

การออกแบบสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัย จากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์

A Three – Dimensional Animation Design and Implementation to Promote the Understanding of the Preventive and Security Measures against Computer Viruses

รัฐธีร์ เกียรติพิศุธาร^{1*} วัฒนะ จุฑะวิภาต² และ ชัยพร พานิชรุทติวงศ์³

Ratheer Kiatpasuthan^{1*} Wattana Juntavipat² and Chaiporn Panitchutitwong³

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์อาร์ต คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

²อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และที่ปรึกษาด้านงานวิจัย

³อาจารย์ประจำ คณะดิจิทัลอาร์ต มหาวิทยาลัยรังสิต

¹Graduate student in Master of Fine Arts (Computer Art) of Digital Art, Rangsit University

²Lecturer, Department of Art Education, Faculty of Education, Chulalongkorn University And research consultants

³Lecturer in Master of Fine Arts (Computer Art) of Digital Art Faculty, Rangsit University

*Corresponding author, E mail: xenogears2526@hotmail.com

บทคัดย่อ

ไวรัสคอมพิวเตอร์ เป็นคำศัพท์เฉพาะทางของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ทำให้ชุดคำสั่งของระบบปฏิบัติการ ใดๆก็ตามเท่าที่โปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาเพื่อการใดการหนึ่ง เป็นการสร้างผลประโยชน์ส่วนตัวตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมเอง และการสร้างไวรัสคอมพิวเตอร์สามารถทำให้คอมพิวเตอร์เกิดความเสียหายได้ ทั้งหมดแล้ว เกิดมาจากการกระทำของมนุษย์ผู้มึนงงก็ความรู้ในด้านคอมพิวเตอร์ โดยจะเรียกกลุ่มบุคคลนี้ว่า นักเลงคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้ความรู้ในการเขียน โปรแกรมเพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์ให้มีการแทรกแซงการทำงานให้ เป็นไปตามใจของนักเลงคอมพิวเตอร์ แต่ถึงแม้ว่าจะมีไวรัสคอมพิวเตอร์เข้ามาสร้างความลำบากใจให้กับผู้ใช้งาน จึง จำเป็นต้องมีผู้ช่วยรักษาระบบคอมพิวเตอร์ให้ปลอดภัย ผู้พัฒนาโปรแกรมจึงเรียกว่า ระบบแอนติไวรัส ในตัวบทและ ในบริบทหนึ่ง โครงการออกแบบสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างการทำงาน มาตรการป้องกันภัย วิธีการดูแลรักษาคอมพิวเตอร์ และศึกษา ปัจจัยเสี่ยง เพื่อแก้ปัญหาจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ โดยการนำสื่อที่ออกแบบจากข้อมูลทางวิชาการให้เป็นสิ่งที่ น่าสนใจในรูปแบบการต่อสู้ของขอมมนุษย์ที่มีหน้าปกป้องโลกดิจิทัลจากไวรัสคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดขอบเขตการ วิจัยคือจัดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเด็กวัย 7 ปีขึ้นไป กำหนดเนื้อเรื่องที่เน้นการต่อสู้กับวายร้ายในโลกของดิจิทัล พร้อม สอดแทรกเกร็ดความรู้ในช่วงท้ายเรื่อง เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวในรูปแบบของแอนิเมชัน เพราะงานแอนิเมชันสามารถ สร้างได้อย่างอิสระ และหลากหลาย ทำให้การออกแบบสื่อสามมิตินี้ ทำได้อย่างเต็มที่ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การสร้าง ความเข้าใจ มาตรการป้องกันและรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ จะช่วยสร้างสรรคงานแอนิเมชันที่มี ทั้งความสนุก และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: ไวรัสคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ แอนิเมชัน

Abstract

Computer virus is a terminology for a computer program which has been created for any operating system with a particular purpose depending on the needs of the programmers themselves. Normally, the computer virus can damage the computer. All computer viruses existing in the world have been developed from the actions of human beings having knowledge in computer. These people are called computer hackers and they will use the knowledge in programming to modify the structure of the computer system as they desire. Most computer viruses can lead to various problems. Therefore, it is important for the users to have a computer saver or an antivirus system. This study aims to study and present the working system and preventive measures of the antivirus programs as well as the knowledge of how to maintain computers and reduce risks in order to solve the problems caused by computer viruses. In order to achieve the aim of the study, the researcher has designed a 3D animation having the story of superhumans protecting the digital world from computer viruses with the knowledge about the preventive and security measures for the computer viruses. The target audience for this animation are 7 year old children or older. The results show that the knowledge of preventive and security measures for the computer viruses could be well presented through the enjoyable 3D animation.

Keywords: computer viruses, computer, 3D animation

1. บทนำ

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมาก เช่น ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ การศึกษาของรัฐบาล แวดวงทางธุรกิจทุกแขนง โรงงานอุตสาหกรรม และอื่น ๆ อีกมากมาย จนอาจกล่าวได้ว่านับแต่นี้เป็นต้นไป มนุษย์เราจะต้องปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์จึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงกับวิถีชีวิตปัจจุบัน เปลี่ยนวิธีการทำงานและการเรียนการสอน การใช้คอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนเครื่องจักรที่มีแรงขับเคลื่อนทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวข้อง ทำให้ช่องทางการสื่อสารก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วยิ่งกว่าผลกระทบของเครื่องจักรอื่น ๆ ที่เคยมีมาในอดีต

สำหรับประเทศไทยของเรานั้น ทางรัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีประกอบการทำงาน ทำให้ต้องมีมาตรการป้องกันการใช้งานให้อยู่ในขอบเขตของกฎหมาย ซึ่งนั่นคือ กฎหมาย พรบ. คอมพิวเตอร์ ฉบับปี 2550 (เริ่มใช้ครั้งแรก 17 กรกฎาคม 2550) และฉบับปรับปรุงแก้ไข ปี 2560 ลงในราชกิจจานุเบกษา (เริ่มใช้เป็นฉบับที่ 2 เมื่อ 23 มกราคม 2560) โดยมีกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นผู้รับผิดชอบในการดูแลประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกที่เชื่อมโยงด้วยเครือข่ายเน็ตเวิร์ก (Network System)

