



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

ปริญญา

หลักสูตรและการสอน

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนากิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity
Applicable or Real Life Situation for Upper Secondary Level

นามผู้วิจัย นางสาวชกร เจริญสุข

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ยวิภรณ์ แสงจันทร์, ศษ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์นาคยา ปิณฑนานนท์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์สิทธิกร สุมาลี, ศษ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบสิงห์ มทวิตยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนากิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity
Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

โดย

นางสาวกชกร เจริญสุข

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

2555

กชกร เจริญสุข 2555: การพัฒนาล้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่าน
เว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรินญาศึกษาศาสตร์คุณวุฒิบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์วิภารัตน์ แสงจันทร์, ศษ.ด. 374 หน้า

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้
ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยขั้นเตรียมการ
พัฒนา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยขั้น
ประเมินผล แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี
คอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง เครื่องมือที่
ใช้ในการวิจัยขั้นเตรียมการพัฒนามี 2 ชุด ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนู
หลัก และการกำหนดเมนูรอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นประเมินผลมี 2 ชุด ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพด้าน
เนื้อหาสาระและความรู้ของคลังกิจกรรม และแบบประเมินการออกแบบเว็บไซต์คลังกิจกรรม การวิเคราะห์
ข้อมูลในขั้นเตรียมการพัฒนาใช้การแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นประเมินผลใช้การ
แจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเรียงเรียงข้อมูลเชิงพรรณนา

ผลการพัฒนา ได้คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยเมนูหลัก 5 เมนู ได้แก่ เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ เมนูหลักการวัด
เมนูหลักเรขาคณิต เมนูหลักพีชคณิต เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ภายในเมนูหลัก
ประกอบด้วยเมนูรองรวมทั้งสิ้น 16 เมนู และแต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนูคือ เมนูย่อยแผนการ
สอน และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ซึ่งนำขึ้นไว้ที่ เว็บไซต์ของสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ที่ URL: <http://www.interu.net/index1.html>

ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูย่อยแผนการสอน มีเนื้อหาสาระและความรู้ในระดับดี ($\bar{X}=4.49$, S.D. = 0.50)
เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา มีเนื้อหาสาระและความรู้ในระดับดี ($\bar{X}=4.35$,
S.D. = 0.53) ผลการประเมินด้านรูปแบบและการนำเสนอของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ พบว่า
คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี
รูปแบบและการนำเสนออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.43$, S.D. = 0.50)

Kochjakorn Charoensuk 2012: Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level. Doctor of Philosophy (Curriculum and Instruction), Major Field: Curriculum and Instruction, Department of Education. Thesis Advisor: Mrs. Wiparat Sangjan, Ph.D. 374 pages.

The purpose of this research is to develop and evaluate quality of web-based databank of applied mathematics activity applicable to real life situation for upper secondary level. The samples used in preparation step are 15 mathematics masters. The purposive sampling used in step of evaluation has been divided into 2 groups: (1) 10 mathematics masters, (2) 10 technology masters. Research tools used in preparation step had 2 types: (1) questionnaire for designing main menu, (2) questionnaire for minor menu. Research tools used in evaluation step are: (1) quality of databank content form, (2) design web-based databank evaluation form. The data analyzed in the step of preparation are frequency distribution and percentage; in the step of evaluation are frequency distribution, means, S.D. and descriptive data.

The developing result is web-based databank of applied mathematics activity applicable to real life situation for upper secondary level. There are 5 main menus, consist of Number & Operation, Measurement, Geometry, Algebra, and Data Analysis & Probability. In each main menu, there are totally 16 minor menus and in each minor menu there are 2 sub menus: Lesson Plan menu and Activities/Materials/Games/Puzzles menu, posted on the Office of Regional Education Area 3: URL: <http://www.interu.net/index1.html>

The research finding were as follow, the content and knowledge in Lesson Plan menu in web-based databank of applied mathematics activity applicable to real life situation for upper secondary level evaluated by mathematics masters was at the level of good ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.50). The content and knowledge in Activities/Materials/Games/Puzzles menu in web-based databank of applied mathematics activity applicable to real life situation for upper secondary level evaluated by mathematics masters was at good level ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.53). In the part of presentation and design evaluated by technology computer masters, it was found that the form and presentation were at good level ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.50).

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความตั้งใจและมุ่งมั่นในการแสวงหาและสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์ ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นาตยา ปิณฑานนท์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. อรพรรณ ต้นบรรจง อดีตประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้โอกาส ให้คำปรึกษา ให้ความรู้ ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงอย่างดียิ่ง รวมถึงรองศาสตราจารย์ ดร.มธุรส จงชัยกิจ ที่ได้วางพื้นฐานการจัดทำเว็บไซต์ไว้ตั้งแต่ต้นจนทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนาเว็บไซต์ที่มีคุณภาพได้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาเสียสละเวลาตอบแบบสอบถามและพิจารณาเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ทำให้ได้งานที่มีคุณภาพ ขอขอบคุณหน่วยงานและบุคลากรที่เป็นเจ้าของเว็บไซต์ตั้งต้น ที่สร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์ และเผยแพร่ผลงานต่อสาธารณะ เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ที่มีค่ารวมถึงขอขอบคุณสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ที่ให้พื้นที่เผยแพร่ผลงานต่อสาธารณะ

ท้ายสุด ผู้วิจัยขอขอบคุณความสำเร็จในครั้งนี้ให้แก่ คุณแม่และทุกคนในครอบครัว ครูอาจารย์ ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้อย่างยิ่งตลอดมา ขอขอบคุณเพื่อนร่วมเรียน เพื่อนร่วมงาน และญาติสนิทมิตรสหายทุกคนที่คอยให้กำลังใจ ห่วงใย และช่วยเหลือผู้วิจัยเสมอมาจนวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

กชกร เจริญสุข

มิถุนายน 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์	9
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	11
คณิตศาสตร์ประยุกต์	12
ศักยภาพทางคณิตศาสตร์	20
ความหมายและความสำคัญของศักยภาพทางคณิตศาสตร์	20
การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์	21
การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา	22
การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการให้เหตุผล	31
การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการสื่อสาร สื่อ	
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	36
การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยง	
ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ	41
การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	50
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	70
หลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้	70
หลักการสอนคณิตศาสตร์	72
วิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	75

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตจริง	84
การเรียนการสอนผ่านเว็บ	90
เว็บไซต์	90
การออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ	100
ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ	107
ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ	114
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	118
งานวิจัยในประเทศ	118
งานวิจัยต่างประเทศ	129
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	133
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนาล้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน	
สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	133
ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนออกแบบและการพัฒนากิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้	
ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	136
ขั้นตอนที่ 3 ขั้นประเมินผลกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน	
สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	138
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	142
ขั้นตอนที่ 1 ผลการเตรียมการพัฒนาล้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้	
ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	142
ขั้นตอนที่ 2 ผลการออกแบบและการพัฒนาล้างกิจกรรมคณิตศาสตร์	
ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอน	
ปลาย	148
ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินผลกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน	
สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	187
ข้อวิจารณ์	254

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	263
สรุปผลการวิจัย	263
ข้อเสนอแนะ	280
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	282
ภาคผนวก	300
ภาคผนวก ก หนังสือราชการถึงผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินและแบบสอบถาม เพื่อการวิจัย	301
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และผู้ทรงคุณวุฒิ	333
ภาคผนวก ค ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนและแหล่งอ้างอิง	336
ภาคผนวก ง ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา และแหล่งอ้างอิง	360
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	374

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของผู้ทรงคุณวุฒิ	143
2	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูหลัก	144
3	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูรอง	147
4	จำนวนและร้อยละของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์	188
5	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน	191
6	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการ สอน รายการประเมินที่ 1: แผนการสอนมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและ สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำแนกตาม เมนูหลักและเมนูรอง	192
7	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนู แผนการสอน รายการประเมินที่ 2: แผนการสอนมีความเหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	195

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนู แผนการสอน รายการประเมินที่ 3: แผนการสอนมีความหลากหลาย น่าสนใจ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	197
9	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนู แผนการสอน รายการประเมินที่ 4: แผนการสอนมีปริมาณมากและ เพียงพอ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	199
10	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนู แผนการสอน รายการประเมินที่ 5: แผนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สามารถปฏิบัติได้จริง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	201
11	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนู แผนการสอน รายการประเมินที่ 6: แผนการสอนมีประโยชน์และคุณค่า ทางวิชาการ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	204

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 7: แผนการสอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัด การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	206
13	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการ สอน รายการประเมินที่ 8: แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอน คณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	209
14	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการ สอน รายการประเมินที่ 9: แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำ แผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	211
15	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการ สอน รายการประเมินที่ 10: แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	214

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)	217
17	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 1 : กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	218
18	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 2 : กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา มีปริมาณมากพอ จำแนกตามเมนูหลัก และเมนูรอง	221

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 3 : กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	223
20	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 4: กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ท้นสมัยต่อการนำไปใช้สอน คณิตศาสตร์ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	226
21	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 5 : กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ ตามที่ครูคาดหวังจำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	229

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 6 : กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้ จำแนก ตามเมนูหลักและเมนูรอง	232
23	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 7 : กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา มีความง่ายเหมาะสมกับระดับ ความรู้ความสามารถของผู้เรียน จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	234
24	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 8: กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา น่าสนใจและสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	237

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 9: กิจกรรมการ เรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	239
26	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 10: กิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง	242
27	ประเด็นข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ผู้ทำหน้าที่ ประเมิน คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้	245
28	จำนวนและร้อยละของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	248

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
29	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อคุณภาพ ด้านรูปแบบและการนำเสนอเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	250
30	ประเด็นข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผู้ทำ หน้าที่ประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิต จริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบและการ นำเสนอ	252

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงเมนูหน้าแรกของเว็บไซต์	149
2	แสดงเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ของ คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	151
3	แสดงเมนูหลักการวัด (Measurement) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย	152
4	แสดงเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย	154
5	แสดงเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	156
6	แสดงเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	157
7	แสดงส่วนประกอบหน้าแรกของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย	159
8	แสดงส่วนประกอบหน้าหลักของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย	160

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
9	แสดงส่วนประกอบหน้าแผนผังเว็บไซต์ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	161
10	แสดงส่วนประกอบหน้าผู้พัฒนาของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	162
11	แสดงส่วนประกอบหน้าคู่มือการใช้ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	163
12	แสดงส่วนประกอบหน้ากิตติกรรมประกาศของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	164
13	แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Numbers & Operations ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	165
14	แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Measurement ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	166

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
15	แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Geometry ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	167
16	แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Algebra ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	168
17	แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Data Analysis & Probability ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	169
18	แสดงตัวอย่างส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Numbers & Operations เมนูเรื่อง Equation & Inequation เมนูย่อย Lesson Plan ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	170
19	แสดงตัวอย่างส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Numbers & Operations เมนูเรื่อง Vector & Matrix เมนูย่อย Activities/Materials/Games/Puzzles ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	171
20	แสดงหน้าแรกของหน้าเว็บไซต์ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	172

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
21	แสดงหน้าเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	174
22	แสดงหน้าเมนูหลักการวัด (Measurement) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	176
23	แสดงหน้าเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	178
24	แสดงหน้าเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	180
25	แสดงหน้าเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	182
26	แสดงหน้าเมนูแผนผังเว็บไซต์ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	184
27	แสดงหน้าเมนูผู้พัฒนาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	185

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
28	แสดงหน้าเมนูคู่มือการใช้ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	186
29	แสดงโครงสร้างเนื้อหาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	278
30	แสดงตัวอย่างหน้าโฮมเพจและเว็บเพจที่แสดงตำแหน่งการวางเมนู เนื้อหาภาพประกอบการเชื่อมโยง (link) พร้อมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ เหมือนกับเว็บไซต์จริง	279

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งนามธรรม จึงยากต่อการทำความเข้าใจ ยิ่งถ้าครูผู้สอนไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นที่น่าสนใจให้นักเรียนได้เห็นถึงประโยชน์ที่จะนำวิชาคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้แล้ว ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่มีประโยชน์ น่าเบื่อ ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ซึ่งเรามักจะได้ยินคำถามจากนักเรียนอยู่เสมอว่า “เรียนคณิตศาสตร์ไปทำไม เอาไปใช้อะไรได้”

จากผลการสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1 และ เขต 2 จำนวน 20 โรงเรียน จำนวนครูทั้งสิ้น 198 คน (สุรางค์ เจริญสุข, 2551) พบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 93.43) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เนื้อหาในหนังสือแบบเรียนเป็นตัวตั้งในการดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอน ผลจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าว ทำให้นักเรียนจำนวน 2,813 คน จากนักเรียน 3,000 คน คิดเป็นร้อยละ 93.77 ให้ความเห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ นักเรียนจำนวน 2,846 คน คิดเป็นร้อยละ 94.87 เห็นว่า ประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มีเพียงเพื่อใช้สำหรับศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นเท่านั้น และที่สำคัญยังพบว่า มีนักเรียนจำนวนถึง 2,891 คน คิดเป็นร้อยละ 96.37 เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริงอยู่ในระดับน้อยหรือแทบจะนำไปใช้ในชีวิตจริงไม่ได้ ซึ่งแท้จริงแล้วจุดเน้นของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อยู่ที่ทำให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนอาศัยอยู่และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เกิดความชื่นชมต่อสิ่งต่าง ๆ ในโลกได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นทางเลือกหนึ่งซึ่งครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถจะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ คือ การใช้กิจกรรมที่กำหนดโดยสถานการณ์จริง สภาพการจริง และปัญหาจริงที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้มาเป็นตัวดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545) ที่ได้กำหนด แนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า

มาตรา 24 ว่า ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่เพื่อร่วมกันพัฒนานักเรียนตามศักยภาพ ในทำนองเดียวกับนาคยา ปิณฑนานนท์ (2545) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียนจะเป็นการจัดเตรียมโอกาสแห่งการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนสามารถบรรลุตามมาตรฐานที่วางไว้ (Opportunity to Learn Standards)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจึงไม่ควรมุ่งแต่สอนเนื้อหาเพื่อให้จบบทเรียนและให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้เท่านั้น แต่ครูผู้สอนต้องสร้างให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนใฝ่รู้ว่าจะใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันอย่างไร เช่น การใช้ตรีโกณมิติคำนวณหาความสูงของเครื่องบินที่อยู่บนท้องฟ้า การใช้แคลคูลัสคำนวณหาปริมาตรของน้ำในภาชนะรูปทรงต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณของน้ำมากที่สุดในการขนส่งน้ำไปยังถิ่นทุรกันดาร การใช้ระบบเลขฐานต่าง ๆ ในการกำหนดรหัสข้อความที่เป็นความลับ การใช้ความรู้เกี่ยวกับการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่แก้ปัญหาในเกมแข่งขันต่าง ๆ ฯลฯ ซึ่งนอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้สาระทางคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนยังได้เรียนรู้ถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์และการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอีกด้วย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการให้นักเรียนเข้าไปเผชิญกับสถานการณ์จริง ปัญหาจริง ในบริบทชีวิตจริง ได้ร่วมมือกันศึกษาเรียนรู้ แสวงหาความรู้ ข้อมูล และวิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่นั้น ๆ จะทำให้นักเรียนสามารถนำการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพชีวิตได้ โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรม ดังนั้นการเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนของครูจึงมีความสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (ธนาธิป พรกุล, 2544) ครูผู้สอนจึงควรต้องเลือกจัดกิจกรรม กำหนดสถานการณ์หรือปัญหาโดยเน้นที่ตัวนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียนซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ดีกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้บอกเนื้อหาความรู้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544)

ตั้งแต่ พ.ศ. 2538 เป็นต้นมา เวิลด์ ไวด์ เว็บ หรือเครือข่ายโลก ได้เข้ามาเป็นที่รู้จักในวงการศึกษาของไทย มีการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัด

สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะ เวิลด์ ไวด์ เว็บ นับเป็นนวัตกรรมใหม่ ที่ครู-อาจารย์สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้สำคัญในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนาการสอน และ เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครู-อาจารย์สามารถค้นคว้าผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ทำให้ครูได้รับความรู้ใหม่ที่ครูไม่เคยรู้มาก่อน และสามารถเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งนับเป็นบทบาทที่สำคัญบทบาทหนึ่งของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การนำเทคโนโลยีมาผสมผสานกับกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ได้รับความนิยมน้อย่างแพร่หลาย เวิลด์ ไวด์ เว็บ จึงมีบทบาทสำคัญทางการศึกษาเป็นอย่างมากและกลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนสามารถใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2544)

คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ จึงนับเป็นแหล่งวิทยาการที่สำคัญสำหรับครูและนักเรียน เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ครูสามารถใช้ประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเตรียมการสอน หรือเลือกหยิบกิจกรรมในคลังไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน หรืออาจจะนำไปใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ ให้นักเรียนเข้ามาศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระตลอดเวลา ทุกสถานที่ตามโอกาส ความสามารถ และความสนใจ ขึ้นอยู่กับศักยภาพของแต่ละบุคคล อันจะทำให้ให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และยังเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาให้เป็นประโยชน์ซึ่งสอดคล้องกับ Vinz Koller *et al.* (2006) และถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) ที่พบว่าคลังกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเว็บเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีประสิทธิภาพคลังกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเว็บช่วยส่งเสริมความเท่าเทียมกันทางการศึกษา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลา สถานที่ และขนาดของห้องเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้พร้อมกันคราวละเป็นจำนวนมาก ช่วยให้ผู้เรียนประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและการแสวงหาความรู้ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น โดยที่นักเรียนสามารถใช้กิจกรรมได้ในรูปแบบต่างๆ กัน เช่น ใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง เป็นต้น นอกจากนี้คลังกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเว็บยังมีประโยชน์ต่อครูผู้สอน คือ ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดายตลอดเวลา

โดยทั่วไปประเทศที่มีการกระจายอำนาจทางการศึกษาจะมีการจัดเตรียมสภาพแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวก ทรัพยากรการศึกษาที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังการเรียนรู้ต่างๆ ไว้อย่างเพียงพอ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่สถานศึกษา ครูและนักเรียน แต่นับตั้งแต่ประเทศไทยประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งถือเป็นหลักสูตรที่กระจายอำนาจให้ท้องถิ่นจัดการศึกษาเอง ยังไม่มีการจัดทำคลังกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในลักษณะดังกล่าวสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไว้เพื่อให้บริการแก่สถานศึกษา ครูและนักเรียน ทั้งๆที่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสำคัญยิ่งต่อการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของนักเรียนดังที่ รุ่ง เจริญจิต (2536) ได้กล่าวไว้ว่า “การสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถเลือกสาขาวิชาที่จะศึกษาต่อได้อย่างหลากหลาย ดังนั้นการไม่เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงเป็นการลดโอกาสในการเลือกสาขาวิชาที่จะศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาโดยปริยาย” ดังนั้นการที่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เบื่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เห็นถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน อาจทำให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัดสินใจไม่เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลทำให้นักเรียนเสียโอกาสในการเลือกเรียนบางสาขาวิชาในระดับอุดมศึกษา จึงควรเป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งสถาบันทางวิชาชีพ เช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น ที่จะต้องจัดเตรียมสภาพแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวก ทรัพยากรการศึกษา และคลังการเรียนรู้ต่าง ๆ ขึ้นเพื่อให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาเกิดแนวคิดในการนำไปปรับใช้เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งยังเป็นการพัฒนาและยกระดับคุณภาพครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีความเชี่ยวชาญและมีความเป็นมืออาชีพในการจัดการเรียนรู้อีกด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 ซึ่งมีหน้าที่โดยตรงในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จึงได้ศึกษา และจัดทำ คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ที่สามารที่จะเอื้ออำนวยความสะดวกและอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ตามจุดมุ่งหมาย ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตทั้งทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในการตั้งประเด็น

ปัญหา ประเมินปัญหา ตั้งคำถาม คาดคะเน สรุปความ และได้เถียง ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการดำรงชีวิตจริง มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดเชิงเหตุผล และพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา ในชีวิตจริงได้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการขยายผลไปสู่การจัดทำคลังกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. พัฒนาค้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ประเมินคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เผยแพร่โดยการผ่านเว็บของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขตที่ 3 ซึ่งครูทั่วประเทศสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างทั่วถึงทุกเขตพื้นที่การศึกษา
2. เพิ่มทางเลือกด้านสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทันสมัย
3. ได้แนวทางในการพัฒนาค้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาอื่นได้นำวิธีการออกแบบคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง
5. ผู้เรียนเห็นความสำคัญในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สร้างขึ้นครอบคลุมสาระที่เป็นองค์ความรู้คณิตศาสตร์ 5 สาระ คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

1.1 สาระ จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ประกอบด้วย เนื้อหา 3 เรื่อง คือ สมการและอสมการ (Equation & Inequation) จำนวนจริง (Real Number) และ เวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)

1.2 สาระ การวัด (Measurement) ประกอบด้วย เนื้อหา 2 เรื่อง คือ การประมาณค่า (Approximate) และ ความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)

1.3 สาระ เรขาคณิต (Geometry) ประกอบด้วย เนื้อหา 4 เรื่อง คือ เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) แบบรูป (Pattern) การแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) และ ตรีโกณมิติ (Trigonometry)

1.4 สาระ พีชคณิต (Algebra) ประกอบด้วย เนื้อหา 4 เรื่อง คือ แคลคูลัส (Calculus) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Functions & Relations) ลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) และ เซต (Set)

1.5 สาระ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ประกอบด้วย เนื้อหา 3 เรื่อง คือ ความน่าจะเป็น (Probability) การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) และ สถิติ (Statistic)

2. คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา

3. คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

4. ประชากรสำหรับการวิจัยในขั้นประเมินคลัง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย นักวิชาการศึกษาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและเป็นผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์

5. กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย มี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในขั้นเตรียมการพัฒนาค้าง และกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในขั้นประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในขั้นเตรียมการพัฒนาค้าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง ประกอบด้วย

- นักวิชาการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 7 คน
- ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน
- ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในชั้นประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

5.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

- อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 5 คน
- ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน
- ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 คน

5.2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

- นักวิชาการศึกษาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 คน
- ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน
- หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสาขา คอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน

6. ตัวแปรที่ศึกษา

6.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง

ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ รูปแบบและการนำเสนอของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์
ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

6.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์
ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

7. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลในช่วงปีการศึกษา 2549 – 2553

8. คุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พิจารณาใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ และ ด้าน
รูปแบบและการนำเสนอ

นิยามศัพท์

คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง หมายถึง แหล่งรวบรวม
กิจกรรมเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในสภาพจริง
ที่ครูและนักเรียนสามารถใช้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มา
ใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์เหล่านั้น และนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือ
ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งรวบรวมและจำแนกไว้ตามสาระการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ
การเรียนรู้ เกม ปริศนา

การเรียนรู้ตามสถานการณ์ในชีวิตจริง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้น
ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาในสภาพจริง นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และมีการ
ปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย โดยได้รับการช่วยเหลือชี้แนะจากครูผู้สอน

สาระ หมายถึง องค์ความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

การพัฒนาล้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึงการรวบรวมและจัดหมวดหมู่สาระที่เป็นองค์ความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่สถานศึกษา ครูและนักเรียน และเพื่อให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาเกิดแนวคิด ในการนำไปปรับใช้เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา โดยมีการตรวจสอบคุณภาพของคลังฯ ทั้งคุณภาพด้านเนื้อหาสาระและความรู้ และคุณภาพด้านรูปแบบและการนำเสนอ

คุณภาพด้านเนื้อหาสาระและความรู้ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง ปัจจัยที่บอกความสามารถในการทำงานของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งได้มาจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

คุณภาพด้านรูปแบบและการนำเสนอของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง ปัจจัยที่บอกความสามารถในการทำงานของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบและการนำเสนอ ซึ่งได้มาจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการตรวจสอบ เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ประยุกต์

2. ศักยภาพทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายและความสำคัญของศักยภาพทางคณิตศาสตร์

2.2 การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์

2.3 การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

2.4 การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการให้เหตุผล

2.5 การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

2.6 การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

2.7 การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

3.1 หลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้

3.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์

3.3 วิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตจริง

5. การเรียนการสอนผ่านเว็บ

5.1 เว็บไซต์

5.2 การออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ

5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ

5.4 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

คณิตศาสตร์ประยุกต์

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.๒๕๒๕ (2526) ระบุว่า คณิตศาสตร์ แปลว่า วิชาว่าด้วยการคำนวณ และ ประยุกต์ แปลว่า ก.นำความรู้ในวิทยาการต่าง ๆ มาปรับใช้ให้เป็นประโยชน์ ข. ที่นำความรู้มาปรับใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น วิทยาศาสตร์ประยุกต์ จิตวิทยาประยุกต์ สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mathematics) แปลว่า การนำความรู้ในคณิตศาสตร์มาปรับใช้ให้เป็นประโยชน์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ (2553) ระบุว่า คำว่า "คณิตศาสตร์" มาจากคำว่า "คณิต" ซึ่งแปลว่า การนับ หรือ คำนวณ และ "ศาสตร์" ซึ่งแปลว่า ความรู้ หรือ การศึกษา เมื่อรวมกันมีความหมายโดยทั่วไปว่า การศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณ หรือวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ คณิตศาสตร์ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า mathematics มาจากคำภาษากรีก คือ *m & aacute; thema* แปลว่า "วิทยาศาสตร์ ความรู้ และการเรียน" และคำว่า *mathematic & oacute; s* แปลว่า "รักที่จะเรียนรู้" ในอเมริกาเหนือนิยมย่อ mathematics ว่า math ส่วนประเทศอื่น ๆ ที่ใช้ภาษาอังกฤษนิยมย่อว่า maths

นอกจากนี้ยังระบุว่า ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ผ่านทางการวิจัยและการประยุกต์ใช้ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมืออันหนึ่งของวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม การคิดค้นทางคณิตศาสตร์ ไม่จำเป็นต้องมีเป้าหมายอยู่ที่การนำไปใช้ทางวิทยาศาสตร์ โครงสร้างต่าง ๆ ที่นักคณิตศาสตร์สนใจและพิจารณานั้น มักจะมีต้นกำเนิดจากวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะฟิสิกส์ และเศรษฐศาสตร์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ยังเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และทฤษฎีการสื่อสาร อีกด้วย และเนื่องจากคณิตศาสตร์นั้นใช้ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ และสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้กิจกรรมทุกอย่างกระทำผ่านทางขั้นตอนที่ชัดเจน เราจึงสามารถพิจารณาคณิตศาสตร์ว่า เป็นระบบภาษาที่เพิ่มความแม่นยำและชัดเจนให้กับภาษาธรรมชาติ ผ่านทางศัพท์และไวยากรณ์บางอย่างสำหรับการอธิบายและศึกษาความสัมพันธ์ทั้งทางกายภาพและนามธรรม ความหมายของคณิตศาสตร์นั้นยังมีอีกหลายมุมมอง ซึ่งหลายความหมายถูกกล่าวถึงในบทความเกี่ยวกับปรัชญาของคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ยังถูกจัดว่าเป็นศาสตร์สมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องมีการอ้างถึงใด ๆ จากโลกภายนอก นักคณิตศาสตร์กำหนดและพิจารณาโครงสร้างบางประเภท สำหรับใช้ในคณิตศาสตร์เองโดยเฉพาะ เนื่องจากโครงสร้างเหล่านี้ อาจทำให้สามารถอธิบายสาขาย่อย ๆ หลาย ๆ สาขาได้ในภาพรวม หรือเป็นประโยชน์ในการคำนวณพื้นฐาน องค์ความรู้ในคณิตศาสตร์รวมกันเป็นสาขาวิชา หลักการเบื้องต้นของคณิตศาสตร์เริ่มจากเลขคณิตไปยังการประยุกต์ใช้งานพื้นฐานของสาขาคณิตศาสตร์ ที่รวมพีชคณิต เรขาคณิต ทรีโกณมิติ สถิติศาสตร์ และแคลคูลัส เป็นหลักสูตรแกนในการศึกษาขั้นพื้นฐาน แม้ว่าจะได้มีการพัฒนาและขยายขอบเขตไปอย่างมากมายในช่วงเวลาหลายร้อยปี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ยังคงถูกจัดว่าเป็นสาขาวิชาเดียว ที่มีลักษณะแตกต่างจากสาขาอื่น ๆ

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ทำงานอย่างเป็นระบบและมีหลักการ มีเหตุผล ผล นอกจากนี้วิชา

คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี

สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล (2552) ระบุว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาค้นคว้าระบบแบบแผน ซึ่งจะมีสอดแทรกอยู่ในทุกๆ แง่มุมของชีวิต คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ และทางด้านของธุรกิจและการเงิน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือและทักษะที่จำเป็นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่มีแนวคิดในเชิงนามธรรมด้วย

Devlin (2000) ระบุว่า คณิตศาสตร์คือศาสตร์ที่ว่าด้วย รูปแบบ และ แบบแผนต่าง ๆ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นความพยายามที่จะอธิบายถึงโครงสร้าง ความสัมพันธ์ ระเบียบ รูปแบบ และ แบบแผนต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในธรรมชาติรอบตัวและที่อยู่ในมโนทัศน์เท่าที่มนุษย์จะสามารถรับรู้ได้ทั้งในเชิงนามธรรมและรูปธรรม โดยอาศัยภาษาทางคณิตศาสตร์มาอธิบาย

Thomas and Swan (2009) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mathematics) เป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ มุ่งเน้นที่การกำหนดและการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยจะเริ่มต้นพิจารณาปัญหาในชีวิตจริงก่อน ไม่ว่าปัญหานั้นจะอยู่ในเรื่องของวิชา หรือ สาขาวิชาใดๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ธรณีวิทยา แพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ เกษตรศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ หรือแม้แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในสาขาวิชา คณิตศาสตร์เอง จากนั้นจะนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่แล้ว หรืออาจจำเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ เพื่อจะใช้แก้ปัญหาเหล่านั้น เช่น การวิเคราะห์เชิงตัวเลข สถิติวิเคราะห์ข้อมูล การควบคุมคุณภาพ การพยากรณ์ การวิจัยดำเนินงาน เป็นต้น คณิตศาสตร์ประยุกต์จึงแตกต่างจาก คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) เนื่องจากคณิตศาสตร์บริสุทธิ์เป็นวิชาหลักการทางคณิตศาสตร์อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้อย่างแม่นยำ

Stolz (2002) กล่าวเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของคณิตศาสตร์ประยุกต์ว่า คณิตศาสตร์ประยุกต์เกิดจากความสนใจหรือความมุ่งมั่นที่จะนำความรู้ ทฤษฎี หรือวิธีดำเนินการที่คณิตศาสตร์มีอยู่ไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ธุรกิจ และอุตสาหกรรม “คณิตศาสตร์ประยุกต์” เป็นคำที่แสดงถึงความเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ที่ทำงานเกี่ยวกับแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน เป็นนักคณิตศาสตร์คนสำคัญในการดำเนินการกับ

ปัญหาที่พบในขณะปฏิบัติงาน คณิตศาสตร์ประยุกต์เป็นสาขาวิชาที่มุ่งเน้นที่การกำหนดและการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในอดีตนั้นนักคณิตศาสตร์จะพัฒนาทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาใหม่เสมอ จึงเป็นที่มาของสาขาวิชาคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ซึ่งเป็นสาขาวิชาที่เกิดจากการที่คณิตศาสตร์พัฒนาความรู้ภายในตัวของมันเองเป็นหลัก ในยุคก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 คณิตศาสตร์จะมีความสำคัญมากในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและวิศวกรรมแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 วัฒนาการทางคณิตศาสตร์ได้ขยายความสำคัญไปในหลายสาขาวิชา เช่น ทฤษฎีเกม ทฤษฎีทางเลือกทางสังคม เป็นต้น และเมื่อคอมพิวเตอร์เพิ่มความมีบทบาทมากขึ้นคณิตศาสตร์จึงยังมีความสำคัญขยายตัวเพิ่มขึ้น เช่น ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ สถิติ และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น

ภัทรกุล จริยวิทยานนท์ และ อินทรา ศรีวัฒนะธรรมมา (2553) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์และการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากเพราะเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาต่าง ๆ หลายสาขา เป็นวิชาที่ช่วยทำให้ผู้ที่ศึกษามีความคิดอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผล ในด้านการจัดการเรียนการสอนไม่ควรเน้นให้มีการเรียนการสอนเฉพาะแต่ในเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำไปประยุกต์ใช้ โดยอาจารย์ผู้สอนควรที่จะศึกษาและสนใจเกี่ยวกับความรู้ต่างๆ รอบๆ ตัวอยู่เสมอ

ยีน ภู่วรรณ (2553) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยเฉพาะเรื่อง การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ทางด้านคอมพิวเตอร์ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาประเทศ ดังนี้

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ การแก้ปัญหา (Problem Solving) ทั้งในด้านชีวิตประจำวันและด้านอื่นๆ การใช้เหตุผลล้วนต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น คณิตศาสตร์มาจากคำว่า Mathematics ในภาษากรีก Math หมายถึงการเรียนรู้ (Learning) ดังนั้น ทำอย่างไร จึงจะทำให้คนอยากเรียนรู้ Samuel Pate นักจิตวิทยาคนหนึ่งพยายามสร้างแนวความคิดนี้ และบอกว่าคณิตศาสตร์เป็นกลไกหนึ่งที่ทำให้เกิดความอยากเรียนรู้ จึงทำให้เขาคิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาชนิดหนึ่ง ซึ่งก็คือ Logo นั่นเอง

ในสมัยโบราณชาวกรีก ชาวอียิปต์ สามารถประดิษฐ์ปฏิทินทางสุริยคติได้ สามารถบอกได้ว่า ดวงอาทิตย์หมุนรอบโลกใช้เวลาเท่าไร จะเห็นว่าอารยธรรมสิ่งประดิษฐ์และการแก้ปัญหาต่างๆ ในอดีตล้วนแต่อาศัยพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

ในปัจจุบันปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมีวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักของเหตุและผล อาศัยรูปแบบ (Model) ความคิดทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลในระดับหนึ่งมาช่วยในการตัดสินใจ หลักการของการแก้ปัญหาได้ก็ตาม ก็คือการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็น Fact เป็นความรู้ เป็นทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งก็คือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์นั่นเอง มาใช้ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่ในระดับหนึ่ง แล้วสรุปหรืออนุมาน (Infer) คำตอบของปัญหาที่ต้องการ อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหานี้เป็นกลไกที่เกิดขึ้นในสมองของแต่ละคน แม้ว่าคำตอบที่ได้จะเหมือนกัน แต่ในด้านของวิธีการคิดของแต่ละบุคคลซึ่งอาศัยพื้นฐานความคิดทางคณิตศาสตร์ ความมีเหตุผลอาจจะมีแตกต่างกันไปก็ได้ กลไกที่ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุถึงการพัฒนาต่าง ๆ ก็คือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งการที่จะเป็นนักคอมพิวเตอร์หรือ การนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร โทรคมนาคม สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ เช่น หุ่นยนต์ ก็ตาม ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

และยังกล่าวต่อไปว่า การพัฒนาบุคคลในประเทศให้เป็นผู้ชำนาญเฉพาะด้านไม่ว่าด้านใดก็ตาม ผู้ที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์จะเป็นผู้ที่ได้เปรียบเพราะจะสามารถอนุมานความรอบรู้ ความสัมพันธ์ (Relation) ของสิ่งต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบ (Model) ทางคณิตศาสตร์ และนำรูปแบบนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป กลไกทางคณิตศาสตร์ชนิดหนึ่งเรียกว่า Zerogism ซึ่งปรากฏว่าในสมองของคน มีกลไกลักษณะเช่นนี้อยู่ กล่าวคือเป็นกลไกของการอนุมาน ความรอบรู้ต่าง ๆ ให้เป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ และส่วนนี้เองที่ใช้รากฐานทำให้คนมีความคิดในการแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้ของ Zerogism ก็คือกฎเกณฑ์ที่เป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้ซึ่งเป็นหลักการทางคณิตศาสตร์นั่นเอง โดยสรุปแล้ว การที่จะสร้างและพัฒนาคนให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติไม่ว่าในด้านใดก็ตามคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญ

นิยม ปุราคำ (2553) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยเฉพาะเรื่อง การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ทางด้านสถิติซึ่งมีผลต่อการพัฒนาประเทศไว้ว่า ปัจจุบันคณิตศาสตร์เข้าไปมีบทบาทต่อวงการต่าง ๆ ในด้านเศรษฐกิจ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูลและการหาข้อสรุป หาข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยหลักวิชาทางสถิติไปใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยทั่วไป จุดประสงค์ของการบริหารประเทศนั้นก็เพื่อเพิ่มผลผลิตของประเทศ เพิ่มโอกาสในการทำงานให้กับคนในประเทศ รักษาเสถียรภาพของราคาสินค้าและบริการ เพื่อให้มีการกระจายรายได้ที่เป็นธรรม จะเห็นว่าการบริหารประเทศนั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลต่าง ๆ มากมาย เพื่อใช้ในการตัดสินใจและวางแผนให้บรรลุถึงจุดประสงค์ ดังนั้นในปัจจุบันจึงเป็นหน้าที่สำคัญของนักวิชาการ

ทางสถิติที่จะต้องประมวลข้อมูลข่าวสาร วิเคราะห์ตีความเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้อง ซึ่งผู้ที่
จะรับผิดชอบในการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิชาสถิติและ
คณิตศาสตร์เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการวิเคราะห์และ
ตีความมาของข้อมูล แต่การพิจารณาตัวเลข ค่าที่คำนวณได้หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมาก็ต้องทำ
อย่างระมัดระวัง มิฉะนั้นแล้วอาจทำให้เกิดการตีความหมายที่ผิดก็ได้ เช่น การประเมินรายได้จาก
อุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศไทยในแต่ละปี ในพันปี เป็นต้น ซึ่งตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้มานี้
จะต้องนำมาตีความหมายอย่างรอบคอบ ว่าความหมายที่แท้จริงคืออะไร ดังนั้น จึงต้องระลึกอยู่
เสมอว่า สถิติเป็นวิชาหนึ่งซึ่งไม่ใช่คณิตศาสตร์ แต่ใช้หลักทางคณิตศาสตร์

ประสาร ไตรรัตน์วรกุล (2553) ได้กล่าวถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ใน 2 ด้าน คือ

ด้านแรก: คณิตศาสตร์มีบทบาทในฐานะที่เป็นบทบาทพื้นฐาน กล่าวคือ ทำให้คนที่มี
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สามารถเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ได้กว้างและลึกซึ้ง คณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่
สนับสนุนความนึกคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ นั่นคือเชื่อในเหตุผลของธรรมชาติ ผลต้องเกิดจากเหตุ

ด้านที่สอง : ด้านที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศทั้งในแง่ของการเรียนรู้
และการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งได้แก่ สถิติ Operation Research บัญชี การวิจัยตลาด วิศวกรรมและ
อุตสาหกรรม

