



การจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์
เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนา
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

**Teaching and Learning in a Virtual World Integrated with Situation-based
learning by Four-D Model for Grade 12 Students to Develop
Computational Thinking Skills**

อดิศักดิ์ สร้อยสูงเนิน, วัตสาทรี ดิถียนต์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

Adisak Soisungnoen, Watsatree Diteeyont
Kasetsart university, Thailand
E-mail: adisak.soisungnoen@gmail.com

Received: 24 June 2024; Revised: 03 December 2024; Accepted 03 December 2024
© The Author(s) 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model 3) เพื่อศึกษาทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครราชสีมา จำนวน 32 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 3 ครั้ง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model มีพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.5 และนักเรียนมีทัศนคติต่อการจัดการเรียนรู้ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.08$, $SD = 0.85$)

คำสำคัญ: โลกเสมือนจริง; ทักษะการคิดเชิงคำนวณ; การเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐาน; Four-D Model

Abstract

This research aims to design and develop a virtual reality-based instructional plan integrated with scenario-based learning using the Four-D Model for Grade 12 students to enhance computational thinking skills, examine the development of these skills through the instructional approach, and investigate students' attitudes toward this method. The study involved 32 Grade 12 students from the 2022 academic year at a secondary school under the Nakhon Ratchasima Secondary Educational Service Area Office. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and one-way repeated measures ANOVA to assess differences in computational thinking skill scores across three evaluations. The findings revealed statistically significant improvements in students' computational thinking skills at a 0.05 confidence level, and their overall attitude toward the instructional approach was rated highly ($\bar{x} = 4.08$, $SD = 0.85$).

Keywords: Virtual Reality; Computational Thinking Skills; Scenario-Based Learning; Four-D Model

1. บทนำ

สถาบันการศึกษาไทยในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับมัธยมศึกษา อยู่ภายใต้การกำกับของกระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการนำรายวิชาวิทยาการคำนวณมาบรรจุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยในปัจจุบันระบบการศึกษาทั่วโลกให้ความสำคัญต่อการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน โดยเฉพาะการสอนวิทยาการคำนวณที่เป็นการพัฒนาให้นักเรียนได้มีทักษะในการคิดเชิงคำนวณ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้มอบนโยบายให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณในสถานศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีคุณลักษณะของคนไทย 4.0 สามารถสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีให้กับประเทศ ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561) มีความภูมิใจในความเป็นไทยของตน และยืนหยัดอย่างมีศักดิ์ศรีในเวทีสากล (จุลณี เทียนไทย และคณะ, 2563)

จากการมอบนโยบายไปสู่การปฏิบัติในโรงเรียนทำให้ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณได้ขยายผลไปยังทุกระดับชั้น แต่จากที่ผ่านมาวิธีสอนในแต่ละโรงเรียนมีความแตกต่างกันหลากหลายทั้งในด้านความพร้อมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในแต่ละโรงเรียน และการถ่ายทอดความรู้ที่เน้นวิชาการมากกว่าการเรียนรู้จากสภาพจริง ซึ่งส่งผลกระทบต่อทักษะการคิดเชิงคำนวณ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ และหาแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนได้ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นทักษะจำเป็นที่จะต้องได้รับการส่งเสริม เนื่องจากเป็นทักษะ ที่ช่วยให้นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) โดยทักษะการคิดเชิงคำนวณ ประกอบไปด้วย การแยกส่วนประกอบ และการย่อปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ การนำโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนแบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model เป็นการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ผู้คนเริ่มให้

ความสนใจ และสามารถส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณผ่านการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานได้ เพราะการเรียนการสอนที่ใช้ห้องเรียนเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model จะอาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การโทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลัก สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้หลายมิติ และรูปแบบที่ซับซ้อนได้มากยิ่งขึ้นผ่านการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐาน เป็นแนวทางให้นักเรียนค้นหาข้อมูลโดยการสำรวจ และสังเกต อย่างอิสระ โดยทั่วไป ซึ่งเป็นพฤติกรรมของนักเรียนในเชิงรุก หรือกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่นักเรียนตั้งขึ้นเอง (Suhaebar & Ramdanatun, 2019) จึงเป็นแนวทางการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และลดข้อจำกัดเรื่องเวลาลงได้ ซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณเพื่อให้ศึกษาด้วยตนเอง และเป็นแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง (สุรเกียรติ ยะกะสะ และ สุรัชย์ สุขสกุลชัย, 2563)

