



บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
เลขที่รับ 2126
วันที่ 02 ส.ค. 2568
เวลา 11.15 น.

ส่วนราชการ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ งานวิจัย พัฒนา นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

วันที่ ๒ มีนาคม ๒๕๖๘

เรื่อง รายงานผลการจัดทำวิจัยในชั้นเรียน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ตามที่ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ได้ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนดำเนินการจัดทำผลงานวิจัยในชั้นเรียนของครูผู้สอนประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘ เพื่อเป็นการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนาคุณภาพนักเรียนนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยให้มีการรับผิดชอบจัดทำปีการศึกษาละ ๑ ผลงาน และจัดส่งมายัง งานวิจัย พัฒนา นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ นั้น

บัดนี้ ข้าพเจ้านางสาวพัชรีย์ กัวหา ตำแหน่ง ครู แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ ได้ทำการจัดส่งผลงานวิจัยในชั้นเรียนของครูผู้สอน ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๘

เรื่องการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) โดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รหัสวิชา ๒๐๐๐๐-๑๔๐๑ ระดับชั้น ปวช.๑ กลุ่ม ๕-๖ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

รายละเอียดตาม QR code ที่แนบมาพร้อมกันนี้



Scan Me

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผอ.ททช

๑๓/๓/๖๘

๐๒/๐๓/๖๘

✓

(นางสาวพัชรีย์ กัวหา)

ตำแหน่ง ครู

(นางสาวพงษ์โสภา พงษ์สุชล)

หัวหน้าแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

(นางประสมพ์ ลุยไธโร)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

นางสาวกัลยา สิงหาเขต

“เรียนดี มีคุณธรรม”

รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

- ๔ มี.ค. ๒๕๖๘



การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้
รูปแบบการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL)
โดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall

นางสาวพัชรีย์ ก้วหา

วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สารบัญ

บทที่	หน้า
สารบัญ	๗
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	6
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเกม.....	13
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	17
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	26
ศึกษาข้อมูล	26
กำหนดแบบแผนการทดลอง.....	26
กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	26
สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	27
ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	28
วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	28
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30
ความพึงพอใจของผู้เรียน	30

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	32
สรุปผลการวิจัย.....	32
อภิปรายผล.....	32
ข้อเสนอแนะ.....	32
บรรณานุกรม.....	33

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน ให้สามารถคิดได้อย่างถูกต้อง เป็นระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นรายวิชาที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56)

นอกจากนี้ยังเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการคิด การคำนวณและการใช้สติปัญญาของมนุษย์ ความคิดทางคณิตศาสตร์เป็นความคิดที่เกิดจากการสรุปความคิดที่เหมือน ๆ กันหรือความคิดที่ได้จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ความคิดเช่นนี้เรียกว่าความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ (Concept) (เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร, 2555, หน้า 1) ซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญมากทั้งผู้สอน และนักเรียน เป็นความรู้ความเข้าใจที่ถ่องแท้ ที่จะทำให้ครูมีประสิทธิภาพ และสามารถเชื่อมโยงสู่ การใช้งานของคณิตศาสตร์ได้ และมโนทัศน์จะให้นักเรียนเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้เป็น อย่างดี และสามารถนำสิ่งเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่คุ้นเคยได้ (อัมพร ม้าคนอง, 2557, หน้า 17) การคิดมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 45) กล่าวว่า การคิดอย่างมีเหตุผลถือเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเอง ในการเรียนรู้สิ่งใหม่

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่นักเรียนควรเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัย กระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในปัญหาที่เผชิญอยู่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 6) ผู้สอนควรเตรียมปัญหาที่มีความเหมาะสมตามวัยและพัฒนาการของนักเรียน โดยปัญหาที่ผู้สอนนำมาควรมีลักษณะที่ดึงดูดความสนใจ ท้าทายความสามารถของนักเรียน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพราะการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะช่วยให้เด็กได้ฝึกทักษะการคิดและกระบวนการของการแก้ปัญหาได้ ประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหา (เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร, 2555, หน้า 112-113)

การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่ง เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี วิจาร์ณญาณและทักษะการแก้ปัญหา และการเรียนรู้อย่างมีความหมายอีกวิธีหนึ่ง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักหรือจุดเริ่มต้นเพื่อกระตุ้น จูงใจ เร้าความสนใจเพื่อเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยปัญหาเป็นฐานสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้นั้น ซึ่งปัญหานั้นจะต้องเป็นปัญหาที่มาจากตัวนักเรียน เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ ต้องการที่จะแสวงหา ค้นคว้าหาคำตอบ และหาเหตุผลมาแก้ปัญหาหรือทำให้ปัญหานั้นชัดเจนจน

มองเห็นแนวทางแก้ไข ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ สามารถผสมผสานความรู้เพื่อไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่สำคัญการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียน ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาจะเป็นตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนา นักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยผ่าน กระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาใหญ่ต่อนักเรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 1)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วรวมทั้งเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีผู้คิดค้นและผลิตเครื่องมือต่างๆ มากมายให้ครูได้เลือกใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีความหลากหลายและน่าสนใจ โดยครูไม่จำเป็นต้องใช้เวลาในการพัฒนาเครื่องมือด้วยตนเอง เหมือนในอดีต ครูสามารถเลือกเครื่องมือและใส่เนื้อหาที่สอนเข้าไป เพียงเท่านั้นก็ได้สื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้กับนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักศึกษาที่ผ่านมา พบว่าผู้เรียนบางส่วนไม่เข้าใจบทเรียน เนื่องจากเนื้อหาในรายวิชานี้มีความยากสูง โดยผู้วิจัยได้สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการให้นักศึกษาได้ศึกษาเรียนรู้และฝึกทักษะตามแผน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและไม่ค่อยสนใจเรียนเท่าที่ควร เนื่องจากมีเนื้อหาสาระมากและมีความยากในการทำโจทย์และจดจำเนื้อหาต่างๆ ให้หมด ผู้วิจัยจึงได้หาแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าวโดยนำเครื่องมือที่เป็นแอปพลิเคชันเกมออนไลน์ที่มีให้เลือกใช้ในอินเทอร์เน็ตมาทดลองใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยเลือกใช้แอปพลิเคชันเกมออนไลน์เวิร์ดวอลล์ ซึ่งให้บริการใช้งานบนเว็บไซต์ wordwall.net เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยคือเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ ระดับชั้น ปวช.1 ผู้เรียนสามารถเล่นเกมได้ด้วยตนเองผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและสามารถใช้ได้ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา รูปแบบมีความน่าสนใจและสามารถบรรจุเนื้อหาได้มาก รวมทั้งมีการให้คะแนนตามผลการตอบคำถามและเวลาที่ใช้ไป ซึ่งจะเป็นการเสริมแรงทางบวกให้แก่ผู้เรียน สามารถเล่นเกมซ้ำจนได้คะแนนเป็นที่พอใจสามารถดูผลคะแนนเมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อนในชั้นเรียนได้ ซึ่งจะทำให้เกิดความ สนุก ความสนใจในการเรียน และได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมด้านการแก้ปัญหา เกี่ยวกับสมการให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพของวิทยาลัยเทคนิคลพบุรีจำนวน 36 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพของวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จำนวนนักเรียน 36 คน ที่ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall

ตัวแปรตาม การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ประกอบด้วยเนื้อหา หัวข้อ ต่อไปนี้

1.4.3.1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.4.3.2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.4.3.3 การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้จากสถานการณ์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม สืบค้น ทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยที่ปัญหานั้นจะมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง และเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการการเรียนรู้ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ จัดสภาพแวดล้อมให้เข้ากับการเรียนรู้ และเป็นแหล่งเรียนรู้หนึ่งของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ เป็นขั้นที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจสถานการณ์ ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องวางแผนการศึกษา ค้นคว้า ทำความเข้าใจ และอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ร่วมกันคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นศึกษาค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมตามแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ในขั้นนี้นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้จากการไปศึกษา ค้นคว้ามาสังเคราะห์ และแก้ปัญหา หากข้อมูลไม่เพียงพอ สมาชิกกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่เรียนรู้เพิ่มเติม แล้วศึกษาค้นคว้าอีกครั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตัวเอง ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงาน สมาชิกภายในกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตัวเอง ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียน

1.5.2 สื่อการสอนในรูปแบบPowerpoint และ Wordwall หมายถึง สื่อการสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้แอปพลิเคชัน wordwall.net ที่บรรจุเนื้อหาวิชาในรูปแบบการตอบคำถามพร้อมการให้คะแนน มีการแข่งขันกันระหว่างผู้เรียน ที่สามารถเล่นผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์พกพา ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้และแสดงผลย้อนกลับทันทีไม่ว่านักศึกษาจะตอบถูกหรือผิด

