

การพัฒนาการตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน

ดาวรรธา วีระพันธ์^{1*}

Received : March 3, 2019

Revised : May 27, 2019

Accepted : August 1, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน 2) ประเมินคุณภาพการตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกสุ่มแบบง่าย (Simple random Sampling) โดยวิธีการจับสลากจากนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2560 โรงเรียนสังข์อ่าววิทยา ตำบลคลองสอง อำเภอลำลูกหลวง จังหวัดปทุมธานี ได้กลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) การตูนแอนิเมชัน เรื่องการลดภาวะโลกร้อน 2) แบบประเมินคุณภาพ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test

ผลการวิจัย พบว่า 1) การตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ที่พัฒนา มีความยาวประมาณ 10 นาที มีเนื้อหาเกี่ยวกับแนวทางการมีส่วนร่วมในการลดภาวะโลกร้อน โดยการสอดแทรกข้อคิด และจิตสำนึกในเรื่อง ของการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการช่วยลดภาวะโลกร้อนได้จากตัวเรา 2) การตูนแอนิเมชันที่พัฒนา มีคุณภาพอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 3) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

คำสำคัญ : การตูนแอนิเมชัน การลดภาวะโลกร้อน

¹ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
จังหวัดปทุมธานี

*ผู้นิพนธ์หลัก e-mail: daorathar@vru.ac.th

THE DEVELOPMENT CARTOON ANIMATION OF GLOBAL WARMING REDUCTION

Daorathar Weerapan^{1*}

Abstract

The purpose of this research was 1) to develop cartoon animation of global warming reduction. 2) to assess quality the cartoon animation of global warming reduction, 3) to study the learning achievement after comparing with the defined criteria of 75 %, and 4) to affirm the participant's satisfaction toward the cartoon animation of global warming reduction .The sample used in this research used a Simple Random Sampling by drawing lots from 25 people of Grade 5 students in Sangkum Witthaya School, Klong 2, Klong Luang, Pathum Thani Province whom enrolled in 2/2017 academic year. The research tools included 1) cartoon animation of global warming reduction 2) the quality assessment form 3) Achievement test and 4) the questionnaire form Statistics for data analysis were the mean, standard deviation, percentage, and t-test.

The findings were as follows :1) cartoon animation of global warming reduction Story had the length of 10 minutes with its guideline content to reduce global warming and insinuating consciousness in the matter of self-practice regarding helping to reduce global warming from ourselves. 2) developed cartoon animation of global warming reduction has a high level of quality with a mean score of 4.28 and a standard deviation of 0.61 , 3) learning achievement after an average of 78.90 percent which was higher than the specified criteria of 75 percent at the statistical significance level of .05, and 4) The participant's satisfaction toward the cartoon animation of global warming reduction was on a high level of quality with a mean score of 4.19 and a standard deviation of 0.48.

Keywords : Cartoon animation, Global Warming reduction

¹ Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University
Under The Royal Patronage

*Corresponding author, e-mail: daorathar@vru.ac.th

บทนำ

นักวิทยาศาสตร์ได้เผยว่าปี 2558 ที่ผ่านมา เป็นปีที่ร้อนที่สุดที่ได้รับการบันทึกไว้ในประวัติศาสตร์ ตั้งแต่ปี 2423 โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกสูงขึ้น 0.9 องศาเซลเซียส จากอุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกก่อนยุคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นอีกครั้งที่สถิติของปีที่แล้วถูกทำลายไป ไม่ใช่เพียงแค่อากาศเท่านั้นที่ร้อนขึ้น อุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกที่สูงขึ้น ยังหมายถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนเป็นวิกฤตสุดขีดไปทั่วโลก แม้ว่าปรากฏการณ์เอลนีโญ จะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น แต่ปฏิเสธไม่ได้ว่าสาเหตุหลักของวิกฤตสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นนั้นมาจากกิจกรรมของมนุษย์และการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล นี่คือข้อพิสูจน์ว่าผลกระทบที่เป็นอันตรายจากวิกฤตโลกร้อนได้เกิดขึ้นแล้ว และหากเราไม่ร่วมกันลงมือต่อกรกับภัยคุกคามนี้อย่างจริงจัง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเลวร้ายขึ้นจนไม่อาจย้อนกลับได้ (รัตนศิริ กิตติก้องนภางค์, 2559) อากาศในปัจจุบันสภาพดิน ฟ้า มีความแปรปรวนเป็นอย่างมากโดยเห็นได้จาก ฝนฟ้าไม่ตกต้องตามฤดูกาล อากาศร้อนผิดปกติ นั้นเป็นผลที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน นักวิทยาศาสตร์โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) และองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) สรุพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่ร้อนขึ้นเป็นผลของภาวะเรือนกระจก (greenhouse effect) โดยมีสาเหตุจากปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ก๊าซมีเทน และโอโซน รวมถึงไอน้ำในชั้นบรรยากาศมีความเข้มข้นมากขึ้น ก๊าซเหล่านี้รวมเรียกว่า ก๊าซเรือนกระจก (พัชรี แสนจันทร์, 2554) ภาวะโลกร้อนและสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไม่ใช่เรื่องไกลตัวสำหรับคนในสังคมอีกต่อไป ภัยน้ำท่วมปี 2554 และภัยแล้งปี 2557 และจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปสามารถยืนยันยืนยันความจริงนี้ได้ดี คงเหลือเพียงต้องทำให้คนในสังคมทุกคนลงมือปฏิบัติทันทีโดยเริ่มได้ด้วยตนเอง