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้โลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ดังนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยมีการสังเคราะห์องค์ประกอบ และขั้นตอน พัฒนาเป็นกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน และมีการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้กรอบแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model
3. เพื่อศึกษาทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model

3. วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 ในสถานศึกษาแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครราชสีมา จำนวน 140 คน ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 ในสถานศึกษาแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครราชสีมา จำนวน 32 คน ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ โดยเป็นกลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

3. เครื่องมือในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีผลการประเมินค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.96$)

3.1.2 โลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พร้อมคู่มือการใช้งาน มีผลการประเมินค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แบบประเมินพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ (IOC) เพื่อหาค่าความเที่ยง (Reliability) พบว่า ข้อสอบฉบับนี้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .95 เมื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและได้ค่าความเที่ยงจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อสอบไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่ตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 9 คน พบว่า มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .2 – .8 และผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) พบว่า ข้อสอบทั้งฉบับมีอำนาจจำแนกเท่ากับ .724 แสดงว่า ข้อสอบฉบับนี้มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

3.2.2 แบบประเมินทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model มีผลการประเมินค่าเฉลี่ยความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$)

4. ผลการวิจัย

1. ผู้วิจัยได้ออกแบบ และพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ

เริ่มจากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัย เพื่อนำไปสร้างออกแบบ และพัฒนา แผนการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยได้รับการประเมินความ สอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงตามคำแนะนำ มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้

2. ผู้วิจัยได้ศึกษาพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการ เรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model โดยจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ และผลงานโลกเสมือนจริงที่ได้พัฒนาขึ้นตามกระบวนการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐาน และ ประเมินการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบสำหรับการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 3 ครั้ง และนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ Mauchly's W ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณของ กลุ่มตัวอย่าง ในการประเมินหลังเรียน จำนวน 3 ครั้ง ด้วยค่าสถิติ Mauchly's W

การประเมิน	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Mauchly's W</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
ครั้งที่ 1	4.28	1.74	.778	2	.023
ครั้งที่ 2	5.09	1.80			
ครั้งที่ 3	5.46	2.43			

จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measures ANOVA) โดยทดสอบ Sphericity ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบประเมินพัฒนาการ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในการประเมินหลังเรียน จำนวน 3 ครั้ง เพื่อทดสอบความสัมพันธ์และความ แปรปรวนของการวัดแต่ละครั้ง (Compound Symmetry) จาก Mauchly's Test of Sphericity พบว่าจาก ค่าสถิติ Mauchly's W = .778 และมีค่า Sig. = .023 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ ความเชื่อมั่น .05

3. ผู้วิจัยได้ศึกษาทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโลก เสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model โดยให้นักเรียนทำแบบสอบถาม ความคิดเห็นต่อทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริง ร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการ ตอบแบบสอบถามทัศนคติ

การวิเคราะห์ผลการศึกษาทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน แบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.08, *SD* = 0.85) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความคิดเห็นส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ในทุก

ด้าน และมีด้าน 1) นักเรียนสามารถนำหลักการของการคิดเชิงคำนวณที่เรียนรู้จากโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2) มีการกำหนดตัวละครที่เป็นตัวดำเนินเรื่องในโลกเสมือนจริงได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุด อยู่ในระดับมาก

5. อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถสรุปได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ผลการออกแบบ และพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ผลการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การคิดเชิงคำนวณ คือ กระบวนการพื้นฐานที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหาสำหรับมนุษย์ (Wing, 2006) ซึ่งมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยทำงาน และใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ นำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน (CSTA & ISTE, 2011) ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญ และได้รับความนิยมนิยามในปัจจุบัน เป็นกระบวนการแก้ปัญหาในหลายลักษณะ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) ทำให้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อนได้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพ โดยการคิดเชิงคำนวณมีการกำหนดปัญหาในลักษณะที่ช่วยให้เราใช้คอมพิวเตอร์ และเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา การจัดระเบียบ และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล ผลการแสดงผลผ่านนามธรรม และนำไปสู่ทางออกของการแก้ปัญหานั้น ๆ และสรุปผลการแก้ปัญหา มีแนวคิดหลัก และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาสารสนเทศ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Bocconi et al., 2016) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ครูจะต้องมีบทบาทสำคัญในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ (ไกรลาส มาตรมุล และคณะ, 2565) และกำหนดสถานการณ์ที่จะช่วยพัฒนา และส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ (วิรุฬห์ สิทธิเชตรกรรณ์, และ สุรีย์พร สว่างเมฆ, 2564)

ในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณให้กับนักเรียน โดยใช้โลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model จำเป็นต้องกำหนดสถานการณ์ในการเรียนรู้และกำหนดบทบาทของนักเรียนให้เป็นผู้ที่มีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ (Active Learning) และการกำหนดสถานการณ์ผ่านโลกเสมือนจริง ช่วยส่งเสริมให้มีการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดต่าง ๆ นักเรียนจะมีอิสระทางความคิด และการแสดงออกผ่านการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ มีการทำงานร่วมกันในกลุ่ม และส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนจะสามารถค้นหาวิธีในการแก้ปัญหามาจากผลงานได้ ทำให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการแก้ไขปัญหาใหม่ ๆ โดยครูผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการให้คำแนะนำ ปรีกษา และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่นักเรียน ซึ่งจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่มีประสิทธิภาพ

การนำโลกเสมือนจริงมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สามารถนำมาจัดการเรียนการสอนร่วมกับ

การเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐาน โดยสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นในโลกเสมือนจริง จะช่วยส่งเสริมประสบการณ์ใหม่ให้กับนักเรียนในการเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่กำหนด โดยนักเรียนจะต้องใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดร่วมกับสมาชิกกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์ปัญหา และค้นคว้าหาคำตอบในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ในโลกเสมือนจริงที่ได้จำลองขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนเพลิดเพลิน มีประสบการณ์ร่วมจากการมีปฏิสัมพันธ์ในโลกเสมือนจริง และสามารถพัฒนาทักษะในการคิดเชิงคำนวณได้ (Sukirman et al., 2022) จึงสามารถนำโลกเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณให้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้

โดยการสร้างสื่อโลกเสมือนจริงที่มีการนำ Four-D Model มาใช้สำหรับการออกแบบ และพัฒนาโลกเสมือนจริง จะช่วยทำให้โลกเสมือนจริงที่ครูผู้สอนได้พัฒนามีความน่าสนใจ และประสิทธิภาพ จากขั้นตอนทั้งหมด 4 ขั้นตอน (Puspitaningayu et al., 2018) คือ 1) การกำหนด (Define) 2) การออกแบบ (Designing) 3) การพัฒนา (Developing) และ 4) การเผยแพร่ (Disseminating)

2. ผลการศึกษาพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ผู้วิจัยทดสอบ Sphericity ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบสำหรับการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทั้ง 3 ครั้งเพื่อทดสอบความสัมพันธ์และความแปรปรวนของการวัดแต่ละครั้ง (Compound Symmetry) จาก Mauchly's Test of Sphericity พบว่าจากค่าสถิติ Mauchly's $W = .778$ และมีค่า $Sig. = .023$ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวทำให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้

3. ผลการศึกษาทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model

การวิเคราะห์ผลการศึกษาทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.08$, $SD = 0.85$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความคิดเห็นส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากในทุกด้าน และมีด้าน 1) นักเรียนสามารถนำหลักการของการคิดเชิงคำนวณที่เรียนรู้จากโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2) มีการกำหนดตัวละครที่เป็นตัวดำเนินเรื่องในโลกเสมือนจริงได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุด อยู่ในระดับมาก

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่าง สามารถสรุปได้ว่า การจัดการ



เรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดเชิงคำนวณ สามารถใช้เครื่องมือโลกเสมือนจริงมาแก้ปัญหาตามแนวคิดเชิงคำนวณ นอกจากนี้ บรรยากาศในการเรียนยังมีบรรยากาศของความท้าทายในปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในโลกเสมือนจริง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันในระหว่างการทำกิจกรรมในชั้นเรียน เกิดการกระตุ้นให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่เสมอ โดยครูผู้สอนจะต้องมีการกำหนดระยะเวลาในการเรียนรู้ การเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ และสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้พร้อม และเพียงพอสำหรับการเรียนรู้ นอกจากนี้การทำกิจกรรมโดยใช้การเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานยังทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณที่เกิดจากตัวนักเรียน

