้เล่นให้มีความหมาย เมื่อกำหนดแก่นเรื่องได้แล้ว ในขั้นต่อไปคือการแต่ง เรื่องราวออกแบบระบบ กลไก และกติกาต่าง ๆ ให้รายล้อม และเชื่อมโยงกับแก่นเรื่องที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 2 ออกแบบกลไก (Mechanic) ครูผู้สอนมีความรู้ในเรื่องที่สอนเป็นอย่างดีอยู่แล้ว การถ่ายทอดเนื้อหาจากตำราเข้าไปอยู่ในเกมจึงไม่ใช่เรื่องลำบากสำหรับครูแต่อย่างใดแต่ครูที่เป็น มือใหม่ในการเรื่องของการเล่นเกมจะมีความกังวลในเรื่องของการออกแบบระบบ และกลไกการเล่นถ้าหากไม่ต้องการจ้างนักออกแบบเกมหรือปรึกษานักเล่นเกม สามารถนำระบบหรือกลไกวิธีการเล่น เกมที่มีอยู่แล้วมาปรับให้เป็นเกมของตนเองได้ซึ่งไม่ถือว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญา ซึ่งระบบของเกมต่าง ๆ เช่น การทอยลูกเต๋า การใช้หมากตัวเดิน การใช้กระดานที่เป็นช่อง ฯลฯ ถือเป็นสาธารณสมบัติที่ไม่ว่าใครก็สามารถนำไปใช้ได้ トラบเท่าที่ครูหลีกเลี่ยงการใช้ชื่อที่มีการจด ทะเบียนทางการค้า เช่น Monopoly และหลีกเลี่ยงสิ่งที่ถูกคุ้มครองลิขสิทธิ์ ได้แก่ ภาพประกอบ งานออกแบบเรขศิลป์ และเรื่องแต่งที่ปรากฏอยู่ในเกม (Bolstad, 2018, pp. 4-11) เมื่อครู มีประสบการณ์และรู้จักบอร์ดเกมมากเพียงพอแล้ว ครูสามารถประยุกต์นำระบบของเกมต่าง ๆ มาผสมผสานกันจนเกิดเป็นเกมที่มีวิธีการเล่นใหม่อันเป็นเอกลักษณ์และมอบประสบการณ์การเล่นให้ เกิดขึ้นตรงกับการเป้าหมายการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยที่ผู้เขียนขอยกตัวอย่างมาดังนี้ (Hawkinson, 2013, pp. 318-326; Mayer & Harris, 2010, pp.113-116)

1. การสุ่มตัวเลข ผู้เล่นต้องทอยลูกเต๋า หมุนวงล้อ หรือสุ่มตัวเลขด้วยอุปกรณ์ ต่างๆ เพื่อกำหนดผลลัพธ์ที่ได้ เช่น ผลลัพธ์จริงหรือเท็จ จำนวนที่ต้องเดินไปข้างหน้า ค่าพลังโจมตี เป็นต้น ซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับดวงของผู้เล่นเป็นหลัก เกมที่มีการใช้ดวงอย่างมากจะทำให้ ผู้เล่นไม่ได้ทุ่มเทกับการใช้ทักษะและความรู้ในการเล่น แต่เกมที่ไม่มีการใช้ดวงเลยก็เป็นการปิดโอกาส ชนะสำหรับผู้เล่นที่อ่อนกว่าด้วยเช่นกัน

2. การตอบคำถาม ผู้เล่นจะต้องตอบคำถามให้ถูกต้องเพื่อที่จะได้รางวัลหรือหลีกเลี่ยง การถูกลงโทษถ้าหากตอบผิด ซึ่งเป็นระบบที่ง่าย ที่ทำให้ครูแน่ใจว่าเด็กจะได้ใช้ความจำความเข้าใจ และความรู้จากเรื่องที่สอนด้วยการตอบคำถาม

3. การแข่งเข้าเส้นชัย ผู้เล่นจะมีเบี้ยที่เป็นแทนตัวตนและต้องแข่งกันเพื่อเข้าเส้นชัย วิธีการมุ่งไปยังเส้นชัย ซึ่งสามารถใช้ระบบอื่น ๆ ของเกมเข้ามาบูรณาการด้วย เช่น การสุ่มตัวเลข หรือการตอบคำถามให้ถูกต้อง ระหว่างทางการแข่งขันสามารถเพิ่มความสุขสนาน และท้าทายให้กับ เกม และทำให้ผู้เล่นได้รู้สึกว่าการเล่นเกมอยู่จริงๆ

4. แด้มชัยชนะ เป็นระบบการติดตามคะแนนของผู้เล่นแต่ละคน หรือแต่ละกลุ่มเมื่อเกม ดำเนินไปด้วยวิธีการได้มาของคะแนนที่แตกต่างกันแล้วแต่วิธีและแนวทางในการเล่นของผู้เล่น ที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เล่นทุกประเภทมีส่วนร่วมในเกมอย่างสนุกสนาน และจะไม่มีผู้เล่นคนใดที่ ถูกคัดออกไประหว่างที่เล่นจนกระทั่งจบเกม ตัดสินด้วยคะแนนที่ผู้เล่นสะสมมาในระหว่างเล่นเกม ระบบแด้มชัยชนะเป็นวิธีการที่ดีที่สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชัน ผู้เรียนทั้งกลุ่มสามารถเรียนด้วยกันจนจบในเวลาพร้อมกัน

5. การควบคุมพื้นที่ ผู้เล่นต้องเข้าควบคุมพื้นที่ในเกมให้ได้มากที่สุดเพื่อการเอาชนะ หรือได้รับคะแนนในระหว่างที่เล่น เกมประเภทนี้ที่รู้จักกันดี คือ โกะ เป็นเกมที่ส่งเสริมให้ผู้เล่นได้ใช้ การคิดเชิงวิพากษ์และสามารถประยุกต์นำไปพัฒนาให้ใช้ทักษะการวางแผนได้

6. การจัดการทรัพยากร เป็นชุดของระบบเกมที่ทำให้ผู้เล่นได้ควบคุมและจัดการทรัพยากร ตามที่เกมกำหนดไว้ ซึ่งส่งผลในการเล่นต่างกันไป เกมลักษณะนี้ช่วยทำให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิด ทางเศรษฐกิจ เช่น อุปสงค์ อุปทาน ระบบเศรษฐกิจ การค้าเสรี และความขาดแคลน

7. การวางแผนงาน ระบบนี้จะให้เบี้ยแก่ผู้เล่นจำนวนหนึ่ง ซึ่งผู้เล่นต้องนำเบี้ยไปวาง เพื่อได้มาซึ่งโอกาส หรือทรัพยากรที่จำเป็นในเกม ระบบนี้มีความสัมพันธ์กับระบบการจัดการ ทรัพยากร เกมที่ออกแบบมาดีต้องมีการจำกัดจำนวนเบี้ย ทำให้ผู้เล่นไม่สามารถได้ทุกอย่างที่ปรารถนา ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การจัดลำดับความสำคัญ และใส่ใจกับการใช้ทรัพยากรที่จำกัดให้มี ประสิทธิภาพมากที่สุด

8. การเล่นเกมร่วมมือ ผู้เล่นต้องเล่นเกมด้วยกัน โดยมีเป้าหมายอย่างหนึ่งร่วมกัน ผู้เล่นมักจะได้รับ บทบาทและความสามารถที่แตกต่างกัน ทำให้แต่ละคนได้มีส่วนช่วยในเวลาและวิธีที่ แตกต่างกันไปตามแต่กลยุทธ์ที่วางเอาไว้ เกมที่เล่นแบบร่วมมือกันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เล่นได้ทำงาน เป็นทีม เห็นคุณค่าต่อความหลากหลาย ทักษะคิด และความเห็นที่แตกต่างกัน

9. การเจรจา แตกต่างกับความร่วมมือ ผู้เล่นแต่ละคนต่างมีจุดมุ่งหมายแตกต่างกันใน การเอาชนะซึ่งกัน และกัน แต่บางครั้งเมื่อทรัพยากรแต่ละอย่างมีจำกัด หรือมีผลประโยชน์ที่ลงตัวผู้เล่นต้องทำการตกลงซื้อขาย เพื่อแลกเปลี่ยนกัน เกมที่มีองค์ประกอบนี้ช่วยทำให้ผู้เล่นได้ฝึกทักษะ การสื่อสารและโน้มน้าวให้ผู้เล่นอื่นได้ทำ

ข้อตกลงกับตนเอง ในขณะที่ผู้เล่นที่ได้รับข้อเสนอ จะได้ใช้การวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผลเพื่อชั่งน้ำหนักถึงข้อดีและข้อเสียจากข้อตกลงนั้น ก่อนทำการตัดสินใจ

10. ผู้ทรยศ เป็นระบบที่พบได้ทั่วไปในเกมประเภทที่ผู้เล่นต้องเล่นแบบร่วมมือกันแต่จะมีบทบาทลับที่สร้างความแคลงใจในกลุ่มผู้เล่น ซึ่งทำให้เกมมีความยากขึ้น นักเรียนที่ได้ประสบการณ์ ในการรับบทบาทนี้จะได้ฝึกทักษะในการพูดโน้มน้าว และพัฒนาวิธีการเข้าสังคมปัจจุบันที่มี ความซับซ้อน ใส่หน้ากากเข้าหากัน

11. ข้อมูลสมบูรณ์ ผู้เล่นทุกคนสามารถเข้าถึง และเห็นข้อมูลทั้งหมดในระหว่างที่เล่น เกมได้ ทำให้สามารถวางแผนและตัดสินใจอย่างเป็นเหตุเป็นผล

12. ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ผู้เล่นจะไม่ทราบหรือไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลบางอย่างของเกม หรือข้อมูลของผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามได้ เช่น การที่ไม่ทราบไพ่ที่ผู้เล่นถืออยู่บนมือคืออะไร หรือไม่ทราบว่า ข้อมูลใดที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ การที่ผู้เล่นไม่ทราบข้อมูลทั้งหมดทำให้ผู้เล่นจำเป็นต้องหาข้อสรุปจาก ข้อมูลเท่าที่มีและเลือกวิธีการที่ดีที่สุดเมื่อต้องตัดสินใจหรือวางแผนการเล่น

13. ลองเสี่ยงอีก เป็นระบบที่ยอมให้ผู้เล่นสามารถกระทำการสิ่งหนึ่งซ้ำ ๆ ได้ (เช่น ทียบเหรียญ) จนกว่าจะพอใจหยุดเอง หรือกระตุ้นสิ่งหนึ่งเข้าเสียก่อนทำให้ต้องถูกบังคับหยุด และต้องถูกลงโทษอย่างหนัก โดยทั่วไป ความเสี่ยงที่จะถูกบังคับหยุดและโดนลงโทษมักจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกครั้งที่ผู้เล่นกระทำซ้ำและไม่ยอมหยุดเอง ระบบนี้เป็นทางที่ดีที่จะแนะนำนักเรียน ในเรื่องของการจัดการรับความเสี่ยงและความเป็นไปได้

14. การเลือกบทบาท ผู้เล่นจะได้เลือกบทบาทหนึ่งหรือมากกว่าในการเล่นแต่ละรอบบทบาทแต่ละบทบาทจะให้ผลประโยชน์ที่มีความแตกต่างกัน ลำดับการได้เลือกบทบาทมีผลอย่างมากต่อการวางแผนกลยุทธ์ เนื่องจากบทบาทที่ถูกเลือกไปแล้วจะไม่สามารถถูกเลือกซ้ำโดย ผู้เล่นถัดไปได้ ทำให้ผู้เล่นต้องมองการณ์ไกล ไม่ใช่สนใจแค่ผลประโยชน์ที่ได้ในขณะนั้น แต่เพื่อเป็นการขัดขวาง การเล่นของฝ่ายตรงข้ามด้วย