1.5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 เป็นแนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
- 1.6.2 เป็นแนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์
- 1.6.3 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้สนใจจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- 2.1.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.2 แนวคิดและทฤษฎีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.3 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.4 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.5 ลักษณะของปัญหาในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.6 ขั้นตอนการเรียนรู้ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.7 แนวทางการวัดและการประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.8 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเกม

- 2.2.1 วิธีการสอนโดยใช้เกม
- 2.2.2 หลักในการใช้เกม
- 2.2.3 เทคนิคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดยใช้เกมให้มีประสิทธิภาพ
- 2.2.4 องค์ประกอบที่เกมพึงมี

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

- 2.3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 2.3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.3.3 กระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 2.3.4 แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

- 2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 2.4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 2.4.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 2.4.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
- 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Problem-Based Learning (PBL) มีนักการศึกษาหลายคนได้เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้จากปัญหา การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก และมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จาก กระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหา จะเป็นตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจโลกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหาการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้น พัฒนานักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาใหญ่ต่อนักเรียน

ทิศนา ขัมมณี (2558, หน้า 137) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการจัดสภาพ การของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจ นำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหาหรือฝึก กระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น อย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือก และวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะ กระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา ต่าง ๆ

Torp and Sage (1998, pp. 14-16) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นการจัด ประสพการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้า และการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันซึ่ง นักเรียนอาจพบเจอการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นทางยุทธวิธีการเรียนการสอนและใช้เป็นแนวทางใน การจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดึงดูดนักเรียนให้เข้าไปมีส่วนร่วมใน การแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำ และออกแบบสภาพแวดล้อม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้าง ขึ้น จะมีปัญหาขั้นแกนกลาง มีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์จริงที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้หนึ่งจากชีวิตจริงเข้าด้วยกันใน ขณะที่เรียนรู้นักเรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่เรียนรู้โดยชี้นำตนเองได้ใน กระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ร่วมในการแก้ปัญหาหน้าที่ในการสร้างความสนใจความ กระตือรือร้นใน การเรียนรู้ให้กับนักเรียน เป็นผู้แนะนำ และอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

จากการค้นคว้าเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากสถานการณ์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม สืบค้น ทำ ความเข้าใจ และแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยที่ปัญหานั้นจะมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง และเป็นจุดตั้งต้นของ กระบวนการการเรียนรู้ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ จัดสภาพแวดล้อมให้เข้ากับการเรียนรู้ และเป็นแหล่ง เรียนรู้หนึ่งของผู้เรียน

2.1.2 แนวคิดและทฤษฎีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไพศาล สุวรรณน้อย (2558, หน้า 1) แนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ ที่นักจิตวิทยาทางการศึกษา นำมาเป็นประเด็นในการถกเถียงกันมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมนิยม (Behaviorist Learning theory) ในกลุ่มนี้ เชื่อว่า ความรู้มีอยู่มากมายในโลก แต่ความรู้ที่สามารถถ่ายทอดไปยังผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรมนั้นมี 18 เพียงเล็กน้อย การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง นักจิตวิทยาได้รับการยอมรับกันในกลุ่มนี้ คือ สกินเนอร์ (Skinner)

2. กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Learning theory) มีความเชื่อ ว่า ความรู้เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่มีลักษณะเฉพาะ (particular structure) กับ สิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยา (psychological environment) ของผู้เรียนแต่ละบุคคล การเรียนรู้จะ เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ปรับเปลี่ยนโลกภายนอกของตน โดยอาศัยกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจาก การรับรู้ความรู้ใหม่เข้าไปในสมองหรือการปรับเปลี่ยนความรู้เก่าให้เข้ากับความรู้ใหม่ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับแนวคิดมากที่สุดในกลุ่มนี้ คือ เพียเจต์ (Piaget)

วีณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม (2554, หน้า 65) การเรียนรู้โดยความหมาย (Verball Meaningful Learning Theory) เป็นแนวคิดที่ได้รับอิทธิพลมาจาก Bruner การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนสามารถแปลความหมายของข้อมูลโดยใช้ประสบการณ์ของตนเองเป็นสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นความคิดรวบยอดหลักการกฎเกณฑ์ สมมติฐานความสัมพันธ์ ฯลฯ ผู้เรียนจะต้องแปลความหมายด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยให้ความหมายจะเกิดขึ้นได้โดยการฝึกภายใต้เงื่อนไข ดังนี้

1. การฝึกหัดวิธีคิดผู้สอนจะต้องฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดโดยการสร้างปัญหาและเงื่อนไขของ ปัญหาที่เป็นจริงและพยายามฝึกการแก้ปัญหาโดยมองหลาย ๆ ด้าน

2. เนื้อหาที่ใช้เรียนต้องเป็นเนื้อหาที่เป็นจริง การเรียนในเนื้อหานี้ต้องเน้นให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะและข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย

3. ผู้เรียนควรมีวิธีการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม รังสรรค์ โฉมยา (2553, หน้า 138-139) ซึ่งแนวคิดกลุ่มเกสตัลท์เสนอว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้ มี 2 ส่วน คือ

1. การรับรู้ (perception) เป็นกระบวนการแปลความหมายของสิ่งที่มีกระทบประสาทสัมผัส เน้นความสำคัญของการรับรู้ที่เป็นส่วนรวมจะมีความสมบูรณ์มากกว่าการรับรู้ส่วนย่อยที่ละส่วน

2. การหยั่งเห็น (insight) เป็นการรู้แจ้งเกิด ความคิดความเข้าใจแวบเข้ามาทันทีทันใด ในขณะที่บุคคลกำลังเผชิญปัญหา และจัดระบบการรับรู้ระบบการคิด โดยหลักของการหยั่งเห็น

2.1 การหยั่งเห็น ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาการหยั่งเห็น จะเกิดขึ้นได้ง่ายถ้ามีการรับรู้องค์ประกอบของปัญหาที่สัมพันธ์กัน บุคคลสามารถสร้างภาพในใจเกี่ยวกับขั้นตอนเหตุการณ์ หรือสภาพที่เกี่ยวข้องเพื่อพยายามหาคำตอบ

2.2 คำตอบที่เกิดขึ้นในใจถือว่าการหยั่งเห็น ถ้าคำตอบนั้นบุคคลสามารถแก้ปัญหาได้ บุคคลก็จะนำมาใช้ในโอกาสต่อไปอีก

2.3 คำตอบหรือการหยั่งเห็นที่เกิดขึ้นนั้น บุคคลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

การจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติหรือลงมือทำ และด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศในยุคศตวรรษ ที่ 21 การเข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ การเข้าถึงแหล่งข้อมูล และการติดต่อสื่อสารแบบไร้พรมแดน สามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ผู้สอนจึงต้องมีการ ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนในรูปแบบเดิมให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน สังคม และเทคโนโลยีโดย ปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดเป็นผู้ชี้แนะวิธีการค้นคว้าหาความรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถ แสวงหาความรู้และประยุกต์ใช้ทักษะต่าง ๆ สร้างความเข้าใจด้วยตนเอง จนเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (สิริพร ปาณวงษ์, 2557) โดยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้จะให้ ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมและบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน ครอบคลุมวิธีการเรียนการสอนหลากหลายวิธี เช่น การเรียนรู้จากกรณีศึกษา (Problem-Based Learning) การเรียนรู้จากการ สืบค้น (Inquiry-Based Learning) การเรียนรู้จากการทำกิจกรรม (Activity-Based Learning) การ สอนแบบโครงการ (Project Based Learning) การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) และการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการคิด (Thinking Based Learning) เป็นต้น และ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเอง การส่งเสริมมีส่วนร่วมใน ชั้นเรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ด้วยเทคนิคหรือกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งผู้สอนมีบทบาทใน การอำนวยความสะดวกและจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียน สร้างความรู้ด้วยตนเอง จนเกิดเป็นการ เรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนต้องสร้างความรู้จาก ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ส่วนทฤษฎีการเรียนรู้แบบเกสตัลท์ เป็นแนวคิดที่ให้ความสำคัญของ กระบวนการคิดที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ กระบวนการคิดของบุคคลจะเกิดขึ้นในระหว่างที่มีสิ่ง เร้าและการตอบสนอง มีองค์ประกอบการเรียนรู้ 2 ส่วน คือ การรับรู้ และการหยั่งเห็น ซึ่งเป็น กระบวนการที่ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหา สามารถ เชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เก่าและประสบการณ์ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