Network System คือ กลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้ผู้ใช้ในเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้ (คณะอาจารย์จากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ แห่งมหาวิทยาลัยแม่โจ้, มปป.: ออนไลน์)

แม้ว่าในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ยังคงเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกมากขึ้น ยิ่งพัฒนาระบบมากเท่าไร การระมัดระวังของระบบคอมพิวเตอร์ต้องรัดกุมมากขึ้น เพราะมีการโจรกรรมผ่านทางคอมพิวเตอร์มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สิ่งที่น่ากลัวที่สุดในโลกของดิจิทัลคือ “Virus Computer”

Virus Computer คือ โปรแกรมชนิดหนึ่งที่มีความสามารถในการสำเนาตัวเองเข้าไปติดอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีชุดคำสั่งระบบปฏิบัติการใดๆก็ตามเท่าที่โปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาเพื่อการใดการหนึ่งซึ่งมีประโยชน์ทางการทำงานตามผู้เขียนโปรแกรมนั้นขึ้นมาและไวรัสสามารถทำให้คอมพิวเตอร์เกิดความเสียหายได้ (โครงการพัฒนาเนื้อหาความรู้สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย โดย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มปป.: ออนไลน์)

เมื่อมี Virus Computer เข้ามาแล้ว มันจะสร้างความลำบากใจให้กับผู้ใช้งาน จึงจำเป็นต้องมีผู้ช่วยรักษาระบบคอมพิวเตอร์ให้ปลอดภัย ผู้พัฒนาโปรแกรมจึงเรียกว่า “Antivirus System” หรือ “Security Software”

Antivirus Software คือเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อคอยตรวจจับ ป้องกัน และกำจัดโปรแกรมคุกคามทางคอมพิวเตอร์หรือมัลแวร์ ประเภทต่าง ๆ เช่น ไวรัส เวิร์ม โทรจัน สปายแวร์ แอดแวร์ และซอฟต์แวร์คุกคามทุกประเภท (สำนักงานศึกษาธิการภาค 14 จ.นครราชสีมา, 2542: ออนไลน์)

ยกตัวอย่างกรณีศึกษาเรื่อง “การศึกษาการแพร่กระจาย ไวรัสคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสังคม กรณีศึกษา ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย” ได้สรุปหัวข้อวิจัยนี้ไว้ว่า การศึกษาเรื่องการแพร่กระจายไวรัสในเครือข่ายสังคม กรณีศึกษา ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยพบว่า สัดส่วนการใช้งาน เครือข่ายสังคม ของบุคลากร ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยนิยมใช้ MySpace มากที่สุด โดยมีสัดส่วน 40.58% รองลงมาคือ his สัดส่วน 35.12% และ Facebook 23.30% และจากการใช้งานเครือข่ายสังคม พบการแพร่กระจายของไวรัสชนิด JS/PackRedir.A!tr.dllr สูงถึง 90.36% ของการแพร่กระจายไวรัสทั้งหมด ซึ่งมาจากการใช้งาน ของ IP Address 172.16.10.96 โดยทำการแพร่กระจายไวรัส JS/PackRedir.A!tr.dllr สูงถึง 94% ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการแพร่กระจายไวรัสชนิดดังกล่าวด้วยกัน โดยผลการวิจัยพบว่า การใช้งานเครือข่ายสังคมมีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายไวรัส โดยเมื่อจำแนกตามวัน พบว่า การแพร่กระจายไวรัสในเครือข่าย สังคม กรณีศึกษา ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ถึง 94.70% และเมื่อจำแนกตามเวลา พบว่า การแพร่กระจายไวรัสในเครือข่ายสังคม กรณีศึกษา ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ถึง 86.70% โดยผลของการแพร่กระจายไวรัสในครั้งนี้มีผลให้เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติรวมทั้งมีการแพร่กระจายไวรัสไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นจนเป็นการรบกวนการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของบุคคลอื่น ซึ่งเป็นลักษณะ ความผิดตามที่ระบุในพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิด เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ 2007 ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้กรณีศึกษาเพื่อค้นหาลักษณะของการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ตามที่ระบุในพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ 2007 (ประจิต ลี้มสายพรหม และปานใจ ธารทัศนวงศ์, มปป.: ออนไลน์)

งานวิจัยตัวอย่างนี้มีความสอดคล้องกับผู้เขียนมากที่สุด เพราะเป็นการแพร่กระจายไวรัสคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบเครือข่ายหรืออินเทอร์เน็ตเป็นตัวสื่อกลาง จึงทำให้เป็นที่มาของงานวิจัยที่กำลังทำอยู่ว่า ถ้านำข้อมูลเกี่ยวกับไวรัสคอมพิวเตอร์ มาทำเป็นรูปแบบสื่อภาพเคลื่อนไหวสามมิติเป็นสื่อด้านความบันเทิง โดยมีการสอดแทรกเนื้อหา

เกร็ดความรู้ด้านไวรัสคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้สนใจได้ความสนุกสนานและได้สาระความรู้ตามไปด้วย เพราะเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวันในโลกของดิจิทัล

สำหรับแอนิเมชันมีบทบาทสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคคลที่ชอบดูสื่อผ่านทางมัลติมีเดีย บางคนเคยกล่าวไว้ว่า แอนิเมชันคือการ์ตูนที่ไม่มีสารประโยชน์อะไรนอกจากความสนุกเท่านั้น แต่ในประเทศญี่ปุ่นที่เป็นผู้ริเริ่มการสร้างแอนิเมชันขึ้นนาระดับโลกมองเห็นความสำคัญของแอนิเมชันที่ไม่ได้มีแต่ความสนุกสนาน แต่ยังสามารถสอดแทรกเนื้อหาให้ผู้รับชมคิดและวิเคราะห์ตามเนื้อเรื่องว่าจะสื่อถึงอะไร โดยผู้สร้างแอนิเมชันจะต้องทำการศึกษา กลุ่มบุคคลในชีวิตประจำวันว่า มีความต้องการอะไร อยากเรียนรู้เรื่องอะไร และจะนำไปใช้ประโยชน์กับตนเองและผู้อื่นอย่างไร จึงนำมาเขียนเรื่องราวจากสิ่งรอบตัวหรือจินตนาการจากรอบข้างทั้งหมด เพื่อนำมารังสรรค์เป็นผลงานที่ทุกคนสามารถเข้าใจ และก้าวทันกับโลกในปัจจุบัน

ผู้วิจัยขอนำบทความบางส่วนของศาสตราจารย์ Yuichi Higuchi แห่งมหาวิทยาลัยทามะ ที่ได้ออกมาแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวกับเด็กที่ชอบดูหนังสือการ์ตูนหรือแอนิเมชันไว้ว่า “แอนิเมชันนั้น ถ้าสำหรับเด็กญี่ปุ่นก็จะทำให้เขาได้เรียนรู้ตัวหนังสือคันจิได้ดียิ่งขึ้น เพราะเขาจะได้เรียนรู้ได้จากการฟังคำพูดของตัวละคร ซึ่งเป็นสิ่งที่หาไม่ได้ในหนังสือการ์ตูน (สำหรับคนที่อยู่นอกประเทศญี่ปุ่น การที่ได้ดู แอนิเมชันที่เป็นเสียง Soundtrack และมีบทบรรยายไทย จะทำให้เขาเรียนรู้ภาษาญี่ปุ่นด้วย จากการเปรียบเทียบบทบรรยายกับคำพูดและท่าทางของตัวละคร) และถ้าเกิดคุณอยู่ในฐานะพ่อแม่คน ซึ่งมีลูกที่ชอบหนังสือการ์ตูนหรืออนิเมะมากๆ เมื่อเขาได้อ่านหรือ ได้ดูแล้วก็จะแซ่ร์ประสบการณ์ต่างๆ ที่เขาได้พบเจอ อย่างเช่น "พ่อชอบตอนไหนมากที่สุด" หรือ "พ่อว่าตอนต่อไปจะเนื้อเรื่องจะเป็นอย่างไร" ในจุดนี้ถือว่าเป็นสิ่งที่สร้างปฏิสัมพันธ์ให้กับครอบครัว ทำให้มีเรื่องพูดคุยมากขึ้น (ถ้าคุณไม่ปิดกั้นและคุณอ่านการ์ตูนด้วย) และถ้าคุณถามคำถามเดียวกันกลับไป เช่น "แล้วลูกชอบตอนไหนมากที่สุด" หรือ "ลูกว่าตัวละครตัวนี้นิสัยเป็นอย่างไร" ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด ไม่มีผิดไม่มีถูก ก็จะเป็นการฝึกให้ลูกของคุณได้แสดงความคิดเห็นและคิดวิเคราะห์หาเหตุผลมาชัพพอร์ตกับความคิดเห็นอีกด้วย” (MMO News , 2556 : ออนไลน์)

ดังนั้นเพื่อให้หน่วยงานทุกภาคส่วน เข้าใจถึงมาตรการรักษาความปลอดภัยจากระบบของ “ไวรัสคอมพิวเตอร์” และเพื่อให้สามารถทำงานหรือใช้งานผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างปลอดภัย ซึ่งการทำสื่อในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวสามมิติ (3D Animation) เพื่อให้บุคคลากรทุกหน่วยงานของภาครัฐ และหน่วยงานภาคส่วนอื่นๆ เข้าใจได้ง่าย และสามารถนำไปเผยแพร่ให้กลุ่มบุคคลอื่นเข้าใจ และลดปัญหาหลงได้

3D Animation คือ เป็นการสร้างภาพเคลื่อนไหวในสภาพแวดล้อมสามมิติ ซึ่งใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟฟิคสามมิติในการทำงานในรูปแบบสื่อต่าง ๆ (NONGAUM39, 2555 : ออนไลน์)

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเน้นความสำคัญการออกแบบสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ในการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องไวรัสคอมพิวเตอร์
2. เพื่อเป็นการให้ความรู้ด้านงานป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์เป็นหลักสำคัญ
3. เพื่อศึกษาโครงสร้างการทำงาน และมาตรการป้องกันภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์
4. เพื่อศึกษาวิธีการดูแลรักษาจากระบบคอมพิวเตอร์ทั้ง Hardware และ Software ที่ส่งผลกับผู้ใช้งานด้านคอมพิวเตอร์

5. เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดไวรัสคอมพิวเตอร์จากผู้ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์
6. เสนอวิธีแก้ปัญหาความเสี่ยงจากไวรัสคอมพิวเตอร์ต่อผู้ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองการเรียนรู้ โดยใช้สื่อรูปแบบการเคลื่อนไหวสามมิติเรื่องมาตรการป้องกันและรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ ให้กับบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ประชากร คือ กลุ่มเด็กวัย 7 ปีขึ้นไป เนื่องจากเป็นวัยที่เข้าใจเรื่องเหตุและผลมากขึ้น มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งรอบตัว สามารถเข้าใจในเรื่องราวที่ซับซ้อนมากขึ้นและมีความสนใจที่จะเรียนรู้ (ประไพ ประดิษฐ์สุทธาวาร, มปป.: ออนไลน์)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โดยใช้ผลงานสื่อแอนิเมชัน เน้นไปที่การผจญภัยของคอมพิวเตอร์ที่เป็นตัวแทนรักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ ที่ต้องคอยกำจัดภัยคุกคามจากไวรัสคอมพิวเตอร์ และทำการฟื้นฟูระบบที่เสียหายทั้ง Hardware และ Software ให้กลับสู่สภาพเดิม ก่อนที่จะเป็นสื่อแอนิเมชัน ผู้วิจัยได้เตรียมวิธีการสร้างแอนิเมชัน และการทำใบแบบสอบถามให้ผู้รับชม มีวิธีการดังต่อไปนี้