และยังได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจของ
ประเทศดังนี้

บทบาทของคณิตศาสตร์ต่อวิชาสถิติ: แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์และวิชาสถิติจะมีความแตกต่าง
กันอยู่ แต่แนวความคิดพื้นฐานเกือบจะเหมือนกัน สถิติและคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในการ
อธิบายเรื่องเศรษฐกิจวิเคราะห์ เช่น ต้นทุนการผลิตสินค้าขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่ผลิต ราคาวัตถุดิบ
อัตราการผลิต มีการเปลี่ยนแปลงก็เปอร์เซ็นต์ โดยจะพยายามจำลองเหตุการณ์เหล่านี้เป็นสมการ
ทางสถิติและคณิตศาสตร์ ซึ่งสถิติลักษณะนี้เรียกว่า Descriptive Statistics ในกรณีที่ต้องการศึกษา
ทดสอบว่า ตัวอย่างที่ได้มาถูกต้องสอดคล้องกับความเชื่อ หรือสมมติฐานที่ตั้งขึ้นหรือไม่ หรือการ
ตรวจสอบคุณภาพสินค้า (QC) ก็จะใช้สถิติและคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ ซึ่งเราเรียกว่า
Prescriptive Statistics

ในด้าน Operation Research: เป็นเรื่องของการพยายามจำลองปัญหาทางเศรษฐกิจ ปัญหาทางการบริการ และ ปัญหาทางธุรกิจ ให้เป็นรูปแบบคณิตศาสตร์และศึกษาหารูปแบบคณิตศาสตร์นั้น Operation Research มีประโยชน์ต่อหลาย ๆ วงการ ไม่ว่าจะเป็นการผลิตสินค้า การขนส่ง ผู้บริหารจะวางแผนอย่างไรเพื่อให้ประหยัดต้นทุนให้มากที่สุด การที่บริษัทผลิตสารเคมีหลายชนิดจะโฆษณาสารเคมีแต่ละชนิดอย่างไรให้ได้ประโยชน์สูงสุด การบริหารท่าเรือ มีเรือเข้ามาจอดกี่ลำ ควรใช้เวลาเท่าไร ในการขนถ่ายสินค้า ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ใช้ปลาและกากถั่วเหลือง ถ้ากากถั่วเหลืองราคาตกเราควรจะใช้กากถั่วเหลืองที่ราคาต่ำลงนั้นมากกว่าปลาที่เปอร์เซ็นต์จึงจะประหยัดต้นทุนมากที่สุด เป็นต้น

ในด้านของบัญชีกับระบบการควบคุม: เป็นอีกแขนงหนึ่งซึ่งมีประโยชน์มาก ทั้งในแง่เศรษฐกิจของประเทศหรือในแง่ของธุรกิจเอกชน วิธีการทางบัญชีก็คือการพยายามประมวลข้อสนเทศ และแปลข้อสนเทศที่ได้รวบรวมมา โดยอาศัยเลขคณิตและเหตุผล เช่น การดูงบการเงินของบริษัท บริษัทบางแห่งอาจจะซ่อนความเสียหายไว้ แต่ถ้าสามารถใช้หลักเหตุผลและคณิตศาสตร์เราก็พอจะทำความเข้าใจได้ว่า เขาแปลงสินทรัพย์ประเภทหนึ่งให้เป็นสินทรัพย์อีกประเภทหนึ่ง เป็นต้น

ในด้านของการวิจัยตลาด: การวิจัยตลาดต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ (Statistics) การสำรวจ (Survey) และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้การลงทุนในโครงการต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในด้านของวิศวกรรมและอุตสาหกรรม: วิศวกรรมและอุตสาหกรรมเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนควบคุมระหว่างเครื่องจักร คน เวลา ฯลฯ จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ซึ่งเกี่ยวกับเลขคณิต พีชคณิต แคลคูลัส สถิติ ที่มีการเรียนการสอนกันในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา ต่อเนื่องขึ้นมาตามลำดับ

ดังนั้น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรเน้นในด้านการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสังเคราะห์ เพราะโดยทั่วไปนักเรียนไทยมักจะมีความสามารถสูงในด้านการวิเคราะห์ แต่มีความสามารถต่ำในการสังเคราะห์ และเนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม แต่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางมากถ้าสามารถแปลงปัญหาจริงให้เป็นรูปแบบจำลองได้ การจัดการเรียนการสอนควรจะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างปัญหาตัวจริง

แบบจำลองและการวิเคราะห์หาคำตอบ และสามารถมองในทางกลับกันคือเมื่อมีคำตอบการวิเคราะห์ แบบจำลอง แล้วนำไปสู่ปัญหาจริง ซึ่งถ้าครบกระบวนการนี้แล้ว จะทำให้การเรียนการสอนไม่น่าเบื่อและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างจริงจัง และสุดท้าย อาจารย์ผู้สอนควรหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนได้เตรียมพร้อม เตรียมความคิด ศึกษาาก่อนล่วงหน้า เพื่อในชั่วโมงเรียนจะได้ซักถามข้อสงสัย เนื้อหาที่ไม่เข้าใจ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เต็มที่

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ประยุกต์เป็นสาขาวิชาหนึ่งของคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ประยุกต์เกิดจากความสนใจที่จะนำความรู้ ทฤษฎี หรือวิธีดำเนินการที่คณิตศาสตร์มีอยู่ไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และอุตสาหกรรม คณิตศาสตร์ประยุกต์เป็นการนำความรู้และทฤษฎีที่คณิตศาสตร์บริสุทธิ์คิดขึ้น มาประยุกต์ใช้ในความเป็นจริง จึงเป็นสาขาวิชาที่มุ่งเน้น ที่การกำหนดและการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยจะเริ่มต้นพิจารณาปัญหาในชีวิตจริงก่อน ไม่ว่าปัญหานั้นจะอยู่ในเรื่องของวิชา หรือ สาขาวิชาใด หรือแม้แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในสาขาวิชาคณิตศาสตร์เอง จากนั้นจึงนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่แล้ว หรือ อาจจำเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ มาใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น คณิตศาสตร์ประยุกต์จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาศาสตร์ในสาขาวิชาต่าง ๆ และมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงไม่ควรเน้นให้มีการเรียนการสอนเฉพาะแต่ในเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

ดังนั้นคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจะเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนไปพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และต่อการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาประเทศต่อไป

ศักยภาพทางคณิตศาสตร์

ความหมายและความสำคัญของศักยภาพทางคณิตศาสตร์

Greenwood (1993) ได้ให้ความหมายของศักยภาพทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Power) ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดและดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างอิสระ โดยที่นักเรียนพึงครุ่นน้อยที่สุด

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989) ได้ให้ความหมายของศักยภาพทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึงความสามารถต่อไปนี้

1. ความสามารถในการสืบค้น (Explore)
2. ความสามารถในการสร้างข้อคาดเดา (Conjecture) บนพื้นฐานของข้อมูล
3. ความสามารถในการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล (Reason Logically)
4. ความสามารถในการเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ (Non - Routine Problem)
5. ความสามารถในการสื่อสารเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Mathematical Communication)
6. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ (Connection)
7. ความมั่นใจในตนเอง (Self-Confidence) ในการค้นหา การประเมิน และเลือกใช้ข้อมูลในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2552) ได้ระบุถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์และศักยภาพทางคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ

วิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และยังได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ว่า การจัดการเรียนรู้ให้ยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยแบ่งศักยภาพทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ออกเป็น 2 ด้าน คือ ศักยภาพทางด้านเนื้อหาสาระ และศักยภาพทางด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ศักยภาพทางด้านเนื้อหาสาระประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจในเรื่อง จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ส่วนศักยภาพทางด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากความหมายและความสำคัญของศักยภาพทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ศักยภาพทางคณิตศาสตร์หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถด้านต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระและส่วนที่เป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ศักยภาพทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการนำความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ส่วนไปผสมผสานหรือประยุกต์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ตัดสินใจด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล และสื่อสารแนวคิดของตนเองกับผู้อื่น

การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์

สนอง วรอุไร (2550) ได้กล่าวถึงศักยภาพและการพัฒนาศักยภาพ ว่า ศักยภาพเป็นพลังอำนาจที่แฝงอยู่ในสิ่งต่าง ๆ โดยเฉพาะพลังอำนาจที่ให้ผลเป็นบวก เมื่อนักศึกษาพัฒนาให้เกิดมีขึ้นกับตัวเองได้แล้ว พลังอำนาจนี้จะผลักดันให้นักศึกษาประสบความสำเร็จในการเรียน อีกทั้งยังผลักดันให้ชีวิตความเป็นอยู่เจริญก้าวหน้า สะดวกราบรื่น และปลอดจากภัยทั้งปวง

Greenwood (1993) กล่าวว่า ศักยภาพทางคณิตศาสตร์เกิดขึ้นโดยการช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหา อธิบายความเหมาะสมของคำตอบของปัญหา โดยที่ผู้เรียนฟังครูหรือคำเฉลยน้อยมาก

สมเดช บุญประจักษ์ (2540) กล่าวว่า การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระ ซึ่งประกอบไปด้วยความรู้ ทักษะ มโนคติ และส่วนที่เป็นวิธีการ ซึ่งหมายถึง ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และสามารถผสมผสานหรือประยุกต์ความรู้ความเข้าใจเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล การจะพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นได้นั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ดำเนินการในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองอย่างแข็งขัน โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทั้งที่เป็นการแก้ปัญหารายบุคคล และแก้ปัญหากลุ่มย่อย หรือบางครั้งเป็นการแก้ปัญหาร่วมกันทั้งชั้น

สรุปได้ว่า การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์คือการพัฒนาอำนาจแห่งทางคณิตศาสตร์ในตัวผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถด้านต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระ และส่วนที่เป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เหล่านั้น ด้วยตนเองอย่างแข็งขัน

การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

สมเดช บุญประจักษ์ (2540) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือหัวใจของคณิตศาสตร์ และเป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตรและการเรียนการสอน หลายหน่วยงานที่รับผิดชอบและดูแลการจัดกรเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่างก็ให้ความสำคัญของการแก้ปัญหา ดังเช่น ในปี ค.ศ. 1977 สมาคมศึกษานิเทศก์ในสหรัฐอเมริกา (NCSM, 1977) ได้กำหนดให้การแก้ปัญหาคือทักษะพื้นฐานที่สำคัญเป็นอันดับแรกในจำนวนทักษะพื้นฐานที่จำเป็น 10 ประการ ในปี ค.ศ. 1980 สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1980) ได้เสนอให้การแก้ปัญหาคือจุดเน้นที่สำคัญของหลักสูตรเป็นเป้าหมายแรกของการเรียนการสอน และเป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมทาง

คณิตศาสตร์ เพื่อผลักดันให้การแก้ปัญหามุ่งตามเป้าหมาย ในปี ค.ศ. 1989 สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989) ได้กำหนดเป้าหมายและแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของผู้เรียนไว้ใน Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics โดยระบุเป้าหมาย แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอน ตลอดจนแนวการวัดผลประเมินผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวี้อย่างชัดเจน ในปี ค.ศ. 1993 Perdikaris (1993) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหว่าเป็นการเตรียมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จะนำไปสู่แนวคิดใหม่ เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียนความสำเร็จในการแก้ปัญหจะทำให้เกิด การพัฒนาคุณลักษณะแก่ผู้เรียน เช่น ความใฝ่รู้ ความอยากรู้อยากเห็น และในปี ค.ศ. 2000 สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) ได้กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหา สรุปได้ว่า การแก้ปัญหามีถึงวิธีการหาผลลัพธ์ที่ไม่รู้ ซึ่งในการหาผลลัพธ์นั้นนักเรียนต้องเขียนสิ่งที่เขารู้ และใช้กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ การแก้ปัญหามิใช่เป็นเพียงเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ แต่หลักที่สำคัญคือ การได้ลงมือปฏิบัติ นักเรียนควรจะได้อิโอกาสที่จะคิดหาวิธีได้จับต้องสื่อ และได้แก้ปัญหที่ซับซ้อน และครูควรจะให้กำลังใจเพื่อสะท้อนต่อการคิดของนักเรียน การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหานับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับครูผู้สอน นักเรียนส่วนใหญ่จะพัฒนา ได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่านทำความเข้าใจในโจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น การแก้ปัญหเป็นองค์ประกอบของการเรียนคณิตศาสตร์ เราไม่ควรแยกการแก้ปัญห่ออกจากโปรแกรมคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ควรจะรวมถึงทั้ง 5 สาระ คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สำหรับสาระของปัญหานั้นสามารถเปลี่ยนแปลงจากประสบการณ์ที่คุ้นเคย รวมถึงการดำเนินชีวิตในโรงเรียนแต่ละวันของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์หรือในโลกการทำงาน ปัญหาที่ดีต้องเชื่อมโยงหลาย ๆ เนื้อเรื่องเข้าด้วยกันอันจะนำไปสู่คณิตศาสตร์ที่มีความหมาย

สิริพร ทิพย์คง (2545 อ้างถึง Brandt, 1984) กล่าวว่า การแก้ปัญห (Problem Solving) เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบปัญหาของคน ๆ หนึ่ง อาจจะไม่ใช่ปัญหาของอีกคนหนึ่งในการแก้ปัญหาก็ต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็น เสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหามากมาย และทดสอบวิธีการแก้ปัญหที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา ไว้ว่าประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในด้านนี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เนื่องจากนักเรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง เมื่อพบปัญหานักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนคติ และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการระลึกถึง และความสามารถนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยให้การทำความเข้าใจปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิการสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา การเขียนปัญหาใหม่ด้วยคำพูดของตนเอง

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาต่าง ๆ หลายรูปแบบ ซึ่งอาจจะมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน นักเรียนจะมีประสบการณ์ในการเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้อย่างเหมาะสมกับปัญหา เมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียงพิจารณาว่าปัญหานั้นมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่คุ้นเคย มาก่อนบ้างหรือไม่ ปัญหาใหม่นั้นสามารถแยกเป็นปัญหาย่อย ๆ ที่มีโครงสร้างของปัญหาคือคล้ายคลึง กับปัญหาที่เคยแก้มาแล้วหรือไม่ จะสามารถใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหาใหม่นี้ได้บ้าง นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล หลังจากทีนักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาและวางแผนในการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ปัญหาบางปัญหาก็จะต้องใช้การคิดคำนวณ และในบางปัญหาก็จะต้องใช้กระบวนการให้เหตุผล การคิดคำนวณนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแก้ปัญหา เพราะแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัดและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม แต่เมื่อลงมือแก้ปัญหาแล้ว กลับคิดคำนวณไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบความสำเร็จ สำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล นักเรียนจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการ

เขียนและการพูด นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจถึงกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และเพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหาในแต่ละระดับชั้น

4. แรงขับ เนื่องจากปัญหาเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ ซึ่งนักเรียนผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคย และไม่สามารถหาวิธีการหาคำตอบได้ในทันทีทันใด นักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่ เพื่อจะได้คำตอบ นักเรียนผู้แก้ปัญหาก็ต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับนี้เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัว of นักเรียน โดยผ่านทางกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือ ไม่ติดยึดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะต้องยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยบูรณาการความเข้าใจ ทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนแรงขับ ที่มีอยู่ แล้วเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้เพื่อนำไปแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างดี

6. ความรู้พื้นฐาน ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้แก้ปัญหาก็ต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีพอ และสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ได้อย่างสอดคล้อง กับสาระของปัญหาจึงจะทำให้แก้ปัญหานั้นได้

7. ระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงจะมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดำ

8. การอบรมเลี้ยงดู นักเรียนที่มาจากครอบครัวซึ่งมีการอบรมแบบประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คิดและตัดสินใจด้วยตนเอง มีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยและแบบเข้มงวดกวดขัน

9. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างเป็นอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียน ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถ ในการแก้ปัญหาดีกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

Troutman and Lichtenberg (1995) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา นอกจากผู้แก้ปัญหจะต้องทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในปัญหาแล้ว ยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในปัญหานั้น สิ่งสำคัญคือการตั้งคำถามถามตัวเอง เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง

ขั้นที่ 2 กำหนดแผนในการแก้ปัญหา ควรกำหนดไว้หลาย ๆ แผน เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบและเลือกใช้แผนที่ดีที่สุด อันจะส่งผลต่อการกำหนดยุทธวิธีเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนการลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 ประเมินแผนและคำตอบ ในขั้นนี้จะมีการพิจารณาถึงความเป็นไปได้หรือความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความสอดคล้องกับเงื่อนไขในปัญหา เปรียบเทียบผลจากการลองแก้ปัญหาใหม่ ด้วยวิธีการอื่น เปรียบเทียบผลของตนเองกับผลของเพื่อน ๆ

ขั้นที่ 5 ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหามustค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้น ผู้แก้ปัญหามustเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดยเขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ให้ผู้แก้ปัญหามustค้นหารูปแบบทั่วไป หรือกฎในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 6 บันทึกการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหามustจดบันทึกการแก้ปัญหของตนไว้เพื่อที่จะได้ รื้อฟื้นหรือทบทวน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาล้างต่อไป สิ่งที่ต้องจดบันทึกได้แก่ แหล่งของปัญหา ตัวปัญหาที่กำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาหรือแบบแผนการคิดอย่างคร่าวๆ ยุทธวิธีที่นำมาใช้ หรือสามารถจะนำมาใช้ได้ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขยายผลการแก้ปัญหา

Polya (1957) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา (Understanding The Problem) คือ การทำความเข้าใจและระบุว่าจะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรมาให้บ้าง และเงื่อนไขนั้นเพียงพอที่จะแก้ปัญหได้หรือไม่ แล้วสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเอง หากเกิดความกำกวม หรือขัดแย้งในการทำเข้าใจ ควรใช้รูปหรือแผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ แล้วเขียนเป็นโครงสร้างสถานการณ์หรือเงื่อนไขนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้มากขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising A Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหด้วยวิธีการใด จะแก้ปัญหายังไร และปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ การวางแผนแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในปัญหาแล้วนำมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วเพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ ถ้าหากยังไม่สามารถเชื่อมโยงได้ก็ควรใช้ขั้นตอนเหล่านี้ช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่

2.1 พิจารณาว่าเป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือแตกต่างกันที่รูปแบบเท่านั้น

2.2 พิจารณาว่าเคยรู้จักปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับ โจทย์ที่จะแก้ปัญหและรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นหรือไม่

2.3 พิจารณาส่ิงที่โจทย์ต้องการทราบและพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ต้องการทราบเหมือนกัน แล้วเปรียบเทียบดูว่าจะนำวิธีการแก้ปัญหที่เคยประสบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

2.4 อ่านโจทย์อีกครั้งแล้ววิเคราะห์ เพื่อจะได้ทราบความแตกต่างที่มี โดยเทียบกับโจทย์ที่เคยประสบมาก่อน

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบกลับ (Looking Back) เป็นการตรวจสอบการแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้นั้นอาจใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่นที่แตกต่างจากเดิมเพื่อตรวจสอบดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ ตรงกับผลลัพธ์ครั้งแรกหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าว ๆ ในการตรวจสอบก็ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544) ได้กล่าวถึง การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ไว้ว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกด้วยตัวเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่ายให้อยากคิด โดยเริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนหรือนักเรียนแต่ละกลุ่ม อาจเริ่มด้วยปัญหาที่นักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถสูง ผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อน หรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิด ในการเริ่มต้นพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ ยังอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา นักเรียน

ควรจะสามารแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการเชื่อมโยงความรู้ หลักการทฤษฎีที่เรารู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนหรือแผนภาพ ตาราง การสังเกต การหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย ซึ่งผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณค่าตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้ โดยอาศัยความรู้สึกรู้จักจำนวน (Number Sense) หรือความรู้สึกรู้จักปริภูมิ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

กล่าวโดยสรุป การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ เป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตรและการเรียนการสอน ความสำเร็จในการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะแก่ผู้เรียน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ เป็นเครื่องช่วยให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ศักยภาพเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ ตลอดจนความเข้าใจใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ หลักสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้นั้นคือ การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาดังต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากสาระของปัญหาสามารถเปลี่ยนแปลงจากประสบการณ์ที่คุ้นเคย รวมถึงการดำเนินชีวิตในโรงเรียนแต่ละวันของผู้เรียน ดังนั้นปัญหาที่ดีต้องเชื่อมโยงหลาย ๆ เนื้อเรื่องเข้าด้วยกันอันจะนำไปสู่คณิตศาสตร์ที่มีความหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการให้เหตุผล แรงขับ ความยืดหยุ่นในการคิด ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ระดับสติปัญญา การอบรมเลี้ยงดู และวิธีสอน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู การแก้ปัญหามิควรดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ คือทำความเข้าใจปัญหาหรือโจทย์ปัญหา

วางแผนแก้ปัญหาหรือกำหนดแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน ประเมินแผนและคำตอบ หรือตรวจสอบกลับ ขยายปัญหา และบันทึกการแก้ปัญหา นอกจากนี้ในกระบวนการหรือขั้นตอน ในการแก้ปัญหายังต้องอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบ ซึ่งได้แก่ ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะ การแปลความหมายทางภาษา ทักษะในการเชื่อมโยงความรู้จากหลักการทฤษฎีที่เรียนรู้อยู่แล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์หรือคาดเดาคำตอบ ทักษะในการคิดคำนวณหรือ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบาย และแสดงเหตุผล ฯลฯ

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องให้โอกาส ผู้เรียนได้ฝึกด้วยตัวเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่าย่อยๆ คิด เช่น ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยเลือกสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่เหมาะสมกับ วัย ความรู้พื้นฐาน ระดับสติปัญญาหรือศักยภาพของผู้เรียน ควรเริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับ ศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนหรือนักเรียนแต่ละกลุ่ม หรืออาจเริ่มด้วยปัญหาที่นักเรียนสามารถใช้ ความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคย พบมา และเมื่อผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาดีแล้ว ผู้สอนควรขยายปัญหาให้ซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการ แก้ปัญหาสูงขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 ซึ่งมี หน้าที่โดยตรงในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จึงได้ศึกษา และจัดทำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ที่สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกและอำนวยความสะดวก ให้นักเรียนให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการเลือกกิจกรรมการเรียน การสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริงเป็นตัวตั้ง ไปพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถ ในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เหล่านั้นด้วย ตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตต่อไป

การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการให้เหตุผล

Baroody (1993) ระบุว่า การให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับคณิตศาสตร์และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ การให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีความหมาย และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สาขาวิชาอื่น ๆ

เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร (2551) ได้ให้ความหมายของทักษะการให้เหตุผล ว่า หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การหาความสัมพันธ์ การวิเคราะห์และแสดงข้อสรุปของข้อมูลอย่าง สมเหตุสมผล และ ความสามารถในการพิจารณาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล และได้อธิบายต่อไปว่า การคิดเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) และการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกัน โดยถือว่าการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการคิดเชิงคณิตศาสตร์

O' Daffer and Thornquist (1993) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ว่า หมายถึงการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่อย่างหลากหลายในการทำความเข้าใจแนวคิด ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด สร้างข้อสรุปหรือสนับสนุนข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดและความสัมพันธ์ของแนวคิด และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดนั้น

Greenwood (1993) ได้กล่าวว่า การคิดเชิงคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจ แบบรูป หาสถานการณ์ร่วมของปัญหา ระบุนิยามผลผลิต และการสร้างยุทธวิธีใหม่ การคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้เกิดวิธีการเชิงระบบสำหรับปัญหาเชิงปริมาณที่เป็นผลของการเรียนรู้ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นการเน้นการเรียนรู้มากกว่าการมุ่งเพียงคำตอบหรือผลลัพธ์ ซึ่งถ้าสนับสนุนจุดเน้นนี้ให้เกิดขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์จะเป็นประโยชน์ไม่เพียงแต่การเรียนรู้ในเนื้อหาเท่านั้น แต่จะเกิดความสามารถในการคิดและการให้เหตุผลในตัวนักเรียนด้วย

จกกล ทำสวน (2553) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ว่า หมายถึง ความสามารถในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา สร้างข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์ และประเมินข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989) จึงได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีความสามารถในการให้เหตุผลไว้เป็นมาตรฐานหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ที่ได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีความสามารถในการให้เหตุผลไว้เป็นมาตรฐานหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม และระบุว่า การให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผล การแสดงเหตุผลที่ดี มีคุณค่ามากกว่าการที่ผู้เรียนหาคำตอบที่ถูกต้องได้ (NCTM, 1989)

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง กระบวนการ การคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และ/หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อความ/แนวคิด/สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสำคัญหรือการเชื่อมโยง เพื่อให้เกิดข้อเท็จจริงในสถานการณ์ใหม่

Baroody (1993) กล่าวเพิ่มเติมว่า การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น เพราะการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาออกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การเน้นการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย และทักษะการให้เหตุผลในคณิตศาสตร์สามารถประยุกต์ไปใช้ในสาขาอื่น ๆ ได้

เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร (2551) อธิบายเพิ่มเติมว่า การให้เหตุผลเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับคณิตศาสตร์และชีวิตจริง และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ดีและถูกต้องในวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545) และ สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545ก: 195) ได้สรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักให้เหตุผลไว้ดังนี้

1. ครูควรให้ผู้เรียนพบโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้
2. ครูควรให้ผู้เรียนมีโอกาและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง
3. ครูควรให้ผู้เรียนช่วยกันสรุป แล้วครูช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องที่ไหน อย่างไร

การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ครูควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ แล้วสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ ด้วยคำถามกระตุ้น เช่น คำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า ... แล้วผู้เรียนคิดว่า ... จะเป็นอย่างไร” สำหรับผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่าไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่า คำตอบที่ผู้เรียนตอบมานั้นมีบางส่วนถูกต้อง และผู้เรียนคนอื่นจะช่วยให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมที่เพื่อนตอบได้อีกบ้าง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น และในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิด (Open-Ended Problem) ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็น หรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

Greenwood (1993) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการคิดว่า กระบวนการคิดสามารถช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ให้เหตุผลเกี่ยวกับการเลือกวิธีที่ใช้แก้ปัญหา และอธิบายความเหมาะสมของคำตอบของปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางที่ผู้สอนควรใช้ในการพัฒนาศักยภาพด้านการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดังนี้

1. ทุก ๆ สิ่งที่ต้องการในคณิตศาสตร์จะต้องมีความหมาย
2. พยายามให้ผู้เรียนได้ใช้สิ่งที่มียู่แล้วด้วยตนเอง
3. ให้ผู้เรียนสามารถระบุข้อผิดพลาดของคำตอบ การใช้สื่อ และการคิดได้

4. ใช้การคิดคำนวณแบบวิธีนับ (Counting) น้อยที่สุด

5. ใช้การคำนวณที่เป็นกระดาษ - ดินสอ (Paper and Pencil) น้อยที่สุด เน้นการตัดสินใจ และเลือกใช้เครื่องคำนวณหรือเครื่องคอมพิวเตอร์

6. เมื่อยุทธวิธีที่เลือกใช้ไม่ได้ผล ให้เลือกใช้ยุทธวิธีอื่น

7. ขยายหรือปรับเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหา โดยกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมหรือเงื่อนไข หรือตั้งคำถามใหม่

ยุพิน พิพิธกุล (2539) ได้กล่าวถึงปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์ข้อหนึ่งว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรสอนให้ผู้เรียนคิดเองและค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ไม่ใช่ผู้บอก พร้อมทั้งกล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูล ส่งผลให้เกิดความเข้าใจด้วยเหตุผล
2. การคิดวิเคราะห์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถค้นพบความจริงด้วยตนเอง
3. การคิดวิเคราะห์ช่วยให้ผู้เรียนมีลำดับขั้นตอนในการคิด
4. การคิดสังเคราะห์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความจำ เพราะผู้เรียนจะต้องจำสูตร นิยาม ฯลฯ เพื่อนำมาใช้อ้างอิง

สิริพร ทิพย์คง (2536) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรสอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) ได้กล่าวถึงความสามารถในการให้เหตุผล สรุปได้ว่า การให้เหตุผลทำได้โดยการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดได้ให้เหตุผล

ในชั้นเรียน ส่งเสริมบรรยากาศการคิดอย่างมีเหตุผลในคณิตศาสตร์ เลือกงานที่ต้องมีการจัดกลุ่ม ข้อมูล ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ต้องรู้ข้อจำกัดของการให้เหตุผลแบบอุปนัยเพื่อจะได้ใช้การให้เหตุผลได้อย่างถูกต้อง และครูต้องช่วยตรวจสอบพัฒนาการการให้เหตุผลของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ควรให้ผู้เรียนอภิปรายการให้เหตุผลของตนเองกับครูและผู้เรียนอื่นๆ ให้ผู้เรียนอธิบายหลักการที่ใช้ในการคาดเดาของตนเอง และให้เหตุผลในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ

กล่าวโดยสรุป การให้เหตุผลเป็นเป้าหมายที่สำคัญเป้าหมายหนึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น เพราะการให้เหตุผล จะช่วยให้ผู้เรียนใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนานอกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การที่ผู้เรียนจะมีความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเสียก่อน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลจึงเป็นสิ่งสำคัญ การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด และให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของคณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักให้เหตุผล ประกอบด้วย การให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เช่น ปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นต้น การให้ผู้เรียนได้มีโอกาส และเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง การที่ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร นอกจากนี้ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ แล้วสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ แนวทางที่ผู้สอนควรใช้ในการพัฒนาศักยภาพ ด้านการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน คือ ใช้ทุก ๆ สิ่งที่ใช้ในการดำเนินการในคณิตศาสตร์ที่มีความหมาย พยายามให้ผู้เรียนได้ใช้สิ่งที่มีอยู่แล้วด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนระบุนข้อผิดพลาดของคำตอบ ให้ผู้เรียนใช้การคิดคำนวณแบบวิธีนับให้น้อยที่สุด ให้ผู้เรียนใช้การคำนวณที่เป็นกระดาน – ดินสอ ให้น้อยที่สุด เน้นการตัดสินใจและเลือกใช้เครื่องคำนวณหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อยุทธวิธีที่เลือกใช้ไม่ได้ผล ให้เลือกใช้ยุทธวิธีอื่น ควรขยายหรือปรับเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหา โดยกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมหรือเงื่อนไขบางเงื่อนไขหรือตั้งคำถามใหม่

การให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ ในชีวิตจริงไม่มีใครคอยบอกเราว่าสิ่งที่เราคิดหรือทำนั้นถูกหรือผิด เราจะต้องพิจารณาและตัดสินใจด้วยตนเองด้วยเหตุและผล ดังนั้นในการพัฒนาคุณภาพ

ผู้เรียนจึงควรต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการคิดพิจารณาตัดสินใจ ดังนั้น คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น นับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ที่จะสามารถเอื้ออำนวยความสะดวกและอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการเลือกปัญหาหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจซึ่งเป็นสถานการณ์ในชีวิตจริงที่มีความหมาย ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติแล้วสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือ กระตุ้น หรือชี้แนะ สุดท้ายผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหาอย่างอิสระ กว้างขวาง อันจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพในการให้เหตุผล ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพของมนุษย์

การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

สมเดช บุญประจักษ์ (2540) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสารว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษาภาษาหนึ่งที่ถูกนำมาใช้สื่อสารในงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้นทุกวัน การเรียนรู้คณิตศาสตร์และใช้คณิตศาสตร์สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นคุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของบุคคลที่จะออกไปสู่สังคมในอนาคต และสังคมในอนาคตจะเป็นสังคมที่ใช้เทคโนโลยีมากขึ้น นักเรียนที่จะเติบโตออกไปสู่สังคมในอนาคตจำเป็นต้องเรียนรู้และมีศักยภาพที่จะสื่อสารผ่านการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) กล่าวว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ ทักษะหนึ่งที่ต้องจัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนคือ ต้องให้ผู้เรียนมีความสามารถในการจัดระบบและรวบรวมความคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันและสื่อสารได้ถูกต้อง โดยสื่อสารความคิดที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของพวกเขาแก่ครูอาจารย์และผู้อื่นได้อย่างสมเหตุสมผลและแจ่มแจ้งชัดเจน วิเคราะห์และประเมินค่าแนวความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ด้วยกลยุทธ์ต่าง ๆ ได้ และใช้ภาษาของคณิตศาสตร์เพื่อการสื่อความหมายได้อย่างกระชับ ชัดเจนได้ใจความที่ถูกต้องแน่นอน

สำหรับประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) โดยมุ่งหวังให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้

คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ และกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ 6 สาระ คือ สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2: การวัด สาระที่ 3: เรขาคณิต สาระที่ 4: พีชคณิต สาระที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6: ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับในสาระที่ 6 ได้กำหนดมาตรฐานไว้ ดังนี้ มาตรฐาน ค 6.1: มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นอกจากนี้หลักสูตรยังได้กำหนดตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.4 – ม.6 สำหรับความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ไว้ว่า “ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน” จะเห็นได้ว่าการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่ผู้สอนต้องพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยผสมผสานไปกับการพัฒนาความสามารถอื่น ๆ ของทั้ง 6 สาระ เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นการใช้ภาษาพูดและเขียน การใช้ศัพท์ สัญลักษณ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงแนวคิดและอธิบายแนวคิด แสดงความหมายและความสัมพันธ์ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของคนให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989) ได้อธิบายว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการใช้ศัพท์ สัญลักษณ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงแนวคิด และสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและความสัมพันธ์ของแนวคิด และได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร (NCTM, 1989) ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์และการใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสารยังเป็นสะพานเชื่อมโยงสาระความคิดตามสามัญสำนึกหรือความคิดที่ไม่เป็นทางการไปสู่ภาษาที่เป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนสร้างความเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสื่อที่เป็นวัตถุ รูปภาพ กราฟ คำพูด สัญลักษณ์ต่าง ๆ และการแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์สื่อสารยังช่วยให้นักเรียนมีความชัดเจนในแนวคิดและเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งกับสิ่งที่เรียน

จิรากร ลำเริง (2551) กล่าวว่า เป้าหมายของการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ คือ มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ และใช้ความรู้ ทักษะ และความสามารถเหล่านั้นในการสื่อสารแนวคิดในกิจกรรมที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989) ได้เสนอแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ว่า ควรเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินการอย่างเต็มที่ ในลักษณะของการสืบค้น การสืบเสาะ การพรรณนาและอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยการอ่าน การพูดและการเสนอแนวคิด ควรจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีโอกาสชี้แจงแนวคิด อธิบายเหตุผล และชวนให้บุคคลอื่นเห็นด้วยกับแนวคิดของตนทั้งการพูดและการฟัง กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ เรียนรู้ที่จะรับฟังแนวคิดในลักษณะต่างๆ และทำให้เกิดความชัดเจนต่างๆ จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

Rowan and Morrow (1993) ได้เสนอแนะแนวทางในการส่งเสริมการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. นำเสนอสื่อรูปธรรม แล้วให้ผู้เรียนได้พรรณนาถึงสิ่งที่พบ
2. ใช้เนื้อหา เรื่องราว หรืองานที่เกี่ยวข้องและใกล้ชิดของผู้เรียน เช่น โครงงานที่มีกิจกรรมสืบค้นเป็นสื่อที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารโดยตรง กิจกรรมเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิต เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องและใกล้ชิดกับผู้เรียนทำให้การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นไปอย่างสมบูรณ์
3. การใช้คำถาม โดยเฉพาะคำถามปลายเปิดจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด และแสดงการตอบสนองออกมา คำถามปลายเปิดเป็นคำถามให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย และคิดอย่างสร้างสรรค์ การใช้คำถามในที่นี้รวมถึงการให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามให้กับตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบตามที่เขาสงสัย

4. ให้โอกาสผู้เรียนได้เขียนสื่อสารแนวคิด เพื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าการเขียนเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าทำไมต้องเขียนอธิบาย นั่นคือเป้าหมายของการเขียนต้องชัดเจน

5. ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือและช่วยเหลือกัน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจแนวคิด อธิบายแนวคิดกันในกลุ่ม เป็นการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารโดยตรง

6. ใช้การชี้แนะทางตรงและการชี้แนะทางอ้อมให้ผู้เรียนได้ทราบถึงสิ่งที่คาดหวังและมาตรฐานของการเรียนรู้ เพื่อที่ผู้เรียนจะได้แสดงแนวคิดโดยไม่ต้องกังวล

Baroody (1993) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ว่าคณิตศาสตร์เป็นภาษาที่ใช้แทนและแสดงแนวคิดที่หลากหลายได้ชัดเจน เทียบตรงและรัดกุม การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในลักษณะต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การพูดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เรียนรู้วิธีการคิด และมีความชัดเจนในสิ่งที่คิดอันเนื่องมาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน

2. การเขียนเป็นการสื่อสารที่คุณค่าอีกอย่างหนึ่งแต่ยังไม่ค่อยได้รับการฝึกฝนมากนักในการเรียนคณิตศาสตร์ การเขียนช่วยให้เกิดความชัดเจนในแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องราวหรือปัญหาและช่วยในการพัฒนาการรับรู้คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

3. การอ่านนับว่าเป็นการสื่อสารที่จำเป็นเพราะแหล่งความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องประสบส่วนใหญ่อยู่ในรูปของหนังสือ เอกสาร หรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ผู้เรียนจึงควรได้ฝึกการอ่านและทำความเข้าใจรายละเอียดในบทเรียนด้วยตนเองจากหนังสือหรือเอกสาร ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้า หาข้อสรุปด้วยตนเองมากกว่าจะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้จากครูเท่านั้น

4. การนำเสนอแนวคิดเป็นการสื่อสารที่สำคัญที่สุด เพราะการแสดงแนวคิดจะรวมถึงการแปลงปัญหาหรือแนวคิดไปสู่อีกรูปแบบหนึ่งที่คุ้นเคยหรือเข้าใจง่าย เช่น เขียนแทนด้วยแผนภาพ แผนภูมิ หรือกราฟ และในทางกลับกันให้มีการแปลแผนภาพ แผนภูมิหรือรูปภาพทางกายภาพไปสู่สัญลักษณ์และประโยคภาษา