2.1.3 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน Cindy E. Hmelo-Silver (2004) กล่าวถึง เป้าหมายของการใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ประกอบด้วย

1. ช่วยพัฒนาความรู้ที่มีความยืดหยุ่น
2. ทักษะในการแก้ปัญหา
3. ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ทักษะการทำงานร่วมกัน
5. สร้างแรงจูงใจภายใน

ซึ่งสอดคล้องกับ วัชรรา เล่าเรียนดี (2547, หน้า 109) ที่ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการ จัดการเรียนรู้อย่างเป็นปัญหาเป็นฐาน โดยได้เพิ่มเติมทักษะอื่นไว้ด้วย ดังนี้

1. พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
2. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. พัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้ที่เหมาะสม
4. พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานที่สามารถวัดได้

ผู้รู้

6. สร้างความพึงพอใจในตัวเองและแรงจูงใจให้ตัวเอง
7. ใช้คอมพิวเตอร์เป็น และแสวงหาความรู้ด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การสัมภาษณ์และ ทดลองปฏิบัติสอบถาม
8. พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำ
9. พัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีม
10. พัฒนาทักษะการสื่อความหมาย
11. พัฒนาการใช้ความคิดเชิงรุก
12. พัฒนาทักษะการทำงานในสถานที่ทำงานที่ตนทำงานร่วมกับผู้อื่น

จากข้อมูลวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะเห็นได้ว่า การ จัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริม ทักษะกระบวนการในการคิด แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของนักเรียน

2.2.4 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทิศนา ขัมมณี (2558, หน้า 137) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานว่า ปัญหาสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาวะ จูงงสงสัยและความต้องการที่จะแสวงหา ความรู้เพื่อขจัดความสงสัยดังกล่าว การให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาจริง หรือสถานการณ์ต่าง ๆ และ ร่วมกันคิดหาทางแก้ปัญหา นั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถ พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2549, หน้า 13) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. เป็นการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งอาจมีคำตอบได้หลาย คำตอบหรือ แก้ปัญหาได้หลายทาง
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง
7. ใช้ด้านประเมินผลจากสภาพจริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรม

Zhang (2002, pp. 30-36) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้มาจากการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากที่สุด
2. ใช้ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนในการเรียนรู้
3. เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างความรู้ในศาสตร์ต่างๆ และทักษะ กระบวนการเข้าด้วยกัน
4. นักเรียนจะเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูจะเป็นเพียงผู้ให้ความ ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน
5. เป็นการเรียนรู้แบบชี้นำตนเอง นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดทิศทางของการเรียนรู้ ด้วยตนเองในการ กำหนดว่าต้องเรียนรู้อะไร อย่างไร จากที่ใดเพื่อให้ได้ความรู้มาแก้ปัญหา

6. เป็นการเรียนรู้จากกระบวนการของการเรียนรู้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการแก้ปัญหา

7. เป็นการเรียนรู้แบบช่วยเหลือกันเป็นกลุ่ม

8. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ยาก มีความซับซ้อน ไม่ชัดเจน เป็นปัญหาปลายเปิด ที่สามารถกระตุ้นนักเรียนให้ได้ใช้ความคิด ทำความเข้าใจปัญหา และค้นคว้าหา ความรู้มาเพื่อแก้ปัญหา

9. ให้ความสำคัญกับประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งครูใช้เป็นแนวทาง จัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

Edens (2000, pp. 55-56) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ดีสำหรับการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน พอสรุปได้ว่า

1. ปัญหาจะต้องดึงดูดใจให้ผู้เรียนอยากค้นหาคำตอบ มีการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎี และการประยุกต์ใช้
2. เป็นปัญหาปลายเปิดและมีลักษณะขัดแย้งในบางครั้ง ซึ่งจะท้าทายให้ผู้เรียนได้ แสดงการให้เหตุผล และแสดงออกถึงลักษณะทักษะการคิด
3. ปัญหานั้นจะต้องมีความซับซ้อนเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการทำงาน ร่วมกัน และต้องอาศัยคนอื่นช่วยในการแก้ปัญหา
4. ปัญหาควรจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เป็นจริง
5. ผู้สอนจะต้องใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดเพื่อพัฒนาทักษะการคิด ระดับสูง การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา

จากลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ดึงดูดใจให้ผู้เรียนสนใจอยากค้นหาคำตอบ และกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรวบรวม ความเข้าใจในเนื้อหาที่ลึกซึ้งมากขึ้น
2. เป็นปัญหาที่ไม่ค่อยชัดเจน (ill-define problem) สร้างคำถามให้เกิดขึ้นในใจ แก่ผู้เรียน หรือเป็น ปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว มีความซับซ้อน คลุมเครือที่ชวนให้ผู้เรียนเกิด ความสงสัย
3. มีความเกี่ยวข้องกันระหว่างความรู้เดิมกับบทเรียนใหม่ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ มโนทัศน์ในรายวิชา อื่นแล้วสาขาอื่น และมีการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีการประยุกต์ใช้
4. ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาและทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา ควรมี วัตถุประสงค์เนื้อหา ของรายวิชาควรรวมเข้าไว้ในปัญหานั้น เพื่อที่จะนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายของการ เรียนรู้
5. สัมพันธ์กับโลกความเป็นจริง ซึ่งอาจเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน หรือผู้เรียน อาจมีโอกาสเผชิญ ปัญหานั้นในอนาคต
6. ไม่สามารถหาหรือคาดเดาได้ง่าย ๆ หรือหาคำตอบได้ในทันทีที่ต้องการสำหรับ ค้นคว้าและการรวบรวม ข้อมูลหรือทดลองก่อนถึงจะตอบปัญหาได้
7. มีความซับซ้อนเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการอภิปรายร่วมกัน ร่วมมือกันในการทำงาน ต้องอาศัยสมาชิกในกลุ่มช่วยในการแก้ปัญหา
8. โครงสร้างของปัญหามีลักษณะที่สามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย มีรูปแบบ การแก้ปัญหาไม่แน่นอน และขัดแย้งในบางครั้ง

9. ทำท่ายให้ผู้เรียนได้แสดงการให้เหตุผล และแสดงออกถึงทักษะการคิด

10. มีความยากความง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน และเป็นปัญหาที่สามารถ เกิดขึ้นได้ทั่วไปตามปกติ

2.2.6 ขั้นตอนการเรียนรู้ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอาจมีความเหมือนหรือแตกต่างกันไปบ้างใน แต่ละแนวคิดดังที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ ดังนี้

วีชรา เล่าเรียนดี (2547, หน้า 73) ได้สรุปขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ เป็นแนวทางในการปฏิบัติไว้ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญปัญหา ได้แสวงหาค้นพบด้วยตนเองจัด สถานการณ์บทบาทสมมุติ เรื่องสั้น หรือใช้วีดิทัศน์

2. จัดกลุ่มนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ (3-5 คน) ให้เด็กร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน

3. ให้นักเรียนถามคำถามในเรื่องที่เขาสงสัย ไม่รู้หรือไม่เข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหา (ครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนถามคำถาม)

4. นักเรียนร่วมกันคิดหาวิธีแก้ปัญหา วางแผนแก้ปัญหาและระบุสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่ ต้องใช้

5. นักเรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา

6. นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา หาคำตอบของปัญหาที่เลือก และนำเสนอผลการ เรียนรู้คือผลการแก้ปัญหาอาจจะนำเสนอในรูปแบบโครงงาน การแสดงนิทรรศการของผลงาน และผลการ หาคำตอบของปัญหา

7. ร่วมกันประเมินผลการท างานกลุ่มและผลงานกลุ่มให้ข้อเสนอแนะในการ พัฒนาการเรียนรู้

Delisle (1997, pp. 37-47) ได้กล่าวว่า การประเมินผลจะต้องบูรณาการตั้งแต่ขั้นตอน การสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ความสามารถและผลงานที่นักเรียนแสดงออกมาเข้าด้วยกัน โดย ได้เสนอว่าการประเมินควรกระทำทั้ง 3 ส่วน คือ การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลตนเองของ ครูและการประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยในแต่ละการประเมินผล นักเรียนจะมีส่วนร่วม ด้วยและการประเมินผลจะดำเนินไปตลอดเวลาของการเรียนรู้คือ ตั้งแต่สร้างปัญหาจนถึงรายงาน การแก้ปัญหาตนเอง ซึ่งจะมีรายละเอียดดังนี้

1. การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลความสามารถของนักเรียนจะเริ่มต้น ตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนกระทั่งวันสุดท้ายที่เสนอผลออกมา ครูจะใช้ ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และการท างานเป็นกลุ่ม

