



การศึกษาการนำเสนอและการแสดงออกของสื่อโทรทัศน์ที่มีมาตรฐาน STEM เป็นพื้นฐานโดยการวิเคราะห์เนื้อหารายการโทรทัศน์ STEM สำหรับเด็กของสหรัฐอเมริกา*

A STUDY OF THE PRESENTATION AND BROADCAST OF TELEVISION MEDIA BASED STEM STANDARDS BY ANALYZING US CHILDREN'S BASED STEM CONTENTS

สิ่ว เฝิงหยวน*

Xu Pengyuan*

สาขาวิชาศิลปะ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยเกริก

Department of Fine Arts, International College, Krirk University, Thailand

*Corresponding author E-mail: pengyuanxu14@gmail.com

บทคัดย่อ

แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน หรือ STEM มีบทบาทสำคัญต่อการฝึกความสามารถและการพัฒนาความสนใจของเด็กในด้านดังกล่าว โดยเฉพาะการฝึกฝนและพัฒนาผ่านรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา ซึ่งสหรัฐอเมริกานับเป็นประเทศที่มีการริเริ่มและผลักดันการใช้ระบบ STEM มาอย่างยาวนานเมื่อเทียบกับประเทศจีนที่ยังคงเพิ่งเริ่มต้น การวิเคราะห์เนื้อหาของรายการโทรทัศน์ STEM ของสหรัฐอเมริกาคือช่วยเพิ่มความเข้าใจและประยุกต์ใช้มาตรฐาน STEM ทั้งยังสามารถใช้อ้างอิงการศึกษาระบบ STEM สำหรับประเทศจีนได้อีกด้วย งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์เนื้อหารายการโทรทัศน์จำนวน 20 รายการ (รวม 63 ตอน) โดยคัดเลือกรายการที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หรือวิชาอื่น ๆ จากรายงานของกลุ่มเป้าหมายผู้ชมที่มีอายุ 3-6 ปี และจะตรวจสอบการกำหนดรหัสว่าได้มีเนื้อหาอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาระดับปฐมวัยขั้นพื้นฐานสหรัฐอเมริกา (CCSS) กับมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษายุคใหม่หรือไม่ (NGSS) ผลการวิจัยพบว่าการนำเสนอของรายการโทรทัศน์ STEM ที่มีต่อมาตรฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีน้ำหนักที่ต่างกัน ซึ่ง 3 เนื้อหาที่พบได้บ่อยจะเป็นในส่วนของเนื้อหาการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งมีชีวิตและ



ประเภทตัวเลข แต่ส่วนที่ถูกกละเลยมากที่สุดจะเป็นในส่วนของเนื้อหาเรื่องแรง พลังงาน และภัยพิบัติทางธรรมชาติ และเนื้อหาของรายการโทรทัศน์สาธารณะมีเนื้อหาที่สมบูรณ์กว่ารายการโทรทัศน์เชิงพาณิชย์อย่างชัดเจน ซึ่งผลการวิจัยที่ค้นพบดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำไปเป็นตัวอย่างสำหรับการพัฒนาของประเทศจีนได้อย่างดี

คำสำคัญ: STEM สื่อโทรทัศน์, การแสดงออกและการนำเสนอ, มาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษายุคใหม่

Abstract

The educational management method that integrates science, technology, engineering, and mathematics emphasizes the application of knowledge to solve real-life problems and includes developing new processes or production that are beneficial for life and work or STEM play an important role in children's ability training and interest development, especially through educational television programs. Compared to China, which has just started, the United States has long been promoting the use of STEM. Analyzing the content of American STEM television programs will help improve understanding and application of STEM standards and can serve as a reference for systematic research STEM in China. This research analyses 20 TV shows, totaling 63 episodes, covered science, math, and other topics, were gathered from target audiences between the ages of 3-6. Password configuration is examined to prove that the content is related to Common Core State Standards (CCSS) and Next Generation Science Standards (NGSS). The findings show that 3 most occurring contents were the scientific revolution, living things, and numerals. The least occurring contents were force, energy, and natural disasters. Plus, public TV shows' contents are more diverse than commercial TV shows. From the findings, researcher find that it could be used as an example for the development of China as well.

Keywords: STEM Television Media, Expression and Presentation, Next Generation Science Standards

บทนำ

STEM ย่อมาจาก Science, Technology, Engineering and Mathematics หรือการบูรณาการความรู้ระหว่าง 4 สาขาวิชา ซึ่งได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์