3.2.1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ สื่อการเคลื่อนไหวในรูปแบบสามมิติ เพื่อใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบภาพยนตร์การ์ตูน ซึ่งมีเครื่องมือในการสร้างสื่อการเคลื่อนไหวรูปแบบสามมิติมีดังนี้

- Autodesk Maya 2017 : โปรแกรมออกแบบตัวละคร และฉากในรูปแบบสามมิติ

- Adobe Photoshop : โปรแกรมตกแต่ง และตัดต่อภาพ

- Adobe After Effect : โปรแกรมสร้างเอฟเฟกต์ต่าง ๆ เพื่อเสริมอรรถรสของภาพยนตร์

- Adobe Audition : โปรแกรมตัดต่อ และปรับแต่งเสียง

- Adobe Illustrator : โปรแกรมสร้าง และตกแต่งภาพ ในรูปแบบเวกเตอร์การสร้างสื่อรูปแบบการเคลื่อนไหวสามมิติ

- หาข้อมูลเอกสาร ทฤษฎี แนวคิดจากหนังสือ อินเทอร์เน็ต และจากงานวิจัยเกี่ยวข้องกับเรื่องราวของไวรัสคอมพิวเตอร์

- เตรียมการสร้างเนื้อหาเพื่อประกอบเป็นเรื่องราวในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวสามมิติ ทำการสร้างโมเดลตัวละครและฉากสามมิติ

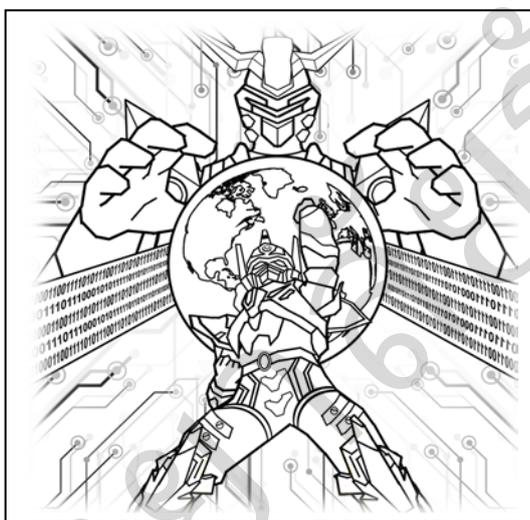
- เตรียมจัดทำทศกริปสำหรับพากย์เสียงตัวละคร และจัดแสง สี พร้อมสร้างซาวนด์เอฟเฟกซ์ให้กับตัวละคร

- จัดเตรียมสถานที่ และเอกสารแบบสอบถาม เพื่อเตรียมนำสื่อแอนิเมชันให้ผู้สนใจรับชม

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

เตรียมการสร้างภาพยนตร์แอนิเมชัน Pre-Production

เริ่มจากการเขียนเนื้อเรื่องที่จะเกี่ยวข้องกับการต่อสู้ในโลกของดิจิทัล หรือภายในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งตั้งเอกของเรื่องจะเปรียบเสมือนกับผู้รักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีชื่อว่า “Antivirus Hero” ในขณะที่เดียวกันนี้ตัวร้ายของเรื่องนั้นจะเปรียบเสมือนกับเป็นภัยคุกคามของระบบคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อว่า “Virus Monster” ตามภาพ Concept Art (ดังแสดงในรูปที่ 1)



รูปที่ 1 ภาพ Concept Art

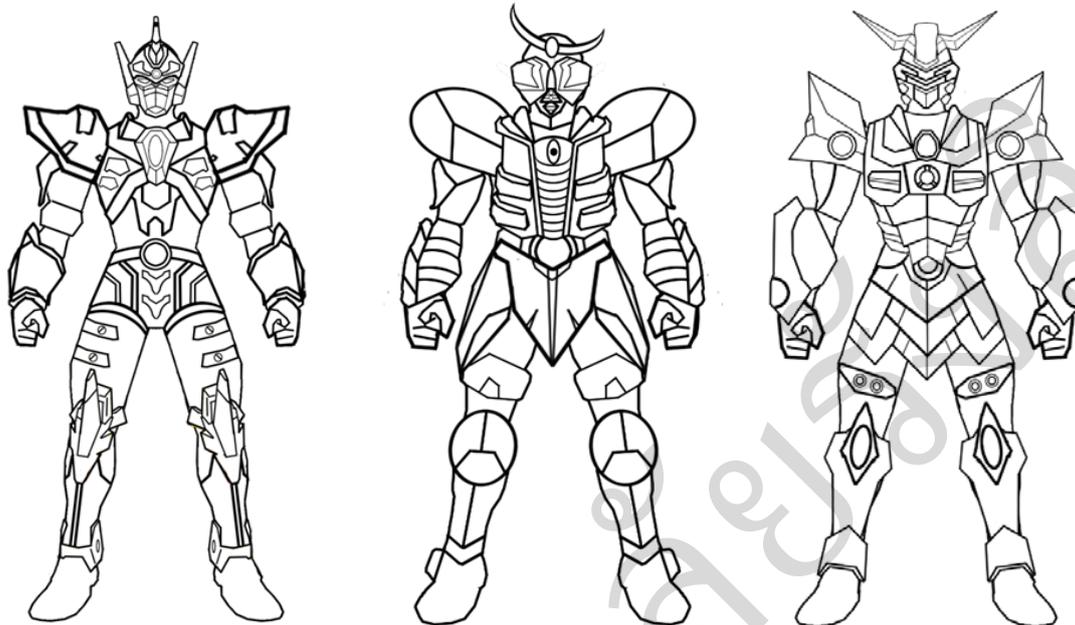
เนื้อเรื่องย่อ

เมื่อโลกมนุษย์ก้าวล้ำด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้กลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ที่ไม่สามารถขาดจากสิ่งนี้ได้แม้วินาทีเดียว แต่นั่นไม่ได้หมายความว่า ทุกคนจะปลอดภัยกับสิ่งที่เป็นอันตรายกับเทคโนโลยีของคุณ