2. การประเมินผลตัวเองของครูในขณะที่นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และ ความสามารถออกมาครูก็ควรพิจารณาตนเองถึงลักษณะและบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่า ส่งเสริมผู้เรียนหรือไม่อย่างไรด้วย การประเมินตนเองของครูมี2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยาย และแบบให้เลือกระดับความสามารถว่าดีมาก ดี หรือพอใช้ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดงแล้ว ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

3. การประเมินผลปัญหาในขณะที่นักเรียนประเมินผลตนเอง และครูทำการ ประเมินผลนักเรียนและตนเอง ก็ควรทำการประเมินผลปัญหาเพื่อดูความมีประสิทธิภาพของปัญหาใน การจัดการเรียนการสอนด้วย Barell (1998, pp. 159-160) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี ลักษณะดังนี้

1. การประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย ไม่ประเมินผลจากการสอนเพียงอย่างเดียว และไม่ควรประเมินผลแค่ตอนสิ้นบทเรียนเท่านั้น

2. ประเมินผลจากสภาพจริง โดยให้มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนที่ สามารถเจอในชีวิตประจำวัน

3. ประเมินที่ความสามารถที่แสดงออกมาหรือจากการทำงาน ที่แสดงให้เห็นถึง ความเข้าใจในความคิดรวบยอด

บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง

2. ผู้เรียนจะต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การฝึกค้นข้อมูล และการท างานกลุ่มการ อภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล

4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ จากบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ดังนี้

บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยบอกถึงความสนใจ ความถนัด ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ตนเองมีให้กับผู้สอนเพื่อรับทราบ และแสดงความคิดเห็นในการเลือกกิจกรรม การเรียนรู้และการสร้างปัญหาในการเรียนรู้

2. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ผู้เรียนเป็นผู้ กำหนดทิศทางการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. ผู้เรียนต้องพัฒนาตนเองให้ผู้เรียนโดยชี้นำตนเอง

4. ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลร่วมกับครู ประเมินตนเองเพื่อทราบความก้าวหน้าในการ เรียนรู้ ประเมินผลผู้สอนเพื่อสะท้อนให้ผู้สอนได้ทราบแล้วนำไปปรับปรุง

บทบาทของผู้สอน

1. เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ เลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียน ได้รับ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้เป็นผู้เรียนรู้โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. สร้างปัญหาที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. เป็นผู้แนะนำ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ใช้คำถามในการ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ในขณะที่เรียนรู้ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดมากที่สุด ส่งเสริมให้ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

4. เป็นผู้ประเมินผล รวมทั้งการประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ประเมินผล ผู้เรียนทั้งในด้านทักษะและความรู้ และประเมินผลตนเอง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเกม

2.1.1 วิธีการสอนโดยใช้เกม คือ วิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่าง สนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยผู้เรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็น วิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมสูง (ทิตนา แชมมณี, 2557: 81) วิธีการสอนโดยใช้เกมให้มี ประสิทธิภาพ มีดังนี้ คือ การเลือกเกม เพื่อนำมาใช้สอนสามารถทำได้หลายวิธี ผู้สอนอาจเป็นผู้สร้าง เกมขึ้นให้เหมาะกับวัตถุประสงค์การสอนของตนก็ได้ หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้าง ขึ้นแล้วมาปรับ ดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการของตนแล้วนำไปใช้สอนเลยก็ได้หากผู้สอน ต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เองผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสร้าง และ จะต้องทดลองใช้เกมที่ สร้าง หลาย ๆ ครั้งจนแน่ใจว่าได้ผลดีตามวัตถุประสงค์หากเป็นการดัดแปลงเกม ผู้สอนจำเป็นต้อง ศึกษาเกมนั้น ให้เข้าใจ แล้วจึงดัดแปลงและทดลองใช้ก่อนเช่นกัน ก่อนการเล่นเกมนักเรียนควรจัดสถานที่ของการเล่นให้อยู่ใน สภาพที่เอื้อต่อการเล่น เพราะหากไม่จัดเตรียมอาจจะทำให้การเล่น เป็นไปอย่างติดขัด และเสียเวลา เสียอารมณ์ของผู้เล่นด้วย การเล่นเกมควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาในการเล่นด้วย ในขณะที่ ผู้เรียนกำลังเล่นเกม ผู้สอนควรติดตาม สังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และควรบันทึกข้อมูล ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการ เรียนรู้ของผู้เรียนไว้ เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายหลังการเล่น

2.1.2 หลักในการใช้เกม (ทิตนา แชมมณี, 2557: 82-84) กล่าวถึง วิธีการสอนโดยใช้เกมให้ มีประสิทธิภาพ มีดังนี้ การเลือกเกมเพื่อนำมาใช้สอนทำได้หลายวิธี ผู้สอนอาจเป็นผู้สร้างเกมขึ้นให้ เหมาะกับวัตถุประสงค์การสอนของตน หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วมาปรับดัดแปลงให้เหมาะสม กับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการ ของตน แล้วนำไปใช้สอน หากผู้สอนต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เอง ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสร้าง และจะต้องทดลองใช้เกมที่สร้างหลาย ๆ ครั้ง จน แน่ใจว่าได้ผลดีตามวัตถุประสงค์ หากเป็นการดัดแปลงเกม ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจ แล้วจึงดัดแปลงและทดลองใช้ก่อนเช่นกัน กติกาการเล่นเป็นสิ่งสำคัญมากในการเล่น เพราะ กติกานี้จะตั้งขึ้นเพื่อควบคุมให้การเล่นเป็น ไปตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนควรศึกษากติกาการเล่น และ ควรดูแลให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกติกาของการเล่นอย่างเคร่งครัด

ข้อดีของการสอนโดยใช้เกม

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน และ เกิด การเรียนรู้จากการเล่น
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การ เรียน รู้มีความหมาย และอยู่คงทน
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงมากขณะสอนและผู้เรียนชอบ เกมเป็นเครื่องมือวิธีการ ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียด ผู้เรียนมี ส่วนร่วมสูง ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกว่าการเรียนน่าเบื่อหน่าย

โดยเกมมีหลากหลายประเภทโดยสามารถแบ่งตามการนำไปใช้โดยแบ่งตามลักษณะการเล่น ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจุดประสงค์ของเกมนั้นให้เข้าใจ มีความเข้าใจกติกาการเล่น เกม ควรจัด สถานที่ใน การเล่นให้พร้อม มีการอธิบายวิธีการเล่นเกมพร้อมสาธิตวิธีการเล่นเกมทีละขั้นตอน มีการ ตรวจสอบ ความถูกต้อง การเล่นเกมควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีการชมเชยให้กำลังใจเด็ก และควร บันทึกข้อมูลเพื่อ นำไปใช้ในการอภิปรายหลัง

การเล่น พบว่าการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำเป็นต้องมีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย ไม่เคร่งเครียด ต้องมีการสร้างความสนใจเนื่องจาก เด็กจะมีความสนใจบทเรียนได้ไม่นาน ซึ่งสอนโดยใช้เกมมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สูง สนุกสนาน เพลิดเพลิน กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนและแสดงความสามารถออกอย่างเต็มที่ที่มีผล ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

2.1.3 เทคนิคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดนใช้เกมให้มีประสิทธิภาพ (ทศนา แคมมณี, 2552:365-369) ได้อธิบายเทคนิคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของวิธีการสอนโดยการใช้เกม (Game) สรุปได้ดังนี้

1. การเลือกและนำเสนอเกม เกมการศึกษา เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์ มุ่งให้ผู้เล่นเกิดการ เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ มิใช่เล่นเพียงเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ผู้สอนอาจนำเกมที่ เล่นเพื่อความบันเทิงเป็นสำคัญ มาใช้ในการสอน โดยนำมาเพิ่มขั้นตอนสำคัญคือ การวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อการเรียนรู้ เกมที่ได้รับการออกแบบให้เป็นเกมการศึกษา มี 3 ประเภท ประกอบด้วย

- เกมแบบไม่มีการแข่งขัน เช่น เกมการสื่อสาร เกมการตอบคำถาม เป็นต้น
- เกมแบบแข่งขัน มี ผู้แพ้ ผู้ชนะ เกมส่วนใหญ่จะเป็นเกมแบบนี้ เพราะการแข่งขัน ช่วยให้การเรียนเพิ่มความสนุกสนานมากขึ้น
- เกมจำลองสถานการณ์ เป็นเกมที่จำลองความเป็นจริง สถานการณ์จริง ซึ่งผู้เล่น จะต้องคิด ตัดสินใจจากข้อมูลที่มีและได้รับผลของการตัดสินใจเหมือนกับที่ควรจะได้รับความเป็นจริง