Rays and others (2001) กล่าวว่า การสื่อสารเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสำหรับการรวบรวมแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทั้งโดยการพูดและการเขียน เพื่อแสดงและอธิบายแนวความคิด แลกเปลี่ยนแนวคิดกับคนอื่น ซึ่งผู้เรียนควรได้รับการส่งเสริมให้มีการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย เช่นการสื่อสารด้วยภาพ การแสดงท่าทาง การเขียนกราฟ การเขียนแผนภูมิ และการใช้สัญลักษณ์ไปพร้อมกับการใช้คำทั้งการพูดและการเขียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549) ได้กล่าวเกี่ยวกับ การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นการสื่อสารแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม โดยใช้การพูดเพื่ออธิบาย อภิปราย ตั้งคำถาม การเขียนตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ รูปภาพ แผนภูมิ แผนภาพ ตาราง กราฟ การใช้สื่ออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้อื่นได้รับทราบและเข้าใจความหมายได้ตรงกัน เช่น ใช้แผ่นตารางสลิป 2 แผ่น กับแผ่นตารางหน่วย 3 แผ่น แทนจำนวนยี่สิบสามหรือเขียนแทนด้วยตัวเลข 23 การบอกเวลาด้วยสัญลักษณ์บนหน้าปัดนาฬิกาซึ่งมีระบบแสดงเป็นจุด ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขโรมัน ฯลฯ หมายเลขโทรศัพท์ เลขที่บ้าน หมายเลขทะเบียนรถ การซื้อ การขาย การทำบัญชีรายรับ – รายจ่าย เป็นต้น การสื่อสารทางคณิตศาสตร์อาจพิจารณาได้เป็นสองแนวทางกล่าวคือ สื่อความหมายของคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายและอีกทางหนึ่งคือการใช้คณิตศาสตร์เพื่อสื่อความจริงในโลกให้เป็นที่ยอมรับ และได้กล่าวถึงทักษะการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การนำเสนอเป็นทักษะที่สำคัญทักษะหนึ่งของการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ หมายถึง การถ่ายทอดเรื่องราว แนวคิด ความคิดเห็นในสิ่งที่ต้องการสื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจ โดยอาจใช้การพูด การเขียน การนำเสนอ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาและแปลความออกมาในอีกรูปแบบหนึ่งเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น เขียนในรูปของแผนภาพ ประโยคสัญลักษณ์ การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ (การเป็นตัวแทน) มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความเป็นนามธรรมของแนวคิดทางคณิตศาสตร์และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้แทนแนวคิดนั้น ๆ เชื่อมโยงระหว่างสิ่งของ รูปภาพ สัญลักษณ์ ภาษาพูด และแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันกับภาษาคณิตศาสตร์โดยอาศัยการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอจะช่วยให้ผู้เรียนแสดงความคิดออกมา ซึ่งจะช่วยสร้างความเข้าใจของผู้เรียนให้กระจ่างชัดยิ่งขึ้น ผู้เรียนจะตระหนักว่าการสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้นการที่ให้ผู้เรียนได้อภิปราย ได้สื่อสารแนวคิดของเขาจะช่วยให้ครูประเมินความเข้าใจของนักเรียนได้

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษาหนึ่งที่ถูกนำมาใช้สื่อสารในงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นการสื่อสารแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม โดยใช้การพูดเพื่ออธิบาย อภิปราย ตั้งคำถาม การเขียนตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ รูปภาพ แผนภูมิ แผนภาพ ตาราง กราฟ การใช้สื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสารผ่านการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอแนวคิด แสดงแนวคิด อธิบายแนวคิด หรือแสดง ความหมายและความสัมพันธ์ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนให้ผู้อื่นได้รับทราบ และเข้าใจ ความหมายอย่างถูกต้อง ชัดเจน รัดกุม และตรงกัน การใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสารจะช่วยให้ ผู้เรียนเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ ชัดเจนในแนวคิด ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในสิ่งที่ เรียน การเรียนรู้คณิตศาสตร์และใช้คณิตศาสตร์สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นคุณลักษณะที่ สำคัญของบุคคลที่จะออกไปสู่สังคมในอนาคต และจากลักษณะที่สำคัญของคณิตศาสตร์ที่เป็น ภาษาเฉพาะที่มีความหมายรัดกุม จึงสามารถสื่อสารและนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้เป็น อย่างดี ผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอให้กับผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในการ ดำเนินการอย่างเต็มที่ ในลักษณะของการสืบค้น การสืบเสาะ การพรรณนาและอธิบายแนวคิดทาง คณิตศาสตร์ การถ่ายทอดเรื่องราว แนวคิด ความคิดเห็นในสิ่งที่ต้องการสื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจ โดยอาจใช้การพูด การเขียน การนำเสนอ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาและแปลความออกมาในอีก รูปแบบหนึ่งที่สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดังนั้น คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ที่จัด กิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สถานการณ์ชีวิตจริงที่มีความหมายต่อผู้เรียนเป็นตัวตั้ง จึงน่าจะ สามารถเอื้ออำนวยความสะดวก และอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ในการเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนในคลัง ไปพัฒนาศักยภาพทาง คณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และ ด้านความสามารถในการใช้สื่อเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของ ผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเติบโตออกไปสู่สังคมในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) มุ่งหวังให้เยาวชนไทยทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลัก

ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ 6 สาระ คือ สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2: การวัด สาระที่ 3: เรขาคณิต สาระที่ 4: พีชคณิต สาระที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และ สาระที่ 6: ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับในสาระที่ 6 ได้กำหนดมาตรฐานไว้ใน มาตรฐาน ค 6.1 ดังนี้ “มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์” นอกจากนี้หลักสูตรยังได้กำหนดตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.4 – ม.6 สำหรับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ระบุว่า “เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ” จะเห็นได้ว่าการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่ผู้สอนต้องพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามเป้าหมายของหลักสูตร

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การผสมผสานแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน

บงกชรัตน์ สมานสินธุ์ (2551) ได้ระบุเกี่ยวกับความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระภายในวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ซึ่งครูผู้สอนควรจะต้องชี้ให้ผู้เรียนเห็นถึงสิ่งที่พบ และให้ทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง

สมบัติ แสงทองคำสุก (2545) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยง ว่าเป็น การผสมผสานแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. การเชื่อมโยงภายในวิชา เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวกันไปสัมพันธ์กัน ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตจริง ช่วยผู้เรียนให้ทำความเข้าใจถึงความแตกต่างของเนื้อหาวิชา รวมทั้งพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความหมาย

2. การเชื่อมโยงระหว่างวิชา เป็นการรวมศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไปภายใต้หัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกันให้มาสัมพันธ์กัน เช่น วิชาคณิตศาสตร์กับวิชาวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ กีฬาหรือศิลปะ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจและทักษะในวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง และตรงกับสภาพชีวิตจริง

ทุติยา จันทรปลอด (2550) กล่าวว่า เป้าหมายของการสอนคณิตศาสตร์ ก็เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ ทั้งในการแก้ปัญหาและแสวงหาความรู้ต่อไป ปัญหาที่พบในชีวิตจริง จะเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนที่ต้องใช้ความรู้ที่มากกว่าทักษะการคิดคำนวณ การพัฒนาทักษะที่ปราศจากการประยุกต์ใช้ และการจดจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ โดยปราศจากความเข้าใจ ไม่เพียงพอที่จะนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ ดังนั้น จุดเน้นของการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยน จากที่เน้นการจดจำข้อมูลทักษะพื้นฐาน เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในหลักการทางคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐาน ที่เพียงพอในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ต้องเผชิญ การจะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ ผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจ จากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง การสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลและสามารถช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้วิธีหนึ่งคือ การสอนให้ผู้เรียนได้เรียนและรู้จักใช้กลวิธีหรือยุทธวิธีในการแก้ไขปัญหาเมื่อพบโจทย์หรือปัญหาที่ต้องแก้ หรือต้องการหาคำตอบ อันจะเป็นแนวทางให้เขาสามารถพัฒนายุทธวิธีเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาจริง ในชีวิตของเขาได้ตามสมควรต่อไป

Coxford (1995) กล่าวว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะต้องมีความสามารถในการเชื่อมโยงทั้งความรู้ แนวคิดและกระบวนการใช้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ของหลักสูตร สามารถใช้คณิตศาสตร์ในกิจกรรมประจำวันได้ มองคณิตศาสตร์ในลักษณะที่บูรณาการเป็นภาพรวม สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดและตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในศาสตร์สาขาอื่น ๆ เช่น ศิลปะ ดนตรี จิตวิทยา วิทยาศาสตร์ และ ธุรกิจ สามารถใช้และเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดคณิตศาสตร์ ตระหนักถึงความสอดคล้องของการนำเสนอตัวแทนแนวคิดเดียวกันในลักษณะที่ต่างกัน

Kennedy and Tipp (1994) กล่าวถึงการเชื่อมโยงในคณิตศาสตร์ว่า นักเรียนจะต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ป็นรูปธรรม รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์ และมโนคติ เข้ากับกระบวนการในการรวม

เนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และจะต้องเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน การเชื่อมโยงควรสร้างให้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในระหว่างการสอน ให้นักเรียนทำในสิ่ง ที่เป็นรูปธรรมและแปลงการกระทำนั้นมาเป็นรูปภาพ แผนผัง กราฟ และสัญลักษณ์ ตัวอย่างเช่น ครูสอน การเชื่อมโยงกับนักเรียนเกรด 3 โดยเชื่อมโยงระหว่าง ลูกก็ กับ การเขียนเศษส่วน นักเรียนในห้องก็ จะได้เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงด้วยปัญหาหาคูกี้ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น ๆ และชีวิตจริงมีมากมาย ครูสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ สังคม ศิลปะ งานกิจกรรม และกิจกรรมในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้มากมาย คณิตศาสตร์กับโลกปัจจุบันสามารถจะ เชื่อมโยงในหลาย ๆ ทาง ทั้งจากหนังสือพิมพ์ นิตยสารซึ่งประกอบไปด้วยธุรกิจ แนวโน้มเศรษฐกิจ สภาพอากาศและวิทยาศาสตร์ การรายงานพิเศษในด้านบทความและภาพข่าว แผนผังการเดินทาง เรือ รถไฟ สนามบิน ล้วนให้ข้อมูลในเรื่องคณิตศาสตร์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้คนที่ทั้งสิ้น ปัญหา ด้านนิเวศวิทยา เช่น การกำจัดขยะมลพิษจากรถยนต์และโรงงาน เหล่านี้ นักเรียนสามารถเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับการดำรงชีวิตได้ ครูจึงควรสอนโดยบูรณาการคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร (2551) ระบุว่า ในปัจจุบันการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง เป็นเรื่องที่สำคัญมาก เนื่องจากข้อมูลที่พบในหนังสือพิมพ์หรือนิตยสารส่วนใหญ่เป็นข้อมูล ที่เป็นคณิตศาสตร์ เช่น แนวโน้มทางด้านเศรษฐกิจ สภาพอากาศ ปัญหาการจัดการขยะและมลพิษ ที่เกิดจากรถยนต์ ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ครูควรมีการบูรณาการโดยเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาอื่น ๆ และชีวิต จริง การช่วยให้นักเรียนมองเห็นการบูรณาการและเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ในวิชา คณิตศาสตร์และชีวิตจริงได้ จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งและนำมาซึ่งความประทับใจต่อ วิชาคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคะนอง (2547) กล่าวถึงประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ว่า การ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อาจทำได้หลากหลาย แต่ที่นิยมทำในห้องเรียนคณิตศาสตร์มี 3 ประเภท ได้แก่

1. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง
2. การเชื่อมโยงภายในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
3. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาวิชาอื่น

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) กล่าวว่า การเชื่อมโยงจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ลึกซึ้งและยาวนาน สามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเดิมได้ดีขึ้น และช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ในลักษณะที่เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหา

Burkhardt (2001) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์ ดังนี้

1. ทำให้นำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้มากขึ้น
2. ทำให้ไม่มีช่องว่างในการเรียนรู้
3. ทำให้หลักสูตรเกิดความสมดุล
4. สนับสนุนความเสมอภาค

Shteingold (2001); House (1995) และ Boss (2003) กล่าวว่า การเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนสร้างภาพของเนื้อหาคณิตศาสตร์แบบที่แยกจากกัน มาเป็นเนื้อหาที่มีลักษณะซับซ้อนและเชื่อมโยงกัน นั่นคือถ้านักเรียนมองคณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญและมีความสัมพันธ์กันแล้วจะทำให้นักเรียนสนุกสนานและมีความสุขในการเรียนรู้

Merlino (2001) และ Owens (2001) กล่าวถึงประโยชน์ของการเชื่อมโยงในเนื้อหาคณิตศาสตร์ว่า ทำให้นักเรียนมองคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าสนใจและดูมีชีวิตชีวามากขึ้น

Ventura (2001) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนตระหนักว่าคณิตศาสตร์มีอยู่ในชีวิตจริงและมีอยู่รอบตัวเรา

เวชฤทธิ์ อังณะภัทรขจร (2551) กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงเป็นสิ่งพัฒนาได้ ปัจจัยที่สำคัญ สำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง คือ ครู โดยครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียน ดังนี้

1. ครูควรเลือกปัญหาที่เป็นการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทั้งภายนอกและภายในวิชาคณิตศาสตร์ รวมไปถึงการช่วยให้นักเรียนสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการพัฒนาแนวคิดใหม่ ครูต้องตระหนักและเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ถูกพัฒนาขึ้น ไม่ควรสอนแบบ

รวบรัดหรือย่อ แต่ควรมีการร่วมกันคิดร่วมกันทำ ครูจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนใช้คำหรือเครื่องหมายที่เหมาะสมในการสนับสนุนความเข้าใจในความคิดรวบยอดใหม่ของพวกเขา

2. ครูควรให้นักเรียนปฏิบัติงานหรือกิจกรรม แล้วแปลงกิจกรรมเหล่านั้นออกมาเป็นรูปภาพแผนภูมิ กราฟ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ

3. ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ส่วนหนึ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วและพัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเองโดยการใช้คำถามและอภิปรายคำถาม เช่น “ปัญหานี้หรือคณิตศาสตร์เรื่องนี้เหมือนกับปัญหาอื่นหรือเรื่องที่เคยเรียนมาก่อนหรือไม่ อย่างไร” “ทำไมจึงคิดเช่นนั้น” “คำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้หรือไม่” “เราเคยเห็นคำถามแบบนี้ที่ไหนหรือไม่” “แนวคิดเหล่านี้สัมพันธ์กันอย่างไร” “มีใครมีความคิดเห็นที่แตกต่างจากนี้หรือไม่” “งานที่เราทำวันนี้สัมพันธ์กับงานที่เราทำเมื่อวันก่อนหรือไม่อย่างไร”

4. ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่พวกเขาสนใจ นักเรียนจะชอบแก้ปัญหาและสนุกกับการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้ทำงานอย่างมีความหมาย อีกทั้งกิจกรรมหรือปัญหาที่ให้ออกมาเป็นปัญหาเปิดเพื่อให้นักเรียนได้คิด สามารถบอกแนวคิดและแสดงเหตุผลได้

5. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนหาข้อมูลนอกห้องเรียน เนื่องจากการให้นักเรียนได้มีโอกาสหาข้อมูลนอกห้องเรียนเป็นการช่วยให้พวกเขาเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการเพิ่มความสามารถของนักเรียนให้สามารถเชื่อมโยงแนวคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาอื่น ๆ และชีวิตจริง โดยการใช้ประสบการณ์เหล่านี้เป็นตัวกระตุ้น สนับสนุนการเรียนการสอน และนักเรียนจะได้จดจำว่าความรู้ในตอนเริ่มต้นของพวกเขาเกี่ยวกับ จำนวน ขนาด รูปร่าง และแบบรูป เกี่ยวพันกับสิ่งที่อยู่รอบตัวโดยผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และชีวิตจริงโดยทำควบคู่กันกับการสอนเนื้อหาปกติ

กรมวิชาการ (2544) ได้กล่าวถึงความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ไว้ว่า ภาษาคณิตศาสตร์เป็นภาษาเฉพาะที่ช่วยเชื่อมโยงระหว่างความคิดที่เป็นนามธรรมกับรูปธรรม เพื่อใช้สื่อสารกันได้ชัดเจน รัดกุม ตรวจสอบความสมเหตุสมผลได้ และสามารถประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงควร มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้ภาษาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนอกจากจะเป็นการเรียนรู้ศาสตร์ ทางคณิตศาสตร์แล้วยังเป็นการปลูกฝังบุคลิกภาพ คุณลักษณะของนักเรียนให้เป็นบุคคลแห่งการ เรียนรู้ของสังคมในอนาคต ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้นักเรียนมีความรู้และมี พื้นฐานในการนำไปศึกษาต่อจำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องเซตในการให้คำจำกัดความ หรือบทนิยามต่าง ๆ เช่น บท นิยามของฟังก์ชันในรูปของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน นอกจากการเชื่อมโยง ระหว่างเนื้อหาต่างๆในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้วยังมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดย ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ในเรื่องการเงิน การคิด ดอกเบี้ยทบต้น ก็อาศัยความรู้ในเรื่องเลขยกกำลังและผลบวกของอนุกรม ในงานศิลปะและการ ออกแบบบางชนิดก็ใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต นอกจากนั้นแล้วยังมีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ในวิชาชีพบางอย่างโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับอาหาร งาน เกษตร งานออกแบบสร้างหีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงการนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิต ความเป็นอยู่ประจำวัน เช่น การซื้อขาย การชั่ง ตวง วัด การคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการ เดินทาง การวางแผนในการออมเงินไว้ใช้ในวัยบั้นปลายของชีวิต และกล่าวเกี่ยวกับองค์ประกอบ หลักที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ว่าประกอบด้วย

1. การมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น ๆ
2. การมีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์หรืองานอื่นๆ ที่ ต้องการได้เป็นอย่างดี
3. การมีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้และทักษะ กระบวนการที่มีในเนื้อหานั้น ๆ กับงานที่เกี่ยวข้อง

4. การมีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ที่ต้องเกี่ยวข้องด้วย

5. การมีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่หาได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ว่ามีความเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้นอย่างสมเหตุสมผล

นอกจากนี้ยังกล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น ครูอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกในการเรียนรู้ อยู่เสมอเพื่อให้นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ครูกำหนดขึ้น เพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือเห็นแนวการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การให้นักเรียนได้มีการปฏิบัติจริงและมีทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ครูอาจมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวกับกิจกรรมนั้น ๆ แล้วนำเสนองานหน้าชั้นเรียน โดยให้มีการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

บงกชรัตน์ สมานสินธุ์ (2551) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมหรือให้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด สามารถบอกแนวคิด และแสดงเหตุผลได้ ผู้สอนไม่ควรดูเฉพาะคำตอบที่หาได้จากการคำนวณเท่านั้น คำตอบของปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ ขึ้นอยู่กับการให้เหตุผลประกอบที่สมเหตุสมผลด้วย

กล่าวโดยสรุป การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการผสมผสานแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะกระบวนการที่มีเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง หรือเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระภายในวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น เป้าหมายของการสอนคณิตศาสตร์นั้นเป็นไปเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ ทั้งในการแก้ปัญหา

และแสวงหาความรู้ต่อไป เพราะปัญหาที่พบในชีวิตจริงจะเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนที่ต้องใช้ความรู้ที่มากกว่าทักษะการคิดคำนวณ ผู้เรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะต้องมีความสามารถในการเชื่อมโยงทั้งความรู้ แนวคิดและกระบวนการใช้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ ของหลักสูตร สามารถใช้คณิตศาสตร์ในกิจกรรมประจำวันได้ มองคณิตศาสตร์ในลักษณะที่บูรณาการเป็นภาพรวม สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดและตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในศาสตร์สาขาอื่น ๆ สามารถใช้และเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดคณิตศาสตร์ตระหนักถึงความเสมอภาคของการนำเสนอตัวแทนแนวคิดเดียวกันในลักษณะที่ต่างกัน การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ป็นรูปธรรม รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์ และมโนคติ เข้ากับกระบวนการในการรวมเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และจะต้องเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ปัจจุบันการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เนื่องจากข้อมูลที่พบในชีวิตจริงส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่เป็นคณิตศาสตร์

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อาจทำได้หลากหลาย แต่ที่นิยมทำในห้องเรียนคณิตศาสตร์มี 3 ประเภท ได้แก่ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง การเชื่อมโยงภายในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาวิชาอื่น การเชื่อมโยงจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ลึกซึ้งและยาวนาน สามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเดิมได้ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในลักษณะที่เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหา การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้เรียน หลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และสนับสนุนให้เกิดความเสมอภาค นอกจากนี้การเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ยังทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างภาพของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่แยกจากกันมาเป็นเนื้อหาที่มีลักษณะซับซ้อน และเชื่อมโยงกัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน มีความสุขในการเรียนรู้ และตระหนักว่าคณิตศาสตร์มีอยู่ในชีวิตจริงและมีอยู่รอบตัวเรา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นี้เป็นสิ่งที่พัฒนาได้ ปัจจัยที่สำคัญสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านทักษะการเชื่อมโยง คือ ผู้สอนควรเลือกปัญหาที่เป็นการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทั้งภายนอกและภายในวิชาคณิตศาสตร์ รวมไปถึงการช่วยให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้คำหรือเครื่องหมายที่เหมาะสมในการสนับสนุนความเข้าใจในความคิดรวบยอดใหม่ของพวกเขา ควรให้ผู้เรียนปฏิบัติงานหรือกิจกรรม แล้วแปลงกิจกรรมเหล่านั้นออกมาเป็นรูปภาพ แผนภูมิ กราฟ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ที่เคยเรียนรู้มาแล้วและให้สามารถพัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่พวกเขาสนใจ ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนหาข้อมูลนอกห้องเรียน เพื่อเป็นการช่วยให้

พวกเขาเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และชีวิตจริงโดยทำความเข้าใจกับการสอนเนื้อหาปกติ นอกจากนี้ผู้สอนควรจัดกิจกรรมหรือให้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด สามารถบอกแนวคิด และแสดงผลได้ ผู้สอนไม่ควรดูแลเฉพาะคำตอบที่หาได้จากการคำนวณเท่านั้น

ดังนั้น กลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงของผู้เรียน อันเป็นเป้าหมายสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ไปพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยเฉพาะด้านความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเติบโตออกไปสู่สังคมในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นับว่าเป็นคุณสมบัติที่มีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ ของมนุษย์ เพราะบุคคลที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จะสามารถจัดสรรตนเองและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสม ฟังพอใจ และมีชีวิตที่เป็นสุขได้ จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้วิจัยขอเสนอ ดังต่อไปนี้

เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร (2551) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล มีระเบียบการคิด ทำให้คนเกิดความคิดสร้างสรรค์จนเกิดวิทยาการก้าวหน้าไปในศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ

ประเทส วิเศษสา (2553) กล่าวว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็น กระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการและวิจารณ์ญาณในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดพื้นฐานๆ เพียงเล็กน้อย ไปจนกระทั่งเป็นความคิดที่อยู่ในระดับสูง

มาก องค์ประกอบของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ

สิริพร ทิพย์คง (2545 อ้างถึง Brandt, 1984) ได้กล่าวถึงการคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดจินตนาการ ประยুক্ত เพื่อนำไปสู่การคิดค้น สิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ที่คนอื่น ๆ คาดคิดไม่ถึง หรือมองข้าม การคิดสร้างสรรค์จึงคิดได้หลากหลาย กว้างไกล อาจเกิดจากความคิดอย่างผสมผสานเชื่อมโยงกันระหว่างความคิดใหม่ ๆ กับประสบการณ์เดิม ทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่จะช่วยแก้ปัญหาและเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ระเบียบ นวียะวงศ์ (2553) กล่าวว่า การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง การขยายขอบเขต ความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ สู่ความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมเพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น มีลักษณะ เป็นกระบวนการประกอบไปด้วย ขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดเป้าหมายของการคิด การแสวงหาแนวคิดใหม่ และการประเมินและคัดเลือกแนวคิด

เพียงเพ็ญ ทองกล้า (2545) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ กระบวนการอันหนึ่งซึ่งเราใช้ เมื่อเรามีความคิดใหม่ ๆ มันเป็นการผสมผสานของความคิดหรือความคิดต่าง ๆ ซึ่งไม่เคยผสมรวมตัวกันมาก่อนการระดมสมอง (Brain Storming) เป็นรูปแบบหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์ มันทำงานโดยการรวบรวมความคิดต่าง ๆ ที่ถูกกักตุนออกมาโดยใครบางคน ผสมรวมกันกับของเราเพื่อสร้างสรรค์ความคิดใหม่อันหนึ่ง คุณได้ใช้ประโยชน์ความคิดนั้นของคนอื่นในฐานะแรงกระตุ้น ความคิดใหม่ต่าง ๆ ได้รับการก่อตัวขึ้นมา โดยการผสมรวมตัวของความคิดที่มีอยู่ในใจเรา กับความคิดที่ดั่งขึ้นของคนอื่น โดยไม่มีการใช้เทคนิคพิเศษใด ๆ ความคิดสร้างสรรค์ก็ยังคงเกิดขึ้นมา แต่โดยปกติแล้ว มันจะเกิดขึ้นมาโดยบังเอิญ ความบังเอิญหรือโอกาสที่เกิดขึ้น ทำให้เราคิดถึงบางสิ่งบางอย่างในหนทางที่แตกต่าง และเราได้ค้นพบการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ ความเปลี่ยนแปลงบางอย่างมันเกิดขึ้นมาอย่างช้า ๆ โดยผ่านการใช้ความคิด สถิติปัญญาอันบริสุทธิ์ และความก้าวหน้าเชิงตรรกะ การอาศัยความก้าวหน้าโดยความบังเอิญหรือในเชิงตรรกะหลายครั้ง ต้องใช้เวลาานมากสำหรับการผลิตเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวเกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบที่ทำให้คนสามารถคิดสร้างสรรค์ได้ ว่า ยุคก่อนหน้านั้น การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นในอัตราเร่งที่เร็วมากขึ้น เพราะมีการสื่อสารความคิด และความรู้สึกร่วมกันได้อย่างง่ายดาย และอย่างกว้างขวาง ด้วยวิทยาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้มีการถ่ายทอดกันขึ้นไปบนฐานความรู้ ที่นับวันฐานนั้นจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น คนที่จะได้รับการยอมรับอย่างโดดเด่น จึงต้องเป็นคนที่มีคิด และทำ แตกต่างจากคนอื่นทั่วไป นั่นคือ มีความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะต่องานที่ต้องการ ความแปลกแตกต่าง เช่น ธุรกิจต้องการสร้างจุดขายสินค้าหรือบริการเพื่อดึงดูดลูกค้าอยู่เสมอ องค์กรต่าง ๆ ต้องการการปฏิรูปภายใน ภาพรวมระดับประเทศต้องการความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิรูปกระบวนการทั้งประเทศ เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้ล้วนต้องการคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทั้งสิ้น และกล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ควรจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

ประการแรก สิ่งใหม่ (New, Original) เป็นความคิดที่แหวกวงล้อมความคิดที่มีอยู่เดิม ที่ไม่เคยมีใครคิดได้มาก่อน ไม่ได้ลอกเลียนแบบใคร แม้กระทั่งความคิดเดิม ๆ ของตนเอง

ประการที่สอง ใช้การได้ (Workable) เป็นความคิดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ที่ลึกซึ้ง และสูงเกินกว่าการใช้เพียง "จินตนาการเพื่อฝัน" คือ สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นจริง และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ ของการคิดได้เป็นอย่างดี

ประการที่สาม มีความเหมาะสม (Suitable) เป็นความคิดที่สะท้อนความมีเหตุผลที่เหมาะสมและมีคุณค่า ภายใต้มาตรฐานที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

การที่คนเราจะมีความคิดสร้างสรรค์ ได้ตามลักษณะที่กล่าวมานั้น ขึ้นอยู่กับศักยภาพการทำงาน และการพัฒนาของสมอง ซึ่งสมองของคนเรามี 2 ซีก มีการทำงานที่แตกต่างกัน สมองซีกซ้าย ทำหน้าที่ในส่วนของการตัดสินใจ การใช้เหตุผล สมองซีกขวา ทำหน้าที่ในส่วนของการสร้างสรรค์ แม้สมองจะทำงานต่างกัน แต่ในความเป็นจริงแล้ว สมองทั้งสองซีก จะทำงานเชื่อมโยงไปพร้อมกันในแทบทุกกิจกรรมทางการคิด โดยความคิดสลับกันไปมา อย่างเช่น การอ่านหนังสือ สมองซีกซ้ายจะทำความเข้าใจโครงสร้างประโยค และไวยากรณ์ ขณะเดียวกัน สมองซีกขวาก็จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับลีลาการดำเนินเรื่อง อารมณ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อเขียน ดังนั้น เราจึงจำเป็นต้องพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปพร้อม ๆ กัน ไม่สามารถแยกพัฒนาในแต่ละด้านได้ การค้นพบหน้าที่แตกต่างกันของสมองทั้งสองส่วน ช่วยให้เราสามารถใช้ประโยชน์จากความแตกต่างนั้นได้มากขึ้น

ในการพัฒนาสมองของผู้เรียน ให้ใช้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ผ่านการจัดการเรียนการสอนนั้น ควรจัดอย่างสมดุล ให้มีการพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปด้วยกัน ในเวลาเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความสมดุลในการคิด และคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เอนเอียงไปในหลักการเหตุผล มากเสียจน ติดอยู่ในกรอบของความคิดแบบเดิม และไม่ใช้การคิดด้วยการใช้จินตนาการเพื่อฝันมากเกินไป จนไม่มีความสัมพันธ์กัน ระหว่างความฝันกับความสมเหตุสมผล ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถนำมา ปฏิบัติให้เป็นจริงได้ ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า การคิดสร้างสรรค์ จึงพึ่งพาทั้งสองซีกซ้าย และซีกขวา ควบคู่กันไป

อย่างไรก็ตาม การที่คนแต่ละคนจะคิดสร้างสรรค์ได้มากน้อย เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบสำคัญหลายประการ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่ดีควรมีทุกคน เพราะเป็นพื้นฐานของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ในตนเอง ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านทัศนคติ และบุคลิกลักษณะ

คนที่รู้เพียงเทคนิควิธีการคิดสร้างสรรค์นั้น อาจจะสามารถคิดเชิงสร้างสรรค์ได้ในระดับหนึ่ง แต่หากมีทัศนคติ และบุคลิกลักษณะในเชิงที่สร้างสรรค์ เป็นองค์ประกอบร่วมด้วย บุคคลนั้นจะสามารถคิดสร้างสรรค์ได้อย่างดีมาก นักคิดสร้างสรรค์ที่ประสบความสำเร็จส่วนใหญ่ จะมีทัศนคติและบุคลิกลักษณะหลายประการ อาทิ เป็นคนที่เปิดกว้างต่อการรับประสบการณ์ใหม่ ๆ ด้วยท่าทีที่ยินดีจะเรียนรู้เสมอ มีอิสระในการคิดพินิจ และตัดสินใจ กล้าเผชิญความเสี่ยง มีความเชื่อมั่นและเป็นตัวของตัวเอง มีทัศนคติเชิงบวก ต่อสถานการณ์ทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะดีหรือร้าย มีแรงจูงใจอันสูงส่ง ที่จะประสบความสำเร็จ เป็นคนที่ยินดีทำงานหนัก มีความสนใจต่อสิ่งที่มีความสลับซับซ้อน อดทนต่อปัญหาที่ยังมองไม่เห็นทางออก หรือคำตอบ บากบั่น อดสาเหะ เรียนรู้จากความล้มเหลวให้เป็นบทเรียนของชีวิต และสามารถรับมือกับสถานการณ์ได้เป็นอย่างดี โดยมีความสุขุมและมีความมั่นคงในจิตใจเพียงพอ

2. องค์ประกอบด้านความสามารถทางสติปัญญา

ความคิดสร้างสรรค์ จัดว่าเป็นทักษะระดับสูง ของความสามารถทางสติปัญญา ความสามารถเหล่านี้ ได้แก่

2.1 ความสามารถในการกำหนดขอบเขตของปัญหา ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะไม่มองปัญหาที่เห็นอยู่ตรงหน้าด้วยสายตาสรรพคา หรือด้วยความคิดที่ไม่สู้ แต่มองด้วยมุมมองแบบใหม่ เพื่อให้เห็นทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกว่า โดยเริ่มต้นด้วยการให้นิยาม หรือกำหนดขอบเขตของปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้อย่างชัดเจน จากนั้นจึงตั้งเป้าหมายเพื่อหาทางแก้ปัญหานั้น ในแนวทางที่สร้างสรรค์กว่าเดิม

2.2 ความสามารถในการใช้จินตนาการ ในการพิจารณาปัญหา เพื่อนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์การวาดภาพจากจินตนาการ ช่วยทำให้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เกิดได้ง่ายขึ้น เช่น การที่ Albert Einstein สามารถพัฒนาทฤษฎีสัมพันธภาพ ได้จากการวาดภาพว่า ตนเองกำลังท่องเที่ยวไปบนลำแสงที่ยาวไกลลำแสงหนึ่ง

2.3 ความสามารถในการคัดเลือกร้อยละยี่สิบ มีลักษณะดังเช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ความสามารถในการมุ่งสู่หนทางในการแก้ปัญหาที่มีศักยภาพ ความสามารถในการตัดทางเลือกที่ไม่เกี่ยวข้องออก ความสามารถในการรู้ว่าเวลาใดจะต้องใช้การคิดแบบใดจึงจะเหมาะสมและช่วยให้ประสบความสำเร็จได้ เป็นต้น

2.4 ความสามารถในการประเมินอย่างมีประสิทธิภาพ การที่เราจะได้อะไร ความคิดสร้างสรรค์ที่ดีที่สุดนั้น เราควรจะมีความสามารถในการแยกแยะและคัดเลือกความคิดที่ดีและเหมาะสม ท่ามกลางแนวความคิด ที่เป็นไปได้มากมาย โดยคัดเลือกเฉพาะความคิดที่มีความสอดคล้องกัน มารวบรวมประกอบกัน เพื่อสร้างเป็นความคิดใหม่ขึ้น และนำความคิดใหม่ที่ได้นั้น มาพิจารณาประเมินคุณค่าในลำดับต่อไป ความสามารถในการประเมิน ทำให้เกิดความก้าวหน้าในการแก้ปัญหา อันเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับความปรารถนาที่จะให้ได้คำตอบที่มีคุณภาพสูง เป็นสิ่งใหม่ที่ดีกว่า และมีความเหมาะสมยิ่งกว่า

3. องค์ประกอบด้านความรู้ ความรู้เป็นเหมือนดาบสองคม ที่มีผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ ทั้งในมุมบวกและมุมลบ จากการศึกษาวิจัยของ Rosenman, M.F. ใน Jurnal of Creative Behavior ในปี 1988 พบว่า ความรู้ที่สะสมมาเป็นเวลาหลายปีนั้น มีความสำคัญต่อการทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คนที่มีความรู้ มักจะคิดสร้างสรรค์ได้ดีกว่าคนที่ไม่มีความรู้ เพราะทำให้เข้าใจธรรมชาติของปัญหาได้กว้างและลึกซึ้งกว่าคนที่ขาดฐานข้อมูลความรู้ ช่วยทำให้เราสามารถคิดงานที่มีคุณภาพ เพราะมีรากฐานของความรู้ เกี่ยวกับเรื่องนั้นรองรับ และช่วยกระตุ้นให้มีการคิดต่อยอด

ความรู้ต่อไป อันเกิดจากการได้รับความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำความรู้ที่ได้รับหรือมีอยู่มาขบคิดและก่อร่างขึ้นเป็นต้นกำเนิดของความคิดอื่น ๆ ตามมา อย่างไรก็ตาม ในทางตรงกันข้าม ความรู้กลับอาจเป็นตัวขัดขวาง ความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วย หากยึดติดในความรู้ที่มีอยู่มากเกินไปจนเป็นอุปสรรค ทำให้ขาดความยืดหยุ่นในการคิดออกนอกกรอบ หรือคิดจากมุมมองใหม่ ๆ ที่กว้างขวางขึ้น

4. องค์ประกอบด้านรูปแบบการคิด รูปแบบการคิดของแต่ละคนมีผลต่อการรับรู้ และบุคลิกลักษณะของคน ๆ นั้น รูปแบบการคิดจะช่วยให้เกิดการประยุกต์ความสามารถทางสติปัญญา และความรู้ของคน ๆ หนึ่ง ในการแก้ปัญหา คนสองคนอาจจะมีระดับสติปัญญาเท่าเทียมกัน ต่างกันตรงรูปแบบการคิด งานวิจัยหลายชิ้นบ่งบอกว่า รูปแบบการคิดของคนบางคน ช่วยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ในขณะที่รูปแบบการคิดของบางคน ขัดขวางการคิดสร้างสรรค์ เช่น ความสมดุลในการคิดแบบมองมุมกว้างกับการคิดแบบมองมุมแคบ การคิดในมุมแคบ เป็นการคิดแบบลง ในรายละเอียดของปัญหา ส่วนการคิดในมุมกว้าง เป็นการคิดแบบมองกว้าง ในระดับทั่วไปของปัญหา ซึ่งการแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ มักจะต้องมองในภาพกว้างก่อน หรือคิดในมุมกว้างก่อน จากนั้น จึงค่อยพิจารณาลงในรายละเอียดปลีกย่อย เพื่อให้ได้ความคิดสร้างสรรค์ที่สมบูรณ์ที่สุด

5. องค์ประกอบด้านแรงจูงใจ แรงจูงใจเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ที่กระตุ้นให้คนต้องการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งแรงจูงใจภายในและแรงกระตุ้นจากภายนอก แรงจูงใจกระตุ้นจากภายในที่มีประโยชน์ต่อความคิดสร้างสรรค์ เช่น ความต้องการประสบความสำเร็จ ความต้องการสิ่งใหม่ ๆ การตอบสนองความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น คนที่มีแรงกระตุ้นจากภายใน มักจะบอกว่า เขาทำงานนี้เพราะรู้สึก "สนุก" หรือไม่ก็ค้นพบว่า มัน "น่าสนใจ" และจะพึงพอใจ เมื่องานที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ ส่วน แรงกระตุ้นจากภายนอก จะมีลักษณะตรงกันข้าม คือ การที่สิ่งแวดล้อมภายนอก เป็นผู้ยั่วยุเสนอรางวัล ยกตัวอย่างเช่น เงิน ความก้าวหน้าในการทำงาน การได้รับการยกย่องจากหัวหน้างาน การมีชื่อเสียง การได้รับรางวัล เป็นต้น จากการศึกษ พบว่า คนที่ถูกกระตุ้นด้วยรางวัลนั้น จะมีความคิดสร้างสรรค์ต่ำกว่าคนที่มีแรงกระตุ้นจากความต้องการที่อยู่ภายใน หรือการได้รับรางวัลที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานที่ทำอยู่อย่างไรก็ตาม แรงจูงใจจากภายในและภายนอกที่ผสมผสานกัน อย่างสมดุล จะช่วยให้การทำงานด้านความคิดสร้างสรรค์บรรลุวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี

6. องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม การที่คนเราจะสามารถคิดสร้างสรรค์ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมร่วมด้วยเป็นสำคัญ คนที่มีลักษณะการสร้างสรรค์ มักเป็นผู้ที่

ได้รับการกระตุ้น และได้รับการส่งเสริมสนับสนุน โดยการสร้างบรรยากาศที่ไม่มีการสร้างกรอบมาตรฐานมาบีบรัด อันได้แก่ สังคมที่ส่งเสริมสิทธิเสรีภาพในการแสดงออกของประชาชน สังคมที่ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม สังคมที่มีแบบอย่างคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ สังคมที่ให้รางวัลและสนับสนุนคนที่คิดแตกต่าง สังคมที่ส่งเสริมการแข่งขันทางธุรกิจอย่างเสรี บริบทสังคมเช่นนี้ ย่อมส่งเสริมให้คนในสังคมนั้น มีความคิดสร้างสรรค์ ในทางตรงกันข้าม คนบางคน หรือกลุ่มคนในบางสังคม อาจเรียกได้ว่าเป็นคนที่ขาดความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่หล่อหลอมให้พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ ของคนในสังคมนั้น ๆ หดงอจะงกต เช่น สังคมที่ยึดมั่นการดำเนินชีวิตตามขนบธรรมเนียมประเพณี สังคมที่มีลักษณะเผด็จการ ทำให้คนในสังคมไม่กล้าคิดนอกกรอบ สังคมที่ไม่เห็นคุณค่าความคิดสร้างสรรค์ ไม่ยอมรับความคิดที่คน ๆ หนึ่งได้สร้างสรรค์ขึ้น และสังคมที่ไม่มีการสอนทักษะการคิดสร้างสรรค์ เช่น การเรียนการสอน ที่เน้นการท่องจำ โรงเรียนไม่มีบรรยากาศ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ จึงทำให้ผู้เรียนเติบโตขึ้น อย่างขาดทักษะในการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น บริบทแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านี้ มีผลทำให้การพัฒนาความสามารถ ด้านการคิดสร้างสรรค์ หดงอจะงกต