และคณิตศาสตร์ โดยรูปแบบการเรียนรู้ที่นำเอาแกนหลักของสาขาวิชาเหล่านี้มาผสมผสานรวมกัน เรียกว่า STEM Education หรือ "สะเต็มศึกษา" ซึ่งถือเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (Interdisciplinary Integration) เพื่อนำเอาจุดเด่นของแต่ละสาขาวิชามารวมผสมผสานกันอย่างลงตัว โดยมุ่งเน้นไปที่ทักษะหรือการปฏิบัติจริง ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้ทฤษฎีเท่านั้น คำว่า STEM ถูกนำมาใช้เรียกแนวทางการเรียนรู้ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นครั้งแรกโดยมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (U.S. National Science Foundation) หรือ NSF ใน ค.ศ. 2001 โดยในตอนแรกทาง NSF ได้ใช้ตัวย่อ SMET เพื่อกล่าวถึงสาขาอาชีพ รวมถึงศาสตร์หรือหลักสูตรการศึกษาในที่รวมเอาความรู้และทักษะจากสาขาวิชาทั้งสี่เข้าไว้ด้วยกัน (Zhao, Z. J., 2014) อย่างไรก็ตาม ในปีเดียวกันนั้น Judith Ramaley (Judith Ramaley) นักชีววิทยาชาวอเมริกัน ซึ่งเป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายการศึกษาและทรัพยากรบุคคลของ NSF ในขณะนั้น ได้ทำการเรียบเรียงตัวย่อดังกล่าวใหม่ให้เป็นคำว่า STEM แทน (STEM Education, 2023)

STEM เริ่มต้นได้รับความสนใจในสหรัฐอเมริกาเนื่องมาจากรายงานทางการศึกษาที่สำคัญหลายฉบับในช่วงต้นยุค 2000 ได้ชี้ให้เห็นว่ามีการบูรณาการความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ รวมถึงปัญหาจากผลการทดสอบความรู้ของนักเรียนวัย 15 ปีในโครงการประเมินผลระดับนานาชาติหรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งชี้ให้เห็นว่ามีนักเรียนจำนวนมากในสหรัฐฯ ที่ทำผลงานได้ต่ำกว่ามาตรฐานในแง่ความสามารถและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้รัฐบาลมีนโยบายมุ่งมั่นสนับสนุนการศึกษาด้าน STEM เพื่อเพิ่มศักยภาพของเยาวชนและความสามารถในการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา หลักสูตรที่มุ่งเน้นไปยังทักษะ STEM ได้รับการเผยแพร่และเป็นที่รู้จัก รวมถึงได้รับความนิยมในหลายประเทศทั่วโลกเพิ่มเติมจากในสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็นออสเตรเลีย จีน ฝรั่งเศส เกาหลีใต้ สหราชอาณาจักร เป็นต้น (Hallinen, J., 2023); (Yang, Y. P., 2015)

ปัจจุบัน การศึกษารูปแบบ STEM ได้กลายเป็นประเด็นสนทนาที่เป็นที่สนใจในแวดวงการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับโลก ซึ่งไม่เพียงแต่จะพัฒนาจากที่เป็นเพียงแนวคิด การศึกษากลายเป็นหลักสูตรที่สามารถจับต้องได้สำเร็จในระยะเวลาสั้น ๆ เพียงแค่ 30 ปี และยังได้กลายเป็นวาทกรรมการศึกษาที่มีความเป็นมาที่สุดในยุคศตวรรษที่ 21 โดยได้ครอบคลุมจุดสนใจของการปฏิรูปนโยบายการศึกษาของทุกประเทศอีกด้วย สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศแรกสุดที่ได้ดำเนินการปฏิรูปการศึกษาในรูปแบบ STEM ในด้านของการพัฒนาก่อให้เกิดเค้าโครงการพัฒนาที่เกือบจะสมบูรณ์แบบ ซึ่งได้ส่งเสริมการพัฒนาประสบการณ์ที่เฟื่องฟู และในเดือนพฤศจิกายน ปี 2019 กระทรวงการศึกษาของสหรัฐอเมริกาก็ได้ลงทุนเงินกว่า 540 ล้านดอลลาร์สหรัฐในการพัฒนาการศึกษารูปแบบ STEM อีกด้วย แต่



จะอย่างไรถึงจะวิเคราะห์ผ่านรูปแบบที่ประสบความสำเร็จของอเมริกาได้ และนำมาใช้ในสื่อโทรทัศน์ให้ดียิ่งขึ้นได้ จนสุดท้ายได้เป็นจุดสนใจให้กับหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหารายการโทรทัศน์รูปแบบ STEM สำหรับเด็กของสหรัฐอเมริกา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีการวิจัย

1.1 การวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research Method)

ผู้วิจัยจะทำการสืบค้นข้อมูลอ้างอิง รวบรวม คัดแยกและจัดระเบียบเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผ่านการศึกษาวิจัยและจัดหมวดหมู่รูปแบบการศึกษา STEM รวมไปถึงหนังสือวารสาร นิตยสาร งานวิจัยระดับปริญญาโทเอกและข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับสื่อโทรทัศน์ ทำความเข้าใจประวัติศาสตร์การพัฒนา การแบ่งประเภทและสถานการณ์ปัจจุบันของการศึกษา STEM และดำเนินการวิเคราะห์ สรุป เพื่อวางรากฐานสำหรับการวิจัยเบื้องหลังและวิเคราะห์เชิงลึกสำหรับหัวข้อนี้