2. การชี้แจงวิธีการเล่นและกติกาการเล่น กติกาการเล่น เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการเล่น เกม เพราะกติกานี้จะตั้งขึ้นเพื่อควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนควรศึกษากติกาการเล่น และวิเคราะห์ กติกาว่า กติกาแต่ละข้อมีขึ้นด้วยวัตถุประสงค์อะไรและควรดูแลให้ผู้เล่นปฏิบัติตาม กติกาของการเล่นอย่างเคร่งครัด

3. การเล่นเกม การเล่นเกมควรให้เป็นไปตามขั้นตอน และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาใน การเล่นด้วย ในขณะที่ผู้เรียนกำลังเล่นเกม ผู้สอนควรติดตามพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียนอย่าง ใกล้ชิด และควรบันทึกข้อมูลที่ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ เพื่อนำไปใช้ในการ อภิปรายหลังการเล่น หากเป็นไปได้ผู้สอนควร มอบหมายผู้เรียนบางคนให้ทำหน้าที่สังเกตการเล่นและ ควบคุมกติกาการเล่นด้วย

4.การอภิปรายหลังการเล่น การอภิปราย ควรมุ่งประเด็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสอน นั้น ๆ กล่าวคือ ถ้าการใช้เกมนั้นมุ่งเพียงเป็นเครื่องมือฝึกทักษะให้ผู้เรียน การอภิปรายก็ควรมุ่งไปที่ ทักษะนั้น ๆ ว่า ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะนั้นเพียงใด ประสบความสำเร็จตามต้องการหรือไม่ และจะมีวิธี ใดที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จมากขึ้น หรือ หากมุ่งเนื้อหาสาระจากเกม ก็ควรอภิปรายในประเด็นที่ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระอะไรจากเกมบ้าง รู้ได้อย่างไร ด้วยวิธีใด มีความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้น อย่างไร ได้ความเข้าใจนั้นมาจากการเล่นเกมตรงส่วนใด เป็นต้น

2.1.4 องค์ประกอบที่เกมพึงมี การสร้างเกมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้การตอบรับที่ดีจากผู้เล่นเป็นเหมือนกับการพยายามนำ ของ 2 สิ่งที่แตกต่างกัน อันได้แก่ งานด้านศิลปะและงานด้านเทคนิคการเขียนโปรแกรม มารวมไว้ ด้วยกันโดยให้เกิดความกลมกลืน ดังนั้นงานด้านการออกแบบจึงถือเป็นส่วนที่สำคัญ แต่แนวทาง ดังกล่าวนั้นก็ไม่มีสูตรสำเร็จตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และจินตนาการของแต่ละบุคคลไป แต่มีสิ่งที่ผู้พัฒนาเกมควรทราบเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการออกแบบ เพื่อให้เกมที่สร้างจะสามารถ ดึงดูดและสนองต่อความต้องการของผู้เล่น มีองค์ประกอบที่ควรพิจารณา ดังนี้

1. Goal (จุดหมาย) สิ่งที่ยังบอกถึงจุดสิ้นสุดของการเล่นที่ผู้เล่นต้องไปให้ถึง ซึ่งจะเป็นสิ่งที่คอยกระตุ้นและท้าทายผู้เล่นให้รู้สึกอยากเล่นเพื่อจะได้ผ่านไปเล่นในฉากต่อไปหรือได้ชื่อว่าเป็นผู้ที่สามารถพิชิตเกมนั้นได้ Goal ของเกมต้องไม่ง่ายเกินไปจนทำให้ผู้เล่นรู้สึกไม่ท้าทาย หรือยากจนเกินไปจนทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่า ตนเองไร้ซึ่งความสามารถและหยุดเล่นไปในที่สุด การออกแบบ Goal ที่ดีให้กับเกมควรเริ่มต้นจากง่าย ก่อน เนื่องจากในช่วงเริ่มต้นของการเล่นเกมควรเป็นช่วงที่让玩家ได้คุ้นเคยและเรียนรู้การควบคุม การเล่นต่าง ๆ ภายในเกม เมื่อผู้เล่นเกิดคุ้นเคยและสนุกก็จะทำให้อยากเล่นในฉากถัดไป จากนั้นเราถึง จะเพิ่มความยากขึ้นเป็นลำดับซึ่งจะคอยท้าทายให้ผู้เล่นเล่นเกมของเราจนจบ

2. Decisions (การตัดสินใจ) กระบวนการที่ทำให้ผู้เล่นได้ใช้ความคิดในการวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นใน ระหว่างการเล่น ผู้เล่นจะเกิดความสนุกสนานและรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของเกม “เกมที่น่าสนใจ เกิดจากความน่าสนใจของการตัดสินใจที่มีในเกม” ในการสร้างเหตุการณ์ที่จะให้ผู้เล่นได้ตัดสินใจ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เล่นได้ตัดสินใจเลือกทางเลือก ซึ่งมีหลายแบบ ด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ออกแบบแต่ละคน ในบางเกมเมื่อผู้เล่นตัดสินใจผิดพลาดก็จะ ถูกลงโทษหรือการไปให้ถึงยัง Goal นั้นทำได้ยากขึ้นแต่อยู่บนพื้นฐานที่ยังสามารถสร้างความท้าทาย ให้กับผู้เล่นและไม่ทำให้ผู้เล่นนั้นรู้สึกว่าตนเองไม่มีความสามารถ

3. Balance (ความสมดุล) การให้ความสำคัญถึงความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบของเกม ซึ่งมีส่วนช่วยสนับสนุนให้เกมที่สร้าง นั้นมีความน่าสนใจมากขึ้น โดยมีสิ่งที่ต้องพิจารณา ได้แก่

3.1 Balance between players (ความสมดุลระหว่างผู้เล่น) สำหรับการออกแบบเกมที่ประกอบด้วยผู้เล่นตั้งแต่ 2 ฝ่ายขึ้นไป ไม่ว่าผู้เล่นนั้น จะเป็นคอมพิวเตอร์หรือคนจริง ตัวละครในเกมซึ่งเป็นเหมือนตัวแทนของผู้เล่นควรถูกออกแบบให้มี คุณสมบัติหรือความสามารถที่ทำให้ผู้เล่นแต่ละฝ่ายรู้สึกว่าตัวละครที่ตนเลือกเล่นไม่เสียเปรียบฝ่ายอื่น ๆ

3.2 Balance between the player and the game play (ความสมดุล ระหว่างผู้เล่นกับเกม) เป็นการให้ความสำคัญถึงความสามารถของเกมที่มีส่วนสนับสนุนผู้เล่น ซึ่ง กิจกรรมบางอย่างผู้เล่นไม่จำเป็นต้องทำเองทุกขั้นตอน แต่จะให้เกมเป็นผู้ทำแทน เช่น การกำหนดให้ เคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งของเกมบางเกมผู้เล่นเป็นเพียงผู้กำหนดจุดปลายทางเท่านั้น ใน การเดินทางจะเป็นหน้าที่ของเกมที่จะกำหนดเส้นทางที่เหมาะสมให้ตัวละคร ทำให้สามารถเดินทาง หลบสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ได้เอง ในการเลือกกิจกรรมที่จะให้เกมทำแทนผู้เล่นนั้น ควรเป็นกิจกรรมที่ ยุ่งยาก ต้องทำซ้ำ ๆ และไม่เกิดผลกระทบกับความยากง่ายในการบรรลุถึง Goal ของเกม

3.3 Balance between game feature (ความสมดุลของรูปแบบของเกม) ในการกำหนดความสามารถของตัวละครหรืออุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่แตกต่างกันให้กับเกม ผู้ออกแบบควรใช้ความแตกต่างที่เกิดขึ้นเสริมให้เกิดการตัดสินใจของผู้เล่นในการ เลือกใช้ความสามารถของตัวละครที่มีในการแก้ไขปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ เช่น การออกแบบอาวุธ 5 ชนิดให้กับตัวละครได้เลือกใช้ การกำหนดความสามารถของอาวุธแต่ละชนิดควรมีจุดเด่นและจุดด้อย แตกต่างกันไปตามสถานการณ์ที่จะเผชิญ อาวุธบางชนิดอาจจะใช้ได้กับศัตรูประเภทหนึ่งแต่อาจใช้ไม่ได้ กับอีกประเภทหนึ่ง หากออกแบบให้ชนิดใดชนิดหนึ่งมีความสามารถเหนือประเภทอื่นมากๆ ผู้เล่นก็ จะใช้แต่ชนิดนั้นอย่างเดียว ทำให้ที่เหลือนั้นไม่ได้ถูกใช้เลย เป็นต้น