ภัยร้ายจากโลกของดิจิทัล ที่ถูกกลุ่มผู้ไม่หวังดีก่อการร้ายผ่านทางคอมพิวเตอร์ที่ถูกโจมตีด้วย Virus Computer โดยทำการดัดแปลงไวรัสให้มีความคิดเป็นของตนเอง และตั้งชื่อใหม่ว่า Virus Monster ซึ่งเป็นการนำโครงสร้างของข้อมูลโปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาใหม่ และทำการเพิ่มขีดความสามารถในทำลายของไวรัสให้ตามความต้องการของผู้สร้างได้

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของโปรแกรม Antivirus ที่จะต้องไปยับยั้งการแพร่กระจายของไวรัสคอมพิวเตอร์ และทำการฟื้นฟูระบบคอมพิวเตอร์ นามของเขาคือ “Dai Cyber” ที่คอยต่อสู้และกำจัดภัยอันตรายจากไวรัสมอนสเตอร์ เพื่อปกป้องความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มนุษย์สามารถทำงานในระบบได้อย่างปลอดภัย

ตัวละคร (ดังแสดงในรูปที่ 2)



Dai Cyber

KnockOut Buster

Devil Ghost Heller

รูปที่ 2 Concept Character

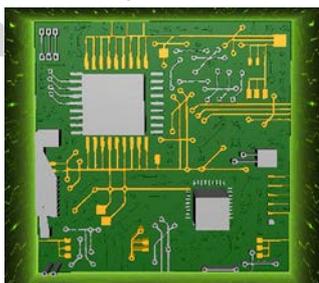
รายละเอียดของตัวละคร

Dai Cyber: เป็นระบบที่ถูกสร้างโดย Antivirus ที่มีหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยให้ระบบคอมพิวเตอร์บนโลกของดิจิทัล เพื่อคอยต่อสู้กับไวรัสคอมพิวเตอร์ และต้องทำการฟื้นฟูระบบคอมพิวเตอร์ให้กลับมาใช้งานตามเดิม

Knock Out Buster: เป็นไวรัสคอมพิวเตอร์ที่มีพลังทำลายมหาศาล โดยจะสามารถใช้หมัดอันทรงพลังทำลายคู่ต่อสู้ให้ราบคาบ พร้อมทั้งปล่อยไวรัส “Polymorphic Viruses” ที่จะทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานผิดปกติ ซึ่งมันจะทำให้การทำงานของระบบ CPU ช้าลง และจะทำให้ระบบคอมพิวเตอร์บูตเครื่องตัวเองแบบวนลูบโดยไม่ได้ออกคำสั่ง

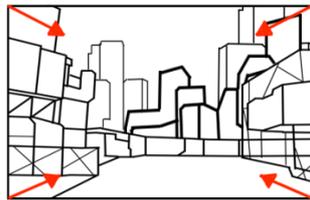
Devil Ghost Heller: เป็นผู้นำของเหล่าไวรัสคอมพิวเตอร์ ที่คอยสั่งการให้เหล่าไวรัสคอมพิวเตอร์ทำตามเป้าหมาย โดยจะเป็นผู้กำหนดการวางแผนทั้งหมด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความวุ่นวายในระบบคอมพิวเตอร์

ฉาก (ดังแสดงในรูปที่ 3)

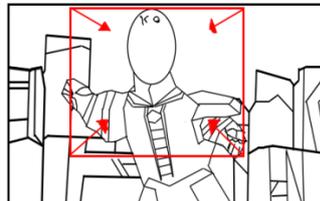


รูปที่ 3 ฉากต่อสู้ของโลกดิจิทัล

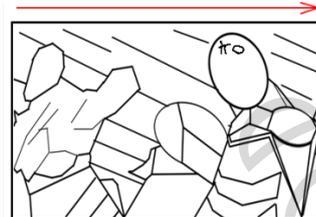
สตอรี่บอร์ด (ดังแสดงในรูปที่ 4)



Zoom IN ไปเป็นฉาก (สถานที่ต่อสู้ของโลกดิจิทัล)



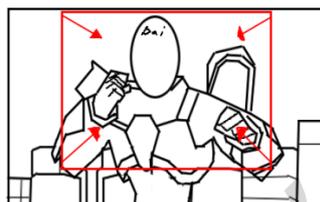
Medium Shot ก่อน 3 วินาที และค่อย Zoom In ที่นี้



Pan ถัดจากซ้ายไปขวา ด้วยความเร็ว (เฉพาะฉาก)



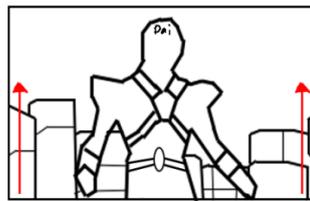
Medium Short ปรับมุมกล้องระดับกลาง



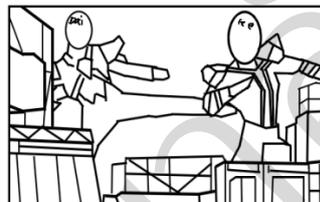
Medium Shot ก่อน 3 วินาที และค่อย Zoom In ที่นี้