1.2 การวิจัยเชิงกรณีศึกษา (Case Study Research Method)

ผู้วิจัยจะทำการเลือกรายการ STEM สำหรับเด็ก ในสหรัฐอเมริกาที่มีความเป็นตัวแทนมาเป็นกรณีศึกษา แล้วจะดำเนินการวิเคราะห์รายการต่อไป เพื่อที่จะศึกษาการวางรากฐานของแนวทางการนำเสนอของรายการประเภทนี้ ทำให้งานวิจัยมีการชี้นำความสำคัญที่เป็นจริงยิ่งขึ้น

1.3 การวิจัยเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Research Method)

ระหว่างขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยจะดำเนินการเปรียบเทียบแบบคู่ขนานจากมุมมองต่าง ๆ ที่มีต่อรายการ STEM สำหรับเด็ก ในสหรัฐอเมริกา โดยมีจุดประสงค์คือเพื่อที่จะสามารถศึกษาเจาะลึกความแตกต่าง รวมไปถึงข้อดีข้อเสียของแต่ละรายการ และจะสามารถวิจัยวิธีการถ่ายทอดของสื่อโทรทัศน์ที่มีมาตรฐาน STEM เป็นพื้นฐานได้ดียิ่งขึ้นไป

2. การออกแบบงานวิจัย

2.1 การเลือกกรณีศึกษาวิจัย

เนื่องด้วยงานวิจัยนี้ได้เลือกรายการ STEM สำหรับเด็กมาทำการวิเคราะห์งานวิจัยได้เผยว่า การที่ได้สัมผัสกับการปฏิบัติหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับ STEM ตั้งแต่อายุน้อยจะส่งผลบวกต่อความเข้าใจและความตั้งใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ และการที่ให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา แม้กระทั่งช่วงอนุบาลนั้นได้เรียนรู้แบบบูรณาการกับ STEM ถือเป็นเรื่องที่สำคัญ ยิ่งได้สัมผัสกิจกรรมหรือขอบเขตเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ STEM ได้เร็วก็จะเป็น



ผลดีต่อการพัฒนาความสามารถโดยรวมของผู้เรียนได้ (Tang, X. W. & Wang, W. Z., 2014) โดยจะดึงดูดนักเรียนให้สนใจเนื้อหาเกี่ยวกับ STEM ตั้งแต่ช่วงแรกเริ่ม ซึ่งจะมั่นใจได้ว่าพวกเขาจะปฏิบัติตามแนวทางช่วงมัธยมศึกษาในการทำชิ้นงานในชั้นเรียนได้โดยสมัครใจ และเพื่อที่จะเตรียมตัวให้พร้อมในการได้รับวุฒิการศึกษา STEM ของสถาบันการเรียนรู้ระดับสูง ในการอนาคต โดยจะเริ่มดำเนินการในระดับชั้นประถมศึกษาก่อนเป็นอันดับแรก การทำแบบนี้จะทำให้เด็กช่วงประถมศึกษาได้สัมผัสแต่เริ่มต้น แล้วกระตุ้นแรงบัลดาลใจที่เกี่ยวกับ STEM ของพวกเขา เป็นการรักษาระดับการเรียนรู้ขอบเขตสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับ STEM ได้ดียิ่งขึ้น สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาแล้ว ค่อนข้างเหมาะกับการใช้ STEM ทั้งในเรื่องของการบูรณาการ STEM และการใช้ศิลปะ ดังนั้น STEM จะสามารถช่วยให้นักการศึกษาประมว้ยในการสร้างรากฐานความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ ใช้ศิลปะกระตุ้นให้เด็กได้ใช้รูปแบบที่หลากหลายและมีความสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดออกมา และส่งเสริมการเรียนรู้ประสบการณ์และการค้นคว้าร่วมกัน (Zhang, B. H. & Zhang, H. X., 2013) งานวิจัยนี้จึงได้ใช้รายการทีวี STEM สำหรับเด็กของสหรัฐอเมริกาเป็นกรณีศึกษาวิจัยนั่นเอง

2.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้อิงจากตารางรายการสำรวจเด็กที่ออกอากาศทางโทรทัศน์และช่องเคเบิลทีวีทั่วสหรัฐอเมริกาในการสำรวจจัดอันดับใน Nielsen Ratings ซึ่งช่วงเวลาจัดอันดับที่เลือกคือเดือนมกราคม ค.ศ. 2020 จนถึงเดือนสิงหาคม ค.ศ. 2022 มีจำนวนทั้งหมด 348 รายการ ฐานผู้ชมมีอายุตั้งแต่ 2-11 ปี แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษารูปแบบ STEM ในระดับการศึกษาปฐมวัย ผู้วิจัยจึงได้อ้างอิงจากข้อมูลแนะนำรายการที่เผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต และคัดเลือกรายการที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับ STEM สำหรับการศึกษาในระดับปฐมวัยจากรายการทั้งหมดข้างต้น ซึ่งพบว่ากลุ่มตัวอย่างสำหรับงานวิจัยนี้มีทั้งหมด 20 รายการ (63 ตอน) โดยทั้ง 20 รายการเป็นรายการสำหรับเด็กช่วงอายุประมาณ 3-6 ปี