ภาวะโลกร้อนกลายเป็นปัญหาที่มนุษย์ทุกคนต้องให้ความตระหนักถึงผลกระทบที่ได้รับ การลดภาวะโลกร้อนเป็นสิ่งที่ทุกคนจะต้องช่วยกันทำร่วมมือนำใจ การประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ทุกคนสามารถช่วยได้ โดยเริ่มจากตนเองและบุคคลในครอบครัว เพราะว่าสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนมาจากการกระทำของมนุษย์ เราสามารถช่วยกันลดภาวะโลกร้อนได้หลายวิธี หลักๆ ก็เห็นจะเป็นการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและประหยัด เพราะว่าพลังงานที่พวกเราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ว่าจะมาถึงให้เราได้นั้น ต้องผ่านกระบวนการขั้นตอนในการผลิตมากมาย และแต่ละขั้นตอนก็จะทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกขึ้นมา เพราะฉะนั้นการลดใช้พลังงานก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ เช่น การปิดไฟเมื่อไม่ได้ใช้ การใช้น้ำอย่างประหยัด การใช้จักรยานแทนรถยนต์ในการเดินทางใกล้ ๆ และอื่น ๆ อีกมากมายการปลูกต้นไม้ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ อย่างที่เรา รู้กันดีว่าในเวลากลางวัน ต้นไม้จะช่วยหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไป และหายใจออกมาเป็นก๊าซออกซิเจน เปรียบเสมือนเครื่องฟอกอากาศให้กับโลกของเราโดยแท้ แต่ปัจจุบันป่าไม้ถูกทำลายและมีจำนวนลดลงไปอย่างมาก ฉะนั้นถ้าเราทุกคนช่วยกันปลูกต้นไม้ ก็เหมือนกับช่วยเพิ่มเครื่องฟอกอากาศให้กับโลกของเรา นอกจากนี้การป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อน ลดใช้พลังงานในบ้านด้วยการปิดทีวีคอมพิวเตอร์ เครื่องเสียงและเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ลดการสูญเสียพลังงานในเรื่องต่าง ๆ ที่ใกล้ตัวด้วยตนเอง เพื่อประหยัดการใช้ไฟฟ้า ผลกระทบของภาวะโลกร้อนนั้นก็มิให้เรารู้อยู่บ่อยๆ สภาพลมฟ้าอากาศที่ผิดแปลกไปจากเดิม ภัยธรรมชาติที่รุนแรงมากขึ้น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุที่รุนแรง อากาศที่ร้อนผิดปกติจนมีคนเสียชีวิต รวมไปถึงโรคระบาดชนิดใหม่ ๆ หรือโรคระบาดที่เคยหายไปจากโลกนี้แล้ว ก็กลับมาให้เราได้เห็นใหม่ และพาหะนำโรคที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นในอนาคตคาดว่าผลกระทบของภาวะโลกร้อนจะรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมองเห็นว่าการปลูกฝังให้เด็ก ๆ ได้รับความรู้ถึงเรื่องปัญหาภาวะโลกร้อนและรับรู้ถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น รวมถึงแนวทางที่เราทุกคนจะสามารถช่วยป้องกันได้จากตัวเราเองโดยครูผู้สอนอาจจัดประสบการณ์ตรงให้แก่เด็ก เช่น การใช้น้ำอย่างประหยัด การดูแลต้นไม้ การกำจัดขยะ การลดขยะ การใช้ขยะให้เกิดประโยชน์ การรักษาอากาศให้สะอาด การเลือกกินอาหารจากพืชเพื่อให้เห็นคุณค่าของธรรมชาติ เป็นต้น รวมถึงการใช้สื่อการ์ตูนแอนิเมชันเพื่อเป็นการเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อีกช่องทางหนึ่ง เพราะการ์ตูนสามารถสื่อความหมายแทนตัวหนังสือได้เป็นอย่างดี ทุกวัยสามารถเข้าใจได้การ์ตูนยังสามารถใช้เล่าเรื่องราวต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีและตรงกับ (วรรณิ ปัดถาวโร, 2553) สรุปว่า การ์ตูนคือภาพวาดที่เขียนขึ้นอย่างง่าย ๆ เพื่อแสดงถึงเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ดูทราบเนื้อหา สนุกสนานเพลิดเพลินและขบขันซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวได้ดีกว่าการใช้ภาษาอย่างเดียวและเพิ่มทักษะการอ่านไปในตัวด้วย จากที่กล่าวมาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องการลดภาวะโลกร้อน เพื่อเป็นสื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน
2. เพื่อประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะ

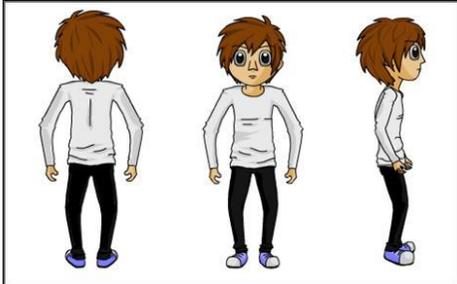
โลกร้อน

วิธีดำเนินการวิจัย

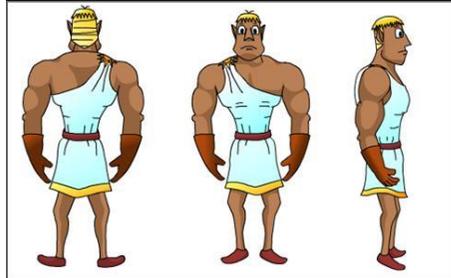
ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกสุ่มแบบง่าย (Simple random Sampling) โดยวิธีการจับสลากจากนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2/2560 โรงเรียนสังข์ข่อยวิทยา ตำบลคลองสอง อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ได้กลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 25 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องการลดภาวะโลกร้อน แบบประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องการลดภาวะโลกร้อน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
 - 3.1 การสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องการลดภาวะโลกร้อน มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้
 - 3.1.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Per-Production) ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เตรียมงาน โดยเริ่มตั้งแต่การเตรียมคิดเนื้อเรื่อง การวางคอนเซ็ปต์ และการกำหนดเรื่องราว การเขียนสคริปต์ การออกแบบลักษณะของตัวละคร (Character Design) อารมณ์ในเหตุการณ์นั้น ๆ สีหน้า ท่าทาง ลักษณะต่าง ๆ ของตัวละคร การวาดการ์ตูน (Drawing) และการสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board) ซึ่งจะเป็นไปตามลำดับของเรื่อง ตั้งแต่จบจบ โดยภาพแต่ละภาพจะมีความต่อเนื่องกัน เมื่อดูแล้วสามารถเข้าใจเรื่องราวที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจนขั้นตอนนี้เป็น การเตรียมทุกสิ่งสำหรับนำมาใช้ในการพัฒนการ์ตูนแอนิเมชัน ซึ่งจะมองเห็นภาพของเรื่องที่จะทำออกมาชัดเจนในระดับหนึ่ง ซึ่งแนวความคิดต่าง ๆ จะถูกออกแบบมารวมเป็นสตอรี่บอร์ดสำหรับนำไปใช้ทำงานในขั้นตอนต่อไป