15. การวางไถ่ เป็นระบบที่ให้ผู้เล่นได้จั่วไถ่ (ไพ่แข็งหรือแผ่นกระดาษ) และต้องนำมา วางต่อกันให้ถูกต้องตามกฎเพื่อให้เกมมีการดำเนินต่อไป เป็นระบบที่ดีที่ช่วยพัฒนาทักษะมิติสัมพันธ์ของผู้เรียน

ขั้นที่3 ทดลองเล่น (Prototyping) เมื่อมีการกำหนดแก่นเรื่องและวิธีการเล่นแล้วในขั้นต่อไป คือ การทดลองทำตัวต้นแบบของเกม ไม่จำเป็นต้องมีภาพประกอบสวย ๆ หรือตัวเบี้ย ที่สมบูรณ์แบบ แต่เพียงพอที่จะนำไปทดลองเล่นได้เพื่อให้แน่ใจว่าเกมสามารถมอบประสบการณ์ และนำผู้เล่นไปถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้ ครูต้องให้นักเรียนหรืออาสาสมัครทดลองเล่นตัวต้นแบบ ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง และนำผลตอบรับที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาตัวต้นแบบต่อไป จากนั้นทดลองเล่นซ้ำ อีกครั้ง กระบวนการนี้อาจใช้เวลานานแต่จำเป็น จนเมื่อครูมั่นใจในประสิทธิภาพของเกมแล้วจึงนำไป ผลิตจริง (Hawkinson, 2013, pp. 318-326; LilScribbyB, 2015)

ขั้นที่ 4 ผลิตจริง (Publishing) ถ้าหากมีงบประมาณสูง สามารถจ้างนักออกแบบเรขศิลป์ และนักวาดภาพประกอบเพื่อสร้างสรรค์ภาพที่อยู่ในความคิดให้ออกมาภายในบอร์ดเกมที่สวยงาม และส่งโรงพิมพ์เพื่อผลิต

ชิ้นงานหรือสื่อที่มีคุณภาพสูงได้ ไม่เช่นนั้นแล้วครูสามารถผลิตงานได้เองด้วย คอมพิวเตอร์และเครื่องปริ้นเตอร์ ทรัพยากรต่าง ๆ เช่นภาพประกอบสามารถหาได้จากอินเทอร์เน็ต ซึ่งอนุญาตให้นำไปใช้เพื่อการศึกษาโดยไม่ผิด ลิขสิทธิ์ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด (Soetendorp & Meletti, n.d.) ส่วนลูกเต๋าหรือตัวเบี้ยนั้นสามารถหาซื้อแยก ต่างหากได้ในร้านค้าออนไลน์ทั่วไป

จากการศึกษาหลักการออกแบบบอร์ดเกม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา เมื่อทำการออกแบบ บอร์ดเกม ได้แก่ (1) เป้าหมายของบอร์ดเกมและผู้เล่น (2) ช่วงอายุของผู้เล่น (3) จำนวนผู้เล่น (4) ระยะเวลา ในการเล่น (5) กฎและกติกาของบอร์ดเกม (6) กลยุทธ์และวิธีการเล่น รูปแบบต่าง ๆ (7) วิธีการชนะของผู้เล่น และ (8) อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในบอร์ดเกมการคัดสรรบอร์ดเกมเข้าสู่โรงเรียน

ในการเรียนรู้ของเด็กควรต้องมีควบคู่ไปกับการเล่น แต่ไม่ใช่เป็นการลดเวลาเรียน หรือหาเวลาเพิ่มเพื่อให้ เด็กมีเวลาเล่นมากขึ้น แต่ต้องเป็นการบูรณาการการเรียนกับการเล่นเข้าด้วยกัน บอร์ดเกมเพื่อการศึกษา มี คุณสมบัติทั้งความบันเทิงและการเรียนรู้ (Hawkinson, 2013, pp. 318-326; Taspinar et al., 2016; Koehler et al., 2016, pp. 567-572) ช่วยในการสร้าง ความผ่อนคลายและแรงจูงใจในการเรียน (Klanpoomsri et al., 2017, pp. 5-28) มีบอร์ดเกมที่ฝึก ทักษะและสร้างโอกาสในการสำรวจความรู้ใหม่ ๆ จากแก่นเรื่องที่หลากหลายของบอร์ดเกม เช่น ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หรือ สังคม (Bolstad, 2018, pp. 4-11; Mayer & Harris, 2010, p.21; Promsri, 2016, pp.265-279)

ครูหรือบุคคลากรที่มีหน้าที่ในการจัดหาทรัพยากร สื่อการสอน และอุปกรณ์สนับสนุนการต้อง คัดเลือกเกม ที่ขายในท้องตลาดเข้าสู่ห้องเรียนหรือห้องสมุดของโรงเรียน เบื้องต้นนั้นครูจำเป็นต้อง กำหนดทักษะที่ต้องการ พัฒนาหรือเนื้อหาความรู้ที่ต้องการก่อน จากนั้นจึงค้นหาเกมที่มีการออกแบบ หรือแก่น ของเรื่องที่ตรงกับ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ครูบรรณารักษ์ที่เคยมีประสบการณ์การนำหนังสือ การตุ๋นเข้าห้องสมุดเพื่อเป็นหนังสือที่ ผ่อนคลายสำหรับเด็กแต่เจอกับปัญหาการถูกตำหนิจากผู้บริหาร ของโรงเรียนหรือผู้ปกครองอาจมีความกังวล ในการนำเกมเข้ามา การทำให้เกมถูกยอมรับว่าเป็น เครื่องมี อทางการศึกษาหรือสื่อการสอนประเภทหนึ่งถือว่าเป็น ความท้าทายอย่างมาก (Mayer & Harris, 2010, p. 21; Hill, 2016, pp. 34-42) โดยเบื้องต้นครู บรรณารักษ์ควรเลือกเกม ที่มีแก่นของเรื่องหรือวิธีการเล่นที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนในห้องเรียนและส่งเสริม ทักษะ แห่งศตวรรษที่ 21 (Mayer & Harris, 2010, p. 71)

การนำบอร์ดเกมที่มีวางขายในท้องตลาดซึ่งถูกแนะนำจากเว็บไซต์หรือแฟนเพจรีวิวบอร์ด เกมต่าง ๆ ว่า เป็นเกมที่มืองค์ประกอบ “เพื่อการศึกษา” มาใช้ในการเรียนการสอนนั้นถึงแม้ว่า จะช่วยแบ่งเบาภาระของครู ให้ไม่ต้องเสียเวลาคิดออกแบบสื่อการสอนด้วยตนเอง เพราะเกมเหล่านี้ถูก ออกแบบมาอย่างดีและมีความ สนุกสนาน แต่ความผิดพลาดของการปล่อยให้เด็กเล่นเกมเหล่านี้ด้วยตนเอง คือ เด็กอาจไม่สามารถเชื่อมโยง ความรู้จากเกมกับความรู้จริงได้ เพราะ เกมเหล่านี้ ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ จุดประสงค์

ของเกมที่ขายในท้องตลาดเหล่านี้ คือ เพื่อความ หากนำเกมเหล่านี้มาใช้ในการเรียนการสอนครูต้องเข้าใจทั้งระบบและแก่นเรื่องของเกม เป็นอย่างดีเพื่อมองหาความรู้ ลักษณะ องค์ประกอบ และศักยภาพบางอย่างที่สามารถนำมา ประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ จากนั้นจึงวางแผนและออกแบบหลักสูตรรวมถึงวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ควบคู่ไปกับการใช้เกม การนำเกมมาเล่นเพื่อใช้ในการเรียนรู้ต้องมีครูหรือผู้ใหญ่ คอยกำกับ แนะนำ และสอนความรู้ที่แท้จริงเสริม นอกเหนือจากการเล่นเกมเพื่อให้ผลการเรียนรู้ เป็นไปตามที่ คาดหวัง (Klanpoomsri et al., 2017 , pp. 5-28; Laski & Siegler, 2014 , pp. 853–864; Shaenfield, 2019, pp. 103-107, Siegler & Ramani, 2009, pp. 545-560)

4 การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิดการหาประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 5-20)

4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนในการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษ ว่า “Developmental Testing” เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภท จำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบ เพื่อเป็น การประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังหรือไม่ ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพมีความจำเป็น ด้วยเหตุผล 3 ประการ ดังนี้

4.2.1 สำหรับหน่วยงานที่ผลิตสื่อการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพ ของสื่อการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะในการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มี การทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อน เมื่อผลิตออกมาพบว่าใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ต้องมีการผลิตหรือทำขึ้น ใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

4.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อการสอน ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือ ที่ใช้ช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งสื่อ การสอนทำหน้าที่ช่วยครูสอนและบางครั้งต้องทำหน้าที่สอนแทนครู ดังนั้น ก่อนนำสื่อการสอนไปใช้ ควรมั่นใจ ก่อนว่าสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนจริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับช่วยให้เราได้สื่อการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2.3 สำหรับผู้ผลิต การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้มั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุ ลงในสื่อการสอนนั้นมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูง เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอน มีความจำเป็นเพื่อเป็นการประกันคุณภาพ ว่าอยู่ขั้นสูง สามารถใช้ในการสอนได้ดีทั้งในแง่ของอุปกรณ์ช่วยสอนและเครื่องมือในการสอนแทน โดยผู้สอนเกิดความมั่นใจในเนื้อหาสาระของสื่อการเรียนรู้

4.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อพึงพอใจว่าหากสื่อการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับที่ กำหนดแล้ว แสดงว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณค่าในการนำไปสอน และคุ้มค่ากับการลงทุนผลิตออกมาเป็น จำนวนมาก โดยการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนกระทำได้โดยการประเมินผล พฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น $E1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

4.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ ของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) อันเกิดจาก การประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำรายงานของกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

4.3.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียน จะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบ กิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียน คือ $E1/E2 = \text{ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$

การกำหนดเกณฑ์ $E1/E2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนต้องเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมัก ตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลง คือ 90/90 85/85 80/80 ส่วนเนื้อหาที่เป็นจิตพิสัย หรือทักษะ ต้องใช้เวลาฝึกฝนและพัฒนา มีการตั้งไว้ต่ำลง เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการตั้งเกณฑ์ไม่ควรตั้งไว้ต่ำ เนื่องจากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น ในทำนองเดียวกัน รัตนะ บัวสนธ์ (2554) ได้เสนอแนวทางการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ หรือชุดการสอน คือ การพิจารณานวัตกรรมการศึกษานั้น ๆ หากมุ่งแก้ไข ปัญหาหรือพัฒนา ความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อน หรือมีเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างยากให้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 หากเนื้อหาสาระไม่ยากมากนักนิยมใช้เกณฑ์ 80/80 และหากเป็นนวัตกรรม ที่มีเนื้อหา สาระมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน เป็นการกำหนดระดับ ประสิทธิภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนทั้งพฤติกรรม ต่อเนื่องที่เป็นกระบวนการ (E1) และพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่เป็นผลลัพธ์ (E2)

4.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตร E1/E2 ดังนี้

$$E1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดที่ได้
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดรวมกัน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

$$E2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมดที่ได้
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

4.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตสื่อการสอนแล้วต้องนำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน (รัตนะ บัวสนธ์, 2554)

4.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวหรือแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพเพื่อศึกษาข้อบกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

4.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (Field Testing) คือ การทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น ควรเลือกห้องเรียนที่ผู้เรียนมีระดับผลการเรียนคละกัน คำนวณหา ประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบอร์ดเกม ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งพัฒนา ความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศของ ผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อน ตามแนวทางการกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพของ รัตนะ บัวสนธ์ (2554)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