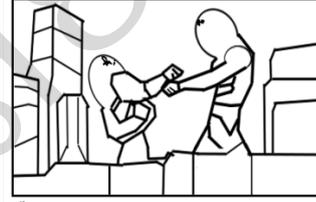
Pan ถัดจากขวาไปซ้าย ด้วยความเร็ว (เฉพาะฉาก)



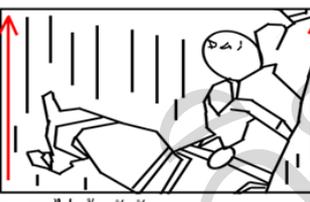
Tile up จากที่ขาของตัวละครมาถึงกลางลำตัว



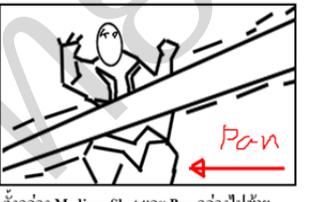
Medium Shot ตั้งกล้องระดับกลาง



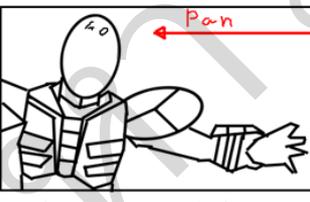
ตั้งกล้องไว้ตรงกลาง มุมมอง Medium Shot



Tile Up ไปพร้อมกับตัวละคร



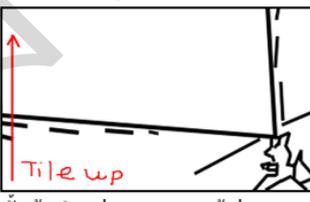
ตั้งกล้อง Medium Shot และ Pan ถัดไปซ้าย



Pan ถัดตามตัวละครจากขวาไปซ้าย



Medium Short ปรับมุมกล้องระดับกลาง



ตั้งกล้องตำแหน่ง Worm View แล้วค่อยๆ Tile up



Close Up ที่หน้าตัวละคร

รูปที่ 4 ตัวอย่างการเขียนบทดำเนินเรื่องการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ เรื่อง ยอดมนุษย์คอมพิวเตอร์ (เรียงภาพจากบนลงล่าง)

ขั้นตอนการผลิต (Production)

เริ่มขั้นตอนการสร้างงานแอนิเมชันจาก Storyboard ที่เตรียมไว้ โดยเริ่มจากการวาง Layout และทำสร้างการแอนิเมติก การกำหนดหลักการเคลื่อนไหวของตัวละครให้เป็นไปตามที่กำหนด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างงาน แอนิเมชัน แล้วนำไปการเคลื่อนไหวทั้งเรื่องทำการใส่เสียงทั้งเสียงสนทนา ใส่ทำนองเพลงเพื่อสร้างบรรยากาศตามเหตุการณ์ และใส่เสียงเอฟเฟ็กประกอบต่าง ๆ และทำการแก้ไขส่วนการเคลื่อนไหวและเสียงให้สมบูรณ์

ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

หลังจากได้ทำการสร้างแอนิเมชันสามมิติเสร็จแล้ว จึงนำมาตรวจสอบว่ามีข้อแก้ไขเพิ่มเติมตรงจุดใดบ้าง การดำเนินเรื่องตรงตามที่เราได้ออกตามที่เขียนใน storyboard หรือจะทำการเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของเนื้อหาให้ดียิ่งขึ้น แล้วทำการจัดเก็บงานในรูปแบบไฟล์วิดีโอ

จัดทำแบบสอบถาม

การจัดทำแบบสอบถามถึงความเข้าใจของเนื้อหาในรูปแบบสื่อการเคลื่อนไหวสามมิติว่า ทุกคนที่ได้รับชมภาพยนตร์การ์ตูนเรื่องนี้มีความพึงพอใจมากน้อยแค่ไหน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดตัวเล็อก 3 ระดับ คือ พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อยหรือเกือบไม่พึงพอใจ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 10 ข้อ มีรายละเอียดแบบฟอร์มดังต่อไปนี้

ความรู้สึกพึงพอใจที่มีต่อการรับชมสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ ให้ท่านเขียนเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องระดับความพึงพอใจดังนี้

3 หมายถึง พึงพอใจมาก 2 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 1 หมายถึง พึงพอใจน้อย หรือเกือบไม่พึงพอใจ

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	3	2	1
1. เนื้อหาจากสื่อแอนิเมชัน ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด			
2. ช่วยให้ผู้รับชมเข้าใจในสื่อที่รับชม			
3. กระตุ้นให้ผู้รับชมเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้น			
4. มีการสร้างสถานการณ์ให้ผู้รับชมได้แก้ปัญหา			
5. มีการอธิบายเพิ่มเติมที่น่าสนใจและเพิ่มความเข้าใจในสื่อที่รับชม			
6. เปิดโอกาสให้ผู้รับชมสื่อแอนิเมชันสอบถาม			
7. เปิดโอกาสให้ผู้รับชมสื่อแอนิเมชันแสดงความคิดเห็น			
8. มีการแนะนำเอกสารอ้างอิงและแหล่งค้นคว้าต่างๆ			
9. ความน่าสนใจของสื่อแอนิเมชันที่ได้รับชม			
10. สื่อแอนิเมชันสามารถตอบโจทย์ปัญหาของผู้รับชม			
ผลรวมทั้งหมด (30 คะแนน)			