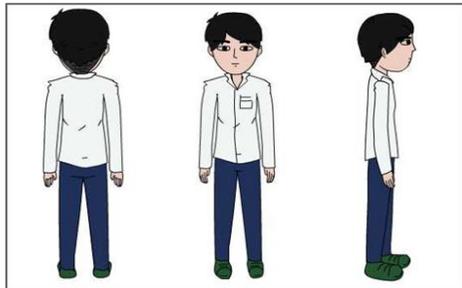
3.1.2 ขั้นตอนการผลิต (Production) เป็นขั้นตอนในการเริ่มลงมือผลิตงานแอนิเมชันจาก Storyboard ที่เตรียมไว้ในขั้นตอนก่อนการผลิต ในขั้นตอนนี้จะนำเอาความคิดและต้นแบบทั้งหมดมาต่อยอดจน ออกแบบผลิตตัวละครให้สมบูรณ์ แสดงตัวอย่างการออกแบบตัวละครหลักดังภาพที่ 1



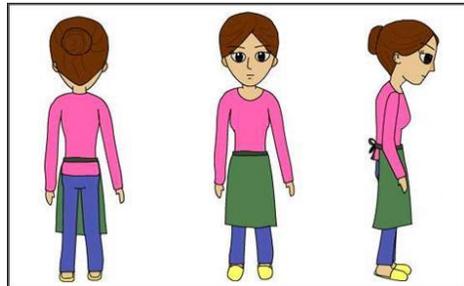
โมอาเป็นเด็กหนุ่ม มีลักษณะเป็นคนมัก
ง่ายไม่ค่อยใส่ใจเกี่ยวกับบรรทัดชาติและ
สิ่งแวดล้อม



ดาซแทน เป็นเทพมาจากสวรรค์ ร่างกาย
สูงใหญ่แข็งแรง



โตนันเป็นเพื่อนสนิทของโมอาที่
มหาวิทยาลัย เป็นคนนิสัยดี



แม่ของโมอา คุณแม่ที่ยังสาว เป็นแม่บ้าน
ลักษณะเป็นคนใจดี

ภาพที่ 1 ออกแบบตัวละครหลัก

3.1.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post Production) การประกอบภาพรวม คือ การนำตัวละครและฉากมาประกอบ รวมกันขั้นตอนนี้จะมีการปรับแสงและสีเพื่อให้งานแอนิเมชันมีความกลมกลืนกัน รวมทั้ง เสียงดนตรีประกอบเรื่องและฉาก

2. แบบประเมินคุณภาพ เป็นเครื่องมือที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่องการลดภาวะโลกร้อนที่พัฒนาขึ้นให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสม โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน

2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อนเป็นมาตราส่วน ประเมินค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้ คุณภาพมากที่สุด ให้ 5 คะแนน คุณภาพมาก ให้

4 คะแนน คุณภาพปานกลาง ให้ 3 คะแนน คุณภาพพอใช้ ให้ 2 คะแนน คุณภาพควรปรับปรุง ให้ 1 คะแนน ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชันครอบคลุมการประเมิน 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านที่ 1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านที่ 2 การออกแบบตัวละครและฉาก ด้านที่ 3 ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านที่ 4 ระยะเวลาในการดำเนินเรื่อง

2.3 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 นำไปสร้างแบบประเมินฉบับจริงแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพการ์ตูนแอนิเมชัน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาคุณภาพของแบบทดสอบจากนั้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวนทั้งหมด 35 ข้อ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาวิเคราะห์ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จากนั้นนำผลการพิจารณาวิเคราะห์หัดชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ไว้จำนวน 30 ข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่มีคุณสมบัติเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน

3.2 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - 1.00 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545) โดยเลือกข้อสอบที่ได้เกณฑ์ตามมาตรฐานไว้จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณโดยใช้ KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Reliability) ทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.78 ผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนรู้จากการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีการให้คะแนนแบบเดียวกันทุกข้อโดยกำหนดในแต่ละข้อมีคะแนนเป็น 1 2 3 4 5 ระดับความพึงพอใจ มี 5 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด วิธีการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน ความพึงพอใจของการ์ตูนแอนิเมชัน กำหนดกรอบแนวความคิดและข้อคำถามของแบบสอบถาม ให้ครอบคลุมเกี่ยวกับการพัฒนาการ์ตูนเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถาม

4.2 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยข้อคำถามความพึงพอใจ ดังนี้ เกี่ยวกับภาพและการเคลื่อนไหว ภาษา เสียงบรรยายและเสียงประกอบเนื้อหา ระยะเวลาและการดำเนินเรื่อง ประโยชน์ที่ได้รับ และความพึงพอใจในภาพรวม

4.3 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

4.4 การทดสอบความเชื่อมั่น ได้นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มทดลองที่มีคุณสมบัติเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน จากนั้นได้นำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) (วิญญา วิศาลาภรณ์, 2540) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

5. การทดลองและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และทำความเข้าใจแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนที่จะดำเนินการทดลอง

5.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองร่วมกับครูประจำชั้นโดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างดูการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยได้สรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบ การเกิดภาวะโลกร้อน รวมถึงแนวทางที่เราทุกคนจะสามารถช่วยป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อน ได้จากตัวเราเอง โดยสรุปให้เห็นถึงกิจกรรมประจำวันซึ่งเป็นประสบการณ์ตรงให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน ได้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น จากนั้นจึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติและสรุปผลการวิจัยต่อไป

5.3 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากที่เรียนรู้ การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน

6. สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

6.1 การวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อนโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยนำมาเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51- 5.00	หมายความว่า	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51- 4.50	หมายความว่า	มาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51- 3.50	หมายความว่า	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51- 2.50	หมายความว่า	น้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00- 1.50	หมายความว่า	น้อยที่สุด

6.2 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบรายข้อกับวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence : IOC) และวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ด้วยการหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้วิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20

6.3 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ใช้การทดสอบค่าสถิติ t-test for one sample (ธีรศักดิ์ อุ๋นอารมณเลิศ, 2549) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

6.4 วิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจ โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. การ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ที่พัฒนามีความยาวประมาณ 10 นาที มีเนื้อหาเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน แสดงถึงผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ และแนวทางการมีส่วนร่วมในการลดภาวะโลกร้อน โดยชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกคนสามารถช่วยกันได้โดยเริ่มจากตนเองและบุคคลในครอบครัว ด้วยการสอดแทรกข้อคิดและจิตสำนึก ในเรื่องของการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการช่วยลดภาวะโลกร้อนได้จากตัวเรา แสดงผลการพัฒนาดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2 ผลกระทบในความฝันเกี่ยวกับเหตุการณ์ความแห้งแล้ง น้ำท่วม จากภัยธรรมชาติ



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการบอกเล่าเรื่องราวสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแนวทางวิธีการลดภาวะโลกร้อนด้วยตัวเรา

2. ผลการประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ผู้วิจัยได้นำการ์ตูนแอนิเมชันเรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชันครอบคลุมการประเมิน 4 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านที่ 2 การออกแบบตัวละครและฉาก ด้านที่ 3 ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านที่ 4 ระยะเวลาในการดำเนินเรื่อง สรุปผลการประเมินคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน

รายการประเมินคุณภาพ	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.13	0.58	มาก
2. ด้านการออกแบบตัวละครและฉาก	4.27	0.66	มาก
3. ด้านภาพ ภาษา และเสียง	4.53	0.58	มากที่สุด
4. ด้านระยะเวลาในการดำเนินเรื่อง	4.20	0.66	มาก
สรุปผลการประเมินคุณภาพโดยรวม	4.28	0.61	มาก

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลการทำแบบทดสอบหลังจากที่ผู้วิจัยให้นักเรียนได้เรียนรู้ เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน จากการ์ตูนแอนิเมชัน พบว่า ค่า

คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 15.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.94 โดยคิดเป็นร้อยละ 78.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทำแบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ค่า t	Sig
หลังเรียน	25	20	394.50	78.90	15.78	0.94	4.12	0.0002

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 แสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน

รายการประเมินความพึงพอใจ	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ภาพ และการเคลื่อนไหว	4.08	0.86	มาก
2. ภาษา เสียงบรรยายและเสียงประกอบ	4.20	0.76	มาก
3. เนื้อหา	4.04	0.73	มาก
4. ระยะเวลาในการดำเนินเรื่อง	4.28	0.68	มาก
5. ประโยชน์ที่ได้รับ	4.16	0.69	มาก
6. ความพึงพอใจโดยรวม	4.36	0.76	มาก
สรุปผลการประเมินคุณภาพโดยรวม	4.19	0.48	มาก