กิริติ วานิช (2559) ได้ทำการศึกษาการเรียนรู้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจาก การเปลี่ยนแปลงการใช้ ประโยชน์ที่ดินโดยการใช้เกมเศรษฐีชิงทรัพย์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เกมเศรษฐีชิงทรัพย์ ในการแลกเปลี่ยน เรียนรู้และเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของชาวเกษตรกรในพื้นที่ตำบลท่าหิน และตำบลวัดจันทร์ อำเภอทิงพระ จังหวัดสงขลา โดยการใช้เกมเศรษฐีที่ มีผู้เล่นจำนวนทั้งสิ้น 20 คน ประกอบไปด้วย ผู้เล่นจากตำบลท่าหิน จำนวน 10 คน และผู้เล่นจากตำบลวัด จันทร์ จำนวน 10 คน และเยาวชน ได้แก่ เยาวชนบ้านบ่อदान จำนวน 23 คน บ้านคูขุนจำนวน 16 คน บ้าน โตนตรอบ จำนวน 13 คน โรงเรียนวัดท่าหิน จำนวน 10 คน และโรงเรียนบ้านแหลมวัง จำนวน 11 คน พบว่า ผู้เล่นจาก ตำบลท่าหิน และตำบลวัดจันทร์มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมหลัง การเล่นเกมเพิ่มขึ้น และการใช้แบบจำลองเกมเศรษฐีชิงทรัพย์เพื่อการเรียนรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการเปลี่ยนแปลงการ ใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าการจัดกิจกรรมของทั้ง 5 กลุ่ม ผู้เข้าร่วมมีความรู้ ความเข้าใจด้านปัญหาสิ่งแวดล้อม เพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเกมเศรษฐีสามารถ เพิ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบ ด้านสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ ที่ดินได้

ก้องเขต ปีเสนาะ (2561) ได้วิจัยและพัฒนาแบบจำลองเชิงบูรณาการเพื่อการเรียนรู้ บริการของระบบ นิเวศป่าชุมชน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง เชิงบูรณาการในรูปแบบ ของเกมและสถานการณ์จำลองสำหรับแลกเปลี่ยนเรียนรู้บริการของ ระบบนิเวศป่าชุมชน โดยการศึกษาใช้ ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับป่าชุมชนตำบลไหล่นาน อำเภอเวียงสา มาประกอบการสร้างเกมและสถานการณ์ จำลองในรูปแบบการ์ดเกมที่ประกอบด้วย สถานการณ์ทั้งหมดจำนวน 3 สถานการณ์ ได้แก่ “การใช้ประโยชน์ จากป่าชุมชนตามปกติ การร่วมมือกันดูแลป่าชุมชน และการใช้ประโยชน์ที่มากเกินไปรวมกับการมีผู้บุกรุกจาก ภายนอก และนายทุน” โดยแต่ละสถานการณ์มีการ์ดบริการของระบบนิเวศด้วยกัน 4 ด้าน คือ การ์ดบริการ ด้านการเป็นแหล่งผลิต การ์ดบริการด้านการควบคุมกลไกของระบบ การ์ดบริการด้านวัฒนธรรม และการ์ด บริการด้านการสนับสนุนด้านอื่น ๆ จากนั้นทำการปรับแก้ไขและนำไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยให้ผู้เล่น ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมตอนปลายในจังหวัดน่าน จำนวน 315 คน รวมทั้งสิ้น 11 รอบ ซึ่งให้ผู้เล่นทำ แบบทดสอบก่อนและหลังการใช้แบบจำลอง พบว่า ผู้เล่นเข้าใจวิธีการเล่นเกม และทำให้ผลที่เกิดขึ้นจากการ จัดการในแต่ละสถานการณ์แตกต่างกันเมื่อเล่นเกมผ่านไป 3 รอบ (เทียบเท่า 3 ปี ในชีวิตจริง) โดยสถานการณ์ การร่วมมือกันดูแลป่าชุมชนมีทรัพยากรธรรมชาติสูงสุด และไม่มีหนี้ นอกจากนี้ผู้เล่นยังเห็นถึงผลที่เกิดขึ้นจาก

การจัดการที่แตกต่างกัน สำหรับประสิทธิภาพ ของแบบจำลองพบว่าผู้ใช้แบบจำลองมีคะแนนหลัง การใช้แบบจำลอง (8.81 ± 1.93) ซึ่งสูงกว่าคะแนน ก่อนการใช้แบบจำลอง (6.89 ± 2.05) อย่างมีนัยสำคัญ ($n=209$, $p=0.05$) สรุปได้ว่าแบบจำลอง สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับบริการของระบบนิเวศป่าชุมชนได้ นอกจากนี้ มีการนำแบบจำลองไปขยายผล (out-scaling) ร่วมกับคนในชุมชน เจ้าหน้าที่ป่าไม้ และเจ้าหน้าที่ใน โครงการศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้ม อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดราชบุรี ซึ่งแบบจำลองได้รับความสนใจในการนำไปประยุกต์ให้เข้ากับพื้นที่แห่งนี้

พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา (2556) ได้ทำการศึกษาการใช้แบบจำลองเพื่อนักคิด เพื่อส่งเสริมศักยภาพของชุมชนท้องถิ่น ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรป่าไม้และพันธุ์พืช อย่างยั่งยืน (ปีที่ 2) ซึ่งเป็นโครงการอนุรักษ์พันธุ์พืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพ รัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารี ในปีที่ 1 ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน การเปลี่ยนแปลงศักยภาพการสะสมธาตุคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และการเปลี่ยนแปลง ปริมาณอินทรีวตฤ์ในดิน การศึกษาดำเนินการในพื้นที่ป่าผลัดใบลุ่มน้ำย่อยน้ำว่า อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน ที่มีระบบของการรบกวนแตกต่างกัน อันเนื่องมาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ โดยในปีที่ 2 ทำการศึกษาเพิ่มเติม มีงานหลัก 3 ส่วน คือ “1) การศึกษาศักยภาพการสะสมธาตุ คาร์บอนในพื้นที่ป่าผลัดใบ 3 แห่งดังกล่าวข้างต้น และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในพื้นที่ป่าผลัดใบอยู่ภายใต้ การดูแลของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน 2) การศึกษารูปแบบการใช้ ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ และของป่าในพื้นที่ป่าชุมชนของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ศึกษา และ 3) การสร้าง และใช้แบบจำลองอย่างมีส่วนร่วมเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เรื่องป่าชุมชนและการวางแผนการจัดการทรัพยากรป่าชุมชนในระดับตำบล” เมื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาสร้างเป็น แบบจำลองภาคีในรูปแบบเกมสวมบทบาทสมมุติและนำไปใช้กับตัวแทนหมู่บ้านจาก 8 หมู่บ้าน จำนวน 19 คนและตัวแทนจาก อบต. ไหล่น่าน 4 คน พบว่าเกมสามารถทำให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ หลายด้าน เช่น เข้าใจเกี่ยวกับสภาพป่าชุมชนในภาพรวมระดับตำบล เข้าใจถึงความสำคัญของป่า ชุมชนโดยเฉพาะการเป็นแหล่งความมั่นคงทางอาหารและได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการเพิ่ม ผลผลิตป่าชุมชน ตลอดจนร่วมกันหาแนวทางจัดการป่าชุมชนในระดับตำบล ซึ่งสรุปได้ว่าการใช้ แบบจำลองสามารถช่วยให้ชุมชนได้เข้าใจตนเองและเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรป่าไม้ได้ยิ่ง มากขึ้น

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Callahan et al. (2019) ได้ทำการศึกษาการใช้เกมการ์ด Phylo เพื่อพัฒนาการอนุรักษ์ ความหลากหลายทางชีวภาพในยุคของโปเกมอน ได้รับแรงบันดาลใจจากเกมโปเกมอน เป็นเกม การแข่งขันและการสื่อสารระหว่างกันเพื่อให้ผู้เล่นทราบถึงสปีชีส์ระบบนิเวศและเหตุการณ์ ด้านสิ่งแวดล้อมเชิงลบ ผลการวิจัยพบว่าการรู้ทางนิเวศวิทยา เช่น ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับ ระบบนิเวศ และความรู้เกี่ยวกับสปีชีส์เพิ่มขึ้นหลังจากเล่นเกม รวมทั้งยังกระตุ้นพฤติกรรมให้เกิด การป้องกันเหตุการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมเชิงลบ ซึ่งให้เห็นว่าเกม Phylo

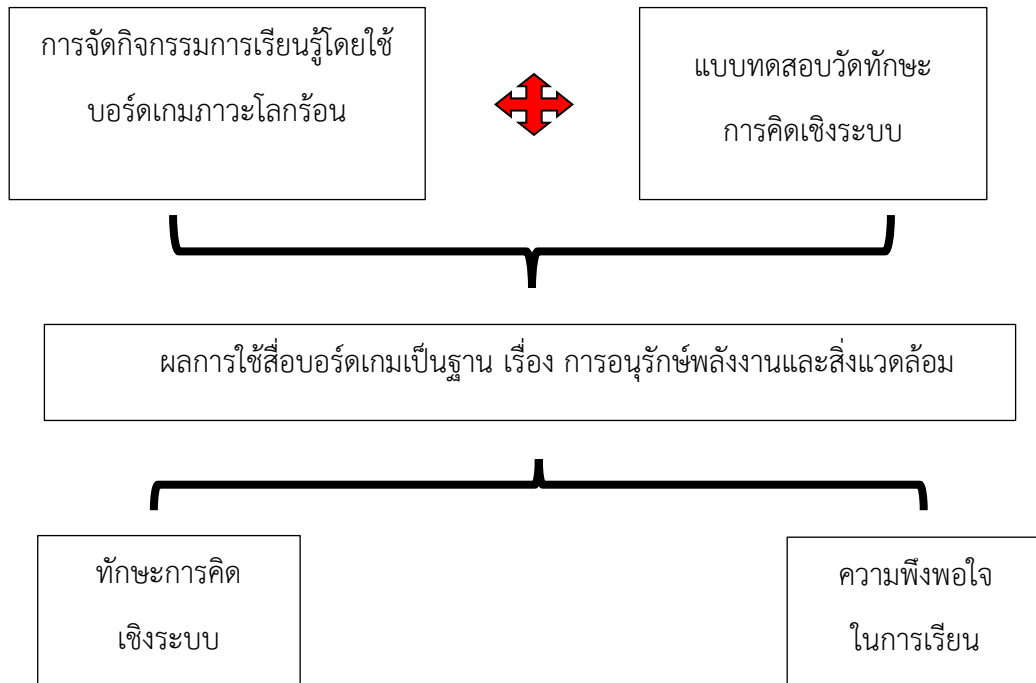
ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพใน ความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศ แรงจูงใจ และการกระทำที่จำเป็นเพื่อตอบสนองความท้าทาย ทางนิเวศวิทยา

Tsai et al. (2019) ได้ทำการศึกษาการใช้บอร์ดเกม เพื่อสอนประเด็นทางสังคม ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทางชีวภาพและการพัฒนาเศรษฐกิจในไต้หวัน โดยโครงสร้างของบอร์ดเกมประกอบด้วยระบบมุมมอง 4 แบบ ได้แก่ ระบบนิเวศ เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมือง ซึ่งนักเรียนต้องพิจารณาและทำความเข้าใจตำแหน่งของผู้เล่นที่มีบทบาทแตกต่างกัน และต้องพบกับภารกิจที่เกี่ยวข้องกับความขัดแย้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การสอนโดยใช้บอร์ดเกมเป็นสื่อการสอนนั้นได้รับการทดสอบภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จำนวน 38 คน จากโรงเรียนมัธยม 2 แห่ง เวลาในการเล่นของนักเรียนรวม 200 นาที สำหรับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ (ปลายปิด) และมุมมองเกี่ยวกับประเด็นทางสังคมและวิทยาศาสตร์ (ปลายเปิด) ได้รับการประเมินก่อนและหลัง บทเรียนโดยการใช้บอร์ดเกม พบว่า นักเรียนในโรงเรียนมัธยมทั้งสองแห่งมีความเข้าใจในแนวคิดเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญและในการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง พบว่านักเรียนที่ถูกสัมภาษณ์สามารถสะท้อนคุณค่าของสัตว์ และแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย เกี่ยวกับการอนุรักษ์สัตว์และการพัฒนาเศรษฐกิจ