ข้อเสนอแนะ : _____

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

แบบฟอร์มที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น จะได้รับเอกสารฉบับนี้ได้ เมื่อทุกคนได้รับชมสื่อแอนิเมชันเท่านั้น และเมื่อให้ผู้รับชมทำแบบสอบถามเสร็จแล้ว จะทำเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อผู้รับชมได้ดูเรื่องราวสื่อในรูปแบบการเคลื่อนไหวสามมิติแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลโดยการแจกแบบสอบถาม เพื่อวัดความพึงพอใจให้ผู้รับชมว่าเป็นอย่างไร และนำมาแสดงผลเป็นกราฟขึ้นมาด้วย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของรับชมสื่อการเคลื่อนไหวรูปแบบสามมิติของแบบสอบถามส่วนที่ 3 นั้น โดยใช้การคำนวณหาความถี่ และค่าร้อยละ (%) โดยอาจแยกระบุอายุของผู้รับชมให้ชัดเจน เพื่อให้แสดงความคิดที่แตกต่างกันในขณะที่รับชมสื่อแอนิเมชันแล้ว และผลที่ได้คือผู้รับชมสื่อแอนิเมชันโดยส่วนใหญ่มีพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ แต่ไม่รู้ถึงที่มาของไวรัสคอมพิวเตอร์ว่าเบื้องหลังที่แท้จริงคืออะไร ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลวิชาการและประสบการณ์ที่ทำงานในด้านคอมพิวเตอร์ของระบบรักษาความปลอดภัย มาแปลงเป็นสื่อแอนิเมชันที่ทุกคนคุ้นเคยกันคือ ขอดมนุษย์เป็นตัวแทนปกป้องภัยคุกคามจากไวรัส เรียกว่า แอนตี้ไวรัส ส่วนไวรัสสมอนเตอร์ คือภัยคุกคามที่จะสร้างความเสียหายให้ระบบคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรือเน็ตเวิร์ค เรียกว่า ไวรัสคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสื่อแทนความหมายที่เห็นชัดเจน เพื่อให้ได้ความหมายที่ใกล้เคียงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอในรูปแบบสื่อแอนิเมชันให้ได้มากที่สุด อีกทั้งผู้วิจัยได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาจากภัยคุกคามของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Hardware และ Software เช่น ค้นหาข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาจากทางอินเทอร์เน็ต และทำการแนะนำ Antivirus ที่เหมาะสมสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ผู้รับชมทราบว่าเป็นแบบไหนเหมาะกับคอมพิวเตอร์ของคุณ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่นำเสนอภาพยนตร์แอนิเมชัน ตารางที่ 1 – 3

ตารางที่ 1 (อายุตั้งแต่ 7 - 15 ปี)

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	เพศ	ผลรวมความพึงพอใจ	ร้อยละ (%)
1	ชาย	24	80.00
2	ชาย	21	70.00
3	ชาย	19	63.33
4	ชาย	23	76.66
5	ชาย	22	73.33
6	ชาย	25	83.33
7	ชาย	20	66.66
8	ชาย	23	76.66
9	หญิง	18	60.00
10	หญิง	19	63.33

ผลรวมทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย = 21.40

ค่าความแปรปรวน = 5.60

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 2.36

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 7 – 15 ปี ได้รับความพึงพอใจสูงสุด 25 คะแนน จาก 30 คะแนนจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 รองลงมาได้คะแนน 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 จำนวน 1 คน และคะแนนต่ำสุด 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60.00 จำนวน 2 คน

ตารางที่ 2 (อายุตั้งแต่ 15 -25 ปี)

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	เพศ	ผลรวมความพึงพอใจ	ร้อยละ (%)
1	ชาย	26	86.66
2	ชาย	24	80.00
3	ชาย	24	80.00
4	ชาย	25	83.33
5	หญิง	21	70.00

ผลรวมทั้งหมด
ค่าเฉลี่ย = 24.00
ค่าความแปรปรวน = 3.50
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.87

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 15 – 25 ปี ได้รับความพึงพอใจสูงสุด 26 คะแนน จาก 30 คะแนนจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 86.66 รองลงมาได้คะแนน 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33 จำนวน 1 คน และคะแนนต่ำสุด 21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.00 จำนวน 1 คน

ตารางที่ 3 (อายุตั้งแต่ 25 -35 ปี)

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	เพศ	ผลรวมความพึงพอใจ	ร้อยละ (%)
1	ชาย	22	73.33
2	ชาย	24	80.00
3	ชาย	20	66.66
4	ชาย	23	76.66
5	หญิง	21	70.00
6	หญิง	23	76.66
7	หญิง	20	66.66

ผลรวมทั้งหมด
ค่าเฉลี่ย = 21.85
ค่าความแปรปรวน = 2.47
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.45

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 25 – 35 ปี ได้รับความพึงพอใจสูงสุด 24 คะแนน จาก 30 คะแนน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 รองลงมาได้คะแนน 23 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.66 จำนวน 2 คน และคะแนนต่ำสุด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.66 จำนวน 2 คน

4. ผลการวิจัย

ผู้รับชมสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้อธิบายถึงที่มาของไวรัสคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นมาได้อย่างไร และผู้วิจัยได้ตอบข้อสงสัยกลับไปยังผู้รับชมสื่อแอนิเมชันว่า ไวรัสคอมพิวเตอร์นั้นกำลังสร้างความลำบากใจต่อผู้ใช้งานด้านคอมพิวเตอร์

อย่างไร โดยการบอกวิธีการแก้ปัญหาในด้าน Software และ Hardware รวมถึงบอกวิธีการค้นหาแหล่งข้อมูลที่จะช่วยเหลือให้ผู้ที่ใช้งานว่าจะแก้ไขอย่างไร

จากผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยพบว่าการใช้สื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยให้งานดูน่าสนใจ มีความสนุกสนาน ไม่มีความซับซ้อนมากจนเกินไป และเป็นสื่อการเรียนรู้ที่แปลกใหม่