2.3 การถอดรหัส

ผู้วิจัยได้นำมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางปฐมวัยของสหรัฐอเมริกา (Kindergarten Common Core State Standards ชื่อย่อว่า CCSS) มาใช้กับเงื่อนไขของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมาตรฐานนี้ถูกใช้โดย 42 รัฐและเขตโคลัมเบียในอเมริกา รวมไปถึงมาตรฐานวิทยาศาสตร์ปฐมวัยที่อยู่ในมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษายุคใหม่ ที่ใช้ใน 16 รัฐและเขตโคลัมเบีย (Council of Chief State School Officer, 2023) ในขณะเดียวกันก็ได้ศึกษาและปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่สมาคมการศึกษาปฐมวัยสหรัฐอเมริกาและโครงการ Head Start นั้นได้เสนอมา ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางรวมไปถึงมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษายุคใหม่อีกด้วย ในบริบทการเล่าเรื่องราวทางโทรทัศน์ เนื้อหาความรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มักจะใช้ตัวละครพิเศษมานำเสนอในการแก้ไขปัญหาบางอย่าง ซึ่งทำให้มาตรฐานหลักสูตรที่ต่างกันอย่างเช่นการนับเลข การเปรียบเทียบหรือการบวกเลข อาจจะปรากฏอยู่ในบริบท

เดียวกันอย่างพร้อมเพรียง ในมาตรฐานคณิตศาสตร์แกนกลางที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยมีทั้งหมด 5 ด้านแบ่งเป็นการนับและเลขจำนวน โอเปอเรชันและการคิดเชิงพีชคณิต โอเปอเรชันของเลขฐานสิบ การวัดและสถิติและเรขาคณิต ซึ่งในทุกประเภทจะถูกแยกออกเป็นหัวข้อย่อยอีกหลายหัวข้อ

งานวิจัยนี้ได้นำประเภทของคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ประเภท (การนับและเลขจำนวน โอเปอเรชันและการคิดเชิงพีชคณิต โอเปอเรชันของเลขฐานสิบ) มารวมกันเป็นรหัสว่า “ประเภทตัวเลข” ยกตัวอย่างเช่น ใน “Mickey Mouse Club House” ตอนหนึ่ง มีอยู่ตัวละครคนหนึ่งได้ทำการนับจำนวนการกระโดดเชือกให้กับเพื่อน ดังนั้นจึงถูกจัดเป็นรหัส “ประเภทตัวเลข” และยังมีในตอนหนึ่งของรายการ “Peg + Cat” มีตัวละครที่ต้องการนับเลขและเปรียบเทียบสิ่งของไปพร้อมกัน และตัดสินใจว่าสิ่งของใดมีจำนวนที่เยอะกว่า

ในมาตรฐานของ “การวัดและสถิติ” นั้นมีคำอธิบายอยู่ 2 ประโยค แบ่งออกเป็น “การอธิบายและเปรียบเทียบคุณสมบัติที่สามารถวัดได้” และ “การจัดและนับแยกในแต่ละหมวดหมู่” ซึ่งเนื้อหาของทั้งสองประโยคมีความต่างกันมาก จึงทำให้งานวิจัยนี้ต้องแบ่งออกเป็น 2 รหัส คือ “การวัด” และ “การจัดหมวดหมู่” ในส่วนของ “การวัด” ได้รวมการวัดมิติของขนาดรูปร่างและปริมาตรเป็นต้น ยกตัวอย่างเช่นในรายการ “Peg + Cat” มีตัวละครหนึ่งต้องการที่จะวัดจำนวนน้ำผึ้งที่ต้องใช้ทั้งหมดในการทำเค้กน้ำผึ้ง ต่อมาคือรหัส “การจัดหมวดหมู่” ยกตัวอย่างเช่นรายการ “Cyberchase” ตอนหนึ่ง เหล่าตัวเอกของเรื่องต้องการที่จะคัดแยกขยะกองใหญ่ โดยแยกทิ้งที่ถังขยะตามประเภทที่ต่างกันคือขยะใช้ซ้ำ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย

มาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษายุคใหม่ได้กำหนด 6 มาตรฐานวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย แบ่งออกเป็น 1) การเคลื่อนไหวและความมั่นคง เรื่อง: แรงและการเคลื่อนที่ 2) พลังงาน 3) โมเลกุลสู่สิ่งมีชีวิต: โครงสร้างและกระบวนการ 4) ระบบของโลก 5) โลกและกิจกรรมมนุษย์ 6) การออกแบบเชิงวิศวกรรม นอกจากเรื่อง “โลกและกิจกรรมมนุษย์” อีก 5 ประเภทที่เหลือนั้นได้ประกอบเป็น 5 รายการรหัสที่สอดคล้องกัน แบ่งออกเป็นเรื่อง “แรง” “พลังงาน” “ท้องฟ้าและสภาพอากาศ” “สิ่งมีชีวิต” “วิศวกรรม” แต่ในมาตรฐานของ “โลกและกิจกรรมมนุษย์” ได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหลักคือ “ทรัพยากรธรรมชาติ” และ “ภัยพิบัติทางธรรมชาติ” (Yu, S. Q. & Hu, X., 2015) เนื่องจากทั้งสองหัวข้อนี้มีความต่างจากเรื่อง “การวัดและการจัดหมวดหมู่” ค่อนข้างมาก ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะใช้หัวข้อทั้งสองระดับนี้มาเป็นรายการรหัส สุดท้ายจึงประกอบรวมกันเป็นทั้งหมด 7 รหัส

ภายใต้ทุก ๆ มาตรฐานของมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษายุคใหม่ยังได้แบ่งอีกเป็น “วิทยาศาสตร์กับปฏิบัติการทางวิศวกรรม” “แนวคิดและแก่นของแต่ละสาขาวิชา” “แนวคิดข้ามสาขาวิชา” ทั้ง 3 ประเภท ซึ่งจาก 3 มาตรฐานนี้มีเพียงแค่เรื่อง “การปฏิบัติการ



ทางวิศวกรรม” ที่ได้รับมาตรฐานเอาไว้ ซึ่งมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับช่วงปฐมวัยมีทั้งหมด 7 ประเภทแบ่งออกเป็น “การวางแผนและการศึกษาค้นคว้า” “การวิเคราะห์ข้อมูล” “รูปแบบการอธิบายและการวางแผนแก้ไขปัญหา” “การค้นหาหลักฐาน” “การตั้งคำถามและการกำหนดปัญหา” “การพัฒนาและการใช้แบบอย่าง” “การรับ การประเมินและการแลกเปลี่ยนข้อมูล” ผู้วิจัยได้รวมรายการรหัสประเภทนี้เอาไว้ว่า “การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์” ซึ่งเหมือนกันกับ “ประเภทตัวเลข” ของมาตรฐานคณิตศาสตร์ ซึ่งหัวข้อเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นซ้ำกัน ยกตัวอย่างเช่นรายการ “Dino Dan” ที่เธรีคกำลังตรวจสอบไดโนเสาร์ชนิดหนึ่งว่าเป็นไดโนเสาร์ที่หากินเป็นฝูงหรือไม่ ซึ่งจุดนี้ได้แสดงถึง 6 มาตรฐานจาก 7 มาตรฐานข้างต้น มาตรฐานเหล่านี้มักจะปรากฏออกมาใกล้เคียงกัน ดังนั้น “การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์” จึงได้กลายเป็นรายการรหัสลำดับที่ 8 ของมาตรฐานวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า จากอัตราส่วนของรายการโทรทัศน์ที่มีเนื้อหา STEM รวมอยู่ทั้ง 63 ตอน เนื้อหาที่แสดงบ่อยที่สุดคือ “การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์” (65%) “สิ่งมีชีวิต” (46%) และ “ตัวเลข” (38.1%) มาตรฐานการเรียนรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหาน้อยที่สุดคือ “พลังงาน” (3.2%) “แรง” (4.8%) และ “ภัยพิบัติทางธรรมชาติ” (4.8%) นอกจากนี้ “การจำแนกประเภท” (9.5%) “ท้องฟ้าและสภาพอากาศ” (4.8%) ทั้งสามนี้ล้วนมีอัตราส่วนไม่ถึง 10%

ตารางที่ 1 อัตราส่วนรายการโทรทัศน์ของมาตรฐาน STEM

ประเภทรายการ	อัตราส่วน
การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	65%
สิ่งมีชีวิต	46%
ตัวเลข	38.1%
วิศวกรรม	25.4%
รูปทรง	19%
การวัดน้ำหนัก	12.7%
ทรัพยากรธรรมชาติ	12.7%
ท้องฟ้าแล้วสภาพอากาศ	9.5%
การจำแนกประเภท	9.5%
แรง	4.8%
ภัยพิบัติทางธรรมชาติ	4.8%



รายการได้แนะนำในช่องโทรทัศน์และสื่อทั่วไปว่ามีเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์หรือกลุ่มวิชาที่เกี่ยวข้อง แต่ในกลุ่มตัวอย่างกลับไม่มีรายการที่เน้นเรื่องเทคโนโลยีเอาไว้อย่างชัดเจน ซึ่งในคำอธิบายรายการมักจะพูดถึงเนื้อหาสาขาวิชาที่มากกว่าหนึ่ง หรือไม่ก็ใช้คำว่า STEM ครอบคลุมไว้โดยตรง เพื่อที่จะตอบปัญหางานวิจัยที่เกี่ยวกับระดับความเหมาะสมระหว่างการนำเสนอรายการกับการออกแบบรายการ ด้านล่างนี้จะแสดงการวิเคราะห์รายการคณิตศาสตร์ รายการวิทยาศาสตร์และรายการประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะ

1. รายการประเภทคณิตศาสตร์

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการโทรทัศน์ที่มีมาตรฐานคณิตศาสตร์

รายการหมวดหมู่	อัตราส่วน STEM	อัตราส่วนมาตรฐานคณิตศาสตร์
หมวดหมู่ตัวเลข	38.1%	70%
การจัดหมวดหมู่	9.5%	20%
รูปทรง	19%	30%
การวัด	12.7%	20%

จากผลวิจัยข้างต้นจะพบว่า สิ่งที่ได้ตรวจสอบเป็นอันดับแรก คือ ในรายการที่แนะนำว่ารายการตัวเองนั้นมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อยู่นั้น ได้มีอัตราส่วนของมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์อยู่จริง และจากทั้งหมด 20 รายการ มีอยู่ 10 รายการที่กล่าวว่ารายการตัวเองมีเนื้อหาของคณิตศาสตร์อยู่ด้วย ตอนที่ผู้วิจัยได้แยกดูรายการที่อ้างว่ารายการตนเองนั้นมีเนื้อหาคณิตศาสตร์แฝงอยู่นั้น อัตราส่วนของพวกเขาเพิ่มขึ้นมากอย่างเห็นได้ชัด แต่ว่าการเพิ่มขึ้นในลักษณะนี้กลับไม่สมดุลนัก “เรื่องตัวเลข” ที่อยู่ในรายการประเภทคณิตศาสตร์ (70%) และเรื่อง “การจำแนกประเภท” (20%) มีขอบเขตที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ซึ่งพื้นฐานแล้วมีการยกระดับที่มากกว่าการวิเคราะห์ในครั้งก่อนถึง 1 เท่า แต่ว่าเรื่อง “รูปทรง” (30%) และเรื่อง “การวัด” (20%) กลับเพิ่มขึ้นแค่เพียงครั้งเดียว จากผลการวิจัยในจุดนี้จะพบว่า การเพิ่มขึ้นของประเภทคณิตศาสตร์นั้นจะเห็นได้ชัดมากที่สุด สามารถพบได้ว่าการศึกษาคณิตศาสตร์ที่นำเสนอออกมาทั้งหมดบนรายการโทรทัศน์นั้น หลัก ๆ แล้วจะให้ความสำคัญไปที่เรื่องของตัวเลข

2. รายการประเภทวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการโทรทัศน์ที่มีมาตรฐานวิทยาศาสตร์

รายการหมวดหมู่	อัตราส่วน STEM	อัตราส่วนมาตรฐานคณิตศาสตร์
แรง	4.8%	4.4%
พลังงาน	3.2%	4.4%
ภัยพิบัติทางธรรมชาติ	4.8%	6.7%
ท้องฟ้าและสภาพอากาศ	9.5%	11.1%



ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบอัตราส่วนรายการโทรทัศน์ที่มีมาตรฐานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

รายการหมวดหมู่	อัตราส่วน STEM	อัตราส่วนมาตรฐานคณิตศาสตร์
ทรัพยากรธรรมชาติ	12.7%	17.8%
วิศวกรรม	25.4%	33.3%
การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	65%	73.3%
สิ่งมีชีวิต	46%	57.8%

รายการโทรทัศน์ 20 รายการที่อยู่ในกลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยมี 14 รายการที่ระบุไว้ว่ามีเนื้อหาวิทยาศาสตร์อยู่ และมีบางรายการที่ระบุเอาไว้ว่ามีทั้งเนื้อหาวิทยาศาสตร์และเนื้อหาคณิตศาสตร์อยู่ด้วย

ในช่วงที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายการที่มีเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์อยู่แยกกัน ลำดับสัดส่วนของรายการเหล่านี้ที่มีมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นเล็กน้อย เรื่องของ “แรง” (4.4%) และ “พลังงาน” (4.4%) มีสัดส่วนที่ต่ำที่สุด ลำดับรองถัดมาคือในเรื่องของ “ภัยพิบัติทางธรรมชาติ” (6.7%) เรื่องของ “ท้องฟ้าและสภาพอากาศ” อัตราส่วนที่ปรากฏอยู่ที่ 11.1% “ทรัพยากรธรรมชาติ” อัตราส่วนอยู่ที่ 17.8% และ “วิศวกรรม” อัตราส่วนอยู่ที่ 33.3% เนื้อหาที่ครอบคลุมอัตราส่วนมากที่สุดก็ยังคงเป็นเรื่องของ “การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์” (73.3%) และ “สิ่งมีชีวิต” (57.8%) จากจุดนี้พบว่า เนื้อหาที่มีมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์แฝงอยู่ค่อนข้างเยอะ ซึ่งในบรรดารางรายการหลัก ๆ แล้วจะมุ่งเน้นไปที่เนื้อหาด้านการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงเนื้อหาทางด้านสิ่งมีชีวิต