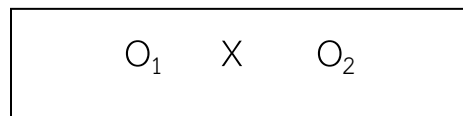
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

แบบแผนการวิจัย



ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experimental research design) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) (มลิวัลย์ สมศักดิ์. 2550)



สัญลักษณ์ที่ใช้

O₁ คือ การทดสอบก่อนการทดลอง

O₂ คือ การทดสอบหลังการทดลอง

X คือ การจัดการเรียนรู้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปวส. 2 สาขาการจัดการบัญชี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 55 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้น ปวส. 2/3 สาขาการจัดการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษา ยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยการสุ่มแบบกลุ่มจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักศึกษา 24 คน ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลาในการดำเนินการ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 1 พฤศจิกายน 2566 – 1 ธันวาคม 2566

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
2. บอร์ดเกมภาวะโลกร้อน
3. แบบประเมินความพึงพอใจ
4. แผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรของสำนักคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 25 ข้อ ที่สอดคล้องกับการวัดทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสาระการเรียนรู้ (IOC : Index of item objective Congruence) และความถูกต้อง ด้านภาษา ตัวเล็อก และการใช้คำถาม แลวนำมาปรับปรุงแก้ไข และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50 -1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ แต่ละท่าน ให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

โทษคะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าขอคำถามนั้นวัดตามสาระการเรียนรู้ที่จริง

โทษคะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าขอคำถามนั้นวัดตามสาระการเรียนรู้หรือไม่

โทษคะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าขอคำถามนั้นไม่วัดตามสาระการเรียนรู้

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ได้ไปทดลองใช้ กับนักศึกษา ปวส. 2 สาขาการจัดการธุรกิจค้าปลีก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยาก (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่มีความยาก ระหว่าง 0.30-0.70 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-1.00

5. นำคะแนนของข้อที่ผ่านการคัดเลือก มาวิเคราะห์เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน 20 ($KR - 20$) มีค่า 0.87

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินความพึงพอใจ
2. ศึกษารูปแบบวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งประกอบด้วยข้อประเมิน 7 ด้าน คือ กิจกรรมการเรียน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ ครูให้ออกาสักศึกษา ชักถามปัญหา ครูส่งเสริมให้นักศึกษาทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม/ทีม ครูใช้วิธีการสอนหลายวิธี ครูส่งเสริมให้ทดลอง /เรียนรู้ด้วยตนเอง เวลาที่ใช้มีความเหมาะสมในการเรียน และการทำกิจกรรม เปนแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ เกณฑการให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ไหลดั้บความพึงพอใจ	5 คะแนน
พึงพอใจมาก	ไหลดั้บความพึงพอใจ	4 คะแนน
พึงพอใจ	ไหลดั้บความพึงพอใจ	3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ไหลดั้บความพึงพอใจ	2 คะแนน
พึงพอใจน้อยมาก	ไหลดั้บความพึงพอใจ	1 คะแนน

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ข้อความของภาษาที่ใช้ จำนวน 3 ทาน ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับองค์ประกอบการประเมินสมรรถนะ (IOC : Index of item objective Congruence) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50 -1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละทานให้คะแนน ตามเกณฑ์ดังนี้

โทษคะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าขอคำถามนั้นวัดสมรรถนะนั้นจริง

โทษคะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าขอคำถามนั้นวัดสมรรถนะหรือไม่

โทษคะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าขอคำถามนั้นไม่วัดตามสมรรถนะนั้น

5. ปรับปรุงแบบประเมินความพึงพอใจแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. สื่อบอร์ดเกมภาวะโลกร้อน

สื่อการสอน บอร์ดเกมภาวะโลกร้อน ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. สร้างรูปแบบ องค์ประกอบ กติกาของเกม ในกระดาษรูป
2. ออกแบบกระดานเกม กติกา และการ์ดต่างๆ ด้วยโปรแกรม Canva

วัสดุอุปกรณ์การประดิษฐ์บอร์ดเกมภาวะโลกร้อน

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. กระดาษการ์ดสีขาว | 2. โทเคนปัญหาเม็ตสีดำ |
| 3. แผ่นพลาสติกใส | 4. อาณาจักรเม็ตสีขาว |
| 5. กระดาษสี | 6. กระดาษลัง |

4. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหน่วยการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ ของหลักสูตรอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งนี้
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญจากหลักสูตรอาชีวศึกษา รายวิชารายวิชาวิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
3. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา จากตำรา เอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน จำนวน 1 แผนการเรียนรู้ โดยในแผนมีการจัดการเรียนรู้ดังนี้
 1. สาระสำคัญ
 2. จุดประสงค์การเรียนรู้
 3. เนื้อสาระ
 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

- 4.1 ชั้นการสร้างความสนใจ
- 4.2 ชั้นสำรวจและค้นหา
- 4.3 ชั้นอธิบายและลงสรุป
- 4.4 ชั้นขยายความรู้
- 4.5 ชั้นประเมินผล

5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้ง ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง ตามแบบประเมินที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อยที่สุด

แลวนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม มากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม มาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม ปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม น้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสม น้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าระหว่าง 4.33-5.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 0.00-0.47 แสดงว่า องค์ประกอบของแผนการสอนมีความเหมาะสมสอดคล้องกัน

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตรวจสอบและปรับแก้ไขแล้วมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษา ระดับชั้น ปวส. 2 สาขาการจัดการบัญชี เพื่อชี้แจงจุดประสงค์ของการวิจัย และจัดการด้านตารางสอนและเวลาเรียนของนักศึกษา
2. ดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษา ปวส. 2/3 สาขาการจัดการธุรกิจค้าปลีก ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน
3. ชี้แจงรายละเอียด ข้อตกลงเบื้องต้นและวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อให้ นักศึกษาทราบและให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย แล้วดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง 26 คน ทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ วิชา รายวิชารายวิชาวิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำคะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน
4. ดำเนินการสอนโดยการเรียนการสอนในห้องเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 60 นาที โดยในคาบจะให้นักศึกษา ได้ศึกษาเพิ่มเติมจากใบกิจกรรม
5. เก็บข้อมูลโดยเก็บคะแนนระหว่างเรียนโดยการทำใบกิจกรรมและให้นักศึกษาได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในคาบเรียนนั้นๆ เพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนมา จากนั้นให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม เพื่อเล่นเกมภาวะโลกร้อนและหากกลุ่มที่ชนะ เป็นสิ่งที่วัดความรู้ความเข้าใจของตัวนักศึกษา
6. เมื่อนักศึกษาดำเนินการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ให้นักศึกษาทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
7. ให้นักศึกษาตอบแบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน แล้วเก็บรวบรวมคะแนนไว้
8. นำคะแนนการวัดทักษะการคิดเชิงระบบ ทั้งก่อนและหลังการเรียนและคะแนนจากการวัดความพึงพอใจที่รวบรวมมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่นำมาใช้ประกอบการสอน รายวิชา วิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยใช้ค่าร้อยละ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน ที่เรียนโดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ประกอบการเรียนการสอน รายวิชา วิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที (t-test Independent sample)

3. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการเรียนโดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ประกอบการเรียนการสอน รายวิชา วิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาคุณภาพของแผนการพัฒนารจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ค่าเฉลี่ยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC

1.3 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวส. 2/3 สาขาการจัดการบัญชี ซึ่งเป็นผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.4 หาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนารจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาวส. 2/3 สาขาการจัดการบัญชี ด้วยการหาดัชนีความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2. ค่าพารามิเตอร์และสถิติพื้นฐานเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

2.1 การหาการอยละ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{รอยละ} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ f หมายถึง ค่าความถี่
 N หมายถึง จำนวนทั้งหมด

2.2 การหาค่าเฉลี่ยของประชากร ใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	หมายถึง ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	หมายถึง จำนวนที่ศึกษา

2.3 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร ดังนี้

$$S.D. = \frac{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2}}{N}$$

เมื่อ	S.D.	หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{X}	หมายถึง ค่าเฉลี่ย
	X	หมายถึง คะแนนแต่ละตัว
	N	หมายถึง จำนวนที่ศึกษา

3. การหาประสิทธิภาพของแผนการพัฒนากิจการการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาปวส. 2/3 สาขาการจัดการบัญชี ตามเกณฑ์ 75/75 จากสูตร E1/E2

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพกระบวนการ
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

4. การเปรียบเทียบค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาปวส. 2/3 สาขาการจัดการ บัญชี จากคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

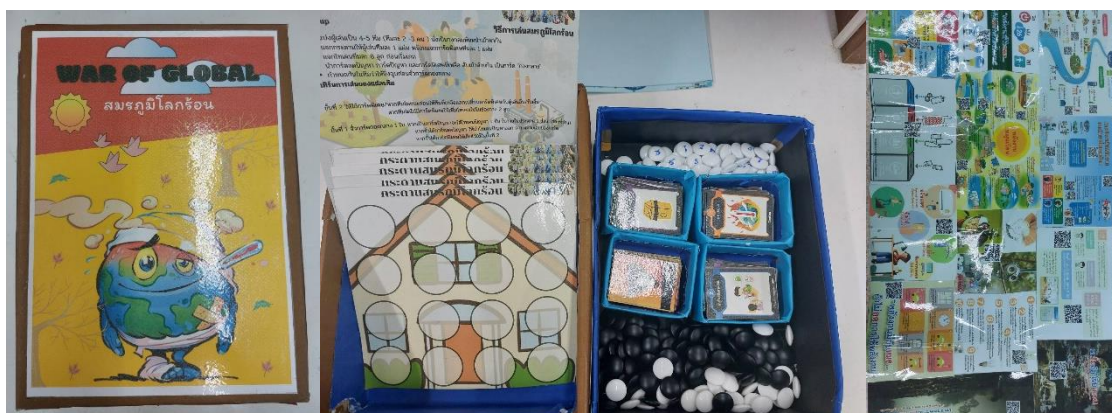
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการจัดการบัญชี ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี

1. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบอร์ดเกม ประเภทวางแผน โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้ และวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ถึงทักษะการคิดเชิงระบบ เพื่อดำเนินการสร้าง บอร์ดเกม ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี ประกอบด้วย บอร์ดเกม ประเภทวางแผน จำนวน 1 บอร์ดเกม ดังนี้

1.1.1 การสร้างบอร์ดเกม ภาวะโลกร้อน (War of global) ผู้วิจัยดำเนินการโดยการเขียน แนวทางของเกมที่ต้องการสร้าง ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมถึงให้มีความสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงระบบ ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยการออกแบบบอร์ดเกมมีการคำนึงถึงอายุของผู้เล่นเกม จำนวนผู้เล่น และเวลาในการเล่นบอร์ดเกม เพื่อกำหนดความซับซ้อนของเกม และกฎกติกาในการเล่น โดยในบอร์ดเกมภาวะโลกร้อน (War of global) จะมีปัญหาทางระบบพลังงานและสิ่งแวดล้อม และผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งยังไม่มีมีการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น นักศึกษาจะได้รับบทบาทเป็นผู้ช่วยในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น และหลังจากเขียนแนวทางของบอร์ดเกมแล้วผู้วิจัยดำเนินการสร้าง และรวบรวมอุปกรณ์ต่างๆ ของบอร์ดเกมตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้



ภาพ 8 บอร์ดภาวะโลกร้อน (War of global)

1.1.2 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้บอร์ดเกม ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี มีเนื้อหาและจำนวนเวลา จำนวน 1 แผน แผนละ 8 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงเนื้อหาของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี

ลำดับที่	เนื้อหา	บอร์ดเกม	เวลา (ชม.)
1	หน่วยที่ 4 การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม • ความหมายของพลังงาน • การอนุรักษ์พลังงาน	บอร์ดเกม ภาวะโลกร้อน	2
2	• แนวทางการอนุรักษ์พลังงานหรือใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์		2
3	• ความหมายของสิ่งแวดล้อม • การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม		2
4	• วิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ • ปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย		2
รวม			8

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านลักษณะของบอร์ดเกมที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	4.44	0.69	มาก
2. ด้านการใช้ภาษา	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านเนื้อหา	4.61	0.54	มากที่สุด
4. ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	4.39	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.64	มากที่สุด

จากตาราง 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี โดยภาพรวมมีคุณภาพระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.64)

2. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี ผู้วิจัยได้จัดทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 1 เรื่อง โดยผ่านการประเมิน คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อนำไปทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน พบข้อบกพร่อง คือ ขนาดของบอร์ดเกม มีขนาดเล็กหากจำนวนผู้เล่นมีมากกว่า 3 คน จากนั้นทำการแก้ไขข้อบกพร่อง โดยการขยายขนาดของบอร์ดเกมให้มีขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนของผู้เล่นตามที่กำหนดไว้ และนำไปหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี จำนวน 37 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลปรากฏดังตาราง 9 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการหาหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี ตามเกณฑ์ 75/75

จำนวน	คะแนนระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้				ประสิทธิภาพระหว่างเรียน	ประสิทธิภาพหลังเรียน
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	กิจกรรมที่ 4	E1	E2
คะแนนเต็ม	20	20	20	20	80	20
คะแนนเฉลี่ย	16.22	15.67	15.90	16.64	64.43	16.16
คะแนนร้อยละ	81.10	78.35	79.50	83.20	80.53	80.80

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการจัดการบัญชี พบว่า มีประสิทธิภาพ 80.53/80.80 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ ดังนั้น บอร์ดเกม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบ ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบ ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 ผลปรากฏดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบ ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3

ตัวบ่งชี้สมรรถนะ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		ความต่างของคะแนน	t-test	Sig.(1-tailed)
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2	0.75	0.67	1.71	0.46	0.95	7.52	0.01
2. การระบุสาเหตุของปัญหา	6	2.83	0.91	5.04	0.90	2.21	8.01	0.01
3. กำหนดวิธีการแก้ไขปัญหา หรือพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้	6	3.04	0.81	5.17	0.76	2.13	8.74	0.01
4. การทดลองดำเนินการแก้ไขปัญหา	6	2.91	0.82	4.95	0.85	2.04	8.62	0.01
รวม	20	9.53	0.80	16.87	0.74	7.33	8.22	0.01

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า การทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.50 คะแนน และ 16.16 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียน ของนักศึกษาสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบของนักศึกษาตัวบ่งชี้ที่ 1, 2, 3 และ 4 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานของนักศึกษา มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 75 ผลปรากฏดังตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ร้อยละ 75

ตัวบ่งชี้สมรรถนะ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		ร้อยละ
		\bar{X}	S.D.	
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2	1.71	0.46	85.50
2. การระบุสาเหตุของปัญหา	6	5.04	0.90	84.00
3. กำหนดวิธีการแก้ไขปัญหา หรือพิจารณา ทางเลือกที่เป็นไปได้	6	5.17	0.76	86.17
4. การทดลองดำเนินการแก้ไขปัญหา	6	4.95	0.85	82.50
รวม	20	16.87	0.74	84.35

จากตารางที่ 5 พบว่า พัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน มีค่าคะแนนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 84.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลปรากฏดังตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านผู้สอน			
1.1 ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบแนวทางการเรียนรู้	4.61	0.48	มากที่สุด
1.2 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง	4.53	0.32	มากที่สุด

ตารางที่ 6 แสดงผลการศึกษาคำพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูง ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.3 ผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี และมีการเตรียมตัวจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี	4.57	0.42	มากที่สุด
1.4 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม และแสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนรู้	4.82	0.26	มากที่สุด
2. ด้านผู้เรียน			
2.1 ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาคำตอบที่จะศึกษาตามความสนใจ	4.67	0.16	มากที่สุด
2.2 ผู้เรียนมีการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบและแหล่งการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	4.63	0.34	มากที่สุด
2.3 ผู้เรียนนำความรู้มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กับเนื้อหาอื่น	4.75	0.45	มากที่สุด
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตและมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ	4.58	0.16	มากที่สุด
2.5 ผู้เรียนมีความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานกลุ่ม	4.78	0.22	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความเห็นของผู้อื่น	4.70	0.47	มากที่สุด
3. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
3.1 การจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยบูรณาการปัญหาใกล้ตัวเกี่ยวกับสังคมท้องถิ่นของตนเอง	4.63	0.38	มากที่สุด
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น	4.58	0.19	มากที่สุด
3.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์	4.82	0.27	มากที่สุด
3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม	4.7	0.41	มากที่สุด

ตารางที่ 6 แสดงผลการศึกษาคำพิงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3.5 การจัดการเรียนรู้สามารถนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.63	0.26	มากที่สุด
3.6 การจัดการเรียนรู้สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการแก้ปัญหาสังคมได้	4.78	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.67	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาปวส. 2/3 สาขาการจัดการบัญชี โดยภาพรวม 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านผู้สอน ข้อที่มี ค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ข้อ 1.4 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม และแสดงความ คิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนรู้ 4.82 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ข้อ 1.2 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง 4.53 ด้านผู้เรียน ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ข้อ 2.5 ผู้เรียนมีความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานกลุ่ม 4.78 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ข้อ 2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตและมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ 4.58 และข้อ 2.2 ผู้เรียนมีการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบและแหล่งการเรียนรู้ด้วยตัวเอง 4.63 และด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ข้อ 3.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการบูรณา การความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ 4.82 และ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ข้อ 3.1 การจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยบูรณาการปัญหาใกล้ตัว เกี่ยวกับสังคมท้องถิ่นของตนเอง และ ข้อ 3.5 การจัดการเรียนรู้สามารถนำความรู้และทักษะทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 4.63

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อสรุปผล การวิเคราะห์ข้อมูลและประเด็นการอภิปรายผลตามลำดับของการวิจัย ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. สรุปผลการวิจัย
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้
6. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการบัญชี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม หลังเรียนกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาการบัญชีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 ห้อง จำนวนนักเรียน 55 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2/3 สาขาการบัญชี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 24 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของของกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษา พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($x = 4.52$, S.D. = 0.64) และเมื่อนำไปทดลองใช้ พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.53/80.80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 84.35 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด ($x = 4.67$, S.D. = 0.33)

อภิปรายผล

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.53/80.80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ คือ 75/75 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และพัฒนาบอร์ดเกมด้วยกระบวนการตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบโดยได้ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบอร์ดเกม จากนั้นทำการวิเคราะห์ กำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน รวมถึงกำหนดจำนวนกิจกรรมการเรียนรู้และบอร์ดเกม เขียนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกมเป็นฐาน จำนวน 1 เรื่อง 8 ชั่วโมง อีก ทั้งผู้วิจัยได้ทำการเขียนโครงสร้าง และรวมองค์ประกอบของบอร์ดเกม พร้อมทั้งกำหนดกลไก โดยบอร์ดเกมในการวิจัยครั้งนี้เป็น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้บอร์ดเกมประเภทวางแผนที่อาศัยความร่วมมือของผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ซึ่งนักเรียนต้องหาแนวทางร่วมกันในหาทางออกให้กับสถานการณ์ทางระบบนิเวศที่พบในบอร์ดเกม แต่ละเรื่อง และต้องตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งอาจมีผลออกมาในรูปแบบของการแพ้ -ชนะ ทั้งนี้การกำหนดสถานการณ์ และวิธีการแพ้-ชนะของเกมนั้นมีการคำนึงถึงช่วงอายุของผู้เล่น ผู้ออกแบบต้องไม่ละเลยในการตอบคำถามที่สำคัญก่อนดำเนินการพัฒนาบอร์ดเกม เพื่อช่วยให้วิเคราะห์แนวทางการออกแบบบอร์ดเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานตามแนวทางที่กำหนดไว้ และทำการทดลองเล่นบอร์ดเกมเพื่อหาข้อบกพร่องในการปรับปรุงแก้ไขให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน และบอร์ดเกมมีความสมบรณ์มากยิ่งขึ้น แล้วนำไปผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน โดยนำไปทดลองใช้ (Try – Out) หาประสิทธิภาพกับนักศึกษาปวส.2 สาขาการจัดการธุรกิจค้าปลีก แบบ 1:1 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ความยากง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม และระยะเวลาที่ใช้ และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง คือ ขนาดของบอร์ดเกม จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาปวส.2 สาขาการจัดการธุรกิจค้าปลีก แบบ 1:100 จำนวน 37 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทดลองก่อน นำไปใช้จริงมาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานที่มีขั้นตอน ตามหลักเกณฑ์ที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพที่สำหรับนักศึกษาปวส. พบว่า บอร์ดเกมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.53/80.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 สอดคล้องกับรัตนะ บัวสนธ์ (2554) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพ ตามลำดับ และเป็นระบบจะช่วยให้ได้สื่อ หรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากผลการวิจัยจึงสรุปได้ว่า บอร์ดเกม มีประสิทธิภาพนำไปใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนได้

2. ทักษะการคิดเชิงระบบ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษา พบว่า มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าคะแนนมาตรฐานที่ตั้งไว้ คือร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน วิธีการเล่น กฎ และกติกาของบอร์ดเกม ประกอบไปด้วยการแก้ปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่มีลักษณะเป็นปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของสภาพสิ่งแวดล้อมที่เกิดจาก ภัยธรรมชาติ เช่น วัตภัย อุทกภัย ความแห้งแล้ง และจากการกระทำของมนุษย์ที่นักศึกษาต้องร่วมกันแก้ไขปัญหา เพื่อจะได้เดินเกมต่อ โดยนักศึกษาได้รับบทบาทที่มีความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งนักศึกษาจะต้องเป็นผู้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยต้องร่วมมือกัน ในการแก้ไขปัญหา และการแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องคำนึงถึงวิธีการที่เหมาะสมหากนักเรียนไม่สามารถ แก้ไขปัญหา หรือป้องกันการเกิดปัญหาทางได้เกมจะจบลงด้วยการแพ้ ทั้งนี้กลไกหลักของบอร์ดเกมนักศึกษาได้พบกับความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้านปัญหาทางระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในระดับ ท้องถิ่นและระดับโลกที่เกิดขึ้นจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของนภาศรี สงสัย (2563) ได้ทำการศึกษาผลการใช้บอร์ดเกมประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อีกทั้งนักศึกษาจะได้รับบทบาทเป็นสิ่งมีชีวิตอื่น จึงช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจในหลักการพื้นฐานทางนิเวศวิทยา เข้าใจว่ามนุษย์สามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ได้ทั้งผลกระทบเชิงบวก เชิงลบ และเคารพผู้อื่น รวมถึงช่วยให้นักศึกษามีการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับปัญหา เพื่อแก้ไข ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Callahan et al. (2019) ได้ทำการศึกษาการใช้เกมการ์ด Phyllo เพื่อพัฒนาการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพใน ยุคของโปเกมอน ผลการวิจัยพบว่าการรทางนิเวศวิทยา เช่น ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศ และความรู้เกี่ยวกับสปีชีส์เพิ่มขึ้นหลังจากเล่นเกม รวมทั้งยังกระตุ้นพฤติกรรมให้เกิดการป้องกัน เหตุการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมเชิงลบ ชี้ให้เห็นว่าเกมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดเชิงระบบ มีแรงจูงใจ และการกระทำที่จำเป็นเพื่อตอบสนองความท้าทาย อย่างไรก็ตามพบว่า Sly (2015) ได้ระบุว่าหนึ่งในกลยุทธ์การสอนเพื่อส่งเสริมความรู้ทักษะและคุณค่าที่จำเป็นต่อ การดำรงชีวิตอย่างยั่งยืน คือ การเรียนรู้ตามสถานที่ผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น การทำแผนที่ สภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อเรียนรู้หลักการทางนิเวศวิทยา และวัฒนธรรมที่สำคัญ การศึกษา การมีส่วนร่วมระหว่างสังคมท้องถิ่น และสิ่งแวดล้อม การสนับสนุนโครงการฟื้นฟูที่อยู่อาศัย และทำงานร่วมกับประชาชนในพื้นที่เพื่อปรับปรุงคุณภาพของชีวิตในชุมชนของพวกเขา