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน ในการนำไปประยุกต์เข้ากับการจัดการเรียนการสอน เพื่อค้นหาเทคนิควิธีการ เพื่อนำมาฝึกฝนให้ผู้เรียน สามารถเป็นนักคิดสร้างสรรค์ที่ดีได้ นั้นหมายความว่า จะต้องเกิดการคิดสร้างสรรค์ เริ่มต้นที่ ผู้จัดการเรียนการสอนโดยตรงเสียก่อน ที่จะไม่ยึดกับกรอบรูปแบบเดิม หากรูปแบบเดิมนั้น ขัดขวางการคิดสร้างสรรค์ในผู้เรียน

พัชรา ทิพย์ทัศน์ (2551) ระบุว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อาจแยกออกได้เป็นสองคำ คือ ความคิดริเริ่มกับความคิดสร้างสรรค์ สำหรับความคิดริเริ่ม คือ ความสามารถที่จะสร้างสิ่งใหม่ ๆ เป็นความคิดเริ่มแรกที่ไม่ซ้ำแบบใคร ส่วนความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถที่จะสร้างสิ่งใหม่ ๆ ขึ้น โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม และพัฒนาขึ้นเป็นความคิดใหม่ที่ต่อเนื่องและมีคุณค่า

Guilford (1959 อ้างใน เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545) อธิบายว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นลักษณะความคิดแตกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่หลายมุม คิดได้กว้างไกล ความคิดแตกนัยนี้ประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. ความคิดดั้งเดิม (Originality) เป็นความคิดที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร

2. ความคิดฉับไว (Fluency) เป็นความคล่องในความคิดเรื่องเดียวกันที่พรั่งพรูออกมาโดยไม่ซ้ำแบบกันเลยในเวลาที่กำหนดให้ หรือในเวลาทันทีทันใด

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความคิดที่สามารถพลิกแพลงออกมาในหลายลักษณะ ไม่คิดแบบนั้นก็ยืดหยุ่นไปคิดอีกแบบหนึ่งก็ได้

4. ความคิดละเอียดอ่อน (Elaboration) เป็นความคิดที่จะแตกต่างหรือหาทางควบคุมป้องกันสิ่งที่ปัญหาหรืออุปสรรคที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

พิมพ์ศิริ ลิทธิวิง (2547) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางปัญญา ระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลาย ๆ อย่างมารวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น โดยมีอิสรภาพทางความคิด และกล่าวถึงการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวเด็กสามารถทำได้ตามแนวทางของ Torrance ดังนี้คือ

1. ส่งเสริมให้เด็กถาม และให้ความสนใจต่อคำถาม และคำถามที่แปลก ๆ ของเด็ก ครูไม่ควรมุ่งที่คำตอบที่ถูกแต่เพียงอย่างเดียว แต่ควรกระตุ้นให้เด็กได้วิเคราะห์ค้นหาโดยใช้การสังเกตและประสบการณ์ของตัวเอง

2. ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อการคิดแปลก ๆ ของเด็ก ด้วยใจเป็นกลาง เมื่อเด็กแสดงความคิดเห็น ในเรื่องใด ถึงแม้ว่าจะไม่เคยได้ยินมาก่อน ก็ควรรับฟังไว้ก่อน

3. กระตือรือร้นต่อคำถามที่แปลก ๆ ของเด็กด้วยการตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวาและชี้แนะให้เด็กหาคำตอบจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

4. แสดงและเน้นให้เด็กเห็นว่าความคิดของเด็กนั้นมีคุณค่า และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น จากภาพที่เด็กวาด อาจให้นำไปเป็นภาพปฏิทิน ส.ค.ส. เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจ และมีกำลังใจที่จะคิดสร้างสรรค์ต่อไป

5. กระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูจะลดบทบาทของการชี้แนะและลดการอธิบายลง ให้เด็กมีโอกาสร่วมกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น และยกย่องเด็กที่พยายามเรียนรู้ด้วยตนเอง

6. เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ หรือค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยไม่ต้องใช้วิธีบีบบังคับด้วยคะแนน

7. พิจารณาว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็กต้องใช้เวลาและพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป

8. ส่งเสริมให้เด็กใช้จินตนาการของตนเองและยกย่องชมเชย เมื่อเด็กมีจินตนาการแปลกกว่าคนอื่น

พัชรา ทิพย์ทัศน์ (2551) ยังระบุว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีลักษณะต่าง ๆ กันถึง 3 ลักษณะ คือ

1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในลักษณะกระบวนการ (Creative Process) ตามลักษณะนี้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบซึ่งเป็นกระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ ขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการทำงานของสมองมีผู้เสนอไว้หลายแบบ

2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในลักษณะบุคคล (Creative Person) ตามลักษณะนี้เป็นการมองบุคคลที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร หรือประกอบด้วย ลักษณะอย่างไรบ้าง

3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในลักษณะผลิตภัณฑ์ (Creative Product) ตามลักษณะนี้เป็นการมองดูสิ่งที่เป็นผลผลิตจากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งรูปธรรมและนามธรรม

สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย (2554) ระบุว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง การเล็งเห็นปัญหา หรือโอกาสพร้อมทั้งลงมือจัดการกับปัญหานั้น ๆ หรือใช้โอกาสที่เกิดขึ้นให้เกิดประโยชน์ต่องานด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ และแปลกใหม่

Wallas (1895 อ้างใน พัทธา ทิปยทัศน์, 2551) แบ่งขั้นตอนของกระบวนการเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นขั้นเตรียมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำหรือแนวทางที่ถูกต้องหรือข้อมูลระบุปัญหา หรือข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง
2. ขั้นฟักตัว (Incubation) เป็นขั้นอยู่ในความวุ่นวายของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งใหม่และเก่า สะเปะสะปะ ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่สามารถจัดรูปแบบ หรือหมวดความคิดเป็นกลุ่มก่อนได้ จึงปล่อยความคิดไว้เฉย ๆ
3. ขั้นความคิดกระจ่างชัด (Illumination) เป็นขั้นที่ความคิดสลับสนได้ผ่านการเรียบเรียงและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้มีความกระจ่างชัดและมองเห็นภาพพจน์ มโนทัศน์ของความคิด
4. ขั้นพิสูจน์ (Verification) เป็นขั้นตอนที่ได้รับความคิดจากขั้นตอนทั้งสามขั้นข้างต้น เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นความคิดที่เป็นจริงและถูกต้อง

Torrance and Mayer (n.d. อ้างใน พัทธา ทิปยทัศน์, 2551) ได้แบ่งกระบวนการเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพบความจริง (Fact Finding) เป็นขั้นที่เริ่มตั้งแต่เกิดความกังวล มีความสับสนวุ่นวายเกิดขึ้นในใจ
2. การค้นพบปัญหา (Problem Finding) เป็นขั้นที่ได้พิจารณารอบคอบแล้วจึงเข้าใจและสรุปว่า ความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายนั้นก็คือการเกิดปัญหาขึ้นนั่นเอง

3. การตั้งสมมติฐาน (Idea finding) เป็นขั้นที่พยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

4. การค้นพบคำตอบ (Solution Finding) เป็นขั้นตอนการพบคำตอบที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในขั้นตอนที่ 3

5. การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance Finding) เป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว จะแก้ปัญหาสำเร็จได้อย่างไร และต่อจากจุดนี้จะนำไปสู่หนทางที่ทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไป

Roger (n.d. อ้างใน พัชรา ทิพย์ทัศน์, 2551) กล่าวว่า บุคคลที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จะมีลักษณะดังนี้

1. เป็นผู้ที่เผชิญกับปัญหาต่าง ๆ โดยไม่ถอยหนี รับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยไม่หลีกเลี่ยงหรือหลบลอย
2. เป็นผู้ที่ทำงานเพื่อความสุขของตนเอง มิใช่เพื่อหวังการประเมินผล หรือการยกย่องจากบุคคลอื่น
3. มีความสามารถในการคิดและประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ

สมาคมเครือข่ายผู้ประกอบการแห่งชาติ (2546) ได้ให้ความหมายของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ว่าคือ ความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม โดยดัดแปลงจากข้อมูล ความคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์จากสิ่งหนึ่งไปอีกสิ่งหนึ่ง ที่จินตนาการให้แปลกใหม่ออกไป เป็นความคิดนอกกรอบออกจากความคิดเดิม ซึ่งมีหลากหลายความคิด คิดได้กว้างไกลและอิสระที่มีความเป็นไปได้สูง การคิดสร้างสรรค์ต้องมีข้อมูลภายในสมองอยู่พอสมควรจึงคิดได้ ความคิดสร้างสรรค์ในเด็กจะมีมากกว่าผู้ใหญ่ ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ และ จินตนาการ คือ เราสามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าหรือผลผลิตได้มากขึ้น หรือมีทางแก้ปัญหาที่แปลกไปจากเดิม ๆ ยกตัวอย่าง เช่น การผลิตคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องบิน มีมูลค่ามากกว่าการผลิตข้าวที่ใช้แรงงาน และความคิดเดิม ๆ เช่น เครื่องบิน 1 ลำจะมีมูลค่าเท่ากับผลผลิตข้าวไทยทั้งประเทศใน 1 ปี

หรือเช่น ทรัพย์สินบริษัทมือถือ ในสัปดาห์ 1 บริษัท มีมูลค่าเท่ากับ 1 เท่าของผลผลิต GDP ของไทย ทั้งประเทศ หรือที่ง่าย ๆ ก็คือการคิด แปรรูปสินค้าเกษตร จะมีมูลค่ามากกว่าสินค้ารูปแบบเดิม ๆ ที่มาจากไร่ หรือการผลิตผ้าไหม ถ้าลายแปลกใหม่ ก็จะมีคนซื้อมากกว่า แม้จะแพงขึ้น

ปัจจุบันในประเทศของเรามีบุคคลที่มีความคิด จินตนาการ ริเริ่มสร้างสรรค์น้อย ทำให้ประชากรของเราใช้แรงงานและใช้วิถีชีวิตแบบเดิม ๆ ที่ไม่ต้องใช้สมองมาก และเป็นเพียงผู้บริโภค แต่ในโลกปัจจุบันของเรา แข่งขันกันมากในด้านความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่ว่าการพัฒนามือถือ ที่วิวัฒนาการต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์/จินตนาการ เพื่อที่จะได้เพิ่มมูลค่าของสินค้า หากเราไม่ปรับตัวอนาคตประเทศของเราก็จะเป็นแค่เพียงผู้บริโภค ซึ่งหมายถึงการใช้จ่ายเงินซื้อสิ่งเหล่านั้น ประเทศก็ยากจนลง แต่ถ้าเราหันมาเป็นผู้ผลิต ประเทศก็จะมีประชาชนที่มีเงินเหลือเก็บ

ลักษณะเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือ

- เป็นผู้ไวต่อปัญหา ความเป็นผู้ที่คิดได้อย่างรวดเร็ว
- มองการณ์ไกล สามารถคิดได้หลากหลายรูปแบบ
- เป็นตัวของตัวเอง มีความยืดหยุ่น
- สามารถเปลี่ยนแปลงความคิด ไม่ยึดติด
- สนใจสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น
- ชอบตั้งคำถาม ทำไม อย่างไร จี๋สงสัย พยายามซักถามและแสวงหาคำตอบที่อาจจะไม่ตรงคำถามร้อยเปอร์เซ็นต์
- ชอบคิดจินตนาการอย่างมีเหตุผลและมีความเป็นไปได้
- ชอบแสดงความคิดเห็น

- ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดได้มากขึ้นเมื่อได้ระดมสมองจากหลาย ๆ คน เป็นคนที่เชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้าแสดงออก

ความคิดจินตนาการและริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเกิดขึ้นได้จากการที่เราได้ใช้ฝึกฝน กระตุ้นสมองส่วนที่เกี่ยวข้อง (ซีกขวา) โดยนำข้อมูลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านมาในชีวิต มาประกอบกันแล้ว จินตนาการ หรือสร้างความคิดที่ผิดแปลกแตกต่างไปจากรูปแบบเดิม ๆ ที่มีอยู่ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่สามารถเกิดขึ้นได้จาก

1. การทักเสนศึกษาหรือการได้เห็นคน สินค้า ความคิด วิถีชีวิต สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ในสถานที่ต่าง ๆ

2. การเชื่อมั่นในตนเอง (Self - Reliance) ยิ่งมีความเชื่อมั่นในความคิดของตนเอง ยิ่งทำให้เกิดความคิด ใหม่ ๆ ได้ดี แต่ถ้าให้คนอื่นมาช่วยคิดจะทำให้ความสามารถในการคิดสิ่งใหม่ ๆ ลดลง เพราะขาดประสบการณ์

3. การได้สัมผัสผู้คนหลากหลายโดยเฉพาะคนที่มีความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ บุคคลเหล่านี้ได้แก่ เด็ก ๆ เพราะโลกของเด็กจะเต็มไปด้วยจินตนาการ เราอาจจะเล่นกับเด็ก ๆ เล่นเกมจินตนาการ ซึ่งจะทำให้เราเกิดจินตนาการได้ หรือการสัมผัสผู้คนที่หลากหลายความคิด

4. การเล่นเกมและจิกซอ การเล่นเกมกรุกซึ่งจะกระตุ้นให้เราเกิดการสร้างกลยุทธ์ การออกกำลังกายเป็นทีม เช่น การเล่นฟุตบอล บาสเกตบอล เบสบอล เทนนิส หรือเกมอื่น ๆ ที่เล่นเป็นทีม การทำกิจกรรมก็จะทำให้เกิดการสร้างกลยุทธ์ ไหวพริบ การวางแผน การปรับตัวเข้ากับสังคม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการมีทักษะชีวิต และทักษะในการประกอบอาชีพ การเล่นเกมคำปริศนาที่มีเงื่อนไขไว้ที่พยางค์ การตอบบัตรคำ การทำอักษรไขว้

5. การทำงานอดิเรก เช่น ระบายสี วาดภาพ ปั้น แกะสลัก ช่อมวิทย์ ช่อมคอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดงานปาร์ตี้สนุก ๆ

6. การอ่าน ไม่ใช่อ่านทุกเรื่อง ต้องเป็นเรื่องเฉพาะที่อยากรู้ เช่น ชีวิตประวัติของ Sony, Reader digest หรือเลือกหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจ แต่อ่านในหลากหลายความคิด หรือสร้างเรื่องที่บ้า ๆ บอ ๆ แปลก ๆ หรืออ่านหนังสือที่หลากหลายรูปแบบ เช่น กีฬา การจัดสวน เครื่องยนต์ เรื่องตลก ฯลฯ

7. การเขียน คือการนำเอาการเรียนรู้ และความรู้ที่ได้รับทั้งหมดมาประกอบกัน

8. การสร้างมุมศิลปะในบ้าน ไม่ดูค่าเมื่อเด็กทำเลอะเทอะ ในบางสถานการณ์

9. กระตุ้นให้เด็กได้ทำ หรือคิดแนวทางใหม่ ๆ ไม่คาดหวังผลงาน แต่กระตุ้นให้สร้างกระบวนการความคิดจินตนาการ เช่น ถามว่า ครูสงสัยว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้า...

10. ให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง คือเมื่อเขาทำอะไรแล้ว พยายามชมเชยผลงานของเขา อย่าพยายามตำหนิอยู่เสมอ ๆ

11. เน้นให้มีความสุขสนุกสนานในกระบวนการทำงาน/สร้างความคิด มากกว่าผลลัพธ์หรือคุณภาพ ของงานที่ออกมา

12. ให้จัดนิทรรศการ ผลงานที่เด็กทำ

การส่งเสริมและฝึกให้เด็กพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์

1. สนใจคำถาม และความคิดแปลก ๆ ของนักเรียน ไม่จำกัดความคิดเด็ก ให้เด็กมีอิสระ ในการแสดงความคิดเห็น การพูดหรือการกระทำตามจินตนาการที่เขามี

2. ตั้งคำถามปลายเปิด และไม่ใช่ตอบได้แบบเดียว

3. ไม่อคติกับผู้เรียนไม่เก่ง ไม่ลำเอียงกับลูกศิษย์ ถึงแม้จะไม่เก่ง ไม่สวยไม่หล่อ ก็ควร ให้ความรักเท่า ๆ กัน

4. ไม่สร้างบรรยากาศที่เคร่งเครียด กดดัน และยึดหยุ่นกับคำตอบ

5. ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ค้นหา พิสูจน์ความสงสัย
6. มีเทคนิคตั้งคำถามให้เด็กคิด เช่น ทำไม เพราะอะไร ถ้าเป็น...จะเกิดอะไรขึ้น อย่างไร
7. กระตือรือร้น สนใจสิ่งที่ท้าทายความคิด

อุปสรรคต่อความคิดสร้างสรรค์/จินตนาการ ได้แก่ การมีภาระมาก ปัญหาหนัก มีจุดมุ่งหมายที่มีข้อขัดแย้ง ไม่มีเวลาพัก ไม่มีเวลาให้คิด กลัวถูกวิจารณ์ (Criticism) ขาดความเชื่อมั่นว่าตนเอง มีความสามารถ ภาวะของจิตใจจากประสบการณ์ที่ผ่านมา การมองตนเองในแง่ลบ กฎที่เข้มงวด ถูกจับผิดตลอดเวลา ความเครียด ความวิตกกังวลว่าจะทำได้ไม่ดีหรือทำผิด ความเคยชินต่อการใช้ชีวิตประจำวันที่ไม่ค่อยเกิดความคิดใหม่ ๆ ความเชื่อในบางอย่าง ความเชื่อมั่นตนเองสูง ไม่ฟังใคร ความกลัวในการแสดงออก หรือการตัดสินใจ กลัวโดนตำหนิ ผิดพลาด การถูกจำกัดความคิด/ การกระทำ เช่น ถ้ามองไม่ได้ โต้เถียงไม่ได้กับผู้ใหญ่ ควบคุมมากเกินไป และ การแข่งขันกัน เป็นต้น

Guilford (1959) กล่าวถึงลักษณะพื้นฐานของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ 5 ประการ ดังนี้

1. ความรู้สึกไวต่อปัญหา หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการจดจำปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการเข้าถึงหรือการทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เข้าใจผิด สิ่งที่เขาเชื่อเท็จจริง สิ่งที่เป็นมโนทัศน์ที่ผิดหรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่ยังมีคมนอยู่ ซึ่งพอจะสรุปได้ว่า ความรู้สึกไวต่อปัญหาของบุคคลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพราะบุคคลจะไม่สามารถแก้ปัญหาจนกว่าเขาจะได้อธิบายปัญหานั้นคืออะไร หรืออย่างน้อยเขาจะต้องรู้ว่าเขากำลังประสบปัญหาอยู่
2. ความคล่องในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการผลิตแนวความคิดจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว แล้วเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา สิ่งแสดงลักษณะพิเศษของความคล่องในการคิด นอกจากการผลิตแนวความคิดที่มากมายและรวดเร็วแล้ว แนวความคิดที่ผลิตขึ้นมาใหม่นั้นควรจะเป็นแนวความคิดที่แปลกใหม่ และดีกว่าแนวความคิดที่อยู่ในปัจจุบัน นอกจากนั้น บุคคลที่ได้ชื่อว่ามี ความคล่องในการคิด จะต้องมีความสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางในการคิดได้เป็นอย่างดี

3. ความคิดริเริ่ม หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการค้นหาแนวทางใหม่ ๆ หรือวิธีการแปลก ๆ แตกต่างกันไป มาใช้ในการแก้ปัญหา ความคิดริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะในวงการธุรกิจ ผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาแก้ปัญหาที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากจะต้องแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ แล้ว ยังจำเป็นจะต้องปรับปรุงแนวทางใหม่ ๆ เหล่านี้มาช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในสภาพการณ์ใหม่ๆ ดังนั้น นักบริหารจำเป็นจะต้องสร้าง “ความคิดริเริ่ม” ให้เกิดขึ้น ที่กล่าวว่าความคิดริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักบริหารในวงการธุรกิจ ก็เนื่องมาจากการประกอบธุรกิจนั้นมีการแข่งขันกันมาก โดยเฉพาะในด้านการผลิตสินค้าให้เป็นที่ต้องการของตลาด ให้มีความแปลกใหม่ คุณภาพดี และราคาถูก ซึ่งความคิดริเริ่มจะช่วยแก้ปัญหาดัง ๆ เหล่านี้ได้มาก

4. ความยืดหยุ่นในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการหาวิธีการหลาย ๆ วิธีมาแก้ไขปัญห แทนที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงวิธีเดียว บุคคลที่มีความยืดหยุ่นในการคิดจะจดจำวิธีแก้ปัญหที่เคยใช้ไม่ได้ผล ทั้งนี้ เพื่อที่จะไม่นำมาใช้ซ้ำอีก แล้วพยายามเลือกหาวิธีการใหม่ที่คิดว่าแก้ปัญหได้มาแทน ซึ่งความยืดหยุ่นในการคิดจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความคล่องในการคิด นั่นคือ ความยืดหยุ่นในการคิดและความคล่องในการคิดจะเป็นความสามารถของบุคคลในการหาวิธีการคิดหลาย ๆ วิธีเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เป็นความจริงที่ว่า บุคคล หรือวิธีการแก้ไขปัญหได้ 20 – 30 วิธี เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งจะได้ผลดีกว่าบุคคลที่หาวิธีการแก้ไขปัญหเพียง 2 – 3 วิธีและใช้ไม่ได้ผล ดังนั้น ถ้าบุคคลจะพัฒนาหรือปรับปรุงความยืดหยุ่นในการคิด ก็จะกระทำได้โดยการพยายามหาวิธีการแก้ปัญหหลาย ๆ วิธีและวิเคราะห์ปัญหาในหลายมุมมอง ซึ่งจะช่วยให้เขาพัฒนาความยืดหยุ่นทางการคิดได้เป็นอย่างดี

5. แรงจูงใจ หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมักมีแรงจูงใจสูง เพราะแรงจูงใจเป็นลักษณะสำคัญของบุคคลในการที่จะแสดงตนว่าเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจนี้สามารถทำให้บุคคลแสดงความพิเศษที่ไม่เหมือนใครออกมาอย่างเต็มที่ หรืออาจจะมากกว่าคนอื่น ๆ บุคคลที่มีแรงจูงใจสูงจะให้ความสนใจในการหาแนวทางแก้ปัญหด้วยความกระตือรือร้น และสิ่งที่ผลักดันให้เกิด ความกระตือรือร้น ก็คือ แรงจูงใจ เนื่องจากแรงจูงใจเป็นสิ่งที่สำคัญของการเตรียมปัญหาเราพบว่าความสำเร็จในชีวิตส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ

Fromm (n.d. อ้างใน เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545) กล่าวว่า คนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จะมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความรู้สึกประหลาดใจที่ได้พบได้เห็นสิ่งใหม่ ๆ ที่น่าทึ่งน่าประหลาดใจ สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ หรือของใหม่ ๆ

2. มีสมาธิสูง เป็นผู้ที่สามารถให้ความสนใจหรือมีสมาธิจดจ่ออยู่กับเรื่องหนึ่งเรื่องใดที่สนใจได้เป็นเวลานาน ๆ ไม่วอกแวกเพื่อใช้เวลานั้นใคร่ครวญหรือคิดในเรื่องที่กำลังสนใจอยู่

3. สามารถยอมรับสิ่งต่างๆ ได้ ยอมรับความไม่แน่นอนหรือข้อขัดแย้ง และความตึงเครียด

4. มีความเต็มใจที่จะทำในสิ่งใหม่ ๆ มีความกล้าหาญที่จะเผชิญกับสิ่งแปลกใหม่ได้ทุกวัน

Anatasi (n.d. อ้างใน พัชรา ทิพย์ทัศน์, 2551) กล่าวถึงผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ว่า จะต้องเป็นผู้ที่มีลักษณะต่อไปนี้

1. มีความรู้สึกไวต่อปัญหา
2. มองเห็นการณ์ไกล
3. มีความเป็นตัวของตัวเอง
4. มีความสามารถในการคิดหลายแง่หลายมุม
5. มีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงความคิดอย่างคล่องแคล่ว

Garison (n.d. อ้างใน พัชรา ทิพย์ทัศน์, 2551) กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไว้ว่า

1. เป็นคนที่สนใจปัญหา ยอมรับการเปลี่ยนแปลง กล้าเผชิญปัญหา กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหา และพยายามหาทางปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอ

2. เป็นคนที่มีความสนใจกว้างขวาง ทนต่อเหตุการณ์รอบด้าน สนใจที่จะศึกษาเพิ่มเติมอยู่เสมอ ยอมรับฟังความคิดเห็นที่มีสารประโยชน์ และนำข้อมูลมาประกอบการพิจารณาปรับปรุงงานของตน

3. เป็นคนที่ชอบคิดหาทางแก้ไขปัญหาไว้หลาย ๆ ทาง เตรียมทางเลือกสำหรับการแก้ปัญหาไว้มากกว่าหนึ่งเสมอ เป็นการช่วยให้คล่องตัว และช่วยให้ประสบผลสำเร็จ

4. เป็นคนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ ร่างกายแข็งแรง สุขภาพจิตดี มีการพักผ่อนเพียงพอ เป็นคนช่างซักถาม จดจำเรื่องราวได้แม่นยำ และสามารถนำข้อมูลที่จดจำได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ดี

5. เป็นคนที่ยอมรับและเชื่อในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมว่ามีผลกระทบต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จึงจัดบรรยากาศ และสถานที่ให้เหมาะสมกับการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และจัดสิ่งรบกวนหรืออุปสรรคออกไป

Shaw and Simson (n.d. อ้างใน พัทธา ทิปยทัศน์, 2551) ได้กล่าวถึงหลักการพิจารณาว่าผลผลิตใดที่จะจัดเป็นผลผลิตจากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. เป็นผลผลิตที่แปลกใหม่ มีค่าต่อผู้คิด สังคมและวัฒนธรรม
2. เป็นผลผลิตที่ไม่เป็นไปตามปรากฏการณ์นิยม ในเชิงที่ว่ามีการคิดคัดแปลงหรือยกเลิกผลผลิต หรือ ความคิดที่เคยยอมรับกันมาก่อน
3. เป็นผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการได้รับการกระตุ้นอย่างสูงและมั่นคงเป็นระยะเวลายาวหรือความพยายามอย่างสูง

พัทธา ทิปยทัศน์ (2551) ระบุถึงที่มาของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นหรือมีในบุคคลนั้น เมื่อพิจารณาถึงที่มาแล้วอาจจำแนกออกได้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นเพราะความจำเป็น ซึ่งแยกออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1 ความจำเป็นอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม คือ ภาวะบางอย่างทำให้เกิดความจำเป็นที่คนจะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาที่ได้ประสบอยู่ วิธีการแก้ปัญหามักจะคำนึงถึงสาเหตุที่เกิดของปัญหาก่อนการพิจารณาหาสาเหตุและทางแก้ปัญหามักจะหาทางป้องกันทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในเรื่องนั้นขึ้นได้ เช่น ฝนตกลงมาและหลังคาบ้านที่มุงด้วยใบจากเกิดมีรูรั่ว น้ำฝนไหล

ลงมาถึงของในบ้านเปียก เกิดความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขปัญหานี้ การเอาวัสดุใด ๆ เช่น แผ่นกระดาดแข็งไปแซมหลังคาแทนใบจากชั่วคราวเพื่อกันไม่ให้รั่วลงมา ก็นับว่าเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่แก้ไขปัญหาก็ได้ ยิ่งกว่านั้นถ้ามีการนำวัสดุหลาย ๆ แบบมาใช้กันน้ำฝน ก็นับว่ามีความคิดยืดหยุ่นในเรื่องนั้น ๆ ด้วย

1.2 ความจำเป็นอันเนื่องมาจากคำสั่ง กฎเกณฑ์หรือระเบียบบังคับ บางครั้งคนเราก็อาจถูกบังคับให้ทำบางสิ่งบางอย่างตามกฎหมายที่วางไว้ ทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ เช่น เมื่อได้รับมอบหมายให้ทำโครงการหรือทำงานในโครงการที่มีอยู่แล้ว บุคคลก็ต้องพยายามหาวิธีการดำเนินงานตามที่ได้รับมอบหมาย การหาวิธีการต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ แต่อย่างไรก็ตาม บางครั้งคนเราก็อาจอยากจะทำฝ่าฝืนกฎหรือระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ด้วยการพยายามหาทางเลี่ยงกฎ ฝ่าฝืนระเบียบก็อาจทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้เช่นเดียวกัน

2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เกิดจากความบังเอิญ บ่อยครั้งที่ความบังเอิญก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์โดยไม่ตั้งใจที่จะทำ แต่เมื่อผลงานออกมามีความแปลกใหม่ สามารถแก้ปัญหาหรือใช้ได้ดี ก็ได้รับการยอมรับว่าเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แบบนี้ต้องอาศัยความช่างสังเกตมากกว่าปกติ จึงจะพบแนวคิดซึ่งเกิดจากความบังเอิญ เช่น คนโบราณทำเนื้อหั่นลงในกองไฟ เมื่อรีบหยิบออกมากินก่อนที่จะไหม้พบว่ามีรสชาติดีขึ้น ซึ่งเป็นที่มาของการปิ้งย่างเนื้อให้สุกก่อนรับประทานในทุกวันนี้

3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เกิดจากความตั้งใจหรือตั้งใจ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แบบนี้ นับว่าเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่แท้จริง การที่มนุษย์จะคิดทำอะไรก็ต้อง มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ จนเกิดแนวคิดในการทำสิ่งนั้น ๆ ขึ้นเพื่อสร้างสรรค์สังคม ความคิดนี้เป็นความคิดที่เสรี คนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มักเป็นคนที่ชอบคิดชอบทำอยู่แล้ว เมื่อสังเกตเห็นสิ่งใดหรือประทับใจในสิ่งใด ก็อยากจะทำงาน หรืออยากจะคิดอะไรขึ้นมา แต่อย่างไรก็ตาม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แบบนี้บางครั้งก็ไม่ได้สมหวังเสมอไป เพราะถ้าไม่มีการยอมรับบุคคลที่ประเมินก็จะดี ค่าความคตินั้นไปในทางตรงกันข้ามได้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จึงอาจเป็นความคิดที่ดีในคนกลุ่มหนึ่ง ในขณะที่เดียวกันอาจจะไม่ดี ไม่เหมาะสมในอีกกลุ่มหนึ่งก็ได้

สรุปได้ว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางปัญญาระดับสูงที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการ วิจารณ์ญาณ และกระบวนการทางความคิดหลาย ๆ อย่างมารวมกัน เพื่อพัฒนา

หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น หรือคิดค้นองค์ความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ มีความเหมาะสม เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม เป็นการขยายขอบเขตความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ ผู้ความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่ประกอบไปด้วย ขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายของการคิด การแสวงหาแนวคิดใหม่ และการประเมินและคัดเลือกแนวคิด การที่คนแต่ละคนจะคิดสร้างสรรค์ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญหลายประการ ซึ่งได้แก่ องค์ประกอบด้านทัศนคติ และบุคลิกลักษณะ องค์ประกอบด้านความสามารถทางสติปัญญา องค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบด้านรูปแบบการคิด องค์ประกอบด้านแรงจูงใจ และองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นลักษณะความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่หลายมุม คิดได้กว้างไกล กระบวนการเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีขั้นตอนตามลำดับดังนี้ คือ ขั้นการพบความจริง (Fact Finding) ขั้นการค้นพบปัญหา (Problem Finding) ขั้นการตั้งสมมติฐาน (Idea Finding) ขั้นการค้นพบคำตอบ (Solution Finding) และ ขั้นการยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance Finding) บุคคลที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จะเป็นผู้ที่เผชิญกับปัญหาต่าง ๆ โดยไม่ถอยหนี รับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยไม่หลีกเลี่ยง หรือหลบถอย เป็นผู้ที่ทำงานเพื่อความสุขของตนเอง มิใช่เพื่อหวังการประเมินผลหรือการยกย่องจากบุคคลอื่น และเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดและประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเกิดขึ้นได้จากการที่เราได้ใช้ฝึกฝน กระตุ้นสมองส่วนที่เกี่ยวข้องโดยนำข้อมูลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านมาในชีวิต มาประกอบกันแล้วจินตนาการ หรือสร้างความคิดที่ผิดแปลกแตกต่างไปจากรูปแบบเดิม ๆ ที่มีอยู่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นหรือมีในบุคคลนั้นอาจเกิดจากความจำเป็น ความบังเอิญ ความตั้งใจหรือตั้งใจ แต่ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นจากความตั้งใจหรือตั้งใจเท่านั้นจึงจะนับว่าเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่แท้จริง ครูสามารถส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาที่หลากหลาย ได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง และได้ตัดสินใจอย่างอิสระ เพื่อจะได้พบแนวทางการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลายและเหมาะสม อันจะเป็นหนทางมุ่งสู่การแก้ปัญหาที่มีศักยภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ดังนั้น กลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น นับเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาในสถานการณ์ชีวิตจริงที่หลากหลาย อันจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้พบกับการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่

ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และเป็นเป้าหมายสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ในคลังไปพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน อันจะทำให้ผู้เรียนเติบโต เป็นประชากรที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด การที่ผู้เรียนจะมีคุณภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ครูผู้สอนจึงควรคำนึงถึงหลักการที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ หลักการสอนคณิตศาสตร์ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนำเสนอตามลำดับดังนี้

หลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2553) ได้กำหนดหลักการในการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดหลักการว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ โดยการจัดวิธีการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ให้สามารถพัฒนาตนเองได้ การจัดการเรียนรู้ควรเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ได้ลงมือศึกษาค้นคว้า คิด แก้ปัญหาและปฏิบัติงานเพื่อสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุน จัดสถานการณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล: การจัดการเรียนรู้ควรให้ความสำคัญของความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เพื่อวางรากฐานชีวิตให้เจริญงอกงามอย่างสมบูรณ์ มีพัฒนาการสมวัยอย่างสมดุล ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา การจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบและแสดงออกถึงศักยภาพของตนเอง ครูผู้สอนจึงควรมีข้อมูล

ผู้เรียนเป็นรายบุคคล สำหรับใช้วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และนำไปพัฒนาผู้เรียนให้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน

3. การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง: เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาได้อย่างเหมาะสมกับการทำงานของสมอง การเชื่อมโยงวงจรสมอง พัฒนาการทางอารมณ์ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข โดยใช้ประสบการณ์ตรงด้านร่างกายที่เป็นรูปธรรม ข้อเท็จจริงและทักษะด้านต่าง ๆ ที่ปรากฏในชีวิตจริงตามธรรมชาติ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง

4. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นด้านคุณธรรม จริยธรรม: เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน มีคุณธรรม จริยธรรม ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ได้รับรู้ เกิดการยอมรับ เห็นคุณค่าและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนเป็นลักษณะนิสัยที่ดี

คณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543) ได้กล่าวเกี่ยวกับ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่าหมายถึง การจัดกิจกรรมโดยวิธีต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เกิดการพัฒนาตนและสังคมคุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมของประเทศชาติต่อไป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน จึงต้องใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้รูปแบบการสอนหรือกระบวนการเรียนการสอนในหลากหลายวิธีซึ่งจำแนกได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนทางอ้อม ได้แก่ การเรียนรู้แบบสืบค้น แบบค้นพบ แบบแก้ปัญหา แบบสร้างแผนผังความคิดแบบใช้กรณีศึกษา แบบตั้งคำถามแบบใช้การตัดสินใจ

2. เทคนิคการศึกษาเป็นรายบุคคล ได้แก่ วิธีการเรียนแบบศูนย์การเรียน แบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. เทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ประกอบการเรียน เช่น การใช้สิ่งพิมพ์ ตำราเรียน และแบบฝึกหัดการใช้แหล่งทรัพยากรในชุมชน ศูนย์การเรียนชุดการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนสำเร็จรูป

4. เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การโต้ว่าที่กลุ่ม Buzz การอภิปราย การระดมพลังสมอง กลุ่มแก้ปัญหา กลุ่มติวการประชุมต่าง ๆ การแสดงบทบาทสมมติกลุ่มสืบค้นคู่มือการฝึกปฏิบัติ เป็นต้น

5. เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นประสบการณ์ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เกม กรณีตัวอย่างสถานการณ์จำลองละคร กรณีตัวอย่างสถานการณ์จำลอง ละคร บทบาทสมมติ

6. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ ปริศนาความคิดร่วมมือแข่งขันหรือกลุ่มสืบค้น กลุ่มเรียนรู้ ร่วมกัน ร่วมกันคิด กลุ่มร่วมมือ

7. เทคนิคการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ได้แก่ การเรียนการสอนแบบใช้เส้นเล่าเรื่อง (Story Line) และการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving)

สรุปได้ว่า หลักการที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ คือ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งหมายถึง การจัดกิจกรรมโดยวิธีต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เกิดการพัฒนาตนและสังคมคุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมของประเทศไทยต่อไป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน จึงต้องใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้ รูปแบบการสอนหรือกระบวนการเรียนการสอนในหลากหลายวิธี เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ประกอบการเรียน จัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์โดยใช้เกม เป็นต้น

หลักการสอนคณิตศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่ง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพ ครูจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มีผู้กล่าวเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า ครัวเรือนที่จะต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์ และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้สอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยความเข้าใจ มีความรู้ และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม
2. สอนจากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่ไกลตัวนักเรียน
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนสอนเรื่องที่ยาก
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน
5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล
6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน เช่น เกม ปริศนา เพลง
7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน
8. สอนด้วยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง

อัมพร ม้าคอง (2546) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ มีดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และนำไปสู่ข้อสรุป
2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์

3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน

4. สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม อธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมหลายๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้น หรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น

5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงสื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติ และศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกต และประเมินการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดคุยปกติ

สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ครูควรต้องมีความรู้ความเข้าใจ เพื่อจะได้นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หลักการสอน

คณิตศาสตร์ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย การสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น การสอนที่ทำให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ การสอนโดยคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม การสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน การสอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ การสอนที่ทำให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน การสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น สอนด้วยเกมหรือปริศนา และการสอนที่มีการสังเกตและประเมินการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนในห้อง

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

Lardizabal, Amparo S. *et al.* (1970) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการที่ทำให้นักเรียนได้ทดลองทำ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มอันจะนำไปสู่การค้นพบข้อสรุป มโนทัศน์ กฎ สูตร ของเนื้อหาด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่คอยจัดสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม

จิรากร ลำเรียง (2551) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ว่า การจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยสร้างคุณภาพของคนในชาติ โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ถือเป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระที่สำคัญในการพัฒนาคน เพราะคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่มประสบการณ์อื่นและการเรียนรู้ในระดับสูง