4. Rewards (รางวัล)

หลังจากที่ผู้เล่นใช้ระยะเวลาช่วงหนึ่งในการพยายามฟันฝ่าอุปสรรคต่าง ๆ ของ เกม การให้รางวัลถือเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่ทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าการประสบความสำเร็จกับความพยายามที่ได้ ทำไป และอยากที่จะเผชิญกับความท้าทายอื่น ๆ ต่อไป รางวัลที่จะให้กับผู้เล่นมีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น คะแนน (score) ไอเทม(Items) หรือพลัง(Power) เป็นต้น โดยทั่วไปจะแบ่งรางวัลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบ Temporary Reward และแบบ Permanent Reward

4.1 แบบ Temporary Reward เปรียบเสมือนเป็นรางวัลย่อยที่จะให้กับผู้เล่นเมื่อสามารถบรรลุจุดหมายย่อย (Minor Goal) ของเกม ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เล่นเล่นเกมได้ง่ายขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น การได้รับกระสุนชนิดพิเศษสำหรับทำลายศัตรู ความสามารถพรางตัวต่อศัตรู เป็นต้น

4.2 แบบ Permanent Reward

เป็นรางวัลที่ให้กับผู้เล่นเมื่อสามารถบรรลุจุดหมายหลัก (Major Goal) ของเกม ซึ่งจะช่วยให้เปลี่ยนแปลงสถานการณ์การเล่นไปเลย เช่น การได้รับอาวุธชนิดใหม่ การได้รับเกราะที่ทน ต่ออาวุธทุกชนิด เป็นต้น

ในการออกแบบรางวัลในเกมสิ่งที่ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงอยู่เสมอ ก็คือ ความเหมาะสมระหว่างรางวัลที่ให้กับผู้เล่นและความยากง่ายในการเล่น ถ้ารางวัลที่ไม่ใหญ่มากการเล่นก็ไม่ ควรยากจนเกินไปจนทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่า สิ่งที่ได้รับมาไม่คุ้มค่ากับการทุ่มเทของตน และผู้เล่นจะความ คาดหวังในรางวัลที่ได้มากขึ้นเรื่อย ๆ เช่น ใน Level แรกของเกมๆ หนึ่งผู้ออกแบบได้ทำการออกแบบ รางวัล โดยถ้าผู้เล่นสามารถเอาชนะฝ่ายตรงข้ามได้ก็จะได้รับพลังชีวิตเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เล่น คาดหวังไว้ใน Level ต่อไป ผู้เล่นจะได้รับสิ่งเหล่านี้อีกเช่นกันหากสามารถเอาชนะฝ่ายตรงข้ามได้ หรือได้รับมากขึ้นหากสามารถเอาชนะได้เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การใช้ องค์ประกอบ เช่น sound effect, special graphic หรืออื่น ๆ ในระหว่างการให้คะแนนก็มีส่วนช่วยเสริมในการดึงดูดผู้เล่น และไม่ทำให้เกมดูน่าเบื่อได้อีกด้วย

5. Challenges (ความท้าทาย)

ความท้าทายเป็นสิ่งที่ทำให้เกมเกิดความน่าสนใจ ความน่าติดตาม และ ความสนุก เนื่องจากทำให้ผู้เล่นได้ใช้ความรู้ ความคิด หรือทักษะอื่น ๆ ในการแก้ไขปัญหาที่กำลังเผชิญ ในเกม ทำให้ผู้เล่นรู้สึกภูมิใจในตัวเองเมื่อสามารถเอาชนะความท้าทายเหล่านั้นได้ ความท้าทายของ เกมสามารถเห็นได้จากความยากที่เกมนั้นมีอยู่ ในขณะที่ผู้เล่นเล่นเกม ความสามารถของผู้เล่นจะ ได้รับการพัฒนาจากความยากที่ตนได้เผชิญ

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบต้องเพิ่มความยากของเกมขึ้นเป็น ลำดับและพยายามทำให้ระดับความยากของเกมอยู่สูงกว่าระดับความสามารถของผู้เล่นเสมอ มิฉะนั้น แล้วเมื่อไรก็ตามที่ระดับความยากของเกมอยู่ในระดับเดียวกับความสามารถของผู้เล่น เกมจะขาด ความน่าสนใจและไม่น่าติดตามแต่จะเหลือเพียงความสนุกเท่านั้น เมื่อเกมดำเนินไปหากระดับความ ความยากยังไม่ถูกออกแบบให้มีเพิ่มมากขึ้น ระดับความสามารถของผู้เล่นก็จะสูงกว่า ทำให้ผู้เล่นหมด สนุกกับการเล่นและเลิกเล่นไปในที่สุด

ความท้าทายที่ใส่เข้าไปในเกมนั้นผู้เล่นต้องทำความเข้าใจได้ง่าย ผู้เล่นสามารถ รับรู้ได้ว่าอะไรคือสิ่งที่เกมต้องการให้ผู้เล่นทำและต้องมีความยากในการที่จะเล่น แต่ไม่ยากจนเกินไป จนทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าไม่คุ้มค่ากับสิ่งที่ตนพยายามหรือรู้สึกว่าตัวเองล้มเหลวเมื่อไม่สามารถผ่าน อุปสรรคนั้นไปได้

การออกแบบความท้าทายของเกมให้เหมาะสมกับผู้เล่นนั้นถือเป็นเรื่องยาก เนื่องจากความสามารถของผู้เล่นแต่ละกลุ่มมีไม่เหมือนกัน แต่ทางออกของปัญหานี้ที่เกมส่วนใหญ่ใช้ กัน ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและผลที่ได้รับก็

เป็นที่น่าสนใจ ก็คือ การสร้างทางเลือกให้ผู้เล่นได้เลือกที่จะเล่นใน ระดับความยากต่าง ๆ ได้ แต่การให้ Reward (รางวัล) แก่ผู้เล่นก็ควรมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามไป ด้วยในระดับความยากที่แตกต่างกันนั้น แต่วิธีที่ดีที่สุดของปัญหานี้ ก็คือ การออกแบบให้เกมมี ความสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เล่นและทำการปรับความท้าทายให้เหมาะสมกับผู้เล่นแต่ละ 9 คน ซึ่งจะช่วยให้เกมนั้นมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้เล่นก็จะพบความท้าทายใหม่ๆ เสมอ เมื่อความสามารถของตนมีการพัฒนามากขึ้น

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 70) ได้กล่าวว่า “การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ในคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/ การแก้ปัญหาวิธีแก้ปัญหและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหา คณิตศาสตร์

เวชฤทธิ์ อังกะภทรนขจร (2555, หน้า 109) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์หมายถึง สถานการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้ความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบโดยที่ยังไม่รู้ขั้นตอนหรือวิธีการที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นทันที

อัมพร ม้าคอง (2554, หน้า 39) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการทำงานโดยใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบก่อนล่วงหน้าในการหาคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาเป็นทางทักษะ (Skill) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐาน ในการเข้าใจปัญหาและการคำตอบของปัญหาและกระบวนการ (Process) ซึ่งเป็นวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่มีกระบวนการและวางแผนโดยมีเทคนิคต่าง ๆ ประกอบ

Adamas, Ellis and Beeson (1997, p. 176) ได้ให้ความหมายว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ และคำตอบจะเกี่ยวข้องกับปริมาณด้วยจะรวมถึงปัญหาที่เป็นภาษา ปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องราว และปัญหาที่เป็นคำพูดนอกจากนี้เขาได้กล่าวถึงความ แตกต่างระหว่างปัญหากับการทำแบบฝึกหัดไว้ว่าในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะต้องมีการ ตัดสินใจแล้วลงมือกระทำการทำแบบฝึกหัดไม่จำเป็นต้องมีการตัดสินใจ

จากการค้นคว้าเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เพื่อนำมาหาคำตอบจากสถานการณ์หรือคำถาม โดยผู้แก้ปัญหามองหา วิธีการที่เหมาะสม วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นตรวจสอบคำตอบ

2.3.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญา (Intellectual development)

เพียเจต์ (Piaget, 1992, p. 120 อ้างถึงใน สุริชา วันสุคล, 2554, หน้า 47) ได้อธิบาย ความสามารถในการแก้ปัญหตามทฤษฎีทางด้านการพัฒนาการว่า การแก้ปัญหานั้นเริ่มพัฒนาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete operation stage) อยู่ในช่วง ประมาณ 7-11 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่เด็กเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดีขึ้น เนื่องจากเด็กเริ่มลดความคิด ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เริ่มเอาเหตุผลรอบตัวมาใช้ประกอบการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน จนถึงขั้นที่ 4 ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็น