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ สำหรับนักศึกษาปวส. 2/3 สาขาการบัญชี พบว่า นักศึกษา มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน มีความน่าสนใจ เนื้อหาที่กำหนดภายในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน และบอร์ดเกมนั้นมีความเหมาะสมชัดเจน มีการใช้ภาพ และภาษาง่าย ต่อการทำความเข้าใจช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้พูดคุยทำการปรึกษา กันในกลุ่มเพื่อนระหว่างการเรียนรู้จากการเล่นเกม รวมถึงนักเรียนได้พบกับความท้าทาย ในการเล่นแต่ครั้ง นักเรียนจึงเกิดความสนใจ ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายเป็นการสร้างบรรยากาศ การเรียนรู้ที่แปลกใหม่กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนุกกับการเรียน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วม กับกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถเศรษฐ์ ปรีดาภรณ์ (2557) ได้ทำการศึกษา ผลการออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา เรื่องวงสี่ ธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกม พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ครูผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจ ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีการเล่นเกมให้เข้าใจอย่างชัดเจน และก่อนเริ่มทำกิจกรรม ในช่วงแรกผู้สอน ควรอธิบายวิธีการเล่นเกมในแต่ละขั้นให้ผู้เรียนได้ทราบโดยละเอียดค่านึงถึงเวลา ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เพียงพอสำหรับการเล่นเกม และการให้ความช่วยเหลือ ในระหว่างการเล่นเกมให้ทั่วถึง

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษารูปแบบหรือความสัมพันธ์ของความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศ เพื่อให้ผู้เรียน ได้แก้ไขปัญหาด้านระบบนิเวศได้อย่างลึกซึ้ง

บรรณานุกรม

- กิริติ วานิช. (2559). การเรียนรู้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการใช้เกมเศรษฐีสหิงพระ. ThaiSim Journal: Learning Development, 1(2), 1-22.
- ก้องเขต ปี่เสนาะ. (2561). แบบจำลองเชิงบูรณาการเพื่อการเรียนรู้บริการของระบบนิเวศป่าชุมชน. วิทยานิพนธ์ วท.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร
- คัตคณัฐ ชื่นวงศ์อรุณ . (11 ตุลาคม 2562). หน้าที่ของระบบนิเวศ (Ecosystem Function). NATIONAL GEOGRAPHIC ฉบับภาษาไทย. สืบค้นจาก <https://ngthai.com/science/25312/ecosystem-function>
- จิรพัฒน์ พวงจำปา. (7 พฤศจิกายน 2562). การประยุกต์ใช้ ACTIVE LEARNING ในการเรียน การสอน. NSRU BLOG. สืบค้นเมื่อ 17 กันยายน 2563, จาก <https://blog.nsruc.ac.th/60111806048/5616>
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 5-20.
- รักชน พุทธรังษี. (2560). การประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะสื่อสารการแสดง. วิทยานิพนธ์ นศ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร
- วารภรณ์ ลิ้มเปรมวัฒนา และกันตภณ ธรรมวัฒนา. (2560). พฤติกรรมในการเล่นเกมกระดาน และองค์ประกอบของปัจจัยทางด้านผลกระทบจากการเล่นเกมของวัยรุ่นในเขต กรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยสังคม, 40(2), 107-132.
- วิกิฮาว. (2562). วิธีการทำเกมกระดานเอง. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2563, จาก <https://th.wikihow.com/ทำเกมกระดานเอง>
- วิทยากร เชียงกุล. (2563). ทำไมเราจึงควรรู้เรื่องระบบนิเวศสภาพแวดล้อม. กรุงเทพธุรกิจ. สืบค้น จาก <https://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/649195>
- ศิริพร ศรีจันทร์. (2562). การสร้างและใช้เกม เพื่อการเรียนรู้แบบ Active Learning สู่ชั้นเรียน : สร้างห้องเรียนยุคใหม่ให้เปี่ยมไปด้วยความสุข. EDUCA. สืบค้นจาก <https://www.educathai.com/events/2019/44>
- Merriam-Webster. (2020). Board game. Retrieved from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/board%20game>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
นวัตกรรม

นวัตกรรมการบอร์ดเกมภาวะโลกร้อน



ค-1 องค์ประกอบของบอร์ดเกม

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ข-1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงานที่ได้ผลระยะยาว
 - ก. การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ
 - ข. การสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อการอนุรักษ์พลังงาน
 - ค. การจัดค่ายเยาวชนรักษ์สิ่งแวดล้อม
 - ง. การจัดกิจกรรมรณรงค์อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. ตามความคิดของนักวิทยาศาสตร์ ข้อใดคือสาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อม

ก. การใช้สารเคมีในการเกษตร	ข. ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
ค. การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ	ง. ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

3. ข้อใดไม่ใช่แนวทางป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมตามแนวทางของสหประชาชาติ
 - ก. ให้โอกาส NGO มีบทบาทในการแก้ไขปัญหา
 - ข. เปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายที่มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในกระบวนการตัดสินใจ
 - ค. เลือกส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เท่านั้น
 - ง. สนับสนุนสื่อให้สนใจสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

4. ข้อใดไม่ใช่การประหยัดพลังงาน
 - ก. ใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่ช่วยประหยัดพลังงาน
 - ข. ใช้เครื่องปรับอากาศขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ห้อง
 - ค. ออกแบบบ้านให้แสงอาทิตย์ส่องเข้ามาได้มากที่สุดเพราะจะได้ไม่ต้องเปิดไฟ
 - ง. ปลุกต้นไม้เพื่อเป็นแนวป้องกันแสงแดดส่องอาคาร

5. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับคำว่า “การอนุรักษ์พลังงาน”
 - ก. การพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่ๆ
 - ข. การใช้พลังงานโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ค. การเก็บน้ำมันไว้ใช้เมื่อเวลาที่จำเป็น
- ง. การป้องกันการสูญเสียพลังงาน
6. บุคคลใดมีพฤติกรรมอนุรักษ์พลังงานชัดเจนที่สุด
- ก. สมบุญร่วมรณรงค์การอนุรักษ์พลังงาน
- ข. สมจิตรเป็นสมาชิกชมรมอนุรักษ์พลังงาน
- ค. สมชายเขียนบทความเชิญชวนให้ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด
- ง. สมควรถือจักรยานไปทำงานแทนการขับรถยนต์
7. “โครงการประชาร่วมใจใช้หลอดผอม” ช่วยอนุรักษ์พลังงานได้อย่างไร
- ก. หลอดผอมราคาถูก
- ข. หลอดผอมมีอายุการใช้งานนาน
- ค. หลอดผอมช่วยประหยัดค่าไฟฟ้า
- ง. หลอดผอมลดการสูญเสียพลังงาน
8. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างไร
- ก. ใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างประหยัด
- ข. นำพลังงานหมุนเวียนมาใช้
- ค. หลีกเลี่ยงการใช้พลังงานทุกประเภท
- ง. ทดลองนำสารต่างๆ มาผสมในน้ำมันดีเซล
9. พฤติกรรมใดต่อไปนี้เป็นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ก. ปลุกต้นไม้รอบๆ บ้านเพื่อบังแสงแดด
- ข. เปิดไฟสลัวๆ ในเวลากลางคืน
- ค. ไม่เปิดเครื่องปรับอากาศแม้อากาศร้อน
- ง. ติดตั้งผ้าม่านในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ
10. ข้อใดไม่ใช่การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
- ก. ชานนท์เข้าร่วมโครงการปลูกป่า
- ข. ชาติชายจัดทำโครงการหนังสือมือสอง
- ค. ชาญนำไม้สักเก่าที่เหลือมาใช้เป็นพื้นในการหุงต้มอาหาร

ค. พลังงานหมุนเวียน พลังงานเชื้อเพลิง

ง. พลังงานธรรมชาติ พลังงานหมุนเวียน

17. พลังงานหมุนเวียนคือพลังงานที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ข้อใดไม่ใช่พลังงานหมุนเวียน

ก. พลังงานน้ำ ป่าไม้ กากอ้อย

ข. พลังงานชีวมวล พลังงานลม

ค. พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์

ง. พลังงานคลื่น พลังงานเชื้อเพลิง แก๊สธรรมชาติ

18. พลังงานสิ้นเปลือง (Conventional energy) แบ่งออกได้ 3 ประเภท ข้อใดไม่ใช่พลังงานสิ้นเปลือง

ก. เชื้อเพลิงแข็ง ข. เชื้อเพลิงเหลว

ค. แสงอาทิตย์ ง. แก๊สธรรมชาติ

19. พลังงานในข้อใดสะอาดและไม่สร้างมลพิษใดๆขณะใช้งาน.

ก. พลังงานแสงอาทิตย์

ข. พลังงานใต้พิภพ(Geothermal energy)

ค. พลังงานชีวมวล(Biomass energy)

ง. พลังงานจากแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติ

20. พลังงานชีวมวล (Biomass energy) คือข้อใด

ก. พลังงานทดแทนที่สะอาดไม่สร้างมลพิษใดๆ ขณะใช้งาน

ข. พลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความร้อนที่ถูกกักเก็บใต้ผิวโลก

ค. พลังงานที่ได้จากการเกษตรและป่าไม้เช่นไม้ กากอ้อย ขยะ

ง. พลังงานที่เกิดจากการปล่อยออกมาเมื่อมีการแยกแอมโมเนียหรือแปลงนิวเคลียสของปรมาณูในรูปของ กัมมันตรังสี

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข-2 แบบประเมินทักษะการนำเสนอผลงาน

แบบประเมินการนำเสนอ/อภิปรายหน้าห้อง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สมาชิกกลุ่ม..... ห้อง.....

1.....

2.....

3.....

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่กำหนดให้

✓ ประเมินตนเอง

รายการประเมิน	พฤติกรรมบ่งชี้					รวม
	5	4	3	2	1	
1. มีการวางแผนการทำงาน						
2. มีความพร้อมในการนำเสนอ						
3. ความน่าสนใจในการนำเสนอ						
4. มีความคิดสร้างสรรค์						
5. ประโยชน์-ความถูกต้องของงานนำเสนอ						

✓ เพื่อนประเมิน

รายการประเมิน	พฤติกรรมบ่งชี้					รวม
	5	4	3	2	1	
1. มีการวางแผนการทำงาน						
2. มีความพร้อมในการนำเสนอ						
3. ความน่าสนใจในการนำเสนอ						
4. มีความคิดสร้างสรรค์						
5. ประโยชน์-ความถูกต้องของงานนำเสนอ						

เกณฑ์การประเมิน

5	4	3	2	1
ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ต้องปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ข-3 แบบประเมินชิ้นงาน

แบบประเมินชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สมาชิกกลุ่ม..... ห้อง.....

1.....

2.....

3.....