ทุดิยา จันทรปลอด (2550) กล่าวว่า เป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก็คือการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ทั้งในการแก้ปัญหาและแสวงหาความรู้ต่อไป ปัญหาที่พบในชีวิตจริงจะเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนที่ต้องใช้ความรู้ที่มากกว่าทักษะการ

คิดคำนวณ การพัฒนาทักษะที่ปราศจากการประยุกต์ใช้ และการจดจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ โดยปราศจากความเข้าใจ ไม่เพียงพอที่จะนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ ดังนั้น จุดเน้นของการเรียนการสอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากที่เน้นการจดจำข้อมูลทักษะพื้นฐาน เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในหลักการทางคณิตศาสตร์ มีทักษะพื้นฐานที่เพียงพอในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ต้องเผชิญ การจะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ ผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง การสอนคณิตศาสตร์ที่ได้ผลและสามารถช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้วิธีหนึ่งคือ การสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จักใช้กลวิธีหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหาเมื่อพบ โจทย์หรือปัญหาที่ต้องแก้ หรือต้องการหาคำตอบ อันจะเป็นแนวทางให้เขาได้สามารถพัฒนายุทธวิธีเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาจริง ๆ ในชีวิตของเขาได้ตามสมควรต่อไป

ขมวด เชื้อสุวรรณทวิ (2542) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุดนั้นขึ้นอยู่กับการสอนของครูเป็นสำคัญ ดังนั้นการเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มผู้เรียนเป็นเรื่องที่ควรคำนึงถึง ไม่มีวิธีการสอนใดดีที่สุด แต่ละเนื้อหาอาจเหมาะสมกับวิธีการที่แตกต่างออกไป แม้แต่เนื้อหาเดียวกันก็อาจใช้วิธีสอนได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียน และอาจต้องใช้วิธีการสอนหลาย ๆ อย่างร่วมกัน ใช้อุปกรณ์การสอน สื่อการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเห็นเป็นรูปธรรม เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้นและชัดเจนขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเชื่อมความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกันจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ อย่างแจ่มแจ้ง
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบท โดยมีการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 ขั้นใช้ของจริง เป็นขั้นที่ให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

2.2 ขั้นใช้รูปภาพ เป็นขั้นที่ใช้รูปภาพหรือของจำลองแทนของจริงที่ใช้สอนไปแล้ว

2.3 ขั้นใช้สัญลักษณ์ เป็นขั้นที่ต่อเนื่องจากขั้นใช้ของจริงและใช้รูปภาพแล้วใช้สัญลักษณ์แทนของจริงและรูปภาพ

3. ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีคิด ก่อนถึงขั้นสรุปครูต้องตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนไปแล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจก็อาจเริ่มตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมเป็นต้นมาหรือจะเริ่มเนื้อหาใหม่ก็แล้วแต่ความจำเป็นของแต่ละเรื่อง ถ้านักเรียนเข้าใจแล้วในกรณีที่เนื้อหาใหม่นั้นมีวิธีคิดหลายวิธี และมีวิธีคิดในการคิดอยู่ด้วย ก็ช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิดนำเข้าสู่วิธีคิดเพื่อนำไปใช้ต่อไป ในการสรุปควรให้นักเรียนเป็นผู้สรุปเองโดยครูเป็นผู้ชักนำเพื่อชี้แนะ

4. ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกทักษะจากบทเรียนและบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น หรือใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาให้นักเรียนเล่นซึ่งก็เป็นการทำแบบฝึกหัดชนิดหนึ่ง และได้ผลดีเพราะสนุกสนานกว่า

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือคิดโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของเด็กมาทำเป็นโจทย์แบบฝึกหัดในเรื่องนั้น ๆ หรือให้ทำกิจกรรมที่มีประสบการณ์อยู่เสมอในชีวิตจริง

6. ขั้นการประเมินผล นำโจทย์เรื่องที่สอนมาทดสอบให้นักเรียนทำ ถ้าทำไม่ได้ต้องสอนซ่อมเสริม ถ้าทำได้ก็ขึ้นเนื้อหาใหม่ต่อไป

ธนาธิป พรกุล (2544) ได้กล่าวถึง กิจกรรมการเรียนรู้และลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ขณะทำกิจกรรม ผู้เรียนจึงต้องเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เป้าหมายการศึกษาคือการให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุขทั้งทางกายและจิตใจ ซึ่งการที่ผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ขึ้น อยู่กับการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ของครู ดังนั้นการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูควรเลือกจึงควรมีลักษณะ ดังนี้

1. กิจกรรมในแต่ละหัวเรื่อง/ตอน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
2. นักเรียนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ ผูกพันกับการทำกิจกรรม และภูมิใจในผลงาน
3. กิจกรรมมีความเชื่อมโยงระหว่างทักษะพื้นฐานกับชีวิตจริง นักเรียนมองเห็นประโยชน์ของการทำกิจกรรม
4. กิจกรรมมีความยากง่ายในระดับต่างๆ กัน และมีความหลากหลาย
5. กิจกรรมสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย กว้างขวางตามความสามารถ และความสนใจของนักเรียน
6. กิจกรรมสามารถฝึกให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติด้วยตนเอง
7. มีการบูรณาการวิชาต่างๆ ในกิจกรรม ทำให้นักเรียนได้ใช้สติปัญญาหลายด้าน
8. กิจกรรมจูงใจให้นักเรียนสนใจเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ มีพัฒนาการตามลำดับ และจบลงด้วยบทสรุปที่ตื่นเต้นและพอใจ

เวชฤทธิ์ อังณะภัทรขจร (2551) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรมีการบูรณาการเนื้อหาคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตจริง

ยุดา กิรติรักษ์ (2551) กล่าวถึงแนวการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ว่า ครูผู้สอนคงจะมีปัญหาที่ต้องถามตนเองว่า จะสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร ก่อนอื่น เราคงต้องพิจารณาคำว่า "คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน" คำนี้น่าจะหมายถึงอะไร คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน น่าจะหมายถึง การใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ไขปัญหาบางประการในชีวิตประจำวัน เช่น ถ้านักเรียนจะเดินทางจากจังหวัดแพร่มากรุงเทพฯ อยากจะทราบว่า ค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยทางรถไฟ กับ

รถยนต์โดยสารปรับอากาศ เมื่อรวมค่ารถรับจ้างจากสถานีรถไฟ หรือสถานีขนส่งสายเหนือที่นักเรียนจะต้องจ่ายแล้ว ควรจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดดี ปัญหาที่กล่าวมานี้ใช้การบอกในการแก้ปัญหา ตัวอย่างของปัญหาที่ใช้การคำนวณร้อยละในการแก้ปัญหา เช่น ถ้านักเรียนคนหนึ่ง ไปแข่งขันตอบปัญหาของหนังสือรายสัปดาห์ฉบับหนึ่ง ได้เงินรางวัลมา 50,000 บาท และจะใช้เงินจำนวนที่ได้ในอีก 1 เดือนข้างหน้า จึงคิดว่า ถ้านำเงินจำนวนนี้ไปฝากธนาคารไว้ก่อน โดยฝากในบัญชีเงินฝากประจำประเภท 1 เดือน ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 8.5 แต่จะต้องเสียภาษี 15% ต่อปี กับถ้าฝากเงินแบบออมทรัพย์ ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 6.75 ต่อปี นักเรียนควรจะฝากแบบใดจึงจะได้ดอกเบี้ยมากกว่ากัน เป็นต้น ปัญหาในชีวิตประจำวันในลักษณะดังกล่าว ครูผู้สอนอาจจะให้โจทย์ปัญหา และให้นักเรียนช่วยกันหาข้อมูลที่จะมาใช้แก้ปัญหา เช่น หาอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคาร แล้วมาช่วยกันหาคำตอบในช่วงโม่งกิจกรรม หรือครูให้เป็นการบ้านพิเศษ ก็น่าจะเป็นวิธีการที่จะทำให้ นักเรียนได้มองเห็น ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ได้ โดยใช้คำถามทำนองนี้เป็นเครื่องมือ รวมทั้งจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นด้วย

โจทย์คำถามในลักษณะข้างต้น เป็นตัวอย่างในการที่จะเชื่อมโยงการแก้ปัญหาบางประการในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงาน โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ โจทย์ในทำนองดังกล่าวนี้ มีหลายเรื่องที่ครูผู้สอนจะนำมาใช้ได้ ข้อที่ควรคำนึงถึงก็คือ เวลาจะให้โจทย์ ในลักษณะนี้ ครูผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนรู้จักไปหาข้อมูลมาด้วยตัวเอง โดยครูอาจจะแนะแหล่งที่จะไปหาข้อมูล และเมื่อนักเรียนแก้ปัญหาโจทย์ได้แล้ว ครูควรสรุปคำถาม และควรมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความคิดกว้างขวางขึ้น นอกเหนือจากการมีความรู้แต่เพียงการเรียนในชั้นเรียน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของครูผู้สอนว่า มีความพร้อมหรือไม่ และกิจกรรมดังกล่าวเหมาะสมกับชั้นเรียนของท่านหรือไม่ เพียงใดด้วย

จิราภรณ์ นามเชิงใต้ (2550) ระบุว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ สามารถพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นคนที่มีเหตุผล รู้จักคิด วิเคราะห์อย่างรอบคอบ คณิตศาสตร์เป็นวิชาในกลุ่มทักษะที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ในการที่จะถ่ายทอดความรู้ความคิดออกไป หรือทำความเข้าใจในเนื้อหาค่อนข้างยาก ดังนั้นสื่อ นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนยิ่งขึ้น

จิรากร สำเร็จ (2551) ยังกล่าวเพิ่มเติมอีกว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน ครูผู้สอนหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา

ควรจะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนเสียใหม่เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็น “ผู้เรียนรู้” อย่างแท้จริง โดยการจัดกระบวนการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะข้อบกพร่องของผู้เรียน

Johnson and Johnson (1989) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ได้เข้าใจถึงการเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการเพื่อที่ผู้เรียนจะได้ประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้ที่คอยรับความรู้

Davidson (1990) ผู้อำนวยการโครงการเรียนประถมศึกษา ซึ่งตั้งอยู่ที่ศูนย์วิจัยโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เปิดโอกาสอย่างมาก ในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่าง ๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบด้วยข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นให้สนใจอยากรู้ อยากเห็น และมีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อยและเป็นประสบการณ์ที่มีค่า และเนื่องจากปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จึงควรให้ผู้เรียนได้อภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการหาคำตอบนั้น ๆ

พิศมัย ศรีอำไพ (2548) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์และ ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีหนึ่งที่มีแนวการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นการนำความรู้ไปใช้โดยการปฏิบัติจริง ได้เป็นชิ้นงานหรือกระบวนการทำงาน โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น โดยมีความเชื่อว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Learner Centered) การจัดการเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องคำนึงถึงความสนใจความถนัดของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การจัดการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์ปัจจุบันนอกจากจะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เด่นชัด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลาย ๆ วิธี การเรียนรู้จากการค้นพบ การจัดเนื้อหาความรู้ตามวุฒิภาวะ การเรียนรู้จากรูปธรรมสู่นามธรรม การให้ความสำคัญต่อการตรวจสอบความเข้าใจ หรือการฝึกหัดหลังจากนักเรียนเข้าใจแล้ว การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนว Constructivism ต้องมององค์รวมไปหารายละเอียด และเน้นที่ความคิดรวบยอดหลัก ๆ และจะต้องมีการบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Interdisciplinary) เช่น การบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์เข้ากับวิชาสังคมโดยการสอนการคำนวณในรูปแบบใหม่ที่น่าสนใจ ตัวอย่างของกิจกรรมได้แก่ ตัวอย่างกิจกรรมสำรวจพระอาทิตย์เที่ยงวัน โดยให้ผู้เรียนออกไปนอกห้องเรียนเวลาเที่ยงวัน ทำการวัดเงาไม้เมตรที่นำไปปักไว้ เมื่อได้ข้อมูลแล้วก็ต้องส่งข้อมูลทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้นักเรียนในโรงเรียนอื่น ๆ ที่ทำกิจกรรมมาด้วยกัน ซึ่งอาจอยู่ในภูมิภาคใกล้เคียงกัน หรือภูมิภาคอื่น ๆ ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ (ตรีโกณ) ในรูปแบบใหม่ที่น่าสนใจแล้ว ยังได้เรียนเกี่ยวกับภูมิศาสตร์อย่างมีความหมาย (จากความแตกต่างของเงาไม้กับภูมิศาสตร์ของสถานที่ตั้งของโรงเรียน) ได้เห็นความสำคัญของการวัดและคุณค่าของการเรียนร่วมกัน (Cooperative Learning) เน้นการฝึกคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยง หรือคล้ายกับประสบการณ์จริง เพื่อให้ถ่ายโอนการเรียนรู้สู่สถานการณ์จริง

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างสร้งองค์ความรู้ (Constructivism) ว่า ผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงครูผู้สอนจะต้อง

1. เน้นทักษะการเรียนรู้เป็นกลุ่ม
2. เน้นทักษะการทำกิจกรรมที่หลากหลาย
3. เน้นบทบาทของการเป็นที่ปรึกษาหรือผู้แนะนำ มากกว่าการเป็นผู้สอน มีกิจกรรมการซักถาม เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปสู่ข้อมูลที่ผู้สอนต้องการ
4. ผู้สอนต้องเปิดใจกว้าง เพื่อเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนในหัวข้อใหม่ ๆ ที่ผู้สอนไม่ชำนาญ และใช้เวลาใคร่ครวญ ไตร่ตรอง เกี่ยวกับเป้าหมาย จุดประสงค์ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะส่งผล

ต่อการบรรลุจุดประสงค์นั้น ๆ มากกว่าการได้รับเนื้อหาตามบทเรียนของผู้เรียน โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น

4.1 วิธีปาฐกถาหรือบรรยาย (Lecture Method) เป็นวิธีที่ครูบอกเล่าข้อเท็จจริงหรือกฎต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนโดยตรง ซึ่งเหมาะกับนักเรียนที่เรียนในระดับสูงที่มีรากฐานความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์แล้ว สำหรับนักเรียนที่เรียนในระดับไม่สูง ครูควรใช้วิธีบรรยายให้น้อยที่สุด

4.2 วิธีอภิปราย (Discussion Method) เป็นวิธีที่ครูและนักเรียนร่วมมือกันคิดค้นหาเหตุผลมาสนับสนุนหรือคัดค้านข้อเสนอด้านใดอันหนึ่ง ซึ่งนักเรียนจะต้องมีความรู้ในเรื่องที่จะอภิปรายดีพอสมควรจึงจะสามารถมีส่วนร่วมในการอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่ง

4.3 วิธีค้นพบ (Discovery Method) เป็นวิธีให้ผู้เรียนค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยจะต้องช่วยให้ผู้เรียนพยายามใช้ความคิดที่มีอยู่ เพื่อเป็นแนวทางการคิดเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่

4.4 วิธีสาธิต (Demonstration Method) เป็นการแสดงเนื้อหาหรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่ออุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม

4.5 วิธีอุปมาน (Inductive Method) เป็นการวิเคราะห์ เพื่อหาคุณสมบัติหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ โดยพิจารณาหาคุณภาพของสิ่งที่อยู่ร่วมกัน

4.6 วิธีอนุมาน (Deductive Method) เป็นวิธีการใช้กฎเกณฑ์คำจำกัดความหรือทฤษฎีมาปรับกับเหตุการณ์ที่พบ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อพิสูจน์ หรือข้อยุติใหม่

4.7 วิธีแก้ปัญหา (Problem Solving Method) เป็นการระดมหาเครื่องมือซึ่งก็คือกฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจ มาแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบโดยจะต้องมีขั้นตอนและพยายามทำให้เป็นรูปธรรม โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่กำหนดให้และวางแผนแก้ปัญหาลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และตรวจสอบข้อสรุป (คำตอบ) ที่ได้

4.8 วิธีทดลอง (Experimental Method) เป็นวิธีที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำเป็นการนำรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม นักเรียนจะต้องสังเกตและค้นหาข้อสรุปจากการทดลอง

4.9 การเรียนรู้โดยอาศัยเทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology Method) เป็นวิธีการเรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยีที่มีการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) และความสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ตามความสนใจ ซึ่งมีการพัฒนาวิธีการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (CAP: Contract Activity Packages) บทเรียนโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ (PLS: Programmed Learning Sequences) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (CAI: Computer Assisted Instruction, CAL: Computer Assisted Learning)

4.10 การเรียนรู้โดยอาศัย ICT (Information and Communication Technology Method) เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และการออกแบบบทเรียนผ่านสื่อดังกล่าว ในรูปแบบการเรียนการสอนทางไกล หรือการเผยแพร่ทางไกล เช่น ระบบ E-Learning ระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI : Web-Based Instruction) เป็นต้น

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ การจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยสร้างคุณภาพของคนในชาติ โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญในการพัฒนาคน เพราะคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่มประสบการณ์อื่นและการเรียนรู้ในระดับสูง เป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นั้นคือ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุดจึงขึ้นอยู่กับการสอนของครูเป็นสำคัญ ดังนั้นครูจึงควรต้องมีความรู้ในเรื่องขั้นตอนการสอน การเลือกลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอน เลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ครูผู้สอนควรปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนโดยส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็น “ผู้เรียนรู้” อย่างแท้จริง โดยการจัดกระบวนการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรมีการบูรณาการเนื้อหาคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่มี

ต่อชีวิตจริง ควรให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ เพื่อที่ผู้เรียนจะได้ประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว

ดังนั้น กลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น จึงเป็นนวัตกรรมที่สอดคล้องกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ภายในคลังมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาในสถานการณ์ชีวิตจริงที่หลากหลาย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังมี สื่อการเรียนรู้ เกมและปริศนา ที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข อันเป็นเป้าหมายสำคัญ เป้าหมายหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถเลือกแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ เกม และ ปริศนา ภายในคลังไปพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ทั้งด้านเนื้อหาความรู้และด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันจะทำให้ผู้เรียนเติบโต เป็นประชากรที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2549) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามสภาพจริง (Authentic Learning) เป็นการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์และการเรียนรู้ได้ด้วยกัน หรือเป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนกับโลกแห่งความเป็นจริง โดยมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่มีความหมาย โดยผู้เรียนได้ใช้วิธีการสืบสอบ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน ตัดสินใจได้เอง โดยใช้กระบวนการเป็นยุทธศาสตร์ในการคิดอย่างเป็นระบบ มีเป้าหมายที่แสดงความสำเร็จของการทำงาน และผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ปฏิบัติในชีวิตจริงได้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554) กล่าวอีกว่า การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ซึ่งได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในมาตรา 22 มาตรา 24 และมาตรา 25 ที่มุ่งให้การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ เติบโตตามศักยภาพ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

Sasson (2010) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง (Real Life Situation) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์การเรียนรู้ในห้องเรียน และนอกห้องเรียนเข้าด้วยกัน โดยครูต้องพยายามนำบทเรียนที่น่าเบื่อมาสัมพันธ์กับสถานการณ์ชีวิตจริงที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียน ซึ่งอาจจะเริ่มต้นด้วยเกม หรือการใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิตจริงเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและสนุกที่จะเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: โครงการ PISA (2553) ได้ให้ความสำคัญกับปัญหาในชีวิตจริง ในสถานการณ์จริงในโลก โดยกล่าวว่า ปกติคนเราจะต้องพบกับสถานการณ์ต่างๆ เช่น การจับจ่ายใช้สอย การเดินทาง การทำอาหาร การจัดระเบียบการเงิน ของตน การประเมินสถานการณ์ การตัดสินใจประเด็นปัญหาทางสังคมการเมือง ฯลฯ ซึ่งความรู้คณิตศาสตร์สามารถเข้ามาช่วยทำให้การมองประเด็นการตั้งปัญหาหรือการแก้ปัญหาที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น การใช้คณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้ แม้จะต้องมีรากฐานมาจากทักษะคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน แต่ก็จำเป็นต้องมีความสามารถในการใช้ทักษะนั้นๆ ในสถานการณ์อื่นๆ นอกเหนือไปจากสถานการณ์ของปัญหาคณิตศาสตร์ล้วนๆ หรือแบบฝึกคณิตศาสตร์ที่เรียนในโรงเรียนที่นักเรียนจะสามารถคิดอยู่ในวงจำกัดของเนื้อหาวิชา โดยไม่ต้องคำนึงถึงความเป็นจริงมากนัก แต่การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง นักเรียนต้องรู้จักสถานการณ์ หรือสิ่งแวดล้อมของปัญหา ต้องเลือกตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์อย่างไร

Greeno (1997) ได้เสนอแนวคิดว่า ความรู้ไม่ใช่อยู่ในสมองเท่านั้น แต่ความรู้ประกอบอยู่ในวิธีที่คนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และอยู่ในสถานการณ์จากมุมมองการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ที่เน้นการหาโอกาสให้มีสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย เพราะนักเรียนต้องการโอกาสที่จะมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นโดยการตั้งปัญหา การประเมินปัญหา การตั้งคำถาม การคาดคะเน การสรุปความ การโต้เถียง และตัวอย่างหลายรูปแบบ โดยเห็นว่า การเรียนรู้ในแต่ละส่วนเป็นเรื่องง่าย แต่การนำส่วนต่างๆ มาประกอบกันเป็นเรื่องยากกว่าการเรียนรู้ในภาพรวม ดังนั้นมุมมองของการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ การเรียนรู้และการพัฒนาจะต้องพัฒนาในวงจรของการมีส่วนร่วมของการเจริญเติบโตของบุคคล นักเรียนจึงต้องมี การฝึกปฏิบัติอย่างมีส่วนร่วม โดยการริเริ่มรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองตั้งแต่การตั้งเป้าหมายและมาตรฐานสำหรับความสำเร็จด้วยความกระตือรือร้น

McLellan (1993) ได้สังเกตการสอนจากสถานการณ์การเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ จากโครงการวิจัยของบราวและคณะ ที่ใช้ทฤษฎีพุทธิปัญญาในสถานการณ์ (Situated Cognition)

ในการสร้างรูปแบบการสอนที่ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน เช่น การสอนคณิตศาสตร์ การอ่าน การเขียน โดยใช้ขั้นตอนกรรมและวิธีการที่มีประสิทธิภาพมาช่วย การเล่นเกมที่ลดเวลาจากสองปีมาเหลือเพียงสองสัปดาห์เมื่อวิเคราะห์การสอนพบว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่พบในรูปแบบการสอนที่ประสบความสำเร็จมี 6 องค์ประกอบหลัก คือ การฝึกหัด การร่วมมือ การสะท้อนความคิด การแนะนำ การฝึกหัดหลายรูปแบบ และการกระทำที่ต่อเนื่องกัน

Young (1993) ได้สรุปแนวทางการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อนำเสนอการออกแบบการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. องค์ประกอบของการเรียนรู้ มี 2 องค์ประกอบ คือ นักเรียนหรือผู้กระทำ และบริบท
2. ความรู้ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนหรือผู้กระทำ (ความสามารถ ความมีประสิทธิภาพ) และสิ่งแวดล้อม (ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง)
3. การวิเคราะห์การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ต้องประเมินที่ความสามารถในการแก้ปัญหา และการใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
4. บริบท ได้แก่ ประชาชน เครื่องจักร สื่อต่างๆ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งวัฒนธรรมในสังคมที่อยู่ร่วมกันความเข้าใจและแรงจูงใจ
5. มีการสร้างความรู้โดยใช้การสื่อสาร

นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์งานที่สำคัญในการออกแบบการเรียนการสอนตามแนวทางการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. การคัดเลือกสถานการณ์หรือกลุ่มของสถานการณ์ที่จะส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ ซึ่งควรเป็นสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนและปัญหาหลายอย่าง โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรม ครูจะต้องช่วยให้นักเรียนได้พบกับสถานการณ์ที่มีตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนค้นหาความคิดรวบยอดในเนื้อหาวิชานั้นๆ ได้ง่ายขึ้น ครูจะต้องให้นักเรียนได้พบกับสถานการณ์อย่างมีแบบแผน

2. ให้ความช่วยเหลือประทับประคองนักเรียนเมื่อต้องอยู่ในบริบทที่เป็นสถานการณ์จริง และมีความซับซ้อน โดยมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้คอยดูแลช่วยเหลือและมีครูเป็นผู้เสนอแนะ ซึ่งครูจะต้องวางแผนโดยการวิเคราะห์ว่าต้องการให้นักเรียนหาข้อมูลอะไรบ้างจากบริบทนั้น รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล

3. การเตรียมและส่งเสริมให้ครูมีความสามารถด้านการกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การหาแหล่งข้อมูล การประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนเพื่อพัฒนาทักษะ และสร้างความรู้โดยการมีส่วนร่วม ทั้งนี้ต้องให้ครูตระหนักว่าการสอนเป็นเพียงบทบาทส่วนหนึ่งเท่านั้น ครูจะต้องให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้นักเรียนได้วิเคราะห์สิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ และมีการกระทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

4. กำหนดบทบาท ธรรมชาติ และวิธีการประเมินการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น ครูอาจใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพื่อให้นักเรียนได้ดูสถานการณ์จากสื่อและบอกแนวทางการแก้ปัญหา หรือตั้งสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วให้นักเรียนแก้ปัญหา นั้นๆ

Brown and others (1989) เสนอมุมมองในการเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ สรุปได้ว่าการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์เน้นที่ทักษะการคิดในระดับสูงนอกเหนือจากการจำข้อเท็จจริง โดยการเสนอทักษะที่เป็นจริง ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่สมบูรณ์ต้องการการค้นคว้าต่อ สภาพการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ พยายามที่จะส่งเสริมความตระหนักรู้ให้นักเรียนมีความสามารถที่จะแยกแยะข้อมูลและนำข้อมูลมาใช้ เมื่อต้องการส่งเสริมทักษะในการกำกับความรู้คิด (Meta Cognition) ส่งเสริมความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลเพื่อแก้ปัญหาในโลกที่เป็นจริงจากตัวอย่างประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ สภาพการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ชักนำในการหาเหตุผลเชิงอนุมาน การตรวจสอบ กำกับ แก้ปัญหาและส่งเสริมทักษะการคิด

ทิสนา แคมมณี (2548) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Activities) ว่า

1. การเรียนรู้เรื่องใดๆ ก็ตามย่อมมีความสัมพันธ์กับบริบทของเรื่องนั้นๆ การเรียนรู้โดยคำนึงถึงบริบทแวดล้อมเป็นการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับความเป็นจริง จึงสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. สภาพการณ์จริง ปัญหาจริง เป็นโลกแห่งความจริงซึ่งทุกคนจะต้องเผชิญ ดังนั้นการให้นักเรียนเผชิญกับสภาพการณ์จริง ปัญหาจริง จึงเป็นโอกาสที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ความเป็นจริง
3. การเรียนรู้ความเป็นจริง ของจริง เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเพราะสามารถนำไปใช้ได้เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน จึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ อยากเรียนรู้
4. การให้นักเรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหา จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะจำนวนมากที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

Gordon (1998) ได้เสนอแนวคิดในการจัดกิจกรรมตามสภาพจริงไว้ดังนี้ คือ

1. การจัดกิจกรรมที่เป็นปัญหาท้าทายความสามารถทางวิชาการ (Academic Challenges) ได้แก่ การนำเสนอหาสาระที่ต้องการสอนมาปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของปัญหา แล้วให้นักเรียนเผชิญกับปัญหา ร่วมมือกันหาทางแก้ไข แสวงหาข้อมูล นำข้อมูลทางวิชาการมาใช้ในการตัดสินใจตัดสินใจลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง และประเมินมาตรฐานคุณภาพในชีวิตจริง
2. การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนสวมบทบาทในสถานการณ์จำลอง (Scenario Challenges) ได้แก่ การนำเสนอหาสาระที่ต้องการสอนมาจัดทำเป็นสถานการณ์จำลองที่สะท้อนความเป็นจริงในชีวิตจริง แล้วให้นักเรียนสวมบทบาทใดบทบาทหนึ่ง และลงมือไปเล่นในสถานการณ์จำลองนั้น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาและใช้ความรู้ทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเข้าใจสภาพจริงและชีวิตจริง
3. การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนเผชิญปัญหาตามสภาพจริง (Real - Life Problems) ได้แก่ การนำนักเรียนไปเผชิญปัญหาจริงในบริบทจริง ร่วมกันศึกษาเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา นั้น แล้วตัดสินใจกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อแก้ปัญหานั้นและได้รับผลจากการกระทำนั้น ๆ

ประเทือง วิบูลศักดิ์ (2553) ระบุว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ประยุกต์ไปสู่ปัญหาในชีวิตจริง (Real World Problems) จะช่วยสร้างการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่ง และส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนไปสู่สถานการณ์ใหม่ในสภาพชีวิตจริงได้

กล่าวโดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง เป็นแนวการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้านและเรียนรู้ที่จะพัฒนาทักษะในบริบทที่เป็นจริงซึ่งทุกคนต้องเผชิญ โดยใช้กิจกรรมตามสภาพจริง (Authentic Activities) ในสถานการณ์ชีวิตจริง (Real Life Situation) มีการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับโลกแห่งความเป็นจริง ประสบการณ์กับการเรียน และประสบการณ์การเรียนรู้ในห้องเรียนกับนอกห้องเรียน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงบริบทแวดล้อมซึ่งสัมพันธ์กับความเป็นจริง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ชีวิตจริง สภาพการณ์จริง ปัญหาจริง จึงเป็นโอกาสที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความเป็นจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพราะสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตจริงประจำวันได้ เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ อยากเรียนรู้ การให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหา จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะจำนวนมากที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ดังนั้นในการจัดกิจกรรมตามสภาพจริง จึงควรจัดกิจกรรมที่เป็นปัญหาท้าทายความสามารถทางวิชาการ ให้นักเรียนได้สวมบทบาทในสถานการณ์จำลอง และให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาตามสภาพจริงโดยครูอาจใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เนื่องจากการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง นักเรียนต้องรู้จักสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมของปัญหา ต้องเลือกตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์อย่างไร ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ประยุกต์ไปสู่ปัญหาในชีวิตจริง (Real World Problems) จะช่วยสร้างการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่ง และส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนไปสู่สถานการณ์ใหม่ในสภาพชีวิตจริงได้

ดังนั้น คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น จึงเป็นนวัตกรรมที่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ภายในคลังมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาในสถานการณ์ชีวิตจริงที่หลากหลาย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังมี สื่อการเรียนรู้ เกมและปริศนา ที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข อันเป็นเป้าหมายสำคัญเป้าหมายหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้

เกม และ ปริศนา ภายในคลังไปพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ทั้งด้านเนื้อหาความรู้ และด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์ชีวิตจริงได้อย่างมีคุณภาพต่อไป

การเรียนรู้การสอนผ่านเว็บ

เว็บไซต์

ปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวันโดยเฉพาะการ สื่อสารผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Internet) อินทราเน็ต (Intranet) เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) โปรแกรมปลั๊กอิน (Plug – In) เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) โฮมเพจ (Home Page) เว็บเพจ (Web Page) และเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

รณชิต พลทิพย์ (2554) อธิบายว่า เว็บไซต์ (Web Site) คือ แหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูล เอกสารและสื่อประสมต่าง ๆ เช่น ภาพ เสียง ข้อความ ของแต่ละบริษัทหรือหน่วยงานโดยเรียก เอกสารต่าง ๆ เหล่านี้ว่า เว็บเพจ (Web Page) และเรียกเว็บหน้าแรกของแต่ละเว็บไซต์ว่า โฮมเพจ (Home Page) หรืออาจกล่าวได้ว่า เว็บไซต์ก็คือ เว็บเพจอย่างน้อยสองหน้าที่มีลิงก์ (Links) ถึงกัน ตามหลักคำว่า เว็บไซต์จะใช้สำหรับผู้ที่มิคอมพิวเตอร์แบบเซิร์ฟเวอร์หรือจดทะเบียนเป็นของตนเองเรียบร้อยแล้ว เช่น www.google.co.th ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการสืบค้นข้อมูล เป็นต้น สรุป เว็บไซต์ คือ ชื่อเรียกหรือที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ ส่วนเว็บเพจ คือ หน้าแต่ละหน้าที่ มีการเชื่อมโยงถึงกัน และโฮมเพจ คือ หน้าแรกที่เข้าสู่เว็บไซต์นั้น ๆ นอกจากนี้ยังระบุว่า ส่วนประกอบของเว็บเพจที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. ข้อความ (Text) ได้แก่ ตัวอักษร ตัวเลข ซึ่งอาจเป็นภาษาอังกฤษ ไทย หรือภาษาอื่น ๆ ก็ได้
2. กราฟิก (Graphics) ได้แก่ ภาพวาดและรูปภาพต่าง ๆ
3. มัลติมีเดีย (Multimedia) ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิทัศน์ เสียง

4. ลิงค์ (Link) คือ ข้อความหรือรูปภาพที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ ได้ เราสามารถตรวจสอบได้ว่าส่วนใดเป็นลิงค์ โดยนำเมาส์ไปนี้สัญลักษณ์เมาส์จะเปลี่ยนเป็นรูปมือ แสดงว่าส่วนนั้นเป็นลิงค์

ปัญญรัตน์ ขอห้อมกลาง (2553) ระบุว่าเว็บไซต์ (Website) หมายถึง หน้าเว็บเพจหลายหน้า ซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเปอร์ลิงค์ ส่วนใหญ่จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ โดยถูกจัดเก็บไว้ในเวิลด์ไวด์เว็บ หน้าแรกของเว็บไซต์ที่เก็บไว้ที่ชื่อหลักจะเรียกว่า โฮมเพจ เว็บไซต์โดยทั่วไปจะให้บริการต่อผู้ใช้ฟรี แต่ในขณะเดียวกันบางเว็บไซต์จำเป็นต้องมีการสมัครสมาชิกและเสียค่าบริการเพื่อที่จะดูข้อมูล ในเว็บไซต์นั้น ซึ่งได้แก่ข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลตลาดหลักทรัพย์ หรือข้อมูลสื่อต่าง ๆ ผู้ทำเว็บไซต์ มีหลากหลายระดับ ตั้งแต่สร้างเว็บไซต์ส่วนตัว จนถึงระดับเว็บไซต์สำหรับธุรกิจหรือองค์กรต่าง ๆ การเรียกดูเว็บไซต์โดยทั่วไปนิยมเรียกดูผ่านซอฟต์แวร์ในลักษณะของเว็บเบราว์เซอร์

บริษัท สานฝัน คอมมูนิเคชั่น จำกัด (2554) ได้อธิบายความหมายของ โฮมเพจ เว็บเพจและเว็บไซต์ไว้ว่า

โฮมเพจ คือ คำที่ใช้เรียกหน้าแรกของเว็บไซต์ ซึ่งประกอบไปด้วยเมนูต่างๆและเรื่องราวต่าง ๆ มากมายคล้ายกับหน้าปกนิตยสารบ้านเรา ดังนั้นหากเราออกแบบหน้าโฮมเพจให้สวยงามและน่าสนใจ โอกาสที่ผู้ชมจะแวะเข้ามาเยี่ยมชมโฮมเพจของเราก็จะยิ่งมากตามไปด้วย

เว็บเพจ คือ คำที่ใช้เรียกหน้าเอกสารต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ HTML (Hyper Text Markup Language) เปรียบเสมือนหน้ากระดาษแต่ละหน้าที่มีเรื่องราวต่าง ๆ มากมายบรรจุอยู่ในนิตยสาร แต่แตกต่างกันตรงที่มีการเชื่อมโยง (Link) ซึ่งเราสามารถคลิกไปที่หน้าใดของโฮมเพจก็ได้

เว็บไซต์ คือ คำที่ใช้เรียกกลุ่มของเว็บเพจ (ดังนั้นภายในเว็บไซต์จะประกอบไปด้วยโฮมเพจและเว็บเพจ) โดยเรามักใช้เรียกเว็บที่มีขนาดใหญ่และมีการจดทะเบียนชื่อเว็บไซต์นั้นๆไว้แล้ว (Domain Name) เช่น <http://www.geocities.com> , <http://www.sanook.com> , <http://www.yahoo.com> เป็นต้น

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2540) ได้ให้ความหมายของเว็บเพจไว้ว่า เว็บเพจ คือ หน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ที่เจ้าของเว็บเพจต้องการจะใส่ลงไปบนหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น เช่น ข้อมูลแนะนำตัวเองซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือองค์กรที่ต้องการให้ผู้อื่นได้ทราบ หรือข้อมูลที่น่าสนใจ เป็นต้น โดยที่ข้อมูลที่แสดงเป็นได้ทั้งข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวและข้อมูลที่นำเสนอสามารถเชื่อมโยงในรูปของไฮเพอร์เท็กซ์ คือ เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นที่จะให้ข้อมูลนั้นๆ ในระดับลึกลงไปได้เรื่อยๆ และเว็บเพจ จะต้องมีที่อยู่อิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเฉพาะของตน ซึ่งแหล่งที่อยู่นี้เรียกว่า URL (Uniform ResourceLocator)

กิตติ ภักดีวัฒนกุล (2541) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบต่างๆ ของเว็บเพจ ที่จำเป็นดังนี้

1. Text เป็นข้อความปกติ โดยเราสามารถตกแต่งให้สวยงามและมีลูกเล่นต่างๆ ดังเช่น โปรแกรมประมวลคำ
2. Graphic ประกอบด้วยรูปภาพ ลายเส้น ลายพื้นต่างๆ มากมาย
3. Multimedia ประกอบด้วยรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเพิ่มเสียง
4. Counter ใช้นับจำนวนผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บเพจของเรา
5. Cool Links ใช้เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจของตนเองหรือเว็บเพจของคนอื่น
6. Forms เป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้เยี่ยมชม กรอกรายละเอียด แล้วส่งกลับ มายังเรา
7. Frames เป็นการแบ่งจอภาพเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนก็จะแสดงข้อมูลที่แตกต่างกันและเป็นอิสระจากกัน
8. Image Maps เป็นรูปภาพขนาดใหญ่ ที่กำหนดส่วนต่างๆ บนรูป เพื่อเชื่อมโยง ไปยังเว็บเพจอื่นๆ

9. Java Applets เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปเล็กๆ ที่ใส่ลงในเว็บเพจ เพื่อให้การใช้งานเว็บเพจมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากส่วนประกอบดังกล่าวแล้ว องค์ประกอบที่นิยมใส่ไว้ในเว็บเพจอีก 2 ส่วนได้แก่ สมุดเยี่ยม (Guestbook) และ เว็บบอร์ด (Web board) ที่ช่วยให้เว็บเพจกลายเป็นสื่อที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับผู้สร้าง และระหว่างผู้ใช้งานด้วยกันเอง โดยอาศัยหลักการที่เรียกว่า Common Gateway Interface หรือ เรียกสั้นๆ ว่า CGI โดยมีรายละเอียดดังนี้

Common Gateway Interface (CGI) เป็นมาตรฐานที่ผู้ที่เข้าไปใช้ข้อมูลในเครื่องบริการเว็บในอินเทอร์เน็ต สามารถสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น หัวข้อข่าวต่างๆ หรือบทความทางวิชาการ รายชื่อหนังสือ หรือการสมัครเป็นสมาชิกเพื่อรับบริการต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ต ซึ่ง CGI จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการพิมพ์ข้อมูลของผู้เยี่ยมชมและแสดงผลออกมาทางเว็บเพจ ตัวอย่างเว็บไซต์ที่มีระบบการใช้งาน CGI ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วโลกคือ <http://www.yahoo.com>