3. โทรทัศน์สาธารณะกับโทรทัศน์เชิงพาณิชย์

เพื่อที่จะตรวจสอบว่าในด้านการนำเสนอเนื้อหาของรายการโทรทัศน์สาธารณะกับรายการโทรทัศน์เชิงพาณิชย์นั้นมีความแตกต่างกันชัดเจนหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์สถานการณ์การกระจายรหัสสำหรับรายการสาธารณะ (N=27) กับรายการเชิงพาณิชย์ (N=36) ในตัวอย่างเหล่านี้

อันดับแรกใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนว่าช่องโทรทัศน์สามารถคาดการณ์จำนวนมาตรฐานคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงว่า ($F(1,61)=4.31$, $p<0.05$) ซึ่งรายการที่อยู่ในโทรทัศน์สาธารณะมีมาตรฐานคณิตศาสตร์ที่มากกว่า ($M=1.07$, $SD=.10$) แต่รายการที่อยู่ในโทรทัศน์เชิงพาณิชย์มีมาตรฐานคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างน้อย ($M=.58$, $SD=.87$)

ในจุดเดียวกัน การวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ทดสอบการคาดการณ์ของช่องโทรทัศน์ที่มีต่อมาตรฐานวิทยาศาสตร์ของรายการ แสดงผลว่า ($F(1, 61)=10.52$, $p<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับรายการโทรทัศน์เชิงพาณิชย์ ($M=1.28$, $SD=1.03$) พบว่ารายการโทรทัศน์สาธารณะมีมาตรฐานวิทยาศาสตร์ที่กว้างกว่า ($M=2.30$, $SD=1.46$)

ถัดมา ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนในการทดสอบค่าความถี่ของช่องโทรทัศน์ที่มีต่อ 12 รหัสหมวดหมู่มาตรฐาน STEM ว่ามีผลการคาดการณ์หรือไม่ จากใน 12 มาตรฐาน มีทั้งหมด 5 มาตรฐานที่เห็นชัดเจน แบ่งออกเป็นเรื่องการวัด การจัดหมวดหมู่ วิศวกรรม ทรัพยากรธรรมชาติและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งค่าความถี่ที่ปรากฏอยู่ในรายการโทรทัศน์สาธารณะมีมากกว่าโทรทัศน์เชิงพาณิชย์

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหลัก พบว่ารายการโทรทัศน์ STEM ของสหรัฐอเมริกาที่อยู่ในตัวอย่างงานวิจัย ส่วนใหญ่จะมีมาตรฐานอยู่ไม่กี่ประเภทดังต่อไปนี้ คือ เรื่องการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องตัวเลข เรื่องสิ่งมีชีวิต แต่มีการกล่าวถึงเรื่องแรง พลังงาน และภัยพิบัติทางธรรมชาติค่อนข้างน้อย (Clements, D. & Sarama, J., 2014) มองว่าพื้นฐานของการเรียนรู้ขอบเขตเนื้อหาที่ต่างกันในสาขาวิชาเดียวกัน เพียงแค่ต้องมีพื้นฐานของสองสาขาวิชาที่ติดมาก ถึงจะสามารถรักษาการเรียนรู้วิชาเหล่านี้ได้ดี กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคือเด็กที่อยู่ในช่วงก่อนวัยเรียนและปฐมวัย ซึ่งสามารถช่วยให้เข้าใจถึงทักษะ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็นได้ดียิ่งขึ้น ในความเป็นจริงแล้ว การเรียนรู้ของเด็กช่วงก่อนวัยเรียนที่มีต่อแนวคิดพื้นฐานเหล่านี้ จะส่งผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในภายหลัง (Bowman, B. T. et al., 2000) ขณะเดียวกัน ยังมีความต่างกันของการนำเสนอมาตรฐาน STEM ในสื่อโทรทัศน์เชิงพาณิชย์กับโทรทัศน์สาธารณะของอเมริกาอีกด้วย หัวข้อ STEM ที่นำเสนอในโทรทัศน์สาธารณะนั้นรูปแบบที่มากมาย หลากหลายกว่า ซึ่งสะท้อนถึงเป้าหมายที่ต่างกันของผู้ที่ได้รับประโยชน์จากบริษัท ขณะที่สถานีโทรทัศน์สาธารณะได้แบกรับหน้าที่เกี่ยวกับการศึกษาบางอย่างอยู่ กล่าวคือต้องทำหน้าที่เผยแพร่ข้อมูลการศึกษาให้กับผู้ชมชาวอเมริกัน แต่โทรทัศน์เชิงพาณิชย์นั้นจะไม่มีหน้าที่ในส่วนตรงนี้ ดังนั้น สำหรับบางแนวคิดของ STEM เด็กอาจจะสัมผัสโอกาสการเรียนรู้จากโทรทัศน์สาธารณะได้มากกว่า