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่กำหนดให้

✓ **ประเมินตนเอง**

รายการประเมิน	พฤติกรรมบ่งชี้					รวม
	5	4	3	2	1	
1. มีการบูรณาการหลายๆ ศาสตร์						
2. มีความแข็งแรง คงทน						
3. ตรงตามเนื้อหา						
4. มีความคิดสร้างสรรค์						
5. มีประโยชน์นำไปใช้ได้จริง						

✓ **เพื่อนประเมิน**

รายการประเมิน	พฤติกรรมบ่งชี้					รวม
	5	4	3	2	1	
1. มีการบูรณาการหลายๆ ศาสตร์						
2. มีความแข็งแรง คงทน						
3. ตรงตามเนื้อหา						
4. มีความคิดสร้างสรรค์						
5. มีประโยชน์นำไปใช้ได้จริง						

เกณฑ์การประเมิน

5	4	3	2	1
ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ต้องปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ข-4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน


แบบประเมินความพึงพอใจ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม


รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านผู้สอน					
1.1 ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบแนวทางการเรียนรู้					
1.2 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วย ตัวเอง					
1.3 ผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี และมีการเตรียมตัวจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี					
1.4 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม และแสดงความ คิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนรู้					
2. ด้านผู้เรียน					
2.1 ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาคำตอบที่จะศึกษาตามความสนใจ					
2.2 ผู้เรียนมีการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบและแหล่งการเรียนรู้ด้วยตัวเอง					
2.3 ผู้เรียนนำความรู้มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กับเนื้อหาอื่น					
2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตและมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ					
2.5 ผู้เรียนมีความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานกลุ่ม					
2.6 ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความเห็นของผู้อื่น					
3. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
3.1 การจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยบูรณาการปัญหาใกล้ตัวเกี่ยวกับสังคมท้องถิ่นของตนเอง					
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น					


รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการความรู้ STEAM					
3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม					
3.5 การจัดการเรียนรู้สามารถนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
3.6 การจัดการเรียนรู้สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้ในการแก้ปัญหาสังคมได้					
รวมคะแนน					


ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ข-5 แผนการจัดการเรียนรู้


	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	สอนครั้งที่ ๗-๘
		ชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง
		จำนวน ๘ ชั่วโมง
<p>๑. สาระสำคัญ</p> <p>การอนุรักษ์พลังงาน เป็นวัตถุประสงค์หลักภายใต้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่กำหนดให้กลุ่มเป้าหมายคือ อาคารควบคุมและโรงงานควบคุม ต้องจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ข้อมูล บุคลากร และแผนงาน เป็นต้น เพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายและกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานนี้ยังใช้เป็นกรอบและแนวทางปฏิบัติในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้ดียิ่งขึ้น</p> <p>แนวทางการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าโดยการสร้างค่านิยมจิตใต้สำนึกการใช้พลังงาน ๒. การใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าจะต้องมีการวางแผนและควบคุมการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดมีการลดการสูญเสียพลังงานทุกขั้นตอน มีการตรวจสอบและดูแลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา เพื่อลดการรั่วไหลของพลังงาน เป็นต้น ๓. การใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และอื่น ๆ ๔. การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ ๕ หลอดผอม ประหยัดไฟ ๕. การเพิ่มประสิทธิภาพเชื้อเพลิง เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำให้เชื้อเพลิงให้พลังงานได้มากขึ้น ๖. การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ชำรุดนำมาซ่อมใช้ใหม่ การลดการทิ้งขยะที่ไม่จำเป็น หรือการหมุนเวียนกลับมาผลิตใหม่ (Recycle) สิ่งแวดล้อมคือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมทั้งที่เป็นรูปธรรมสามารถจับต้องและมองเห็นได้ และนามธรรม (วัฒนธรรมแบบแผนประเพณี ความเชื่อ) มีอิทธิพลเกี่ยวโยงถึงกันเป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ สิ่งแวดล้อมเป็นวงจรและวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ สิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็นลักษณะกว้าง ๆ ได้ ๒ ส่วน คือ สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น <p>๒. สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย 		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	สอนครั้งที่ ๗-๘
		ชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง
		จำนวน ๘ ชั่วโมง
<p>๒. เลือกใช้ความรู้ในการประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมตรงตามความต้องการ</p> <p>๓. เลือกใช้ความรู้ในการอธิบายการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๔. อธิบายแนวทางการอนุรักษ์พลังงานสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติและสามารถนำไปใช้ตามหลักวิทยาศาสตร์</p> <p>๕. อธิบายหลักในการสืบค้นความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานสิ่งแวดล้อม</p> <p>๖. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพลังงานและสิ่งแวดล้อมไปใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๗. ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสามัคคี ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความมานะ อดทนและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> <p>๓. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>๓.๑ ด้านความรู้</p> <p>๑. อธิบายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย</p> <p>๒. อธิบายแนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย และสามารถนำไปใช้ตามหลักวิทยาศาสตร์</p> <p>๓. อธิบายหลักในการสืบค้นความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๓.๒ ด้านทักษะ</p> <p>๑. เลือกใช้ความรู้ในการประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมตรงตามความต้องการ</p> <p>๒. เลือกใช้ความรู้ในการอธิบายการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๓. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไปใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๔. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ</p> <p>๕. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด</p> <p>๖. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน</p> <p>๗. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็น และให้ความร่วมมือในการทำงาน</p> <p>๘. ใช้เวลาว่างในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	สอนครั้งที่ ๗-๘
		ชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง
		จำนวน ๘ ชั่วโมง
<p>๑. แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้</p> <p>๒. การตรงต่อเวลา</p> <p>๓. ความซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>๔. ความมีน้ำใจและแบ่งปัน</p> <p>๕. ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p> <p>๔. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>๑. ความหมายการอนุรักษ์พลังงาน</p> <p>๒. แนวทางการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์</p> <p>๓. ความหมายของสิ่งแวดล้อม</p> <p>๔. วิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ</p> <p>๕. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย</p> <p>๕. การจัดการเรียนรู้</p> <p>๕.๑ การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>๑. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักศึกษา เรื่อง พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่เคยเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยการถามไต่ตอบ จากนั้นให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>๒. ครูให้นักศึกษาร่วมกันประมวลความรู้เกี่ยวกับ แนวทางการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์ วิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย</p> <p>๓. นักศึกษานำเสนอผลการอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน</p> <p>๔. ครูประเมินความรู้พื้นฐานเดิมของนักศึกษาจากการนำเสนอผลการอภิปรายร่วมกัน</p> <p>๕.๒ การเรียนรู้</p> <p>๑. ครูมอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เตรียมนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยแสดงบทบาทเป็นครู มีการสร้างสื่อประกอบการนำเสนอผลงาน ประเมินผลการนำเสนอผลงานในสัปดาห์ถัดไป</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	สอนครั้งที่ ๗-๘
		ชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง
		จำนวน ๘ ชั่วโมง
<p>๒. ครูประเมินนักศึกษาการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยดูการเตรียมความพร้อม บุคลิกภาพในการนำเสนอผลงาน การตอบคำถาม การผลิตสื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาความรู้ที่สืบค้นมา การใช้สื่อการสอนดังกล่าวให้เป็นประโยชน์ในการนำเสนอผลงาน การแบ่งหน้าที่ในการนำเสนอ การแต่งกายที่ถูกต้องเหมาะสม</p> <p>๓. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มศึกษาใบความรู้ เรื่อง แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน วิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย พร้อมกับการศึกษาจากการใช้บอร์ดเกม โดยแต่ละกลุ่มหมุนเวียนกันเล่นบอร์ดเกมจนครบทุกกลุ่ม จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่ได้ศึกษาจากใบความรู้ และบอร์ดเกม ตัวแทนกลุ่มออกนำเสนอผลการอภิปรายร่วมกันหน้าชั้นเรียน</p> <p>๔. ครูให้นักศึกษาทำกิจกรรมจากใบงานหน่วยที่ ๔ เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยให้สำรวจสภาพแวดล้อมในชุมชนและบริเวณสถานศึกษา แล้วจัดทำโครงการอนุรักษ์พลังงานมา ๑ โครงการพร้อมบอกผลที่ได้จากการให้บริการแก่ครอบครัวและชุมชน และทำแบบทดสอบหลังเรียนในคาบถัดไป</p> <p>๕.๓ การสรุป</p> <p>๑. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน วิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>๕.๔ ชั้นประเมินผล</p> <p>๑. ประเมินผลการเรียนรู้จากกิจกรรมที่กำหนด ท้ายเอกสารการเรียนรู้ บทเรียนหน่วยที่ ๔</p> <p>๒. ครูประเมินเจตคติผู้เรียนจากแบบประเมินเจตคติการเรียนรู้ตามสภาพจริง</p> <p>๖. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>๖.๑ สื่อสิ่งพิมพ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ - แบบทดสอบ - ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัด ประจำหน่วย <p>๖.๒ สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Power Point หน่วยที่ ๔ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม - เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องฉาย Projecter 		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	สอนครั้งที่ ๗-๘
		ชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง
		จำนวน ๘ ชั่วโมง
<p>๖.๓ หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)</p> <p>- บอร์ดเกมภาวะโลกร้อน</p> <p>๖.๔ อื่นๆ (ถ้ามี)</p> <p>-</p> <p>๗. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)</p> <p>๑. แบบฝึกหัดหน่วยที่ ๔ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๒. กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ หน่วยที่ ๔ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๓. แบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน</p> <p>๘. การบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>๑. ความมีเหตุผล</p> <p>- อธิบายการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมและสามารถนำไปใช้ตามหลักวิทยาศาสตร์</p> <p>- อธิบายหลักในการสืบค้นความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๒. ความพอประมาณ</p> <p>- เลือกใช้ความรู้ในการประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมตรงตามความต้องการ</p> <p>- เลือกใช้ความรู้ในการอธิบายแนวทางการอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อม</p> <p>๓. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี</p> <p>- ใช้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมไปใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p> <p>๔. เจริญใจความรู้</p> <p>- นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์ความหมายของสิ่งแวดล้อม วิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย</p> <p>๕. เจริญใจคุณธรรม</p> <p>- นักศึกษามีมนุษยสัมพันธ์ ความสามัคคี ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความมานะอดทน และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่ ๔
	ชื่อหน่วย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	สอนครั้งที่ ๗-๘
		ชั่วโมงรวม ๗๒ ชั่วโมง
		จำนวน ๘ ชั่วโมง
<p>๙. การวัดผลและประเมินผล</p> <p>๙.๑ วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตจากการซักถามและการมีส่วนร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน และการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มย่อย - การทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังบทเรียนประจำหน่วยที่ ๔ <p>๙.๒ เครื่องมือวัด</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบทดสอบ ประจำหน่วยที่ ๔ - แบบประเมินพฤติกรรมจากการทำกิจกรรมกลุ่ม - แบบบันทึกผลการตรวจแบบทดสอบ ใบงาน และแบบฝึกหัดประจำหน่วย - แบบบันทึกการประเมินผลคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนการสอน - แบบสรุปผลการวัดผลและประเมินผล <p>๙.๓ เกณฑ์การประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบบันทึกผลการตรวจแบบทดสอบ ประจำหน่วยที่ ๓ เกณฑ์ผ่านร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป - แบบประเมินพฤติกรรม เกณฑ์ผ่านร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป - แบบบันทึกการประเมินผลคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนการสอน นำคะแนนการประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัยทุกหน่วยที่มีการวัดมารวมกันแล้วเทียบบัญญัติไตรยางค์ เพื่อเก็บคะแนนเจตคติของแต่ละบุคคล 		

ภาคผนวก ค
คะแนนดิบของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	ผลคะแนนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				รวมคะแนน	
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	กิจกรรมที่ 4	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	20	20	20	20	80	20
1	16	15	17	19	84	16
2	15	15	18	17	83	17
3	16	16	17	16	83	15
4	15	16	18	19	86	17
5	15	15	17	16	80	18
6	15	15	18	17	82	19
7	16	16	16	17	82	20
8	15	16	16	16	82	16
9	15	16	16	19	83	15
10	14	17	18	16	84	16
11	17	17	18	18	88	17
12	16	16	16	19	86	16
13	16	16	17	19	85	19
14	17	15	17	19	85	16
15	14	15	18	19	85	18
16	15	16	18	18	86	17
17	16	17	16	17	86	16
18	14	16	16	16	83	18
19	14	16	16	16	80	15
20	15	16	17	16	83	20