Thaiwebexpert (2009) และ Jelliline (2011) ได้อธิบายความหมายของคำว่าโฮมเพจ เว็บเพจ และเว็บไซต์ ไว้ดังนี้

โฮมเพจ (Home Page) คือ คำที่ใช้เรียกหน้าแรกของเว็บไซต์ ซึ่งประกอบไปด้วยเมนูต่าง ๆ และเรื่องราวต่าง ๆ มากมายคล้ายกับหน้าปกนิตยสารบ้านเรา ดังนั้นหากเราออกแบบหน้าโฮมเพจให้สวยงามและน่าสนใจ โอกาสที่ผู้ชมจะแวะเข้ามาเยี่ยมชมโฮมเพจของเราก็จะยิ่งมากตามไปด้วย

เว็บเพจ (Web Page) คือ คำที่ใช้เรียกหน้าเอกสารต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ HTML (Hyper Text Mark-up Language) เปรียบเสมือนหน้ากระดาษแต่ละหน้าที่มีเรื่องราวต่าง ๆ มากมายบรรจุอยู่ในนิตยสารแต่แตกต่างกันตรงที่มีการเชื่อมโยง (Link) ซึ่งเราสามารถคลิกไปที่หน้าใดของโฮมเพจก็ได้

เว็บไซต์ (Web Site) คือ คำที่ใช้เรียกกลุ่มของเว็บเพจ (ดังนั้นภายในเว็บไซต์จะประกอบไปด้วยโฮมเพจและเว็บเพจ) โดยเรามักใช้เรียกเว็บที่มีขนาดใหญ่และมีการจดทะเบียนชื่อเว็บไซต์นั้นๆ ไว้แล้ว (Domain Name) เช่น <http://www.thaiwebexpert.com>, <http://www.google.com>, <http://www.yahoo.com> เป็นต้น

และได้อธิบายถึงส่วนประกอบสำคัญ 10 ประการ ในหน้าโฮมเพจ ไว้ดังนี้

1. เว็บไซต์จะต้องมีโลโก้ของเว็บและชื่อ ในทุก ๆ หน้า และต้องสามารถคลิกที่โลโก้ แล้วกลับมายังหน้าแรกของเว็บได้
2. ถ้าเว็บไซต์มีเกิน 100 หน้า ให้ใส่ระบบค้นหา หรือ Search Engine ลงไปเช่นเว็บสนุก หรือ เว็บยาฮู ที่มีการใส่ระบบค้นหาลงไป เพราะจะทำให้การค้นหาสะดวกรวดเร็วขึ้น
3. ระบุชื่อ Title ของเพจลงไปที่ทุก ๆ หน้าด้วยว่าเกี่ยวกับอะไร ซึ่งมันจะช่วยทำให้การค้นหา ในภายหลังง่ายขึ้น อย่าปล่อยให้โล่งหรือขึ้นคำว่า Untitle Page เพราะจะทำให้ดูไม่เป็นมืออาชีพ
4. พยายามกระชับโครงสร้างของเว็บไซต์ ไม่ให้ละอะเยิ่นเย้อ หัวข้อสะเปะสะปะ ควรจัดโครงสร้างให้เรียบร้อย หัวข้อไหนที่คล้ายคลึงกัน ให้ยุบรวมกันเหลือหัวข้อเดียวที่เข้าใจได้ชัดที่สุด จะดีกว่า
5. อย่าใส่ทุก ๆ สิ่ง ทุก ๆ อย่างที่มีในเว็บ ลงไปในหน้าเดียว เพราะมันจะทำให้โหลดช้า ให้ทำเป็นลิงค์ แยกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วค่อยคลิกเข้าไปชม
6. วิธีการใส่รูปภาพ Gallery ให้ใช้วิธีทำเป็นภาพเล็ก ๆ แล้วให้คนชมสามารถคลิกเลือกได้ว่าจะดูรูปอะไรแล้วค่อยขยายภาพใหญ่ออกมาอีกที อย่าใส่รูปจริง ๆ ลงไปรวมกัน เพราะจะทำให้เว็บโหลดช้า
7. การจัดภาพ ให้จัดเป็นกลุ่ม ๆ ตามหัวข้อ ให้ชัดเจน แล้วคลิกเข้าไปมีรายละเอียดเสริมอีกที
8. เวลาทำลิงค์ ให้ใส่ Link Title ลงไปด้วย เพื่อให้คนชมสามารถรู้ก่อนได้ว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร ก่อนที่จะคลิกเข้าไปดู
9. เช็คให้แน่นอนว่า หน้าที่สำคัญ ๆ ของเว็บ จะต้องไม่ถูกซ่อนหรือหาไม่สะดวก

10. เว็บไซต์ทุกหน้าจะต้องมีแนวทางไปในทางเดียวกัน แบบเอกเทศน์

บริษัท ตรีเอเจอร์แล็บ เน็ตเวิร์ก โซลูชันส์ จำกัด (2554) ได้อธิบายความหมายของเว็บไซต์ไว้ว่าเว็บไซต์ (Website) หมายถึง แหล่งความรู้หรือข้อมูลข่าวสารที่ถูกเก็บไว้บนระบบ เน็ตเวิร์ก (Network) ออนไลน์ (Online) ที่เรียกว่า อินเทอร์เน็ต (Internet) ไม่ว่าคุณจะอยู่ที่ใดบนโลกนี้ ถ้าคอมพิวเตอร์ (Computer) ของคุณได้ถูกเชื่อมต่อไว้กับระบบอินเทอร์เน็ต คุณก็สามารถที่จะเข้าชมเว็บไซต์ผ่านทาง ซอฟต์แวร์ (Software) ที่เรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เราจะเรียกเว็บแต่ละเว็บว่า โฮมเพจ (Home Page) และจะเข้าโฮมเพจผ่านทาง เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web, WWW, W3) เช่น การจะเข้าเว็บไซต์ จี๊จ๋า คอท คอม เราก็จะพิมพ์ www.jajar.com ในช่อง address แล้วกด Enter เพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ และเรียกชื่อดังกล่าวว่า URL หรือชื่อของเว็บนั่นเอง เราสามารถเรียกเว็บไซต์ได้หลายแบบ ที่มักพบในภาษาไทย เช่น เว็บไซต์ เว็บ เว็บเพจ ซึ่งมีความหมายเดียวกัน และที่ใช้ในภาษาอังกฤษ เช่น Website, Web Site, Web, Web Page และในปัจจุบันเชื่อว่าหลาย ๆ ท่านคงจะเคยเล่นเว็บไซต์เป็นแน่ บทความที่ท่านกำลังอ่านออนไลน์ ผ่านหน้าจออยู่นี้แหละที่เรียกว่าเว็บไซต์

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2540) ให้ความเห็นเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บที่ดีไว้ว่า เว็บที่ดีไม่ได้หมายถึงเว็บเพจที่มีข้อมูลจำนวนมากหรือมีรูปภาพที่สวยงามเพียงเท่านั้น แต่ควรเป็นแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์ มีขนาดกะทัดรัด มีการจัดวางที่ง่ายต่อความเข้าใจ หากมีรูปภาพควรมีรูปภาพที่มีขนาดของหน่วยความจำไม่มากนัก การออกแบบของสีพื้น (Background) สีของตัวหนังสือ และขนาดของตัวหนังสือ ที่เหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย ขนาดของข้อมูลมีความยาว 1 - 3 หน้าจอภาพ การสร้างเว็บเพจจึงถือเป็นงานที่ผสมผสานระหว่างงานออกแบบ งานศิลปะ งานคอมพิวเตอร์ และการจัดการเนื้อหาข่าวสาร

บริษัท ตรีเอเจอร์แล็บ เน็ตเวิร์ก โซลูชันส์ จำกัด (2554) ระบุว่า การทำเว็บไซต์ที่ดีนั้นเริ่มตั้งแต่การที่ผู้ใช้เห็นเว็บเป็นครั้งแรก (First Impression) เว็บไซต์ที่ดีจะต้องสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้งานตั้งแต่ครั้งแรกที่ใช้งาน เพื่อให้กลับมาใช้เว็บของเราอีกครั้ง ส่วนใหญ่อาจมีเวลาไม่มากในการสร้างความประทับใจให้ผู้ใช้ ถ้าจะวัดกันคร่าว ๆ มักอยู่ที่ไม่เกิน 20 วินาที รวมเวลาการดาวน์โหลดเว็บเพจแล้ว เห็นได้ว่าเวลานั้นน้อยมาก เนื่องจากว่าทุกวันนี้คนเราเร่งรีบกันมาก และมีตัวเลือกมากให้เลือก นอกจากนี้ยังระบุถึงข้อที่ไม่ควรในการทำเว็บไซต์ ไว้ดังนี้

1. เว็บไซต์ที่แสดงผลได้ช้ามาก ๆ : เว็บไซต์ที่โหลดได้ช้ามาก ผู้ใช้งานจะต้องเสียเวลาในการรอให้เว็บไซต์แสดงผลนานมาก เวลาในการแสดงผลของเว็บไซต์มีหลายสิ่ง เช่น ความสามารถของ Web Server ความเร็วของอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งาน แต่ต้นเหตุที่สามารถควบคุมได้อยู่ที่ขนาดของเว็บเพจ ซึ่งไม่ควรเกิน 60 KB ขนาดของเว็บเพจที่เพิ่มขึ้นมีเหตุมาจาก รูปภาพที่ใช้มีขนาดใหญ่เกินไป การเปิดเพลงประกอบในเว็บไซด์ (ทำให้ผู้ชมต้องเสียเวลาในการดาวน์โหลดเพลง และส่วนใหญ่ไฟล์เพลงเป็นไฟล์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 60 KB) การใช้ไฟล์ Flash ที่มีขนาดใหญ่เกินไป ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง

2. ไม่มี Navigation : Navigation คือ ส่วนที่ใช้ลิงค์ไปยังหน้าต่าง ๆ ของเว็บไซต์ เว็บไซต์ที่ดีควรมี Navigation ในทุกหน้า เพื่อการเชื่อมต่อกันระหว่างข้อมูลที่ครบถ้วน การแสดงผล Navigation ควรแสดงผลในตำแหน่งเดียวกัน เพราะถ้าเราเปลี่ยนตำแหน่งอาจทำให้ผู้ใช้งานสับสนได้

3. การใช้สีสันทันที่ไม่เหมาะสม : เว็บไซต์ที่ใช้สีพื้นหลังเป็นสีโทนสว่างมาก ๆ เช่น สีส้ม สีเหลือง แล้วใช้ตัวอักษรในโทนสว่างอีกเช่นเดียวกัน เช่น สีฟ้า ทำให้การอ่านเนื้อหาในเว็บเพจทำได้ยาก

4. การสะกดคำผิด : การสะกดคำผิดพลาด การเขียนผิด หรือการใช้ภาษาวิบัติ ไม่ควรให้มีในเว็บไซต์ เพราะจะส่งผลถึงการสื่อความหมายที่ผิดพลาด

5. เนื้อหาในเว็บเพจ : ผู้ใช้งานเว็บไซต์ส่วนใหญ่ไม่เคย อ่านเนื้อหาของเว็บไซด์อย่างจริงจัง หรือตั้งใจอ่านอย่างที่เราต้องการ ดังนั้นเราจึงควรทำให้เนื้อหาของเราอ่านได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้การเว้นวรรค การใส่ย่อหน้า และการเขียนให้กระชับที่สุด เน้นส่วนของข้อความที่สำคัญ

6. ฟอนต์ และขนาดของตัวอักษร : ในบางครั้ง การแสดงตัวอักษรที่เล็กเกินไป หรือใหญ่เกินไป ขึ้นอยู่กับการตั้งค่าของ Browser ของผู้ใช้ ก็เป็นอุปสรรคในการอ่านเนื้อหาของเว็บไซด์ ขอแนะนำคือเราควรใช้ CSS ในการควบคุมการแสดงผลตัวอักษรให้เป็นไปในทางเดียวกัน จะทำให้เว็บไซต์ดูดี และอ่านได้ง่ายขึ้น (CSS ย่อมาจากคำว่า Cascading Style Sheets Microsoft Internet Explorer 3.0 และ Netscape 4.0 เป็นผู้แนะนำและสนับสนุน ซึ่งเป็นวิธีการกำหนดค่าการแสดงผลของสิ่งต่าง ๆ บนหน้าเว็บเพจ ยกตัวอย่างเช่น การกำหนดลักษณะอักษรที่แสดงในส่วน Heading

ได้แก่ ฟอนต์ ขนาดตัวอักษร สีอักษร รวมถึงสีพื้นหลัง ซึ่งสามารถใช้คำสั่งลักษณะข้อความเช่นนี้แบบเดียวกับ html คือ Tag ดังนั้นจึงสามารถใช้ CSS แทน Tag ต่าง ๆ ดังกล่าวของ html ได้)

7. การเว้นวรรค การเว้นบรรทัด และการจัดช่องไฟของตัวอักษร : การจัดช่องไฟให้ตัวอักษร การเว้นวรรคที่ดี และการเว้นบรรทัดของใจความ จะทำให้เว็บไซต์ดูลงตัว เราสามารถใช้คำสั่ง CSS ในการจัดช่องไฟของตัวอักษรได้

8. การใส่เพลงประกอบเว็บไซต์โดยที่ผู้ใช้งานไม่สามารถปิดมันได้ : หากต้องการใส่เพลงประกอบเว็บไซต์ เพื่อจูงใจหรือดึงดูดผู้ใช้ ควรทำปุ่มสำหรับปิดเพลงประกอบด้วย และทำให้เห็นได้อย่างชัดเจน ไม่เช่นนั้นเพลงอาจส่งผลทำให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกหงุดหงิด ไม่มีสมาธิได้

9. การทำเว็บไซต์โดยไม่ได้วางองค์ประกอบของหน้า : องค์ประกอบของหน้ามีความสำคัญมาก หากไม่ได้วางองค์ประกอบของหน้ามาก่อนจะทำให้เกิดปัญหา อาทิเช่น การใส่เนื้อหาในหน้ามากเกินไป การใส่เนื้อหาที่มากเกินไปจะทำให้ไม่สามารถสื่ออะไรหรือบอกอะไรได้เลย ดังนั้นจึงควรใส่เนื้อหาที่เจ้าของเว็บอยากจะสื่อ และแบ่งส่วนต่าง ๆ ให้เป็นกลุ่มเป็นก้อน เห็นได้ชัด และการคำนึงถึงองค์ประกอบศิลป์ที่ลงตัว

10. การทำหน้าเว็บเพจที่ยาวเกินไป : เนื้อหาที่ยาวจนเกินไป ไม่ส่งผลดีต่อเว็บไซต์ เพราะนอกจากจะทำให้การแสดงผลเว็บเพจนั้นช้าแล้ว ยังส่งผลให้ผู้ใช้งานรู้สึกเบื่อ ดังนั้นจึงควรแบ่งเนื้อหาเป็นตอน ๆ และให้ผู้ใช้งานโหลดทีละตอนจะสะดวกมากกว่า

11. การทำลิงค์ที่ผิดพลาด : ลิงค์เป็นส่วนที่สำคัญมากของเว็บไซต์ เพราะจะเป็นส่วนที่นำเราไปยังส่วนอื่น ๆ ของเว็บไซต์ เราจึงควรทำให้ส่วนที่เป็นลิงค์มีความชัดเจนในตัวเอง และถ้าไม่จำเป็นไม่ควรเปลี่ยนสีของลิงค์

12. ไม่ควรมีคำว่า “ขณะนี้อยู่ระหว่างการปรับปรุง” : คำนี้ไม่ควรให้มีในเว็บเพจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากจะทำให้ผู้ใช้งานผิดหวังที่จะต้องรอน้ำที่อยู่ระหว่างการปรับปรุงแล้ว ยังทำให้รู้สึกว่าเว็บไซต์ไม่สมบูรณ์ ไม่พร้อม

13. ขาดการตรวจสอบเว็บไซต์ก่อน : การตรวจสอบเว็บไซต์เป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะการแสดงผลใน browser กับการแสดงผลตอนที่เขียนเว็บเพจอาจไม่เหมือนกันก็เป็นได้ ดังนั้นจึงควรตรวจสอบเว็บเพจทุกหน้า และควรใช้หลาย ๆ Browser ในการตรวจสอบ

14. Navigation ที่ไม่สื่อความหมาย : การใช้ Navigation ที่ไม่สื่อความหมาย เมื่อคลิกแล้วไม่สามารถเปิดหน้าที่ลิงค์ไว้ได้ มีข้อผิดพลาด (Error) ใน Navigation และมีหลายปุ่มให้เลือกมากเกินไป จะส่งผลต่อผู้ใช้งานเป็นอย่างมาก Navigation ที่ดีควรมีการแบ่งหมวดหมู่ที่ดี ไม่ซับซ้อนเกินไป และควรครอบคลุมส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์ หรือถ้าหน้าเว็บไซต์ใหญ่มาก ก็ควรครอบคลุมในหมวดนั้น ๆ การใช้คำ ก็เป็นเรื่องสำคัญ ควรใช้คำที่สื่อความหมายชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่ควรใช้คำที่เข้าใจกันเฉพาะกลุ่ม

15. ทำเว็บไซต์อย่างไม่ไถ่ตรง : การทำเว็บไซต์อย่างลวก ๆ เช่น คัดลอกเนื้อหาจากเว็บไซต์อื่นมา แล้วมีการดัดแปลง หรือไม่มีการแสดงเหมือนเว็บไซต์ต้นฉบับ การพิมพ์ผิด หรือการเขียนข้อความที่ไม่สื่อความหมาย การใช้ภาษาวิบัติ เนื้อหาของเว็บไซต์คือทุกอย่างของเว็บไซต์ เราจึงควรให้ความสำคัญกับเนื้อหาให้มาก ๆ อย่าให้เกิดข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดให้น้อยที่สุด

16. เว็บไซต์ไม่อัปเดต : การอัปเดตเว็บไซต์เป็นประจำ ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความมั่นใจว่าเว็บไซต์ ยังมีผู้ดูแลอยู่ และเนื้อหายังได้รับการปรับปรุงอยู่ นอกจากนี้ยังส่งผลต่ออันดับใน Search Engine อีกด้วย

17. จำนวนคลิกเพื่อเข้าถึงข้อมูลが多เกินความจำเป็น : หลาย ๆ เว็บไซต์ จะเก็บเนื้อหาในส่วนที่คิดว่าดีเอาไว้ โดยผู้ใช้งานจะต้องผ่านการคลิกนับครั้งไม่ถ้วน นับว่าเป็นสิ่งที่ผิดพลาด การทำให้เกิดความลำบากในการเข้าถึงเนื้อหาหรือส่วนที่ผู้ใช้งานสนใจ อาจทำให้ผู้ใช้งานท้อหรือล้มเลิกความตั้งใจที่จะใช้งานต่อไป จำนวนคลิกที่มากที่สุดไม่ควรเกินประมาณ 3 คลิก ที่จะทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงส่วนที่ผู้ใช้งานสนใจ

18. ไม่มีที่อยู่ หรือที่ติดต่อกลับ : เว็บไซต์ที่ดีจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีส่วนของ ติดต่อเรา Contact Information เบอร์โทรศัพท์ email สิ่งพวกนี้เป็นสิ่งจำเป็นทั้งสิ้นที่จะต้องมี

19. รูปภาพ : เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของเว็บไซต์ จึงควรดูส่วนนี้ให้ดี ไม่ควรให้เกิดการผิดพลาด ในการแสดงรูปภาพ และควรบีบอัดไฟล์รูปให้อยู่กับรูปแบบ

20. การกำหนดขนาด หรือ Browser ที่ใช้แสดงผล : เป็นสิ่งที่ไม่ควรทำเป็นอย่างยิ่ง เพราะปัจจุบัน มีหน้าจอหลายรูปหลายขนาดมากมาย ตั้งแต่ 14 นิ้ว จนถึง 20 กว่านิ้ว ทั้งแบบ Wide Screen และแบบทั่วไป การกำหนดขนาดแสดงผลจึงไม่ควรทำ ควรทำให้เว็บไซต์แสดงผลได้ถูกต้องทุก ๆ แบบของหน้าจอทุก ๆ ขนาด ในปัจจุบันไม่ใช่เรื่องยากเพราะมี CSS เข้ามาช่วยในเรื่องนี้ได้มากทีเดียว

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2552) ระบุขั้นตอนในการพัฒนาเว็บไซต์ ไว้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ว่าจะจัดทำเว็บไซต์เกี่ยวกับอะไร
2. กำหนดกลุ่มผู้ชม เพื่อที่จะได้จัดโทนสี รูปภาพ กราฟิก หน้าตาของเว็บเพจให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
3. เตรียมแหล่งข้อมูล เพื่อที่จะได้นำเนื้อหาสาระมานำเสนอได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์
4. เตรียมทักษะหรือบุคลากร เนื่องจากเว็บไซต์ที่มีเนื้อหามาก ๆ จำเป็นต้องมีบุคลากรเพื่อพัฒนาเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นการดูแลเว็บเซิร์ฟเวอร์ กราฟิกดีไซน์ ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน เป็นต้น
5. เตรียมทรัพยากรต่าง ๆ เท่าที่มีความจำเป็น เช่น โปรแกรมต่าง ๆ ทั้งในด้านระบบฐานข้อมูล และมัลติมีเดีย โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

Thaiwebexpert (2009) และ Jelliline (2011) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเว็บไซต์ ไว้ในทำนองเดียวกัน ว่า

1. เป็นการเพิ่มช่องทางในการบริการอีกช่องทางหนึ่ง

2. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูง สำหรับการที่จะมีเว็บไซต์เพื่อติดต่อกับโลกภายนอก
3. มี Home Page ของตนเอง เป็นการเปิดตัวสู่ตลาดโลก
4. เสริมภาพลักษณ์ขององค์กรให้มีความทันสมัยน่าเชื่อถือมากขึ้น
5. มีอีเมลในการติดต่อลูกค้า เพื่อความเป็นสากล
6. สามารถบริการผ่านเว็บไซต์ได้ตลอด 24 ชั่วโมง
7. โฆษณาองค์กรให้เป็นที่รู้จักทั้งในจังหวัด ต่างจังหวัดและต่างประเทศ
8. เป็นอีกช่องทางในการส่งเสริมการบริการต่าง ๆ ขององค์กร
9. ยกระดับมาตรฐานการบริการภายในประเทศ
10. เสริมสร้างธุรกิจให้แข็งแกร่งด้วยประโยชน์ของ Internet

กล่าวโดยสรุป เว็บไซต์ คือ แหล่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารและสื่อประสมต่าง ๆ เช่น ภาพ เสียง ข้อความ ของแต่ละหน่วยงาน ประกอบด้วยเว็บเพจอย่างน้อยสองหน้าที่มีลิงค์ (Links) ถึงกัน เว็บที่ดี ควรเป็นแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์ มีขนาดกะทัดรัด มีการจัดวางที่ง่ายต่อความเข้าใจ หากมีรูปภาพ ควรมีรูปภาพที่มีขนาดของหน่วยความจำไม่มากนัก การออกแบบของสีพื้น (Background) สีของตัวหนังสือ และขนาดของตัวหนังสือมีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย ขนาดของข้อมูลมีความยาว 1 - 3 หน้าจอภาพ และควรต้องสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้งาน ตั้งแต่ครั้งแรกที่ใช้งาน การออกแบบเว็บไซต์ให้ประสบความสำเร็จ ควรให้ความสำคัญด้านการใช้งาน เป็นอันดับแรก โดยทำทุกอย่างให้เรียบง่าย เว็บไซต์มีประโยชน์มากมาย เช่น ช่วยเพิ่มช่องทางการให้บริการ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง เป็นการเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรให้มีความทันสมัย น่าเชื่อถือมากขึ้น สามารถบริการผ่านเว็บไซต์ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

การออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ระบุว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปด์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ เวปด์ ไซด์ เว็บ เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบัน เริ่มเข้ามาเป็นที่รู้จักในวง

การศึกษาในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ที่ผ่านมามีเว็บไซต์เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและกลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจเป็นการนำเสนอบทเรียนแบบสื่อหลายมิติของรายวิชาหรืออาจเป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการเรียนการสอน

วิชุดา รัตนเพียร (2542) ได้กล่าวถึงบทเรียนผ่านเว็บว่าเป็นการนำเสนอบทเรียนผ่านทรัพยากรที่มีในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด

Hirumi and Bermudez (1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

Arvanitis (1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์นั้น ควรจะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร

2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสารข้อมูล อะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้จะควรปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง

3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ

4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร

5. หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บแล้วนำไปทดลอง เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุง แก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

Pernici and Casati (1997) ได้แยกย่อยกระบวนการในการสร้างเว็บไซต์ ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วยการตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้ กิจกรรมต่างๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน

3. เป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่างๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล

4. เป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่มีในแต่ละหน้า

Quinlan (1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของผู้เรียน
2. การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. ควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา
4. การวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนโครงเรื่อง

Hannum (1998) ได้เสนอขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนรวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน
2. กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนการสอนในบทเรียน
3. เลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยมาสนับสนุนเนื้อหา
4. วางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูล รวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา โครงร่าง จอภาพและงานกราฟิก
5. ดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านเว็บโดยอาศัยแผนโครงเรื่องในการเขียน

Hall (1997) ได้กล่าวถึงบทเรียนผ่านเว็บที่ดีจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. ต้องใช้งานสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน

2. ต้องมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันในแต่ละหน้าของบทเรียน รวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บด้วย
3. ต้องใช้เวลาแสดงผลแต่ละหน้า น้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพขนาดใหญ่
4. ต้องมีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบการเข้าสู่บทเรียน และมีส่วนแสดงโครงสร้างเว็บเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเส้นทาง
5. บทเรียนต้องมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น แม้จะมีการแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ แต่ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียน
6. บทเรียนแต่ละหน้าจะต้องไม่ยาว แม้จะสามารถเลื่อนไปมาได้ แต่เนื้อหาที่สั้นในหน้าจอพอดี จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นพอดี
7. บทเรียนหน้าสุดท้ายไม่ควรสิ้นสุด ณ จุดที่ผู้เรียนเชื่อมโยงไปไหนต่อไม่ได้ อย่างน้อยควรสร้างเส้นทางไปยังจุดเริ่มต้นได้โดยการกดเมาส์เพียงครั้งเดียว

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้คำแนะนำในการดำเนินการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเว็บว่าควรพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ความพร้อมของเครื่องมือและทักษะการใช้งานเบื้องต้น เครื่องมือที่ไม่พร้อมและการขาดทักษะทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรม เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความสับสนและสร้างทัศนคติที่ไม่ดีแก่ผู้ใช้บทเรียน
2. การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและผู้ใช้ซึ่งหมายถึงการสนับสนุนทั้งทางด้านเครื่องมือและนโยบายส่งเสริมการใช้เครือข่ายเวปไซด์ไว้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา
3. การเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนจากการเรียนรู้แบบรับจากครูมาเป็นผู้เรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน มีความกระตือรือร้นและมีทักษะในการเลือกรับข้อมูลอย่างเป็นระบบ

4. บทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. การให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยนำมาใช้ในชั้นเรียน เช่น การส่งรายงาน ผ่านเว็บหรือการนำเสนอผลงานผ่านเว็บ

6. ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนการสอนและใช้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายอย่างสูงสุด ซึ่งต้องพัฒนาให้เข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ เนื้อหาและการเชื่อมโยงต้องปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา และมีการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียน ได้พบปะพูดคุยระหว่างผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนผ่านเว็บให้มากที่สุด

วิชุดา รัตนเพียร (2542) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเว็บไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้แก่ผู้เรียน

2. สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและระหว่างกลุ่มผู้เรียน ซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิด ความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว เป็นการพัฒนาการทำงานเป็นทีม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด

3. สนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หลีกเลี่ยงการกำกับหรือการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการแนะนำของผู้สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. สนับสนุนการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันที ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตนเอง อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการศึกษาหรือพฤติกรรมของตนเองให้ถูกต้องได้

5. สนับสนุนการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด เป็นการขยายโอกาสให้กับทุก ๆ คนที่สนใจศึกษา โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน และสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

Doherty (1998) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) เป็นเว็บไซต์แบบข้อความและภาพกราฟิก โดยอาจนำเสนอ ได้ทั้งแบบข้อความอย่างเดียวหรือแบบผสม หรือแบบมัลติมีเดียก็ได้
2. การสื่อสาร (Communication) เป็นเว็บไซต์ที่นำเสนอข้อมูลการศึกษาหรือสารสนเทศที่จำเป็นในชีวิตประจำวันโดยอาศัยการสื่อสารที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลายรูปแบบ เช่น การรับข้อมูลจากเว็บ การส่งอีเมลล์ การส่งข้อมูลเผยแพร่
3. การสร้างปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นการใช้คุณลักษณะที่สำคัญของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสืบค้นข้อมูล การเชื่อมโยง และการตอบสนองแก่ผู้ใช้

กล่าวโดยสรุป บทเรียนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจเป็นการนำเสนอบทเรียนแบบสื่อหลายมิติของรายวิชาหรืออาจเป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการเรียนการสอนมากที่สุด การนำระบบอินเทอร์เน็ตมาสนับสนุนการศึกษาในรูปการเรียนการสอน ผ่านเว็บ ผู้สอนจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนว่า จะนำมาใช้เป็นบทเรียนหลักหรือเป็นบทเรียนเสริม จะใช้เพื่อการนำเสนอ การสื่อสาร หรือการสร้างปฏิสัมพันธ์ก่อนการใช้บทเรียนผ่านเว็บ ผู้สอนควรทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน วิเคราะห์จุดแข็ง และจุดอ่อนของผู้เรียน กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนการสอนในบทเรียน เลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยมาสนับสนุนเนื้อหา วางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูล รวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา โครงร่างจอภาพและงานกราฟิก แล้วจึงดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านเว็บ บทเรียนผ่านเว็บที่ดีจะต้องใช้งานสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน มีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันในแต่ละหน้าของบทเรียนรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บด้วย ใช้เวลาแสดงผลแต่ละหน้าน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพขนาดใหญ่ ต้องมีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบการเข้าสู่บทเรียนและมีส่วนแสดงโครงสร้างเว็บ เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเส้นทาง มีความยืดหยุ่นในการสืบค้น บทเรียนแต่ละหน้าจะต้องไม่

ยาวเกินไป และ บทเรียนหน้าสุดท้ายไม่ควรสิ้นสุด ณ จุดที่ผู้เรียนเชื่อมโยงไปไหนต่อไม่ได้ อย่างน้อยควรสร้างเส้นทางไปยังจุดเริ่มต้นได้ โดยการกดเมาส์ เพียงครั้งเดียว การดำเนินการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและระหว่างกลุ่มผู้เรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สนับสนุนการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันที และ สนับสนุนการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด

ทฤษฎี และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ทฤษฎี และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีดังนี้

1. การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) การเรียนการสอนผ่านเว็บนับได้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการค้นพบของ Bruner

สตรังก์ โคว์ตระกูล (2541; อ้างอิงจาก Bruner. 1960, 1966, 1971. The Relevance of Education) ระบุว่า ศาสตราจารย์บรูเนอร์ (Bruner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นนักจิตวิทยาแนวพุทธิปัญญานิยมชาวอเมริกัน ได้ใช้หลักพัฒนาการทางปัญญาของมนุษย์ในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ Bruner ให้ชื่อการเรียนรู้ของท่านว่า “Discovery Approach” หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบ Bruner สนใจในกระบวนการเรียนรู้และการศึกษามาก เขาได้เสนอแนะหลักการที่จะนำไปใช้ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยเขียนหนังสือเกี่ยวกับกระบวนการศึกษาและทฤษฎีการสอนที่ครูและนักศึกษาจะนำไปเป็นแนวทางจัดการเรียนการสอนและการสร้างหลักสูตร Bruner เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบ การแก้ปัญหา Bruner เรียกว่าเป็นวิธีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้นักเรียนเรียนรู้และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

Bruner เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม และเขาเชื่อว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งรับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจาก

ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อม และเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบคือ

1.1 การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้วยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม

1.2 ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์และมีความหมายใหม่

1.3 พัฒนาการทางปัญญาจะเห็นได้ชัดโดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อมๆ กัน

สำหรับวิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นอยู่กับพัฒนาการของผู้เรียนซึ่งคล้ายคลึงกับขั้นพัฒนาการทางปัญญาของ Piaget ขั้นพัฒนาการที่ Bruner เสนอมี 3 ขั้น คือ

ขั้น 1 ขั้นเอนแอคทีฟ (Enactive Mode) เป็นขั้นที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือ เช่น การผลัก การดึง รวมทั้งการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัว ข้อสำคัญที่สุดคือการกระทำของเด็กเอง

ขั้น 2 ขั้นไอคอนนิค (Iconic Mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการหรือโมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ ก็จะสมารถที่จะรู้จักโลกโดยวิธีไอคอนนิค เด็กวัยนี้จะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นจะต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริง นอกจากนี้เด็กจะสามารถรู้จักสิ่งของจากภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป

ขั้น 3 ขั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Mode) ขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมจึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

แม้ว่าวิธีการของผู้เรียนที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยการค้นพบจะมี 3 วิธี และขึ้นกับวัยของผู้เรียนก็ตาม แต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่า ผู้ใหญ่จะพ้นจากความคิดขั้นเอนแอคทีฟ หรือขั้นไอคอนนิค อย่างเด็ดขาด เพียงแต่ว่าผู้ใหญ่จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถผู้เรียนยังจะต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้นเอนแอคทีฟจึงจะสามารถกระทำสิ่งนั้นได้อย่างคล่องแคล่ว

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne (1974) ระบุว่า การเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ หลักการและแนวคิด วัตถุประสงค์ และกระบวนการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne มีแนวคิดที่มนุษย์มีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลในสมอง ซึ่งมนุษย์จะอาศัยข้อมูลที่สะสมไว้มาพิจารณาเลือกจัดกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และขณะที่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลในสมองกำลังเกิดขึ้น เหตุการณ์ภายนอกร่างกายมนุษย์มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือการยับยั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน Gagne จึงเสนอแนะว่าควรมีการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แต่ละประเภท ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมองโดยจัดสภาพการเรียนรู้ภายนอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน Gagne ได้นำเอาแนวความคิดมาใช้ในการเรียนการสอน โดยยึดหลักการสอน 9 ประการ ได้แก่ 1) เร่งเร้าความสนใจ 2) บอกวัตถุประสงค์ 3) ทบทวนความรู้เดิม 4) เสนอเนื้อหาใหม่ 5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ 6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน 7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ 8) ทดสอบความรู้ใหม่ และ 9) สรุปและนำไปใช้ ประยุกต์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงนับได้ว่ามีรูปแบบที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนของ Gagne ซึ่งได้แก่

2.1 การสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

2.2 การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายของการเรียน เห็นประโยชน์ในการเรียนและให้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน

2.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่

2.4 การเสนอบทเรียนใหม่ ๆ ด้วยสื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสม

2.5 การเสนอแนวทางการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนแนะนำวิธีการทำกิจกรรมและแนะนำแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

2.6 การกระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือทำแบบฝึกปฏิบัติ

2.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับ ทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงผลของการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

2.8 การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.9 การส่งเสริมความแม่นยำ การถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการสรุป การย้ำ การทบทวน

3. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral theories) รูจีโรจน์ แก้วอุไร (2543) ระบุว่า ทฤษฎีนี้ เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมในรูปแบบต่างๆ และเชื่อว่าการเสริมแรง (Reinforcement) จะช่วยให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการ เช่น ความเร็วและความอดทน การบังคับตนเอง และความคิดสร้างสรรค์ Skinner เป็นผู้ที่มีความโดดเด่นในการนำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมไปพัฒนารูปแบบการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งมีอิทธิพลทางความคิดต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน การนำทฤษฎีนี้มาประยุกต์ใช้กับเกมการสอน จัดว่าเป็นองค์ประกอบของตัวเสริมแรงที่เป็นแรงจูงใจสำคัญก็คือ ความท้าทาย (Challenge) จินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) การนำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยจากง่ายไปสู่ยากโดยมีการบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน การวัดผลการเรียนอย่างต่อเนื่อง และการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) ในรูปแบบที่น่าสนใจในทันที

4. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive theories) ทฤษฎีนี้มีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า การเรียนเป็นการผสมผสานระหว่างข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่ หากผู้เรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนแต่ละคนยังมีลีลาในการเรียนรู้และการนำความรู้ไปใช้แตกต่างกัน แนวความคิดดังกล่าวนี้ทำให้เกิดการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ที่ทำให้เกิดความแตกต่างของการจำ ทั้งความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนในการจำ Piaget (n.d. อ้างใน ปรีชา วิหคโต, 2537) นักจิตวิทยาที่สำคัญคนหนึ่ง

กลุ่มนี้ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาด้านการรับรู้ของเด็กและพบว่า มนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้างทางสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อยๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการและเกิดการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งต่อมา Bruner นักการศึกษาที่สำคัญคนหนึ่งในกลุ่มนี้เรียกวิธีการดังกล่าวว่า "การเรียนรู้โดยการค้นพบ" ผู้สอนต้องมีความเข้าใจว่ากระบวนการคิดของเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการสร้างประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาที่ผู้สอนหรือผู้เรียนตั้งขึ้น แล้วช่วยกันคิดหาคำตอบ ส่วนในด้านรางวัลที่ผู้เรียนได้รับนั้นควรเน้นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก การนำทฤษฎีปัญญานิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ได้แก่ การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนก่อนเริ่มเรียนและระหว่างเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ทั้งในแง่ของการเลือกเนื้อหาบทเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน และการควบคุมการเรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในรูปแบบที่เหมาะสม การตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบ และการสร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้

5. การเรียนรู้ การจำ และการระลึกได้ สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2544; อ้างใน Dwyer, 1978) ระบุว่า Dwyer ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ การจำ และการระลึกได้ (Recall) เขาเสนอผลการศึกษาของเขาไว้ ดังนี้

5.1 ด้านการเรียนรู้ คนเราเรียนรู้โดยการชิมรสร้อยละ 1 เรียนรู้โดยการสัมผัสร้อยละ 10 เรียนรู้โดยการดมกลิ่นร้อยละ 30 เรียนรู้โดยการได้ยินร้อยละ 11 และเรียนรู้โดยการมองเห็นร้อยละ 83

5.2 ด้านการจำ คนเราจำได้จากสิ่งที่อ่านร้อยละ 10 จำได้จากสิ่งที่ได้ยินร้อยละ 20 จำได้จากสิ่งที่ได้เห็นร้อยละ 30 จำได้จากสิ่งที่ได้เห็นและได้ยินร้อยละ 50 จำได้จากสิ่งที่ได้พูดร้อยละ 70 และจำได้จากสิ่งที่ได้พูดและได้ทำร้อยละ 90

5.3 ด้านการระลึกได้ การสอนโดยวิธี "บอกให้ทำ" ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง ร้อยละ 70 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 10 การสอนโดยวิธี "แสดงให้ดู" ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง ร้อยละ 72 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 20 การ

สอนโดย "บอกวิธีการและแสดงให้เห็น" ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 36 ชั่วโมง ร้อยละ 85 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 65