นามธรรม (Formal operation stage) เมื่อเด็กมีอายุประมาณ 11-14 ปี จะมีความสามารถในการคิดขั้นนี้ดีขึ้น และสามารถคิดซับซ้อนได้ โดยเด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นามธรรมชนิดสลับซับซ้อนได้

2.3.3 กระบวนการการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Dewey (1976, p. 130 อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และ พรณี สินธพานนท์, 2550, หน้า 108) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง การรับรู้และเข้าใจปัญหา เมื่อมีปัญหา เกิดขึ้นผู้ประสบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหาก่อนว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ นั้นคือ อะไร

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) เป็นการพิจารณาว่าสิ่งใดบ้างเป็นสาเหตุที่สำคัญ ของปัญหา กล่าวคือ มีการระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น จะมีลักษณะแตกต่างกัน ระดับความยากง่ายที่แก้ไขต่างกัน โดยพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรต้นหรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่ทำให้เกิดปัญหา

2.3 จัดการมองปัญหาในวงกว้างออกไป โดยมองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะแก้ปัญหาไปที่ละขั้นตอน

2.4 รู้จักคำถามที่จะเป็นกุญแจนำไปสู่การแก้ปัญหา

2.5 พยายามดูเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริง ๆ

3. ขั้นตอนเสนอแนวทางแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการให้ตรงกับ สาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปแบบของวิธีการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการ ตั้งสมมติฐาน

3.1 จะมีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาอย่างไร ใครเป็นผู้ให้ข้อมูลนั้น

3.2 สร้างสมมติฐาน หรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง การเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าผลที่ได้รับไม่ถูกต้อง ก็เสนอวิธี แก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดี ที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีแก้ปัญหานั้น ที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

ประพันธ์ศิริ สุเสารัง (2556, หน้า 161) ได้สรุปกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา (Problem definition)

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Problem analysis)

3. ขั้นหาวิธีการแก้ปัญหที่เป็นไปได้(Generating possible solutions)

4. ขั้นวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหา (Analyzing the solution)

5. ขั้นเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Selecting the best solutions)

6. ขั้นวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา (Planning the next course of action)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการวัดความสามารถในทักษะการสังเกตการณ์ เก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความหมาย และสรุปความ โดยวัดความสามารถตามพฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ มีความรู้และ ทักษะเบื้องต้นเกี่ยวข้องกับปัญหาค้นหารายละเอียดของข้อมูลเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาที่ตรงประเด็น คาดคะเนคำตอบโดยแสดงแนวทางการแก้ปัญหาได้และการเลือกแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุผล

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ชานนท์ จันทรา (2554, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ว่า เป็นระดับความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจทักษะและสมรรถภาพ ทางสมองด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนของเนื้อหาสาระ ข้อเท็จจริงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และมโนทัศน์แต่ละเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร (2555, หน้า 150-154) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งจำแนกตาม พฤติกรรมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

Wilson (1991, pp. 643-696) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive domain) ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และจำแนก พฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัยในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยอ้างอิงล าดับชั้นของ พฤติกรรมพุทธิพิสัยตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's taxonomy) ไว้ 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับเกี่ยวกับข้อเท็จจริง แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) ค ำถามที่วัดความสามารถในระดับเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมา เป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือ โดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry out algorithms) เป็นความสามารถในการนำเอาข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับ ความรู้ความจำซึ่งเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ(Knowledge of concepts) เป็น ความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of principle, rules and generalizations) เป็นความสามารถในการนำกฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจเกิดเป็นพฤติกรรมในระดับการคิดวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างคณิตศาสตร์ (Knowledge of mathematical structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปปัญหาจากแบบหนึ่งเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to transform problem from one made to another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการคิดคำนวณ (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและทำความเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่าง จากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to read and interpret a problem) ข้อสอบที่จะสามารถวัดความสามารถในขั้นนี้อาจ ดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของตัวเลข ข้อความ ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียน ค้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to solve routine problem) นักเรียนต้องมีความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการ แก้ปัญหานั้นได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการ แก้ปัญหานี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to analyze data) เป็น ความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ซึ่งต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่า อะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหา อันใดบ้างที่อาจจะเป็นตัวช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ประสบอยู่

3.4 ความสามารถในการมองเห็นลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (Ability to recognize, patterns, isomorphism and symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยความสามารถตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้การเปลี่ยนรูปปัญหาการจัดกระทำข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์ที่พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในเนื้อหาวิชาที่เรียน พฤติกรรมในระดับนี้ถือเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ขั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to solve non routine problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนและไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างที่ไม่เคยเห็นมาก่อน

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to discover relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to construct proofs) เป็นความสามารถในการสอนที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์พฤติกรรมในขั้นนี้ ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาด

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to criticize proofs) ความสามารถในการขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์แต่จะยุ่งยากซับซ้อนกว่าความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติหลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to formulate and validate generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยใช้ความสัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย นั่นคือ การถามให้หาคำตอบและพิสูจน์ประโยคคณิตศาสตร์พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็น แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยวัดพฤติกรรมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทางพุทธิ พสัยเป็น 4 ระดับ คือ ความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้และการวิเคราะห์

2.4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ Prescott (1961, p. 10) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยาและการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และได้สรุปผลการศึกษาไว้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้คือ

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกายข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทางต่าง ๆ

2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกและลูกด้วยกัน และความสัมพันธ์ ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมและประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์กับเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของ นักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบแห่งการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของ นักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทาง อารมณ์

Carrol (1963, pp. 723 - 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำครูนักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดย เชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการเรียนการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544, หน้า 23) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง ดังต่อไปนี้คือ

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาด โรงเรียนอัตราส่วนนักเรียนต่อครูอัตราส่วนนักเรียนต่อห้องซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครูตัวแปรทางด้านคุณลักษณะประกอบด้วยอายุวุฒิครู ประสบการณ์ของครูการฝึกอบรมของครูจำนวนวันลาของครูจำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ของ ครูความเอาใจใส่ในหน้าที่ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทั้งสิ้น

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุสติปัญญา การเรียนพิเศษ การรับการช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมเรื่องอุปกรณ์การเรียน การสอนฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่โรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาใน ต่างประเทศซึ่งประกอบด้วยขนาดของครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้านถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ ผลการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมา พบว่า สัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สรุปว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบหลายองค์ประกอบ ได้แก่ ด้านระบบของโรงเรียน ด้านนักเรียน ด้านครู และด้าน เศรษฐกิจและสังคม

2.4.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ศศิธร แม้นสงวน (2556, หน้า 261) ได้กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มี 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น มุ่งใช้วัดผลผู้เรียนเฉพาะกลุ่มผู้สอนมีลักษณะเป็น แบบทดสอบข้อเขียน (Paper test)

- แบบทดสอบอัตนัย (Subjective test) แบบทดสอบที่กำหนดปัญหาขึ้น แล้วให้ผู้เรียนแสดงคำตอบโดยการเขียนแสดงความรู้ความคิดเจตคติได้อย่างเต็มที่

- แบบทดสอบปรนัย (Objective test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้เขียน ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำสั้น ๆ แบบจับคู่แบบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไปซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญมีการคิดวิเคราะห์ปรับปรุงจนมีคุณภาพมาตรฐาน

สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 73-97) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. แบบทดสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง หรือไม่จริง เหมือนกัน ต่างกัน เป็นต้น

3. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย ประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยคหรือข้อความลงไปในช่วงว่างที่ เว้นไว้นั้นเพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบคล้ายกับ ข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์(ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการ สั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง(ตัว ยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอน น าหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบ ถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันหรือเพื่อน เผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

ผู้วิจัยได้สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ครูใช้เพื่อตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามตัวชี้วัดหรือไม่ ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ ผ่านการสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องเที่ยงตรงเชื่อถือได้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มี 2 แบบ คือ แบบทดสอบมาตรฐาน และแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ประกอบด้วย แบบอัตนัย แบบกา ถูก-ผิด แบบเติมคำ แบบตอบสั้น แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลการวิจัย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

กรรณิการ์ หาญพิทักษ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันธิยา ไชยสะอาด และสุณิสา สุมิตรนะ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 13.23 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.15 3) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 13.41 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.05 5) เจตคติต่อการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขจรศักดิ์ จำไทยสงค์ โกมินทร์ บุญชูและวิโรจน์ ตั้งวงศ์กุล (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ครูมีความพร้อมที่ดีในการสอน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดรองลงมาคือ ครูสอนเข้าใจและเอาใจใส่นักเรียน และครูทำให้การเรียนคณิตศาสตร์สนุกสนานตามลำดับ