ลำดับที่	ผลคะแนนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				รวมคะแนน	
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	กิจกรรมที่ 4	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	20	20	20	20	100	20
21	17	15	16	16	81	17
22	14	16	18	16	84	18
23	15	17	16	17	84	18
24	14	15	16	17	83	17
รวม	366	380	406	415	2,008	411
\bar{X}	15.25	15.83	16.91	17.29	83.67	17.13
S.D.	0.98	0.70	0.88	1.27	1.99	1.45
ร้อยละ	76.25	79.17	84.58	86.45	83.67	85.63

ภาคผนวก ง
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือ

บัญชีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย เรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน ของนักศึกษาปวส. วิชาวิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ ประกอบด้วย

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. นางสาวโนรี เจะนาอิ | ครูผู้ช่วย วิทยาลัยเทคนิคยะลา
สาขา คณิตศาสตร์ |
| 2. นายภูริณัฐ เมฆมนี | ครูผู้ช่วย วิทยาลัยการอาชีพนครยะลา
สาขา วิทยาศาสตร์ |
| 3. นางสาวจิรวรรณ บุญยอด | พนักงานราชการครู วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
สาขา วิทยาศาสตร์ |

ภาคผนวก จ
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

รายการการประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.
	1	2	3		
1. การกำหนดผลการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.47
2. การกำหนดสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00
3. การอธิบายสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	5	4	5	4.67	0.47
4. การกำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน, คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
5. การออกแบบวิธีการ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00
6. การกำหนดชิ้นงาน	4	5	5	4.67	0.47
7. การวัดและการประเมินผล	5	5	5	5.00	0.00
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวสะเต็มศึกษา	5	4	4	4.33	0.47
9. การจัดสื่อ และแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00
10. การกำหนดแบบประเมินผลชิ้นงาน, แบบประเมินสมรรถนะ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และแบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
รวม/สรุปผล				4.83	0.23

ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน

รายการการประเมิน	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.
	1	2	3		
1. การกำหนดระยะเวลา, ระดับชั้น, สำคัญ และความรู้เพิ่มเติม	5	5	4	4.67	0.47
2. การอธิบายบทนำ	5	5	5	5.00	0.00
3. การกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.47
4. การกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00
5. การอธิบายภาพรวมกิจกรรม	4	5	5	4.67	0.47
6. การจัดกิจกรรมและใบงานที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้าภายในบ้านและสำนักงาน	5	5	5	5.00	0.00
7. การจัดกิจกรรมและใบงานที่ 2 เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าได้เหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00
8. การจัดกิจกรรมและใบงานที่ 3 การเกิดไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดต่าง ๆ	5	5	4	4.67	0.47
9. การจัดกิจกรรมและใบงานที่ 4 หลักการทำงานและบอกส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน	5	4	5	4.67	0.47
10. การจัดกิจกรรมและใบงานที่ 5 ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ	5	4	5	4.67	0.47
รวม/สรุปผล				4.80	0.23

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสาระการเรียนรู้

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	1.00	แปลผลความสอดคล้อง
1.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
7.	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
8.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
9.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
10.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
11.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
12.	+ 1	0	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
13.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
14.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
15.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
16.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
17.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
18.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
19.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
20.	+ 1	0	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
21.	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
22.	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
23.	+ 1	+1	0	0.67	มีความสอดคล้อง
24.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
25.	+ 1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง, ค่าความยาก และอำนาจจำแนกรายข้อ

ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล
1.	มีความสอดคล้อง	0.54	0.34	ใช้ได้
2.	มีความสอดคล้อง	0.52	0.40	ใช้ได้
3.	มีความสอดคล้อง	0.50	0.63	ใช้ได้
4.	มีความสอดคล้อง	0.46	0.39	ใช้ได้
5.	มีความสอดคล้อง	0.30	0.34	ใช้ได้
6.	มีความสอดคล้อง	0.46	0.31	ใช้ได้
7.	มีความสอดคล้อง	0.40	0.42	ใช้ได้
8.	มีความสอดคล้อง	0.50	0.40	ใช้ได้
9.	มีความสอดคล้อง	0.48	0.34	ใช้ได้
10.	มีความสอดคล้อง	0.52	0.40	ใช้ได้
11.	มีความสอดคล้อง	0.58	0.40	ใช้ได้
12.	มีความสอดคล้อง	0.48	0.36	ใช้ได้
13.	มีความสอดคล้อง	0.68	0.47	ใช้ได้
14.	มีความสอดคล้อง	0.72	0.40	ใช้ได้
15.	มีความสอดคล้อง	0.62	0.45	ใช้ได้
16.	มีความสอดคล้อง	0.68	0.41	ใช้ได้
17.	มีความสอดคล้อง	0.58	0.43	ใช้ได้
18.	มีความสอดคล้อง	0.66	0.45	ใช้ได้
19.	มีความสอดคล้อง	0.68	0.36	ใช้ได้
20.	มีความสอดคล้อง	0.64	0.55	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดย ไซสุตรคูเตอร์- ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) มีค่า 0.87

ผลการประเมินความสอดคล้องแบบประเมินระดับพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

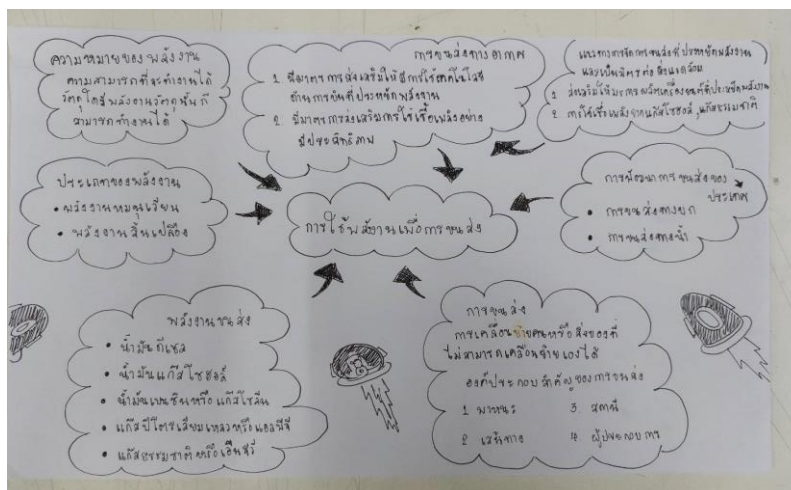
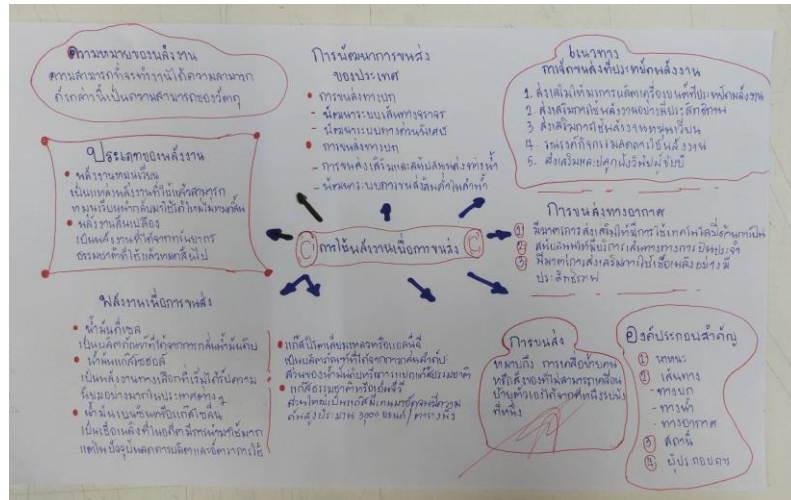
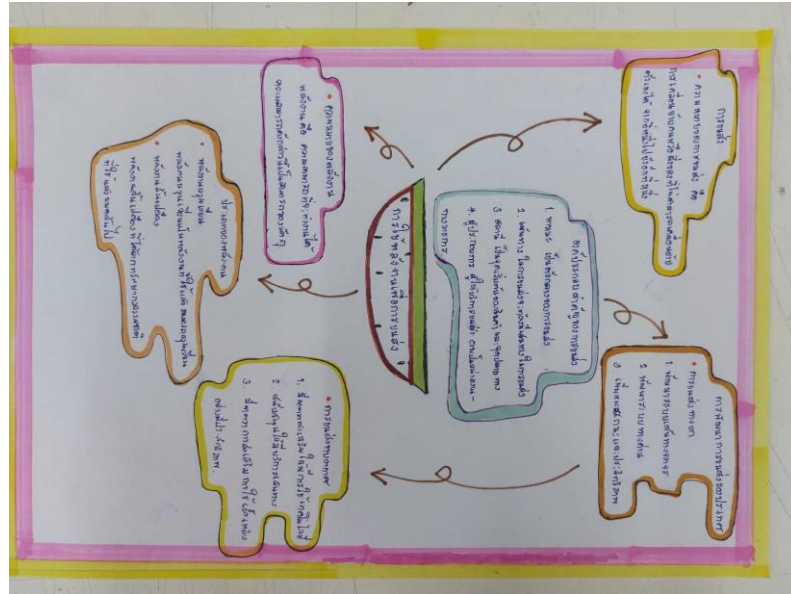
ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			IC	แปลผลความสอดคล้อง
	1	2	3		
ด้านที่ 1 ข้อที่ 1.1	+ 1	+1	0	0.67	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 1 ข้อที่ 1.2	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 1 ข้อที่ 1.3	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 1 ข้อที่ 1.4	+ 1	0	+ 1	0.67	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 2 ข้อที่ 2.1	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 2 ข้อที่ 2.2	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 2 ข้อที่ 2.3	0	+1	+ 1	0.67	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 2 ข้อที่ 2.4	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 2 ข้อที่ 2.5	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 2 ข้อที่ 2.6	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 3 ข้อที่ 3.1	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 3 ข้อที่ 3.2	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 3 ข้อที่ 3.3	0	+1	+ 1	0.67	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 3 ข้อที่ 3.4	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 3 ข้อที่ 3.5	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านที่ 3 ข้อที่ 3.6	+ 1	+1	+ 1	1.00	มีความสอดคล้อง

ภาคผนวก ฉ
ภาพกิจกรรมการเรียนรู้





ภาคผนวก ช
ผลงานนักเรียน



ภาคผนวก ฅ
ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	นางสาวสุกัลยา หล้าเหล็ม
วันเดือนปีเกิด	22 สิงหาคม 2532
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	99/1 ม.1 ต.คู อ.จะนะ จ.สงขลา 90130
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2555	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต วิชาเอก จุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
พ.ศ. 2561	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา
พ.ศ. 2563	ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ วิทยาเขตสงขลา

ผลงานทางวิชาการ/ผลงานการศึกษาวิจัย

1. ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่องการจำลองตัวของดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. การพัฒนาทักษะการอ่านคำศัพท์ภาษาอังกฤษ โดยใช้ชุดพัฒนาทักษะการอ่านคำศัพท์แบบเทียบตัวอักษรภาษาไทยกับภาษาอังกฤษร่วมกับเกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทรัพย์ธานี วิทยา อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา
3. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดบัตรภาพสิ่งมีชีวิต ร่วมกับเทคนิค Graphic Review เรื่อง ห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศ รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
4. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบจำลองพันธุศาสตร์ พिकास เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
5. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบจำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชา วิทยาศาสตร์งานธุรกิจและบริการ ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา

แหล่งเผยแพร่งานวิจัยในชั้นเรียน

1. งานประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหาดใหญ่ ครั้งที่ 9
2. งานประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหาดใหญ่ ครั้งที่ 11
3. งานประชุมทางวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานและนวัตกรรมทางวิชาการของผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษา (สคบศ. วิชาการครั้งที่ 4)