6. **หลักการจำ** Alessi & Trollip (2004) ระบุว่า สิ่งที่เราได้รับรู้จะถูกเก็บเอาไว้เพื่อที่จะเรียกขึ้นมาใช้ในภายหลัง ความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ในการเรียกความจำที่เก็บเอาไว้ขึ้นมาใช้มีสูงมาก แน่นอนว่าสิ่งที่เก็บอยู่ในความจำของคนเรานั้นมีทั้งที่สำคัญและที่ไม่มีความสำคัญ เทคนิคการสอนให้คนเราเก็บข้อมูลข่าวสารไว้อย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อต้องเผชิญกับองค์ความรู้ที่ใหม่และมีจำนวนมาก เช่น คำศัพท์ในภาษาใหม่ หลักการเสริมสร้างความจำที่นำมาใช้กันในวิธีการเสริมสร้างความจำต่าง ๆ นั้นประกอบด้วยหลักการจัดข้อมูลให้เป็นระบบ (The Principle of Organization) และหลักการซ้ำ (The Principle of Repetition) โดยทั่วไปการจัดข้อมูลให้เป็นระบบทำได้ง่ายกว่าและมีประสิทธิภาพกว่า แต่เมื่อใดก็ตามที่การใช้หลักการจัดระบบไม่เหมาะสมหรือเป็นไปได้ ก็จะมีการนำหลักการซ้ำมาใช้เสมอ เช่น ในกรณีที่มีปริมาณข้อมูลข่าวสารมาก หรือเมื่อข้อมูลข่าวสารนั้นไม่อาจจัดระบบใด ๆ

7. **แรงจูงใจ (Motivation)** Alessi & Trollip (2001) เห็นว่าแรงจูงใจที่เหมาะสมมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ได้แก่ แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ซึ่งมีผลกับการสอนมากกว่าการใช้แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) Alessi และ Trollip ตั้งสมมติฐานว่าองค์ประกอบที่เอื้อให้เกิดแรงจูงใจมี 4 ประการ ได้แก่ ความท้าทาย (Challenge) ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) การควบคุม (Control) และจินตนาการที่ประหลาดๆ (Fantasy) Alessi เห็นว่ามีปัจจัยอยู่ 4 ประการที่มีความสำคัญต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้แก่ การรักษาความสนใจ (Maintenance of Attention) ความสอดคล้องของเนื้อหา (Relevance of the material) ความเชื่อมั่นของผู้เรียน (Student Confidence) และความพึงพอใจของผู้เรียน (Student Satisfaction)

8. **การควบคุม (Locus of control)** Alessi & Trollip (2001) เห็นว่าตัวแปรสำคัญในการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ทุกโปรแกรม คือ การควบคุมการเรียนการสอน สิ่งที่ต้องมีการควบคุมประกอบด้วยลำดับขั้นของการเรียนการสอน เนื้อหาบทเรียน วิธีการเรียน และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งอาจควบคุมโดยผู้เรียนหรือควบคุมโดยโปรแกรม หรือทั้งสองฝ่ายร่วมกันควบคุม แม้จะมีงานวิจัยที่ระบุว่าทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมจะดีกว่า แต่

โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ทุกโปรแกรมมีส่วนผสมระหว่างการให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกับการที่โปรแกรมเป็นผู้ควบคุมเสมอ

9. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) Alessi & Trollip (2001) ระบุว่า การเรียนรู้จากการสอนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นเพียงการเรียนรู้ขั้นต้นก่อนที่จะนำไปประยุกต์หรือไปใช้ในโลกแห่งความเป็นจริง การถ่ายโยงความรู้หมายถึงการสามารถนำสิ่งที่ทำได้ในขณะที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้ในโลกแห่งความเป็นจริงได้ การถ่ายโยงนี้เป็นผลจากชนิด ปริมาณ และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์จากความเหมือนจริงของการเรียนการสอน และจากวิธีการสอนที่นำมาใช้ในการฝึกอบรม การถ่ายโยงความรู้เป็นผล (Outcome) ที่สำคัญที่สุดของการฝึก

10. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) Alessi & Trollip (2001) ระบุว่า การเรียนรู้ของคนเราทุกคนไม่ใช่จะเป็นแบบเดียวกันหมด อัตราความเข้าใจในการเรียนรู้ก็ไม่ได้เป็นอัตราเดียวกัน ผู้เรียนบางคนอาจเรียนได้ดีกับวิธีการเรียนการสอนวิธีอื่นมากกว่าการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มักได้รับการยอมรับว่ามีความสามารถเอื้อประโยชน์ในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่โปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ผลิตขึ้นในเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่ ก็ไม่ได้มีวิธีสอนที่แตกต่างกันให้ผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่จะต้องปรับตัวเองให้เข้ากับโปรแกรมเอง โปรแกรมที่ดีจะปรับตัวเองให้เข้ากับสติปัญญาและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษแก่ผู้เรียนที่เรียนอ่อน และให้แรงจูงใจที่แตกต่างต่อการตอบสนองของผู้เรียนที่ต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนต้องการบทเรียนที่แตกต่างกัน การจับคู่ระหว่างบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน จึงมีความสำคัญ ซึ่งจะทำเช่นนั้นได้โปรแกรมต้องสามารถประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อจับคู่ที่เหมาะสมและทำอย่างอื่นที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันได้

เนื่องจากมีทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นจำนวนมาก ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงมีความยืดหยุ่นสูง แต่ทุกทฤษฎีการเรียนรู้ล้วนแต่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บเป็นตัวกระตุ้นเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ปริญญนันท์ นิลสุข (2543) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ไว้ 8 ประการ ได้แก่

1. เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้อิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
5. ไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในทุกระบบที่ต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต จะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
6. เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน
7. เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self - Contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้
8. เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2546) กล่าวถึงการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้งานว่า หมายถึง การใช้บริการต่างๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแยกออกเป็น 4 ลักษณะ คือ บริการสืบค้นสารสนเทศ (Information Retrieval Services) บริการค้นหาสารสนเทศ (Information Search

Services) บริการติดต่อสื่อสาร (Communication Services) และ บริการสารสนเทศมัลติมีเดีย (Multimedia Information Services)

ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารครอบคลุมการใช้งานเพื่อการศึกษา 3 ด้าน คือ

1. เพื่อการค้นคว้าและเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ ด้วยบริการค้นคืนสารสนเทศและบริการค้นหาสารสนเทศ เป็นศักยภาพสำคัญที่คนส่วนใหญ่มองเห็นว่า อินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการใช้ค้นคว้าข้อมูล และเข้าถึงแหล่งสารสนเทศขนาดใหญ่ ตลอดจนสื่อการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบอาศัยการสืบค้นผ่านโปรแกรมการค้นหา
2. เพื่อการติดต่อสื่อสาร อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสิ่งดึงดูดใจวัยรุ่นในการมีเพื่อนคุยในเนื้อหาสาระ ที่สนใจตรงกัน ศักยภาพในด้านนี้ควรนำมาประยุกต์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้การสอนในสถานศึกษา โดยใช้เป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนสนทนา อภิปรายแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นแล้วบันทึกเก็บเป็นแฟ้มงาน
3. เพื่อการสร้างสรรค์งาน ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้านนี้กำลังได้รับ การพิจารณาว่าเป็นศักยภาพที่สำคัญยิ่งของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ ปัจจุบันเทคโนโลยีในการสร้างสรรค์เว็บเพจ เหมาะต่อการนำมาใช้จัดทำเป็นโครงการ ช่วยส่งเสริมการใช้เว็บอย่างมีคุณค่า ผลงานที่สร้างสรรค์จะนำไปสู่การเรียนรู้ถึงวิธีการเรียน เป็นการพบความสำเร็จจากการแก้ปัญหา จะเป็นกำลังใจในการเรียนรู้สิ่งที่ยากยิ่งขึ้นด้วยตนเอง ในขณะที่ครู อาจารย์ก็จะมีบทบาทที่ชัดเจนในการเป็นผู้แนะนำ ดูแล และช่วยเหลือนักเรียนที่กำลังสร้างสิ่งที่สนใจ และมีความหมายกับตนเอง ภายใต้การปรึกษาหารือ วางแผน และเรียนร่วมกันกับเพื่อน ครูและอาจารย์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. บทเรียนผ่านเว็บจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าชั้นเรียนได้ในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนต้องการ

2. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยส่งเสริมความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนและร่วมกันอภิปรายอย่างไร้พรมแดน

3. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้ที่ต้องการศึกษาสามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

4. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยขยายห้องเรียนจากห้องเรียนสี่เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก

5. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เนื่องจากเว็บมีคุณลักษณะที่เอื้อให้เกิดความต้องการแสดงความคิดเห็นได้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัว

6. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยให้เกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการได้ทำบทเรียนและแบบฝึกหัด

7. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้งในและนอกสถาบัน จากในและต่างประเทศ โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหา ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการศึกษา หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญโดยตรง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

8. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนเองไปสู่สายตาผู้อื่นหรือบุคคลทั่วไปได้อย่างง่ายดาย และอาจมีบุคคลจากทั่วโลกเข้ามาศึกษาด้วย

9. บทเรียนผ่านเว็บจะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย เนื่องจากข้อมูลบนเว็บเป็นข้อมูลพลวัต

10. บทเรียนผ่านเว็บเป็นผลจากการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ เพื่อลดอุปสรรค ด้านเวลา สถานที่ และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยอาศัยทรัพยากรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่อในการสื่อสาร สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และบทเรียน

กล่าวโดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเว็บมีประโยชน์มากมาย ทั้งต่อตัวผู้เรียน ตัวผู้สอน และต่อทรัพยากรการเรียนรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บมีประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน คือ การเรียนการสอน ผ่านเว็บก่อให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ก่อให้เกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบัน จากในและต่างประเทศ ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนเองไปสู่สายตาผู้อื่นหรือบุคคลทั่วไปได้อย่างง่ายดาย สำหรับประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บต่อตัวผู้สอน คือ การเรียนการสอนผ่านเว็บจะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย เนื่องจากข้อมูลบนเว็บเป็นข้อมูลพลวัต ส่วนประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บต่อทรัพยากรการเรียนรู้ คือ การเรียนการสอนผ่านเว็บช่วยให้ประหยัดทรัพยากรการเรียนรู้ จากการอาศัยทรัพยากรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการสื่อสารเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และบทเรียน ทั้งยังช่วยขยายห้องเรียนจากห้องเรียนสี่เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีกด้วย

จากการตรวจสอบเอกสาร สามารถนำมาประยุกต์เป็นขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีขั้นตอนสรุปได้ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ จากตำรา เอกสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ และแหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลกเพื่อให้ทราบถึงการออกแบบ (Web Design) โครงสร้างองค์ประกอบ หลักการ จุดประสงค์ ทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ และประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตลอดจนกระบวนการในการพัฒนาเว็บ (Web Development Process)
2. รวบรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา แผนการสอนและข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย นำมาจัดลำดับและบรรจุในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ดำเนินการออกแบบโครงสร้างคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

4. จัดทำสคริปต์เนื้อหาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามโครงสร้างคลังที่ได้ออกแบบไว้

5. จัดทำแผนผังเว็บไซต์และส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์ของคลัง โดยออกแบบหน้าโฮมเพจและเว็บเพจ ตามโครงสร้างคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และสคริปต์เนื้อหา

6. สร้างโฮมเพจ (Home Page) และเว็บเพจ (Web Page) ตามผังเว็บไซต์ที่ออกแบบไว้ด้วยโปรแกรมต่างๆ ตามความเหมาะสม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กนกนภา เอรารวรรณ (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ “คณิตศาสตร์การเงินและธุรกิจ” โดยใช้โจทย์ปัญหาจากข้อมูลและสถานการณ์จริง สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ “คณิตศาสตร์การเงินและธุรกิจ” โดยใช้โจทย์ปัญหาจากข้อมูลและสถานการณ์จริง สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง “คณิตศาสตร์การเงินและธุรกิจ” และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “คณิตศาสตร์การเงินและธุรกิจ” โดยใช้โจทย์ปัญหาจากข้อมูลและสถานการณ์จริง โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ศท. 141 คณิตศาสตร์ร่วมสมัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต จำนวน 44 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียน เรื่อง “คณิตศาสตร์การเงินและธุรกิจ” ที่สอนโดยใช้โจทย์ปัญหาจากข้อมูล และสถานการณ์จริง สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 และนักศึกษาส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสม

ปรีดา พระโรจน์ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบ STAD และการเรียนรู้ตามปกติ การวิจัยนี้มีความมุ่ง

หมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้แบบ STAD และการเรียนรู้ตามปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโนไชยวาน และโรงเรียนอนุบาลบ้านเพิมิตรภาพที่ 138 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวครธานี เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 67 คน จากห้องเรียน 2 ห้อง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบ้านหนองโนไชยวาน จำนวน 27 คน ที่เรียนรู้แบบ STAD และเป็นกลุ่มควบคุม 1 ห้อง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนอนุบาลบ้านเพิมิตรภาพที่ 138 จำนวน 40 คน ที่เรียนรู้ตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิด ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้มี 2 แบบ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ แบบละ 16 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ .28 ถึง .65 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82 ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 25 ข้อ แบ่งเป็นวัดความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการอ้างอิง การตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัยและการตีความ การประเมินข้อโต้แย้ง มีค่าความยากรายข้อ (p) ตั้งแต่ .34 ถึง .64 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ .28 ถึง .65 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐานใช้ t -test, r_{xy} และ Hotelling-T² ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ STAD และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยสรุป การเรียนรู้แบบ STAD ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ครูผู้สอนจึงสามารถเลือกใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ดังกล่าว ได้อีกวิธีหนึ่ง

อรัญญา แพงเพ็ง (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ การวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ และ 4) เพื่อศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนนาโพธิ์พิทยาคม อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 72 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ กลุ่มละ 7 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .29 ถึง .63 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ .34 ถึง .81 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .93 และ 3) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (rxy) ตั้งแต่ .36 ถึง .73 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ .91 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐานใช้ Hotelling's T2 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อและแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ มีประสิทธิภาพ 81.67/77.50 และ 68.44/70.93 ตามลำดับ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อและแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนเท่ากับ .6405 และ .5256 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ และนักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้ในระดับดี

โดยสรุป แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อช่วยพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวกับรูปเรขาคณิต จึงควรนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

ประภัสรา โคตะขุน (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการโดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในการพัฒนาการเรียนการสอน ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านอุบมุง อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นที่เน้นกระบวนการตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ความสัมพันธระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ในภาพรวม เท่ากับ 88.89 / 81.67 เฉพาะเด็กเก่ง เท่ากับ 97.79 / 92.00 และเด็กปานกลาง เท่ากับ 89.64 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนเด็กอ่อน เท่ากับ 78.23 / 63.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนทั้งเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน มีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

พัชรพร รัตนวโรภาส (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาฐานความรู้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาตรี การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาฐานความรู้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาตรีและ 2) ศึกษาผลและรูปแบบการใช้ฐานความรู้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษา วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการพัฒนาขั้นการออกแบบและพัฒนา และขั้นการทดลองใช้และสรุปผล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยขั้นเตรียมการพัฒนา คือ อาจารย์ผู้สอนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง จากมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน 5 สถาบัน จำนวน 8 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในขั้นการทดลองใช้และสรุปผลได้แก่อาจารย์ผู้สอนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ จำนวน 7 คน และนิสิตนักศึกษา จำนวน 173 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจงจากมหาวิทยาลัยของรัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัยราชภัฏ 6 สถาบัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการเนื้อหาและปัญหาในการสอนของอาจารย์ แบบสอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการใช้ฐานความรู้ของอาจารย์และนิสิตนักศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าความถี่ร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัย คือ

1. ฐานความรู้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาตรีที่มีโครงสร้างเมนูหลักและเมนูย่อยตามผลการสำรวจความต้องการและปัญหาในการสอนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษของอาจารย์ แล้วนำขึ้นไว้ที่เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุมที่ URL: <http://englishknowledgebase.spu.ac.th/website>

2. อาจารย์และนิสิตนักศึกษามีความพึงพอใจในฐานความรู้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาตรีอยู่ในระดับดีมากในด้านเนื้อหาและด้านการจัดการเรียนการสอน และอยู่ในระดับดีในด้านรูปแบบการนำเสนอ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.35, 3.57 และ 3.16 ตามลำดับสำหรับกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ และค่าเฉลี่ย 3.23, 3.25 และ 3.01 ตามลำดับสำหรับกลุ่มตัวอย่างนิสิตนักศึกษา

3. อาจารย์และนิสิตนักศึกษามีรูปแบบการใช้ฐานความรู้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาตรีที่สอดคล้องกัน 3 รูปแบบหลัก คือ 1) การใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วย

ตนเอง อาจารย์ใช้ศึกษาเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาการสอนและพัฒนาตนเอง ในขณะที่นิสิตนักศึกษาใช้ค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ 2) การใช้ในห้องเรียน อาจารย์มอบหมายให้นิสิตนักศึกษาศึกษาเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในห้องเรียน ทำแบบฝึกหัดและโครงการในขณะที่นิสิตนักศึกษาใช้ทำงานที่ได้รับมอบหมายประกอบการเรียนและแทนค่าเรียน 3) การใช้นอกห้องเรียน อาจารย์ใช้แนะนำหัวข้อให้นิสิตนักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ขณะที่นิสิตนักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมตามที่อาจารย์มอบหมาย

ไพรวลัย พิทักษ์สาธิต (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสังเคราะห์รูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร: กรณีศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรของประเทศที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานจัดการศึกษา ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และออสเตรเลีย แล้วนำมาสังเคราะห์หา รูปแบบที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย และสร้างเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับ มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร โดยใช้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นกรณีศึกษา รวมทั้งประเมินคุณภาพเว็บไซต์คลังความรู้ ๑ ที่สร้างขึ้น แล้วอัปโหลดข้อมูลไว้บน เว็บไซต์ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยมีดังนี้ คือ 1) ประเทศที่ใช้มาตรฐานเป็น ฐานจัดการศึกษามีการจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งเป็นแบบช่วงชั้น แบบเป็นชั้นปี และแบบที่ผสมกัน การกำหนดช่วงชั้นของแต่ละรัฐ / ประเทศ ไม่เหมือนกัน อาจแบ่งเป็น 3 ช่วงชั้น 4 ช่วงชั้น หรือ 5 ช่วงชั้น แต่ละช่วงชั้นก็อาจแบ่งจำนวนปีไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับศักยภาพผู้เรียน และ ธรรมชาติวิชา จำนวนมาตรฐานมีไม่มากข้อ และเขียนกระชับ 2) รูปแบบการจัดทำคลังความรู้ ๑ มี หลากหลาย แต่มักจัดทำประมาณ 2-3 อย่าง การเชื่อมโยงมีทั้งแบบข้อต่อข้อ และเชื่อมโยงกับ มาตรฐานหลาย ๆ ข้อ กรณีกำหนดมาตรฐานเป็นช่วงชั้น มักจัดทำคลังตัวอย่างผลการเรียนรู้ชั้นปี และคลังตัวอย่างประเภทอื่น ๆ เช่น กิจกรรมการสอน กิจกรรมประเมิน สื่อการสอน ส่วนกรณี ที่ กำหนดมาตรฐานเป็นชั้นปีมักจัดทำแผนการสอนหรือกิจกรรมการสอน และสื่อ / แหล่งค้นคว้า 3) รูปแบบเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรสรุปได้ 5 รูปแบบ 4) รูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่เหมาะสมกับบริบท ของประเทศไทย กรณีกำหนดมาตรฐานเป็นช่วงชั้นควรจัดทำผลการเรียนรู้ชั้นปี หน่วยการเรียนรู้ และกิจกรรมการประเมิน กรณีกำหนดมาตรฐานเป็นชั้นปีควรจัดทำแผนการสอน กิจกรรมการสอน กิจกรรมการประเมิน และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระอื่นที่นำมาบูรณาการ ส่วนการออกแบบ หน้าเว็บไซต์ คือ แบบที่แสดงรายการเมนูหลักแบบดึงลง (pull down menu: รายการที่ซ่อนเมนูย่อย

ไว้ภายใต้เมนูหลัก) 5) <http://210.1.20.39/webmath/mainpage.html> เป็นเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 ออกแบบเว็บไซต์โดยใช้เมนูย่อยภายใต้เมนูหลัก ประกอบด้วย 3 เมนูหลัก และ 5 เมนูย่อย เมนูหลัก คือ เมนูผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมนูหน่วยการเรียนรู้ และเมนูกิจกรรมการประเมิน เมนูย่อย คือ ศัพท์คณิตศาสตร์ มาตรฐานคณิตศาสตร์ กิจกรรมเสริม เว็บไซต์ที่น่าสนใจ และปัญหาที่ถามบ่อย 6) คุณภาพคลังความรู้ นี้ มีความเหมาะสมระดับมาก ทั้งด้านเนื้อหาสาระที่สืบค้นในเมนูหลักและเมนูย่อย และด้านการใช้งาน

ศิริรัตน์ ศรีสอาด (2552) ได้พัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพทรัพยากรการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ขั้นตอนการพัฒนามี 4 ขั้นตอน คือ 1) ค้นหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ประเมินความต้องการจำเป็นของครูเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องทางฟิสิกส์และรูปแบบทรัพยากรการเรียนรู้ 3) พัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้ และ 4) ประเมินคุณภาพทรัพยากรการเรียนรู้ ผลการวิจัยได้เว็บไซต์ชื่อ http://www.satitm.chula.ac.th.sirirat_phys_resources/index.html ซึ่งมีเมนูสืบค้นทรัพยากร การเรียนรู้ 6 เมนู ที่สามารถสืบค้นหัวข้อเรื่องทางฟิสิกส์ ได้แก่ Simulation รูปภาพประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกหัด การทดลอง และแหล่งรวมการศึกษาค้นคว้า ส่วนเมนูประกอบอื่น ๆ ได้แก่ แนะนำวิธีใช้ โปรแกรมที่ใช้กิตติกรรมประกาศ แผนงานในอนาคต แผนผังเว็บไซต์ ผู้เขียน คำถามและติดต่อ ส่วนการประเมินคุณภาพของทรัพยากรการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านวิชาการและด้านเทคโนโลยี สำหรับด้านวิชาการพิจารณาจากเนื้อหา การใช้งาน และประโยชน์ ส่วนด้านเทคโนโลยีพิจารณาจากรูปแบบการนำเสนอและการใช้งาน ผลการประเมินคุณภาพทรัพยากรการเรียนรู้ด้านวิชาการ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา ครู และนักเรียนเห็นตรงกันว่ามีความอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 73.2, 90.3 และ 100 ตามลำดับ ด้านการใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เห็นว่ามีความอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนครูและนักเรียนเห็นตรงกันว่ามีความอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 71.4 และ 100 ตามลำดับ สำหรับประโยชน์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เห็นว่ามีความอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนครูและนักเรียนเห็นตรงกันว่ามีความอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 88.9 และ 100 ตามลำดับ ส่วนด้านเทคโนโลยี พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี ครู และนักเรียนเห็นตรงกันว่ารูปแบบการนำเสนอมีความอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 62.5, 75.0, 100 และ 100 ตามลำดับ และเห็นตรงกันว่า การใช้งานมีความอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 83.3, 66.7, 66.7 และ 100 ตามลำดับ

หวานทิพย์ พงษ์ประพันธ์ (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่อง รูปแบบนำเสนอสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์บ้านพักอาศัย กรณีศึกษาบ้านสุโลกร้อน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยของสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับบ้านพักอาศัย การวิเคราะห์สื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ของบ้านพักอาศัย รวมทั้งเสนอรูปแบบการใช้สื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์บ้านพักอาศัย ผลจากการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ 4 ประเภท ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ สื่อบุคคล และสื่อกิจกรรมต่าง ๆ โดยการเลือกใช้สื่อต่างชนิดกัน มีผลต่อการรับรู้ที่ต่างกัน จากกรณีศึกษาบ้านสุโลกร้อน สื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์บ้านพักอาศัยและมีผลต่อการรับรู้มากที่สุด คือ สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ โบรชัวร์ สื่อโทรทัศน์ที่มีทั้งภาพและเสียง ถึงแม้การลงทุนสูง แต่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้มาก และในอนาคตสื่ออินเทอร์เน็ตเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการนำเสนอข้อมูลบ้านพักอาศัย เพราะเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมแพร่หลายมากในปัจจุบัน

ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อสร้างพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อสร้างพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นเพื่อนร่วมเรียนรู้ ได้แก่ นิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 25 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบของกระบวนการที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) บุคคล 2) สารความรู้ 3) เครื่องมือคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้อย่างร่วมมือ 4) การปรับเปลี่ยนและการจัดการพฤติกรรม และ 5) การประเมิน

2. ขั้นตอนของกระบวนการที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ขึ้นแนะนำแนวทางสร้างกลุ่มสัมพันธ์ 2) ขึ้นกำหนดความรู้นำไปสู่เป้าหมาย 3) ขึ้นสืบเสาะแสวงหาเพื่อพัฒนาผลงาน 4) ขึ้นพบปะแลกเปลี่ยนเพื่อนเรียนเพื่อนรู้ 5) ขึ้นสร้างสรรค์เผยแพร่ร่วมแก้ร่วมปรับ และ 6) ขึ้นประเมินผลงานผานความคิด

3. กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการสร้างความรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์คะแนนการประเมินผลงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมของผลงานที่กลุ่มตัวอย่างพัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดี

อัคริ เอกโทขุน(2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน เพื่อช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการด้านระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน เพื่อช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนตามผลการสำรวจความต้องการ เพื่อหาวิธีการในการนำระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนไปใช้ในสถานศึกษาพยาบาลและเพื่อประเมินระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนที่พัฒนาขึ้น โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ที่สอนการพยาบาลอนามัยชุมชน และนักศึกษาพยาบาลในชั้นเตรียมการพัฒนาจำนวน 353 คน และในชั้นทดลองใช้จำนวน 404 คน ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเครือข่ายเสมือน พบว่า ความต้องการรูปแบบที่นำเสนอประกอบด้วย ภาพ แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ กิจกรรมฝึกการเรียนรู้ คลังข้อมูลและแหล่งความรู้ให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ผลการวิจัยของผู้ร่วมทำการวิจัยประกอบการทดลองใช้ระบบสารสนเทศเครือข่ายเสมือน พบว่า ระบบสารสนเทศเครือข่ายเสมือนสามารถใช้ได้ในหลายรูปแบบ คือใช้ในบริบทนอกห้องเรียนแบบเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ใช้ในบริบทนอกห้องเรียนแบบเสริมการสอน และใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน โดยที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลของความพึงพอใจหรือความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ส่วนผลการประเมินระบบสารสนเทศเครือข่ายเสมือนทั้งด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการพัฒนา และด้านการเรียนการสอนหลังการนำไปใช้ อยู่ในระดับดีมากทุกด้าน นอกจากนี้ ยังพบว่าข้อเสนอแนะจากการศึกษาดังกล่าวมีประเด็นที่เป็นประโยชน์ในการนำประยุกต์ใช้ได้แก่ 1) ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครือข่ายเสมือนและการนำเครือข่ายเสมือนไปใช้ ควรมีการศึกษาเรื่องต่างๆ เช่น ศึกษาความต้องการของผู้ใช้เครือข่ายเสมือน ศึกษาเว็บไซต์ทางการศึกษาหลาย ๆ เว็บไซต์ ว่าแต่ละรูปแบบมีการนำเสนอสาระความรู้ในลักษณะใดบ้าง ทดลองใช้งานเว็บไซต์ เพื่อดูการออกแบบเว็บไซต์ เว็บเพจ และศึกษาเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บไซต์ หรือปรึกษากับผู้รู้ที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาเว็บไซต์ 2) การออกแบบโครงสร้างเมนูหลักและเมนูย่อย หากมีการศึกษาเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องและเอกสารตำราในการพัฒนาเว็บไซต์มาก่อน จะช่วยให้สามารถออกแบบโครงสร้างเมนูหลักและเมนูย่อยให้เป็นไปตามเป้าหมายของเว็บไซต์ที่จะพัฒนาได้ง่ายขึ้น ควรสร้างเอกลักษณ์ในเว็บของตนที่แตกต่างจากผู้อื่น และควรตั้งชื่อเมนูที่สื่อความหมายกับผู้ใช้และจงใจให้ผู้เรียนสนใจที่จะคลิกเข้าไปศึกษา 3) ขั้นตอนการ

พัฒนาเนื้อหา ผู้พัฒนาไม่ควรนำเสนอเนื้อหาสาระที่เป็นตัวอักษรจำนวนมาก แต่ควรนำเสนอความคิดรวบยอด (Concept) ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้แผนภาพ (Graphic) รูปแบบต่าง ๆ มาประกอบการนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด

สัจชัย พัฒนสิทธิ์ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนจำอากาศ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนจำอากาศ พุทธศักราช 2539 ของโรงเรียนจำอากาศ ด้วยการ 1) สร้างรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนจำอากาศ 2) พัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนจำอากาศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม 1) ผู้บริหารโรงเรียนจำอากาศ ระดับหัวหน้าแผนกจนถึงผู้บังคับการ โรงเรียนจำอากาศที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำปีการศึกษา 2544 จำนวน 36 คน 2) คณะครู อาจารย์ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคำสั่งกองทัพอากาศให้เป็นผู้บรรยายและฝึกศึกษาให้กับนักเรียนจำอากาศประจำปีการศึกษา 2544 จำนวน 94 คน 3) นักเรียนจำอากาศชั้นปีที่ 2 ที่สุ่มมาจำนวน 60 คน และสุ่มอีกครั้งหนึ่งเพื่อแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง 4) วิทยานิพนธ์ภาคพื้นรหัส 2000-3002 เป็นวิชาที่นักเรียนจำอากาศ เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ ซึ่งเป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานตามสายวิทยาการได้เป็นอย่างดี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสอบถาม เพื่อใช้สำหรับเก็บข้อมูลและความต้องการงานกิจกรรมการเรียนการสอน การออกแบบและการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ตลอดจนการทดลองใช้และการประเมินผล ได้แก่ 1.1) แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการงานกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม ใช้เก็บข้อมูลจากคณะผู้บริหาร โรงเรียนจำอากาศ 1.2) แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการการจัดรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนจำอากาศ พุทธศักราช 2539 ใช้เก็บข้อมูลจากคณะครู อาจารย์ที่สอนนักเรียนจำอากาศ 1.3) แบบสอบถามเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมนำมาใช้กับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนจำอากาศ พุทธศักราช 2539 ใช้เก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้สอนสาขาเทคโนโลยีการศึกษาหรือนักวิชาการที่มีประสบการณ์จัดการศึกษาให้กับกองทัพอากาศ 1.4) แบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนจำอากาศ จากผู้บริหาร คณะครู อาจารย์ และผู้เข้าชมสาธิตโปรแกรมการสอน 2) เอกสารขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อการออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วัดผลก่อนการเรียนและวัดผลหลังการเรียน

เรียน เป็นแบบทดสอบที่นำมาใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ANCOVA (Analysis of Covariance) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผู้บริหารของโรงเรียนจำอากาศร้อยละ 69.40 มีความต้องการให้นักเรียนจำอากาศมีสมรรถนะสามารถประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ได้ดีตามลักษณะงานของแต่ละเหล่าทหาร ร้อยละ 61.10 มีความเห็นว่า นักเรียนจำอากาศควรรู้คอมพิวเตอร์ เพื่อสามารถปฏิบัติงานให้กองทัพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร้อยละ 63.90 เห็นว่าควรใช้ระบบเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล ร้อยละ 100.00 เห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่สามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง เหมาะสมกับการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน

2. ครู อาจารย์ของโรงเรียนจำอากาศต้องการนำวิทยาการคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าความต้องการเฉลี่ย = 4.21) รองลงมาคือ ต้องการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการเรียนการสอนระหว่างครู อาจารย์และนักเรียน (ค่าความต้องการเฉลี่ย = 4.20) และเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ง่ายและสะดวกต่อการนำมาใช้จัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.37)

3. ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนจำอากาศ โดยการนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ANCOVA (Analysis of Covariance) สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนของโปรแกรมการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผู้บริหาร และครูอาจารย์โรงเรียนจำอากาศยอมรับรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ว่ามีความเหมาะสมเป็นไปได้ และเป็นประโยชน์ ใช้ได้ครอบคลุมกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนจำอากาศ

งานวิจัยต่างประเทศ

William (2003) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาว่า สามารถช่วยเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังเริ่มต้นเรียนพีชคณิต จำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้การเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การแก้ปัญหตามขั้นตอนแต่ไม่ต้องฝึกเขียน มีการทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองสามารถทำงานแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มทดลองมีการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้และนักเรียนจำนวน 80% บอกว่า กิจกรรมการเขียนจะช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

Johanning (2000) ได้ศึกษา การวิเคราะห์การเขียนแบบการทำงานกลุ่มร่วมกัน ของนักเรียนมัธยมศึกษาในการศึกษาวิชาพีชคณิตเบื้องต้น มีการปฏิรูปโดยการส่งเสริมให้นักเรียนอ่านเขียน อภิปรายทางคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับการพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ การศึกษาครั้งนี้ได้ให้ความสำคัญกับการเขียนซึ่งจะช่วยให้เด็กนักเรียนคิดไปพร้อม ๆ กัน โดยพิจารณาจากผลงานของนักเรียนเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาว่ามีความเข้าใจอย่างไรคิดอย่างไรกับวิธีการแก้ปัญหาที่เขียนอธิบาย โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 48 คน การดำเนินการโดยใช้การเรียนรู้และการทำงานกลุ่มในการเรียนพีชคณิตเบื้องต้น ใช้ระยะเวลาการทดลอง 1 ปี เพื่อให้เกิดความสมดุลของกลุ่มตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยบันทึกภาพการมีส่วนร่วมและการอภิปรายกลุ่ม และการสัมภาษณ์นักเรียน ผลการศึกษาพบว่า การเขียนอธิบายเป็นวิธีหนึ่งที่กระตุ้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้สื่อสารความคิดของตนลงบนกระดาษและถ่ายทอดสู่บุคคลอื่น การเขียนอธิบายก่อนอภิปรายกลุ่ม ทำให้มั่นใจว่านักเรียนทุกคนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะพบครูกับเพื่อนๆ การเขียนทำให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะพบครูกับเพื่อนๆ การเขียนทำให้นักเรียนมีความมั่นใจมากขึ้นในการทำงานกลุ่มโดยการแลกเปลี่ยนความคิดภายในกลุ่ม ซึ่งบรรยากาศเช่นนี้ นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการคิดและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วย

Perrine (2005) ได้ศึกษาผลกระทบของการแก้ปัญหาพื้นฐานในการสอนคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผลในเรื่องสัดส่วน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหายังมีเหตุผลเพิ่มขึ้น

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลเป็นปัจจัยหลักในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ และมีข้อเสนอแนะว่าครูต้องมีวิธีการสอนที่แตกต่างไปจากการสอนแบบดั้งเดิมที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อน

Kyle *et al.* (2001) ได้พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยใช้วิธีเข้าไปเยี่ยมชมครอบครัวของนักเรียน ใช้การพูดคุยแบบไม่เป็นทางการและการสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง หลังจากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลและจัดรูปแบบของสิ่งที่นักเรียนสนใจ และทักษะการปฏิบัติของแต่ละครอบครัว ซึ่งบางอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน การเลี้ยงสัตว์ การฝีมือ การดูทีวี และการทำอาหาร หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลนั้นมาพัฒนาเป็นปัญหาที่มีความหลากหลาย และมีขั้นตอนการแก้ปัญหาหลายขั้นตอน แล้วนำมาให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า ผู้ปกครองมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์มากขึ้นจากที่เคยคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องยาก และช่วยให้ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ที่บ้านของนักเรียนมาช่วยส่งเสริมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น นอกจากนั้นแล้ว โคล์และคณะ ยังเชื่อว่าการให้นักเรียนได้ทำงานที่มีความหมาย การให้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง เป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการส่งเสริมความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมอย่างเต็มที่ ถ้าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นได้เชื่อมโยงเข้ากับความเป็นอยู่ส่วนตัวของพวกเขา

Eric (2000) ได้ทำการศึกษาการสร้างเชื่อมโยงระบบฟักติจากจากความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับตัวแทนที่หลากหลายของฟังก์ชันที่มีอยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งมีนักเรียนจำนวนมากที่มีความบกพร่องในความเข้าใจการเชื่อมโยง โดยเฉพาะความเข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนทางพีชคณิตและกราฟของฟังก์ชัน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 178 คน ที่ลงทะเบียนเรียนพีชคณิตทางแคลคูลัส ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีการเชื่อมโยงความรู้โดยใช้ตัวแทนทางพีชคณิตและตัวแทนเชิงกราฟของฟังก์ชันในการแก้ปัญหของนักเรียน มีความถูกต้องในการเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียนได้มากกว่า

Pandiscio (2002) ได้สำรวจการโยงโนมติกการพิสูจน์กับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เรขาคณิตของนักศึกษาฝึกสอน โดยให้นักศึกษาฝึกสอน 4 คน (ชาย 2 คน หญิง 2 คน) แก้ปัญหาเรขาคณิตที่ไม่คุ้นเคยโดยใช้พื้นฐานมโนมติกของยูคลิดจำนวน 2 ข้อ ให้สร้างการพิสูจน์ตามรูปแบบที่ให้ผลออกมาเป็นรูปแบบกรณีทั่วไป และให้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต ผลปรากฏว่า นักศึกษาฝึกสอนทั้ง 4 คนยอมรับว่า แม้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตจะไม่ได้ช่วยพิสูจน์แต่

ก็เป็นเครื่องมือช่วยสร้างความรู้สึกรู้สึก (Senses) ให้เกิดความเข้าใจความสัมพันธ์ในปัญหาหรือทฤษฎีบทเพื่อนำไปใช้ในการพิสูจน์ได้

Gainsburg (2007) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์กับความเข้าใจและการประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน โดยทำการสำรวจครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยม จำนวน 62 คน จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ คือ การสร้างการเชื่อมโยงในการสอน และปัจจัยที่สนับสนุนและผลักดันให้มีการฝึกฝนการเชื่อมโยง ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตครู 5 คนในการใช้การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันภายในห้องเรียนและติดตามผลโดยการสัมภาษณ์ครู ผลการวิจัยพบว่า การสร้างการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันเป็นสิ่งสำคัญ และสนับสนุนสิ่งตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องจะทำอย่างไรในการช่วยเหลือนักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันในการเรียนคณิตศาสตร์

Rodeheaver (2000) ได้ทำการศึกษา กรณีศึกษาระหว่างนักศึกษาครูและความร่วมมือของครูทำการที่สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาว่ามีการสื่อสารอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการเรียนการสอน และทำการประเมินข้อมูลย้อนกลับจากนักศึกษาครู ผลปรากฏว่า ข้อมูลย้อนกลับของนักศึกษาครู แสดงให้เห็นว่า ครูทำการได้ให้ความสำคัญกับการสื่อสารเป็นอย่างมาก โดยมีการจัดการสื่อสารเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน แต่ว่าคุณภาพของการสื่อสารนั้นจะเป็นการเน้นเพียงให้บรรลุจุดมุ่งหมายเท่านั้น ไม่ได้เน้นในด้านการปฏิบัติ ซึ่งในการใช้การสื่อสารในการทดลองนี้ไม่ได้รับความเป็นอิสระจากครูเลย