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Rudd (2010) ได้ศึกษาผลกระทบของยุทธวิธีการแก้ปัญหาฮิวริสติกส์ต่อความสามารถของนักเรียนและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การให้ 49 เหตุผลและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการรับรู้การแก้ปัญหาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Chan (2011) ได้ศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองห้องมีเจตคติทางบวกต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งสามด้าน และคะแนนเฉลี่ยของเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถสูงกับนักเรียนที่ความสามารถไม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่มีความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติสูงกว่านักเรียนที่ละความสามารถในทุกด้าน

Williams (2003) ได้ศึกษาการเขียนตามขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาว่าสามารถช่วยส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหากับนักเรียนที่เริ่มต้นเรียนพีชคณิต 42 คน โดยแบ่ง กลุ่มที่เรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา 22 คน พบว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาสามารถทำการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยไม่ต้องฝึก เขียนตามขั้นตอน และจากการ

สัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกเขียน พบว่า นักเรียน 75 เปอร์เซนต์ มีความพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ และนักเรียน 80 เปอร์เซนต์ บอกว่าการเขียนตามขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาช่วยให้แก้ปัญหาได้ดีขึ้น

Candela (1998) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบบรรยาย ที่มีผลต่อคะแนนสอบในข้อสอบแบบตัวเลือกของนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ผู้ช่วยพยาบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 73 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเดียวกัน แต่คนละวิทยาเขต โดยแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน 10 รายการ ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาพยาบาลที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนสอบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่จากการวัดความพึงพอใจต่อวิธีเรียนทั้งสองแบบ พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความคิดเห็นว่าการสร้างของการเรียนสับสนมากกว่า ทั้งนี้ผลมาจากนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาก่อน

McCarthy (2001) ได้ทำการทดลองสอนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเรื่องทศนิยมโดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 12 กลุ่มเล็ก ๆ ในเวลา 8 คาบ คาบเรียนละ 45 นาทีโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจ ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วในตัว of นักเรียน และมีการวิเคราะห์ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไร จากหลักฐานการบันทึกวิดีโอได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจในคณิตศาสตร์ตลอดเวลาที่ได้พยายามหาวิธีแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรู้เกี่ยวกับทศนิยมที่ตัวนักเรียนมีอยู่ก่อนแล้ว และความเข้าใจความคิดรวบยอดใหม่ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับทศนิยมอย่างถูกต้อง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ภาคเรียนที่ 2/2568 มีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ศึกษาข้อมูล
- 3.2 กำหนดแบบแผนการทดลอง
- 3.3 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.1 ศึกษาข้อมูล

- 3.1.1 ศึกษาข้อมูลเนื้อหาเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบไปด้วยเนื้อหา หัวข้อ ต่อไปนี้
 - 3.1.1.1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 - 3.1.1.2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
 - 3.1.1.3 การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 3.1.2 ศึกษาการออกแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall ให้สัมพันธ์ กับบทเรียน

3.2 กำหนดแบบแผนการทดลอง

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม แบบ One group pretest posttest design

3.3 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 3.3.1 ประชากร
ประชากร คือ นักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 36 คน
- 3.3.2 กลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 36 คน
- 3.3.3 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ
ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน, ความพึงพอใจของผู้เรียน

3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2) แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.4.2 รายละเอียดในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2) แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน ออกแบบทดสอบให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ประกอบด้วย 2 ตอน

ตอนที่ 1 การประเมินค่าความคิดเห็นของนักศึกษา ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ ได้แก่

1. ได้รับความรู้จากการเล่นเกม
2. ตัวอักษรอ่านง่าย ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย
3. เกมมีความน่าสนใจ น่าติดตาม
4. ได้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน

5. ความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall มีลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนค่า 5 อันดับ ดังนี้

มากที่สุด หมายถึง เมื่อผู้ตอบเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงกับความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ตอบมากที่สุด

มาก หมายถึง เมื่อผู้ตอบเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงกับความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ตอบมาก

ปานกลาง หมายถึง เมื่อผู้ตอบเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงกับความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ตอบปานกลาง

น้อย หมายถึง เมื่อผู้ตอบเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงกับความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ตอบน้อย

น้อยที่สุด หมายถึง เมื่อผู้ตอบเห็นว่าข้อความในประโยคนั้นตรงกับความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ตอบน้อยที่สุด

การให้คะแนนพิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

มากที่สุด	5	คะแนน
มาก	4	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	2	คะแนน
น้อยที่สุด	1	คะแนน

กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินค่าเฉลี่ยข้อมูลการประเมินค่าความคิดเห็นของการใช้งาน มี ดังนี้

4.50 – 5.00	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	ความพึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	ความพึงพอใจปานกลาง
2.50 – 2.49	ความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นแบบสอบถามปลายเปิด

3.5 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 36 คน

3.5.2 ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน

3.5.3 ผู้สอนดำเนินการสอนตามวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.5.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

3.5.5 ประเมินความพึงพอใจ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

3.5.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนทั้ง 2 วิธี และสรุปผลประเมินความพึงพอใจ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้ค่าที (t-test)

2) ความพึงพอใจของนักศึกษา

ตอนที่ 1 วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์โดยการสังเคราะห์เนื้อหา

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ซึ่งใช้ค่าสถิติ ดังนี้

- สถิติพื้นฐาน ได้แก่
 - ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
 - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
- สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่
 - dependent t-test

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ภาคเรียนที่ 2/2568 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall ซึ่งปรากฏผลการทดลอง ดังแสดงในตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall

การทดสอบ	จำนวน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-test	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	36	3.5	1.32	10.24	.000
หลังเรียน	36	5.10	1.12		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.1 พบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 ประเมินความคิดเห็นของผู้เรียน มีผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	สรุปผล
1. ได้รับความรู้จากการเล่นเกม	4.52	0.49	มากที่สุด
2. ตัวอักษรอ่านง่าย ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.55	0.51	มากที่สุด
3. เกมมีความน่าสนใจ น่าติดตาม	4.68	0.44	มากที่สุด
4. ได้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน	4.75	0.48	มากที่สุด
5. ความพึงพอใจในภาพรวมของการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall	4.80	0.50	มากที่สุด
รวม	4.65	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 สรุปได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$) โดยด้านความพึงพอใจในภาพรวมของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาด้านเกมได้ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) ด้านเกมมีความน่าสนใจ น่าติดตาม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$) ด้านตัวอักษรอ่านง่าย ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) และด้านได้รับความรู้จากการเล่นเกม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$)

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม สามารถสังเคราะห์ได้ดังนี้

- ไม่มี

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ภาคเรียนที่ 2/2568 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบPowerpoint และ Wordwall สามารถสรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบPowerpoint และ Wordwall เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากการประเมินโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมของการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบPowerpoint และ Wordwall โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาโดยด้านได้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) ด้านเกมมีความน่าสนใจ น่าติดตาม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$) ด้านตัวอักษรอ่านง่าย ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) และ ด้านได้รับความรู้จากการเล่นเกม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$) สรุป ผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมของการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบPowerpoint และ Wordwall โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$)

5.2 อภิปรายผล

เทคนิคการโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Powerpoint และ Wordwall สามารถใช้ได้ผลดี ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ เทคนิคนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้รวดเร็ว มีความสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน ได้ ความสนุกสนานเพลิดเพลินไปกับการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของชวินโรจน์ พจน์ประบุญ พร้อม เพื่อน จันทน์นวล ธนเทพพร เดชประสาทและพรรณิ อุ่นละม้าย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบPowerpoint และ Wordwall สามารถใช้ได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์พกพาที่ต้องเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต

5.3.2 ควรมอบหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ซ้ำจนตอบคำถามในเกมได้ถูกหมดทุกข้อ

บรรณานุกรม

ชวินโรจน์ พจน์ประบุญ. (2558). ผลการสอนโดยใช้กิจกรรมเกมโชว์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันทบุรี). วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

ทศนา แชนณี. (2552). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2557). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนเทพพร เดชประสาท. (2558). การประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการส่งเสริมกระบวนการเขียนเรียงความแก่กระทู้ในหลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.

_____. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.

พรรณี อุ่นละม้าย. (2560). การจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้โปรแกรม Kahoot สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปรางค์วิทยาราม อินทรา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

พร้อมเพื่อน จันทน์วล. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม KAHOOT เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้วรรณคดีไทย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต.

ภัทรา นิคมมานนท์(2542). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. กรุงเทพฯ : อักษราพัฒนา.