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ในครั้งนี้มีความยาวประมาณ 10 นาที ผู้วิจัยเน้นการออกแบบการ์ตูนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ทำให้เกิดความรู้สึกสนุกสนาน นอกจากเรียนรู้ได้ด้วยความสนุกสนานยังแฝงไปด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับการเกิดภาวะโลกร้อน ผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ และแนวทางที่นักเรียนสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการมีส่วนร่วมลดภาวะโลกร้อนได้ ผลประเมินคุณภาพของการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อนโดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปผลการประเมินคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ยึดรูปแบบในการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชันตามกระบวนการพัฒนา เริ่มตั้งแต่ 1) ขั้นตอนก่อนการผลิต (Per-Production) ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เตรียมงาน เตรียมคิดเนื้อเรื่อง การวางคอนเซ็ปต์ การเขียนสตอรี่บอร์ด และสคริปต์รายละเอียดต่าง ๆ รวมถึงการออกแบบตัวละครและฉาก เพื่อให้มีความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน 2) ขั้นตอนการผลิต (Production) นำเอาความคิด

และต้นแบบทั้งหมดมาต่อยอดจนออกแบบผลิตตัวละครให้สมบูรณ์ และ 3) ขั้นตอนหลังการผลิต (Post Production) เป็นขั้นตอนการนำตัวละครและฉากมาประกอบรวมกัน ขั้นตอนนี้จะมีการปรับแสงและสีเพื่อให้งานแอนิเมชันมีความกลมกลืนให้ออกมาเหมาะกับระดับนักเรียนมากที่สุด สอดคล้องกับนักวิจัย กัญญาฉฉายา และคณะ (2561) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชันปฏิสัมพันธ์ 2 มิติ เรื่อง พลเมืองดีเพื่อสร้างความรู้ในการเป็นพลเมืองดีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การ์ตูนแอนิเมชันปฏิสัมพันธ์ 2 มิติ เรื่อง พลเมืองดีเพื่อสร้างความรู้ในการเป็นพลเมืองดีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 สอดคล้องกับสิริวรรณ ยะไชยศรีและคณะ (2558) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้ด้านการมีวินัยสำหรับเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับณมล อินทिरักษ์ และ เจนจิรา โคตรสินธุ์ (2558) ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ลอยกระทงผลการวิจัยพบว่า การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ลอยกระทงที่พัฒนามีความยาวประมาณ 5-6 นาที มีเนื้อหาเกี่ยวกับวัฒนธรรมประเพณี โดยการสอดแทรกข้อคิด คุณธรรมอันดี และปลูกจิตสำนึกในเรื่องของการรักษาสิ่งแวดล้อม และผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ลอยกระทง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.78 โดยคิดเป็นร้อยละ 78.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเรียนรู้ด้วยการ์ตูนแอนิเมชันสามารถดึงดูดและสร้างความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี สามารถเรียนรู้ได้ทุกเพศทุกวัย เพราะการ์ตูนมีภาพสีสันที่สวยงาม มีเสียงประกอบช่วยให้กระตุ้นความคิดของนักเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดาวธรา วีระพันธ์และ ชญาภา บาลไธสง, (2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอนิเมชัน เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับเยาวชน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยแอนิเมชันเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นอกจากนี้การ์ตูนแอนิเมชันยังเป็นสื่อที่ใช้ในการอธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและเกิดการเรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล (2547) กล่าวว่า สื่อแอนิเมชันสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเข้าใจตรงกัน เนื่องจากสามารถแสดงให้เห็นเนื้อหาที่ต้องการสื่อผ่านทางภาพเคลื่อนไหว รวมถึงเอื้อต่อการแสดงรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจนมากกว่าเป็นตัวหนังสือหรือเป็นภาพนิ่ง มีภาพประกอบทำให้สิ่งที่เป็นามธรรมกลายเป็นรูปธรรมที่น่าสนใจช่วยสร้างความสนใจให้ติดตาม การ์ตูนจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจช่วยทำให้เกิดความคิดจินตนาการที่ดีและเกิดความคิดสร้างสรรค์ และเกิดการเรียนรู้ที่ดีช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับสิริวรรณ ยะไชยศรีและคณะ (2558) ทำการวิจัยเรื่องรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้ด้านการมีวินัยสำหรับเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับดาวธรา วีระพันธ์และณัฐริตี อนุพงศ์ (2560) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ เรื่อง อยู่อย่างพอเพียง ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.33 ของคะแนนเต็มสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง การลดภาวะโลกร้อน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ทั้งนี้เนื่องมาจากการ์ตูนแอนิเมชันเรื่อง การลดภาวะโลกร้อน ที่นำเสนอเข้าใจได้ง่ายมีการลำดับเรื่องที่น่าสนใจ สนุกสนาน

เฟลิดเฟลินจึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งการนำเสนอในรูปแบบการ์ตูนช่วยให้นักเรียนผ่อนคลายอารมณ์ในการเรียน เนื้อหาบทเรียนที่สอดแทรกอยู่ในการ์ตูนที่ได้สร้างขึ้นสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับ ฌ์ฎฐพงศ์ กาญจนฉายาและคณะ (2561) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชันปฏิสัมพันธ์ 2 มิติ เรื่อง พลเมืองดี เพื่อสร้างความรู้ในการเป็นพลเมืองดีของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 และสอดคล้องกับสิริวรรณ ยะไชยศรี และคณะ (2558) ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้ด้านการมีวินัยสำหรับเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน ผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อม มีการชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจการจัดกิจกรรม

2. ไม่ควรจำกัดเวลาให้น้อยเกินไปสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม และควรเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น การรับรู้ ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง

2. ควรมีการศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ์ตูนแอนิเมชันร่วมกับรูปแบบการสอน เช่น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โรงเรียนสังข์อ่าววิทยา ตำบลคลองสอง อำเภอลองหลวง จังหวัดพุมธานี และหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องมือวิจัยและดำเนินการทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ฌ์ฎฐพงศ์ กาญจนฉายา, คณิตา นิจจรัลกุล และมณฑล ผลบุญ. (2561). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน

ปฏิสัมพันธ์ 2 มิติ เรื่อง พลเมืองดี เพื่อสร้างความรู้ในการเป็นพลเมืองดีของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 29(1), 155.

ดาวรรดา วีระพันธ์ และณัฐรตี อนุพงศ์. (2560). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้การ์ตูนมัลติมีเดีย 2 มิติ เรื่อง อยู่อย่าง

พอเพียง ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์. 7(3), 61.

ดาวรรดา วีระพันธ์ และชญาภา บาลไธสง. (2558). การพัฒนาแอนิเมชัน เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับการกระทำ

ความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับเยาวชน.วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรม

ราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.10(1), 40-48.

- ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล. (2547). การสร้างภาพยนตร์ 2D แอนิเมชัน. กรุงเทพฯ: มีเดีย อินเทลลิเจนซ์ เทคโนโลยี.
- ธีรศักดิ์ อุ่นอารมณ์เลิศ. (2549). เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา : การสร้างและการพัฒนา. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์.
- นฤมล อินทธีรภัช และ เจนจิรา โคตรสินธุ์. (2558). การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง ลอยกระทง. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. 2(1), 77.
- บุญชม ศรีสะอาด (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พัชรี แสนจันทร์. (2554). ภาวะโลกร้อนกับงานวิจัยในอนาคต. วารสารแก่นเกษตร. 39 (ฉบับพิเศษ มกราคม), 1-4.
- มนตชัย เทียนทอง (2545). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ. ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รัตนศิริ กิตติก้องนภางค์. (2559). 2558 ปีที่ร้อนที่สุดในประวัติศาสตร์ และผลกระทบที่เกิดขึ้นทั่วโลก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.greenpeace.org/seasia/th/news/blog1/2558/blog/55735/>. (19 กุมภาพันธ์ 2561).
- วรรณิ ปัตถาวโร. (2553). ผลการใช้แผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบบทเรียนการ์ตูนชุดนิทานคุณธรรม เรื่องหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสารคาม, สารคาม.
- วิญญา วิชาลาภรณ์. (2540). การวิจัยทางการศึกษา: หลักการและแนวทางปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อแกรมมี.
- สิริวรรณ ยะไชยศรี, สานิตย์ ภายผาด และ พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2558). รูปแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เพื่อการเรียนรู้ด้านการมีวินัยสำหรับเด็กปฐมวัย. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 12 (57), 123.