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. ในการเลือกใช้งานโลกเสมือนจริงที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ครูผู้สอนจะต้องเลือกแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งาน ภาพสามมิติ ภาพสองมิติ ไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เสียง การแบ่งปันทรัพยากรข้อมูลในโลกเสมือนจริง สำหรับใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลองในการเรียนรู้ รวมถึงการเขียนคำสั่งในโลกเสมือนจริงทั้งในรูปแบบบล็อก (Block Coding) และแบบโครงสร้าง (Structure Coding) ที่ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนั้นครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชันโลกเสมือนจริง การเขียนคำสั่งในโลกเสมือนจริง เลือกใช้เครื่องมือที่ตรงกับเนื้อหาควบคู่กับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสถานการณ์เป็นฐานก่อนที่จะนำไปใช้ในห้องเรียน

2. ในการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐาน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอน คือ เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อนักเรียนมีเวลาในการฝึกการใช้การคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูผู้สอนกำหนด และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูกำหนดขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยอาจกำหนดสถานการณ์ให้ซับซ้อนขึ้น เพื่อเป็นการเปรียบเทียบระหว่างบริบทความแตกต่างของนักเรียนในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณให้กว้างขึ้น ซึ่งช่วยให้นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้

2. เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงใกล้กับการสอบปลายภาคเรียน ประกอบกับเป็นช่วงที่สภาพอากาศแปรปรวน จึงทำให้นักเรียนมีความกังวลในเรื่องเวลา และความพร้อมของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยควรวางแผนการดำเนินกิจกรรมไม่ให้ใกล้กับการสอบปลายภาคเรียน และตรวจสอบอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเสมอให้มีความพร้อมในการใช้งาน

7. องค์ความรู้ใหม่

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบโลกเสมือนจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐานด้วย Four-D Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ดังนี้ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีผลการประเมินพัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดนั้น เนื่องมาจากสาเหตุ การเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยนำสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเป็นไปได้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนตัดสินใจในสถานการณ์ที่กำหนดอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้สามารถกำหนดปัญหา เข้าใจปัญหา และแก้ปัญหาความคิดสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการค้นหา การคิด การสร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถประเมินผลการดำเนินงานพร้อมกับตรวจสอบผลการตัดสินใจได้ เมื่อนำโลกเสมือนจริง และ Four-D Model ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สนับสนุนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมาประยุกต์กับการเรียนรู้แบบสถานการณ์เป็นฐาน ทำให้สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้ นำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน อีกทั้งยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016). Developing computational thinking in compulsory education. European Commission, *JRC Science for Policy Report*, 68.
- CSTA, & ISTE (2011). *Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education*. https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf.
- Puspitaningayu, P., Anifah, L., & Kholis, N. (2018). The development of learning material using learning goal orientation approach in digital electronics. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 296(1), p. 012024. IOP Publishing.
- Suhaebar, I., & Isrokatun, I. (2019, October). Situation-based learning for self-regulated learning on mathematical learning. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), p. 012056. IOP Publishing.
- Sukirman, S., Ibharim, L. F. M., Said, C. S., & Murtiyasa, B. (2022). A strategy of learning computational thinking through game based in virtual reality: Systematic review and conceptual framework. *Informatics in Education*, 21(1), 179-200.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- ไกรลาส มาตรฐาน, พิชิตชัย ปิมแปง, ชุตินันท์ ศรีสวัสดิ์, และเทพริทัต เขียวคา. (2565). การกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของบทเรียนจากแนวคิดเชิงคำนวณของนักเรียนผ่านการศึกษาชั้นเรียน: ขั้นสร้างแผน



จัดการเรียนรู้ร่วมกัน. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 10(1), 164-179.

จุลณี เทียนไทย และคณะ. (2563). การสร้างความเข้าใจในคุณลักษณะ พฤติกรรม และทัศนคติในอนาคตของชาวดิจิทัลไทย. สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2565, จาก https://www.khonchai4-0.net/content_detail.php?id=77.

วิรุฬห์ สิทธิเชตรกรณ์ และ สุรีย์พร สว่างเมฆ. (2564). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะแบบ 5Es ร่วมกับบอร์ดเกมและการเขียน Formula Coding เรื่อง ประชากร ในสถานการณ์โรคระบาด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 23(3), 286-300.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561. กรุงเทพมหานคร: 21 เซ็นจูรี. สุรเกียรติ ยะกะสะ และ สุรัชย์ สุขสกุลชัย. (2563). การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ. งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2191-2199.