จากงานวิจัยนี้ สามารถเป็นแหล่งอ้างอิงให้กับการศึกษาโทรทัศน์ STEM ให้กับประเทศจีนได้ จากการมองสภาพการณ์ของโทรทัศน์สาธารณะของสหรัฐอเมริกาที่มีความโดดเด่นกว่าแล้ว การสร้างรายการโทรทัศน์เหล่านี้จะสอดคล้องกับเอกลักษณ์การสื่อสารของสื่อโทรทัศน์ เมื่อเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานและง่ายต่อการนำเสนอมากที่สุดได้ เมื่อรายการ STEM ของประเทศจีนได้เข้าสู่การแข่งขันในตลาดแล้ว อันดับแรกควรที่จะให้ความสนใจจุดเริ่มต้นของพื้นฐานเหล่านี้ จำกัดและครอบคลุมเนื้อหาความรู้ที่พื้นฐานที่สุด จากนั้นค่อยเสริมช่องว่างหรือเนื้อหาที่ไม่ได้รับความสำคัญของรายการในอเมริกา นอกจากนี้แล้ว ในกระบวนการที่ได้ติดตามการศึกษาแบบ STEM นอกเหนือจากเรื่องของ



ขับเคลื่อนปัจจัยทางเศรษฐกิจแล้ว ยังมีการส่งเสริมความต้องการเข้าร่วมของประชาชนด้วย ยกตัวอย่างเช่น จากความรู้เรื่องพลังงานและภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ได้สอนให้กับเด็ก ด้านหนึ่ง ก็จะเป็นการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพต่อมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ส่วนอีกด้านหนึ่งก็จะสามารถวางรากฐานให้เด็กเหล่านี้สามารถเข้าใจและมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายที่ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในอนาคตได้ดียิ่งขึ้น

สรุป/ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เจาะลึกมุมมองจากจุดหนึ่งขยายไปยังอีกจุดหนึ่ง ผ่านการวิเคราะห์รายการ STEM สำหรับเด็กของอเมริกาจากช่วงเวลาหนึ่งจากในหนึ่งสัปดาห์ และศึกษาวิธีการแสดงออกของสื่อโทรทัศน์โดยมีมาตรฐาน STEM เป็นพื้นฐาน จากนั้นใช้ทฤษฎีการศึกษาเป็นพื้นฐาน ในขณะเดียวกันก็ได้รวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อโทรทัศน์และทฤษฎีการเข้ารหัสกับการถอดรหัส โดยจากการวิจัยทำให้เห็นว่าการนำเสนอของรายการโทรทัศน์ STEM ที่มีต่อมาตรฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีน้ำหนักที่ต่างกัน ซึ่ง 3 เนื้อหาที่พบได้บ่อยจะเป็นในส่วนของเนื้อหาการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งมีชีวิตและประเภทตัวเลข แต่ส่วนที่ถูกละเอียดมากที่สุดจะเป็นในส่วนของเนื้อหาเรื่องแรง พลังงาน และภัยพิบัติทางธรรมชาติ และเนื้อหาของรายการโทรทัศน์สาธารณะมีเนื้อหาที่สมบูรณ์กว่ารายการโทรทัศน์เชิงพาณิชย์อย่างชัดเจน ข้อค้นพบจากการวิจัยข้างต้นเป็นสิ่งที่วงการศึกษาศาสตร์และสื่อมวลชนของจีนสามารถนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนา STEM ในรายการโทรทัศน์ได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- Bowman, B. T. et al. (2000). Eager to Learn: Educating Our Preschoolers. Washington, DC: National Academies Press.
- Clements, D. & Sarama, J. (2014). Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach. Routledge: National Academies Press.
- Council of Chief State School Officer. (2023). Common Core State Standards. Retrieved March 17, 2023, from <https://learning.ccsso.org/common-core-state-standards-initiative>
- Hallinen, J. (2023). STEM. Retrieved March 17, 2023, from <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>
- STEM Education. (2023). What is STEM? Retrieved March 17, 2023, from <https://stem.edu.gr/en/what-is-stem/>



- Tang, X. W. & Wang, W. Z. (2014). การวิเคราะห์แนวทางที่มีประสิทธิภาพของการบูรณาการการศึกษา STEM เพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์พื้นฐานในประเทศจีน. *Education Research.*, 35(9), 61-68.
- Yang, Y. P. (2015). การศึกษาเปรียบเทียบการศึกษา STEM ในระดับประถมศึกษาของอเมริกา เยอรมันและญี่ปุ่น. *Elementary & Secondary Schooling Aboard*, 2015(8), 23-30.
- Yu, S. Q. & Hu, X. (2015). ทฤษฎีการศึกษา STEM กับโมเดลการบูรณาการ. *Open Education Research*, 8(4), 13-22.
- Zhang, B. H. & Zhang, H. X. (2013). การปฏิรูปและการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ภายใต้เบื้องหลังโลกาภิวัตน์. *สัมมนาการศึกษาวิทยาศาสตร์นานาชาติ บรรยายเรื่องการคาดการณ์การศึกษาทั่วโลก*, 2013(4), 120-128.
- Zhao, Z. J. (2014). การปฏิรูปหลักสูตรในมุมมองของ STEM. *People's Education*, 2014(2), 64-67.