5. การอภิปรายผล

จากการที่ได้นำผลงานให้ผู้รับชมสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ ให้กลุ่มเป้าหมายทำการรับชมนั้น เป็นเพียงการเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจในเรื่องมาตรการป้องกันภัยจากไวรัสคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบสื่อแอนิเมชันในรูปแบบความบันเทิง แม้ว่าผู้รับชมจะไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์เชิงลึก แต่ด้วยการมีความรู้สอดแทรกในเนื้อหาระหว่างดำเนินเรื่อง และเกร็ดความรู้ช่วงท้ายเรื่อง ทำให้ผู้รับชมเข้าใจได้ง่าย พร้อมทั้งผู้วิจัยได้แนะนำวิธีการหาแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมด้วย ทำให้ผลงานชิ้นนี้สามารถทำเป็นเรื่องราวต่อเนื่องได้ เพราะคอมพิวเตอร์กลายเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันไปแล้ว แต่ไม่ควรมองข้ามจากภัยคุกคามของไวรัสคอมพิวเตอร์เช่นกัน

6. บทสรุป

การสร้างสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์นั้น สิ่งที่เป็นอุปสรรคในการสร้างสรรค์ชิ้นงานนี้คือ เรื่องของเวลาในการทำงาน เนื่องจากอยากสร้างเรื่องราวให้กว้างกว่านี้ เพราะเป็นเรื่องราวที่มีอยู่จริงในปัจจุบัน โดยใช้ประสบการณ์การทำงานในสายงานคอมพิวเตอร์มานาน นำมาประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์สื่อแอนิเมชันชิ้นนี้ จะสามารถถ่ายทอดความรู้และเสริมความเข้าใจให้ผู้รับชมสื่อแอนิเมชันเข้าใจดียิ่งขึ้น และรูปแบบในการสร้างแอนิเมชันให้มีความหลากหลาย โดยมีสมมติฐานว่าไวรัสคอมพิวเตอร์นั้นมีผลกระทบการทำงานเป็นอย่างไร จึงเป็นเหตุที่มาของการสร้างสื่อแอนิเมชันชิ้นนี้

เพราะในปัจจุบัน โลกของเรามีความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีมาก แต่คนส่วนมากยังไม่รู้วิธีมาตรการป้องกันอย่างถูกต้องครบถ้วน แม้ว่าผู้พัฒนาในด้าน Software ได้ทำการอัปเดตข้อมูลไวรัสคอมพิวเตอร์อยู่ตลอดเวลา แต่ทางผู้พัฒนาโปรแกรม ไม่สามารถสื่อความหมายให้กับผู้ใช้งานระดับทั่วไปเข้าใจ เพราะส่วนใหญ่เป็นศัพท์เฉพาะทางด้านคอมพิวเตอร์เท่านั้น เป็นที่มาให้ผู้วิจัยนำข้อมูลและประสบการณ์มาแปรรูปให้เป็นสิ่งบันเทิงที่บุคคลทั่วไปชอบดูกันทางออนไลน์ อาทิเช่น ละครทางโทรทัศน์และโรงภาพยนตร์

ผู้วิจัยเคยใฝ่ฝันว่าอยากทำหนังภาพยนตร์การ์ตูนรูปแบบ Live Action เช่น มาสไรเดอร์ ยอดมนุษย์อุลตร้าแมน เหล่าเรนเจอร์หรือขบวนการ 5 สี และตระกูลยอดมนุษย์ทั้งหลาย (Marvel และDC) สิ่งเหล่านี้ผู้วิจัยได้เติบโตมาพร้อมกับการดูที่ชื่นชอบมาตั้งแต่จำความได้ และต้องการจะสานความฝันที่จะสร้างยอดมนุษย์ในรูปแบบฉบับของตนเองในอนาคต

7. กิตติกรรมประกาศ

โครงการออกแบบสื่อแอนิเมชันสามมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในมาตรการป้องกัน และรักษาความปลอดภัยจากระบบไวรัสคอมพิวเตอร์ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ศ. วัฒนะ จุฑะวิภาต ผศ.ชัยพร พานิชรุทติวงศ์ รศ. ดร. ชัยสิทธิ์ คำนกิตติกุล มา ณ ที่นี้ ที่คอยสนับสนุน และช่วยเหลือในทุก ๆ ส่วนของงานวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

คณะอาจารย์จากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ แห่งมหาวิทยาลัยแม่โจ้. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: http://csmju.jowave.com/cs100_v2/lesson4.html [15 ตุลาคม 2560]

โครงการพัฒนาเนื้อหาความรู้สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย โดย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ไวรัสคอมพิวเตอร์คืออะไร. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/software/virus/index.html> [16 ตุลาคม 2560.]

ประจิต ลี้มสายพรหม และปานใจ ธารทัศนวงศ์. การศึกษาการแพร่กระจายไวรัสคอมพิวเตอร์. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://tar.thailis.or.th/bitstream/123456789/40/1/CIT2010_19.pdf [10 พฤศจิกายน 2560.]

ประไพ ประดิษฐ์สุขถาวร. ประเมินพัฒนาการด้านอารมณ์ของลูกวัยประถมต้นได้อย่างไร. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:

<http://taamkru.com/th/พัฒนาการด้านอารมณ์วัยประถมต้น> [19 ตุลาคม 2560]

สำนักงานศึกษาธิการภาค 14 จ.นครราชสีมา. โปรแกรมป้องกันไวรัส. [ออนไลน์]. 2542. แหล่งที่มา:

<http://www.reo14.moe.go.th/index.php/ict/securityinfo/1046-howtoantivirus> [30 พฤศจิกายน 1999]

MMO News. ประโยชน์ของการ์ตูนและอนิเมะกับพัฒนาการของเด็กที่หลายคนอาจยังไม่เคยรู้. [ออนไลน์] ย่อหน้าที่ 4

และ 5. แหล่งที่มา: <http://www.online-station.net/entertainment/cartoon/308> [01 กรกฎาคม 2556]

NONGAUM39. 3D Animation คือ อะไรหรือจ๊ะ. [ออนไลน์] แหล่งที่มา :

<https://nongaum39.wordpress.com/2012/08/15/-d-animation-คือ-อะไรหรือจ๊ะ> [15 สิงหาคม 2555]