Rojas (1992) ได้ทำการศึกษาวิจัยการส่งเสริมการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น โดยพัฒนา นักเรียนด้านทักษะการอ่านและการเขียน โดยให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มซึ่งให้นักเรียนเรียนเนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็นและใช้เทคนิคในการเสริมกิจกรรมทางภาษาในการเรียนคณิตศาสตร์ ฝึกการสื่อสารให้แก่นักเรียนโดยการกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นคว้าโดยใช้การเสริมแรงในการอ่านเขียนและพูด ผลปรากฏว่า การทดลองนี้ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นในกิจกรรมการเขียน แต่ว่ากิจกรรมการอ่าน นักเรียนเห็นประโยชน์เพียงเล็กน้อย โดยไม่รู้ว่าการอ่านจะมีประโยชน์อย่างไร และอะไรที่เป็นความสามารถในการอ่านของพวกเขา

Dee and Selph Judah (1990) ได้ทำการวิจัยโดยเตรียมนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆไว้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมัธยมที่ผ่านการเรียนรู้ตามหลักสูตรของสถานศึกษา จะได้นำไปใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ด้วยระบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT ผลการวิจัย พบว่า

การจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT ช่วยให้คณะครูรู้จักสร้างสื่อเทคโนโลยีให้ตรงกับความต้องการระหว่างบุคคล และสัปดาห์การเรียนรู้ของนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน พบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงเป็น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหาความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นับเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการเผชิญกับสถานการณ์จริง จะช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ในเนื้อหาได้อย่างเข้าใจ มีความสุข สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การดำรงชีวิตจริง และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะ เวิลด์ ไวด์ เว็บ นับเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ ครู-อาจารย์ สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้สำคัญในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนาการสอนและเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครู-อาจารย์สามารถค้นคว้า ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ทำให้ครูได้รับความรู้ใหม่ที่ครูไม่เคยรู้มาก่อน และสามารถเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งนับเป็นบทบาท ที่สำคัญบทบาทหนึ่งของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยกำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัย ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นออกแบบและพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นประเมินผลกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบและดำเนินการในขั้นตอนนี้ ดังต่อไปนี้ คือ กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในขั้นตอนนี้ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง ประกอบด้วย นักวิชาการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 7 คน ศึกษานิเทศก์

ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 คน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ข หน้า 344-345)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับขั้นตอนนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ มี 2 ชุด

ชุดที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูหลัก เป็นแบบ Checklist 2 ตัวเลือก คือ ถูกต้องเหมาะสม และไม่ถูกต้องเหมาะสม มี 3 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดแบ่งเมนูหลัก และตอนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะ (ดูที่ภาคผนวก ก หน้า 313-314)

ชุดที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูรองของแต่ละเมนูหลัก (ผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ตอบแบบสอบถามชุดที่ 1) หลังจากได้ประมวลผลจากแบบสอบถามชุดที่ 1 แล้ว เป็นแบบ Checklist 2 ตัวเลือก คือ ถูกต้องเหมาะสม และไม่ถูกต้องเหมาะสม มี 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรอง และตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะ (ดูที่ภาคผนวก ก หน้า 315-316)

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการในขั้นตอนนี้ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี ข้อมูล แนวโน้ม ทิศทางเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายโลก ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและองค์ประกอบของคลังกิจกรรม วิธีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการสอน คลังกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ และแหล่งข้อมูลความรู้อื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากเอกสาร ตำรา และอินเทอร์เน็ต

2. สรุปข้อมูลการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดเป็นเมนูหลัก

3. สร้างและพัฒนาแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดแบ่งเมนูหลัก โดยกำหนดให้เป็นแบบสอบถามชุดที่ 1 จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำเมนูหลักไปเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำ

4. สร้างและพัฒนาแบบสอบถามชุดที่ 2 : แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรอง โดยผู้วิจัยนำผลการจัดแบ่งเมนูหลักที่ได้รับความเห็นชอบจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วมาสร้างแบบสอบถาม ความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรองของแต่ละเมนูหลัก เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำมากำหนดเมนูย่อยและนำไปเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหัวข้อและเนื้อหาที่จำเป็นต่อการพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขออนุญาตราชการจากประธานโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการติดต่อประสานงานล่วงหน้า เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินคลังกิจกรรม คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พร้อมทั้งนัดวันเวลาเพื่อจัดส่งแบบประเมิน

2. นำแบบสอบถามชุดที่ 1 : แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดแบ่งเมนูหลัก ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำไปให้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งนัดหมายวันเวลาในการรับแบบสอบถามกลับคืน

3. นำแบบสอบถามชุดที่ 2 : แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรอง ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ตอบแบบสอบถามชุดที่ 1 พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำไปให้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งนัดหมายวันเวลาในการรับแบบสอบถามกลับคืน เมื่อผ่านการพิจารณาจาก

ผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำมากำหนดเมนูย่อยและนำไปเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้ง แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่เกี่ยวข้อง ทั้งหัวข้อและเนื้อหาที่จำเป็นต่อการพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวางแผนจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้โดยการแจกแจงความถี่ และคำนวณค่าร้อยละ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในขั้นตอนออกแบบและพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และขั้นตอนพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. ขั้นตอนออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนย่อยดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักการออกแบบและการพัฒนาเว็บไซต์ ผู้วิจัยศึกษาหลักการออกแบบและการพัฒนาเว็บไซต์จากเอกสารตำราสิ่งพิมพ์ต่างๆ และแหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลกเพื่อให้ทราบถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ (Web Design) กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ (Web Development Processes) และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์

1.2 ออกแบบโครงสร้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงฯ (Sitemap) ผู้วิจัยสำรวจเว็บไซต์ต่างๆเกี่ยวกับข้อมูลเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำมาประมวลกับความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ที่ศึกษาไว้และ

ออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ประกอบด้วยเมนูหลัก เมนูรอง และเมนูย่อย เพื่อนำเสนอ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำ

1.3 จัดทำสคริปต์เนื้อหาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.3.1 สืบค้นและรวบรวมแหล่งข้อมูลเว็บไซต์จากเครือข่ายโลกตามโครงสร้าง คลังที่ได้ออกแบบไว้

1.3.2 วิเคราะห์ เรียบเรียง และจัดทำสคริปต์เนื้อหาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยสรุปเนื้อหา ของเว็บไซต์ที่ศึกษาค้นคว้ามาได้และเรียบเรียงตามโครงสร้างคลังกิจกรรมในรูปของสคริปต์เนื้อหา แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 จัดทำแผนผังเว็บไซต์และส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์ของคลังกิจกรรม คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัย ออกแบบหน้าโฮมเพจและเว็บเพจ ตามโครงสร้างคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และตามสคริปต์เนื้อหาแล้วนำผัง เว็บไซต์เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขตาม คำแนะนำจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

2. ขึ้นพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนย่อยดังต่อไปนี้

2.1 สร้างคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสร้างโฮมเพจ (Home Page)

และเว็บเพจ (Web Page) ตามผังเว็บไซต์ที่ออกแบบไว้ด้วยโปรแกรมต่างๆ ตามความเหมาะสมและส่งข้อมูลที่เสร็จเรียบร้อยแล้วไปไว้ยังเว็บไซต์ <http://www.interu.net/index1.html> ซึ่งเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขตที่ 3

2.2 ตรวจสอบคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยนำเสนอเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เสร็จสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของคลังกิจกรรมฯ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านคุณภาพของข้อมูล ด้านรูปแบบการนำเสนอและเทคนิคในการพัฒนาแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในขั้นตอนประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบและดำเนินการในขั้นตอนนี้ ดังต่อไปนี้ คือ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรสำหรับการวิจัยในขั้นตอนนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย นักวิชาการศึกษาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและเป็นผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในขั้นตอนนี้ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 5 คน ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 คน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ข หน้า 346)
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย นักวิชาการศึกษาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 คน ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและเป็นผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ข หน้า 347)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี 2 ชุด

1. สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินแบบ Rating Scale 5 ระดับ จาก ระดับ ควรปรับปรุงอย่างยิ่งถึงระดับดีมาก มี 4 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 การประเมินคลัง กิจกรรมฯ แผนูแผนการสอน ตอนที่ 3 การประเมินคลังกิจกรรมฯ แผนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา และตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ (ดูที่ภาคผนวก ก หน้า 317-339)
2. สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นแบบประเมินแบบ Rating Scale 5 ระดับ จากระดับควรปรับปรุงอย่างยิ่งถึงระดับดีมาก มี 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์คลังกิจกรรมฯ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ (ดูที่ภาคผนวก ก หน้า 340-342)

วิธีดำเนินการวิจัย

การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยการดำเนินการตามขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือราชการจากประธานโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ประสานกับผู้เชี่ยวชาญที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างและไปพบเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ รายละเอียดของแบบประเมิน และมอบข้อมูลการเข้าถึงเว็บไซต์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 เพื่อประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และนัดหมาย วัน เวลา การขอรับแบบประเมินคืน พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องและอื่นๆ เพิ่มเติม
3. ผู้เชี่ยวชาญที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ประเมินคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล
5. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ คำนวณค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับในส่วนของการเสนอแนะซึ่งเป็นปลายเปิด ผู้วิจัยดำเนินการสรุปประเด็นข้อเสนอแนะโดยการเรียบเรียงข้อมูลเชิงพรรณนาตามกลุ่มหัวข้อในแบบประเมิน
6. สรุปผลการประเมิน และจัดทำรายงานการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเองจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเรียงเรียงข้อมูลเชิงพรรณนา



บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 ผลการวิจัยขั้นการเตรียมการพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 2 ผลการวิจัยขั้นการออกแบบและการพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 ผลการวิจัยขั้นการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 1 ผลการวิจัยขั้นการเตรียมการพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิจัยขั้นการเตรียมการพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเนื้อหาสาระความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และผลการศึกษาค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมแต่ละเมนูของเนื้อหาสาระความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. ผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเนื้อหาสาระความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้า ข้อมูลจากเว็บไซต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศในเนื้อหาสาระความรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วจัดทำสรุปเป็นหัวข้อความรู้ที่ประกอบด้วย

รายละเอียดของคลังความรู้คณิตศาสตร์จากแต่ละเว็บไซต์ จากนั้นจึงนำมาสังเคราะห์และกำหนดเป็นเมนูหลักของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

1.1 จำนวนและการดำเนินการ (Number & Operation)

1.2 การวัด (Measurement)

1.3 เรขาคณิต (Geometry)

1.4 พีชคณิต (Algebra)

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability)

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำหัวข้อของเมนูหลักไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ถึงความถูกต้องเหมาะสมของการกำหนดเมนูหลักดังกล่าว ผลปรากฏว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 เห็นว่าเมนูหลักที่ผู้วิจัยกำหนดมีความถูกต้องเหมาะสมดี ปรากฏผล ดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อมูลส่วนบุคคล	ผู้เชี่ยวชาญ (n = 9)	
	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
หญิง	13	86.67
ชาย	2	13.33
2. อายุ		
46 – 55 ปี	12	80.00
56 – 60 ปี	3	20.00
3. วุฒิการศึกษา		
ปริญญาตรี	3	20.00
ปริญญาโท	10	66.67
ปริญญาเอก	2	13.33

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	ผู้เชี่ยวชาญ (n = 9)	
	จำนวน	ร้อยละ
4. ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน		
นักวิชาการศึกษา	7	46.67
ศึกษานิเทศก์	4	26.67
อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ระดับ ม. ปลาย	4	26.67
5. ประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์		
6- 10 ปี	2	13.33
11 - 15 ปี	2	13.33
มากกว่า 16 ปี	11	73.33

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ทำหน้าที่ประเมินความถูกต้องเหมาะสมของการกำหนดเมนูหลักของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 86.67) มีอายุในช่วง 46 - 55 ปี (ร้อยละ 80.00) มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท (ร้อยละ 66.67) มีตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบันเป็นนักวิชาการศึกษา (ร้อยละ 46.67) และมีประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์มากกว่า 16 ปี (ร้อยละ 73.33)

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูหลัก

(n=15 คน)			
เมนูหลัก	ความคิดเห็น		มีความเหมาะสม ร้อยละ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1.สาระ : จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)	15	-	100.00
2. สาระ : การวัด (Measurement)	15	-	100.00
3. สาระ : เรขาคณิต (Geometry)	15	-	100.00
4. สาระ : พีชคณิต (Algebra)	15	-	100.00
5. สาระ : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability)	15	-	100.00

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ทำหน้าที่ประเมินความถูกต้องเหมาะสมของการกำหนดเมนูหลักของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เห็นว่าเมนูหลักที่กำหนดมีความเหมาะสมทุกสาระ คิดเป็นร้อยละ 100.00

จากนั้นผู้วิจัยจึงนำหัวข้อของเมนูหลักที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิไปเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษาค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมของแต่ละเมนูหลัก

2. ผลการศึกษาค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมแต่ละเมนูหลักของเนื้อหาสาระความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยนำเมนูหลักมาเพิ่มเติมเมนูรองและเมนูย่อย โดยตั้งชื่อเมนูรองและเมนูย่อยจากกลุ่มเว็บไซต์ที่ค้นคว้าและสรุปเนื้อหาไว้ ดังนี้

2.1 จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ประกอบด้วยเมนูรอง 3 เมนู คือ

2.1.1 สมการและอสมการ (Equation & In equation)

2.1.2 จำนวนจริง (Real Number)

2.1.3 เวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)

2.2 การวัด (Measurement) ประกอบด้วยเมนูรอง 2 เมนู คือ

2.2.1 การประมาณค่า (Approximate)

2.2.2 ความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)

2.3 เรขาคณิต (Geometry) ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู คือ

2.3.1 เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)

2.3.2 แบบรูป (Pattern)

2.3.3 การแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)

2.3.4 ตรีโกณมิติ (Trigonometry)

2.4 พีชคณิต (Algebra) ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู คือ

2.4.1 แคลคูลัส (Calculus)

2.4.2 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)

2.4.3 ลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)

2.4.4 เซต (Set)

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability)
ประกอบด้วยเมนูรอง 3 เมนู คือ

2.5.1 ความน่าจะเป็น (Probability)

2.5.2 การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)

2.5.3 สถิติ (Statistic)

ในแต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

1. แผนการสอน (Lesson Plan)

2. กิจกรรมการเรียนรู้/ สื่อการเรียนรู้/ เกม/ ปริศนา (Activities / Materials / Games /Puzzles)

จากนั้นผู้วิจัยนำเมนูรียงไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดิม เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด เห็นว่ามีความถูกต้องเหมาะสมดี ผู้วิจัยจึงนำเสนอรายละเอียดของแต่ละเมนูรียงและเมนูย่อยต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบ และให้คำแนะนำ ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูรียง ปรากฏผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูรียง

(n=15 คน)			
หัวข้อคณิตศาสตร์	ความคิดเห็น		มีความเหมาะสม ร้อยละ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
1. เมนูหลัก : จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ประกอบด้วยเมนูรอง			
1.1 สมการและอสมการ (Equation & Inequation)	15	-	100.00
1.2 จำนวนจริง (Real Number)	15	-	100.00
1.3 เวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	15	-	100.00
2. เมนูหลัก: การวัด (Measurement) ประกอบด้วยเมนูรอง			
2.1 การประมาณค่า (Approximate)	15	-	100.00
2.2 ความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)	15	-	100.00
3. เมนูหลัก: เรขาคณิต (Geometry) ประกอบด้วยเมนูรอง			
3.1 เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	15	-	100.00
3.2 แบบรูป (Pattern)	15	-	100.00
3.3 การแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	15	-	100.00
3.4 ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	15	-	100.00

ตารางที่ 3 (ต่อ)

(n=15 คน)

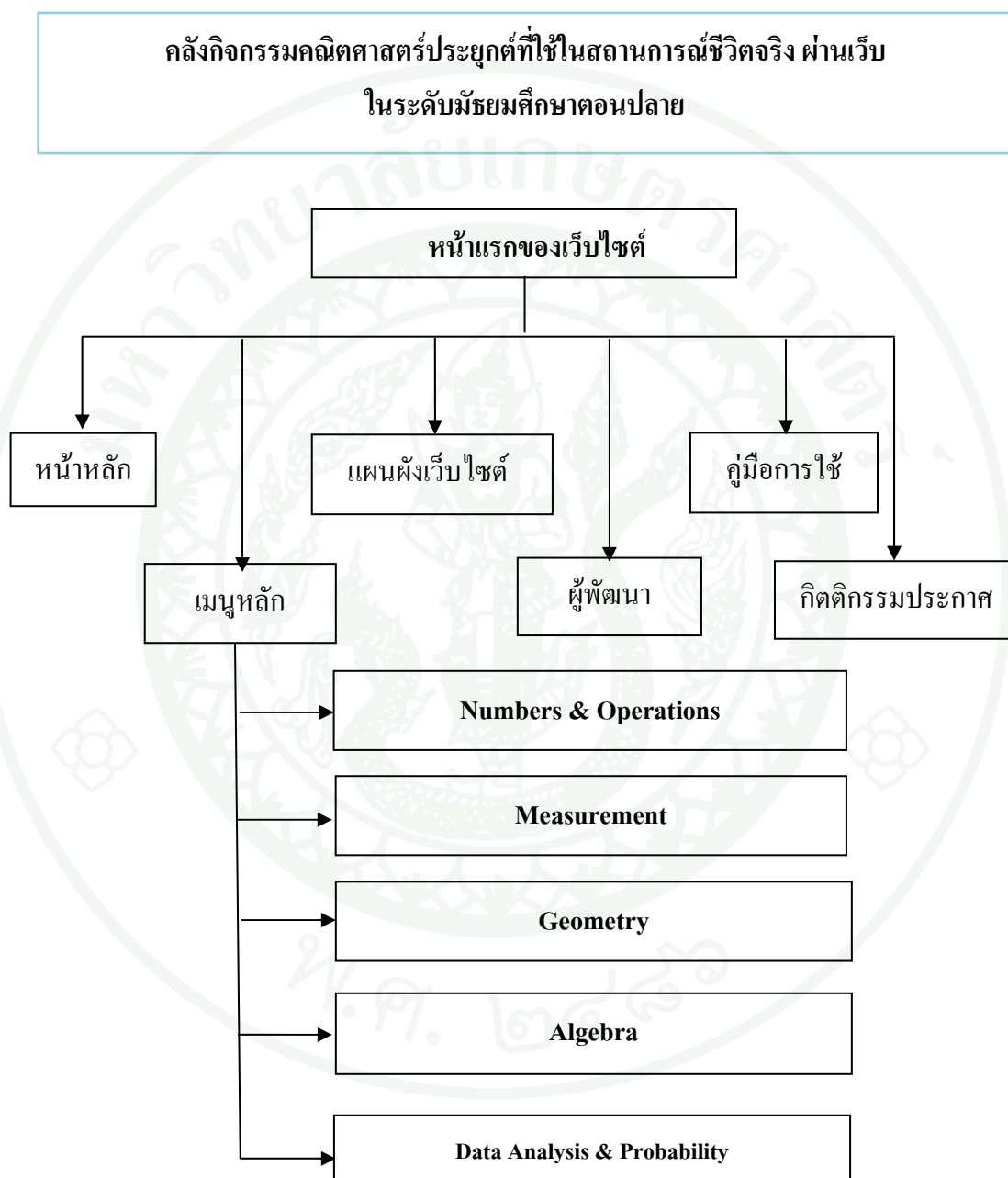
หัวข้อคณิตศาสตร์	ความคิดเห็น		มีความเหมาะสมร้อยละ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	
4. เมนูหลัก: พีชคณิต (Algebra) ประกอบด้วยเมนูรอง			
4.1 แคลคูลัส(Calculus)	15	-	100.00
4.2 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	15	-	100.00
4.3 ลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	15	-	100.00
4.4 เซต (Set)	15	-	100.00
5. เมนูหลัก: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ประกอบด้วยเมนูรอง			
5.1 ความน่าจะเป็น (Probability)	15	-	100.00
5.2 การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	15	-	100.00
5.3 สถิติ (Statistic)	15	-	100.00

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ทำหน้าที่ประเมินความถูกต้องเหมาะสมของการกำหนดเมนูรองของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เห็นว่าเมนูรองที่กำหนดมีความถูกต้องเหมาะสมกับเมนูหลักทุกเมนู คิดเป็นร้อยละ 100.00

ขั้นตอนที่ 2 ผลการวิจัยขั้นการออกแบบและการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หลังจากผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในเรื่องการกำหนดเมนูหลักเมนูรอง และเมนูย่อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเว็บไซต์จากต่างประเทศตามเมนูที่กำหนด จากนั้นจึงนำมาดำเนินการพัฒนาเป็นคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏผลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการออกแบบแผนผังเว็บไซต์ (sitemap) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏตัวอย่างดังแสดง ในภาพที่ 1-6



ภาพที่ 1 แสดงเมนูหน้าแรกของเว็บไซต์

หน้าแรกของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยเมนู 6 เมนู คือ เมนูหน้าหลัก เมนูหลัก เมนูแผนผังเว็บไซต์ เมนูผู้พัฒนา เมนูคู่มือการใช้ และเมนูกิจกรรมประกาศ

ภายในเมนูหลักมีรายละเอียด ดังนี้

1. เมนู Numbers & Operations (จำนวนและการดำเนินการ) เป็นเมนูรวบรวมตัวอย่างแผนการสอน (Lesson Plan) และกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/ Games/Puzzles) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระจำนวนและการดำเนินการ โดยจำแนกเป็นเมนูรองอีก 3 เมนู คือ เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number) และเมนูรองเวกเตอร์และเมทริกซ์ (Vector & Matrix)

2. เมนู Measurement (การวัด) เป็นเมนูรวบรวมตัวอย่างแผนการสอน (Lesson Plan) และกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการวัด โดยจำแนกเป็นเมนูรอง 2 เมนู คือ เมนูรองการประมาณค่า (Approximate) และเมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)

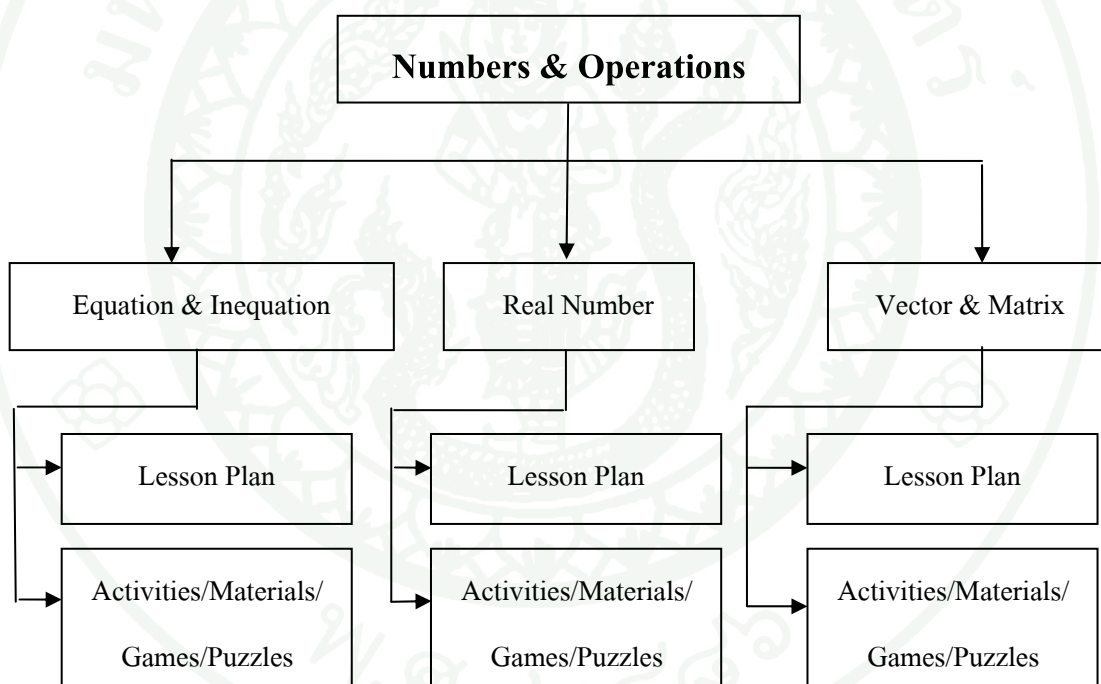
3. เมนู Geometry (เรขาคณิต) เป็นเมนูรวบรวมตัวอย่างแผนการสอน (Lesson Plan) และกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระเรขาคณิต โดยจำแนกเป็นเมนูรอง 4 เมนู คือ เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูรองแบบรูป (Pattern) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) และเมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry)

4. เมนู Algebra (พีชคณิต) เป็นเมนูรวบรวมตัวอย่างแผนการสอน (Lesson Plan) และกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระพีชคณิต โดยจำแนกเป็นเมนูรอง 4 เมนู คือ เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) และเมนูรองเซต (Set)

5. เมนู **Data Analysis & Probability** (การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น) เป็นเมนูรวบรวมตัวอย่างแผนการสอน (Lesson Plan) และกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น โดยจำแนกเป็นเมนูรอง 3 เมนู คือ เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) และเมนูรองสถิติ (Statistic)

จากนั้นผู้วิจัยได้ส่งข้อมูลไปไว้ภายใต้ URL ของผู้วิจัย คือ <http://www.interu.net/index1.html>

**คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง
ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

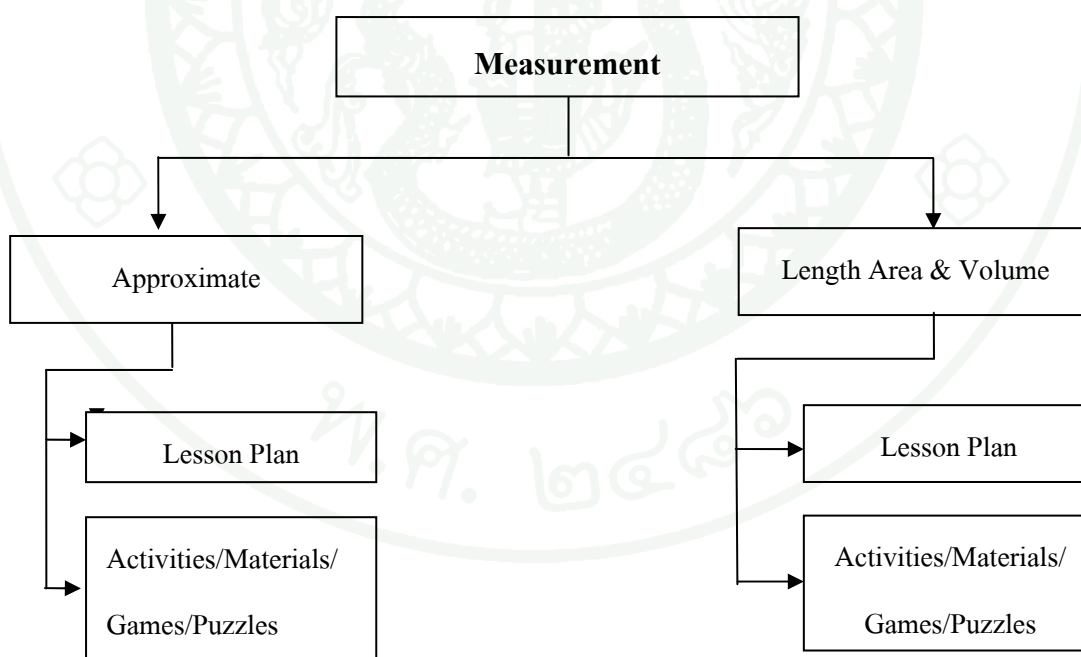


ภาพที่ 2 แสดงเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หน้าเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยเมนูรอง 3 เมนู แต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู ดังนี้

1. เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) ประกอบด้วยเมนูย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)
2. เมนูรองจำนวนจริง (Real Number) ประกอบด้วยเมนูย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)
3. เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) ประกอบด้วยเมนูย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

**คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง
ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

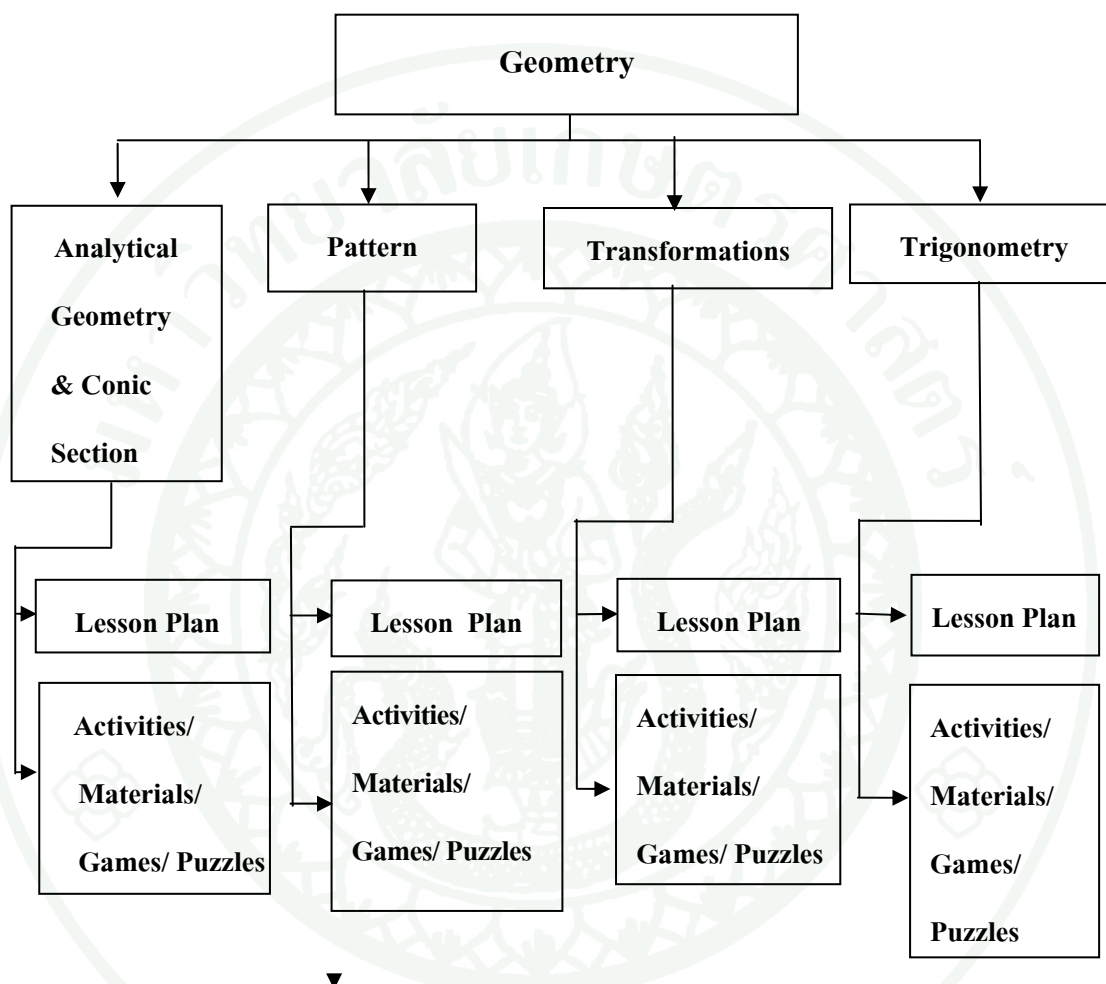


ภาพที่ 3 แสดงเมนูหลักการวัด (Measurement) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หน้าเมนูหลักการวัด (Measurement) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ ประกอบด้วยเมนูรอง 2 เมนู แต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู ดังนี้

1. เมนูรองการประมาณค่า (Approximate) ประกอบด้วยเมนูย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)
2. เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) ประกอบด้วยเมนูย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

**คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง
ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

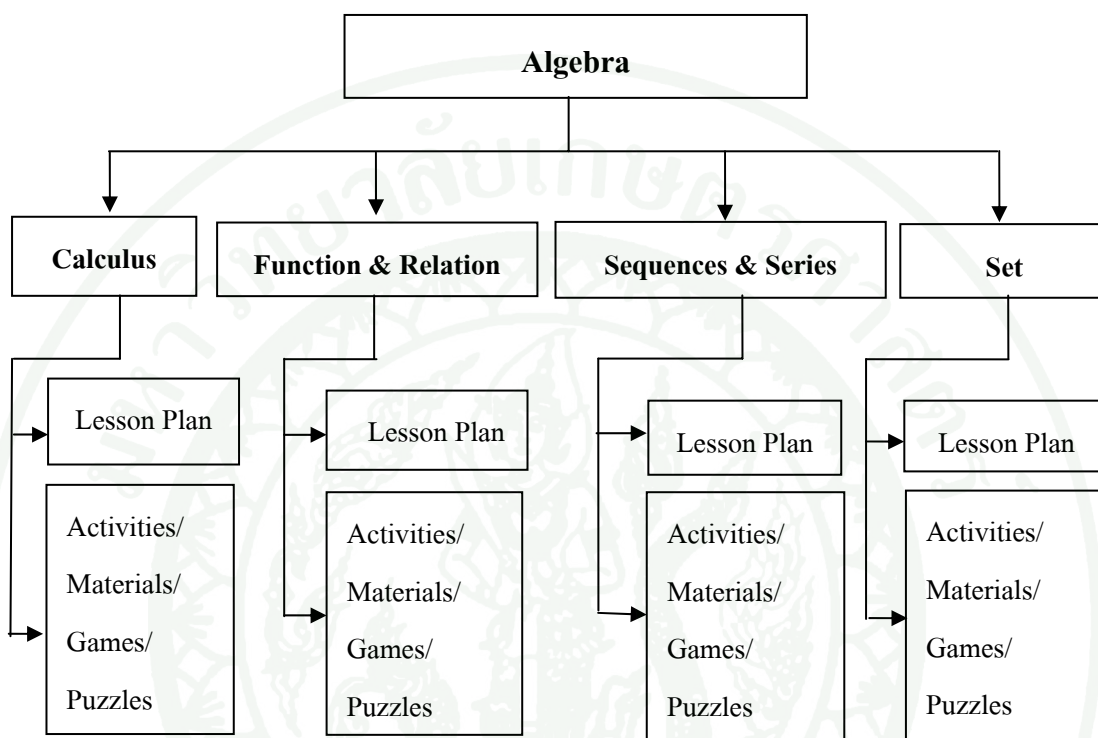


ภาพที่ 4 แสดงเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หน้าเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู แต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู ดังนี้

1. เมฆรอรเรขาคณลทวเคราะห้และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) ประกอบดว้ยเมฆยอยแผนการสอน (Lesson plan) และเมฆยอยกิจกรรมการเรลนรู้/สือการเรลนรู้/เกม/ปรลศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)
2. เมฆรอรแบบรูป (Pattern) ประกอบดว้ยเมฆยอยแผนการสอน (Lesson plan) และเมฆยอยกิจกรรมการเรลนรู้/สือการเรลนรู้/เกม/ปรลศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)
3. เมฆรอรการเปลงทางเรขาคณล (Transformations) ประกอบดว้ยเมฆยอยแผนการสอน (Lesson plan) และเมฆยอยกิจกรรมการเรลนรู้/สือการเรลนรู้/เกม/ปรลศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)
4. เมฆรอรตรลโกณมลล (Trigonometry) ประกอบดว้ยเมฆยอยแผนการสอน (Lesson plan) และเมฆยอยกิจกรรมการเรลนรู้/สือการเรลนรู้/เกม/ปรลศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

**คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**



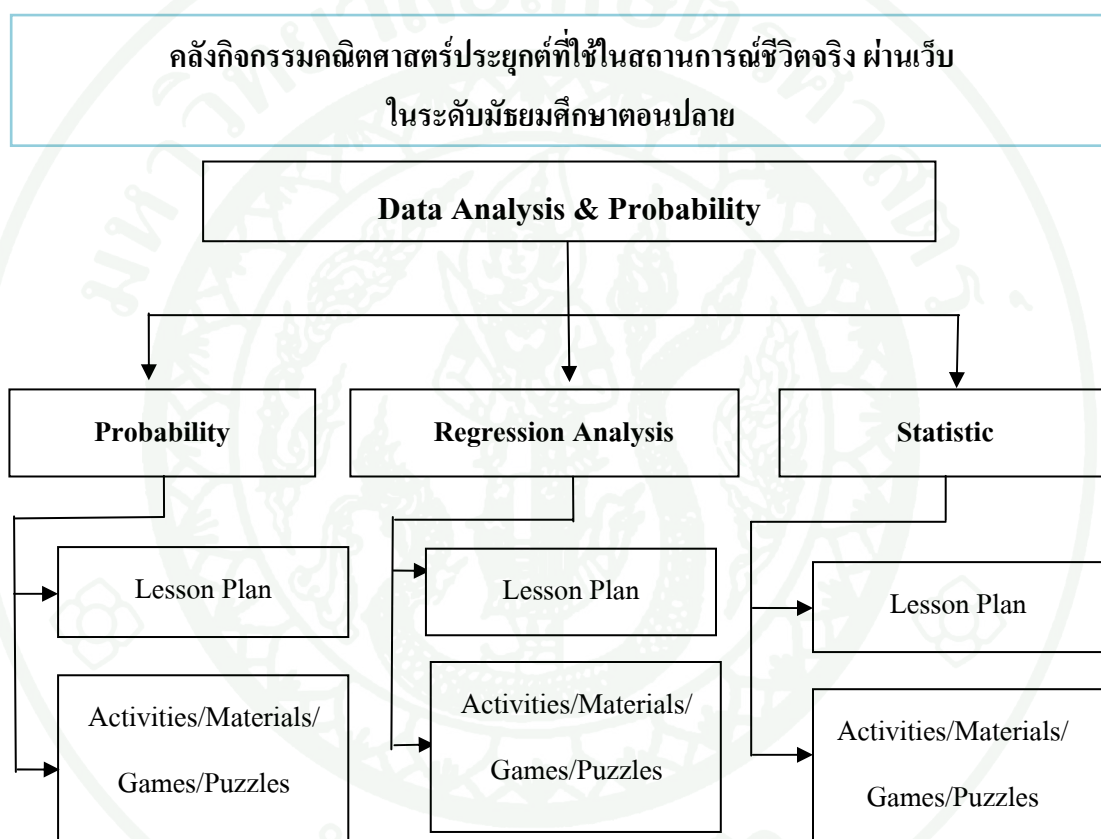
ภาพที่ 5 แสดงเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หน้าเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู แต่ละเมนูรองประกอบด้วย เมนูย่อย 2 เมนู ดังนี้

1. เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) ประกอบด้วยเมนูย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

2. เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) ประกอบด้วยเมนูย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

3. เมฆรอรลดำคับและอนุกรม (Sequences & Series) ประกอบด้ว้เมฆร่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมฆร่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)
4. เมฆรอรเซต (Set) ประกอบด้ว้เมฆร่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมฆร่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)



ภาพที่ 6 แสดงเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หน้าเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยเมฆรอร 3 เมฆร แต่ละเมฆรอรประกอบด้วยเมฆร่อย 2 เมฆร ดังนี้

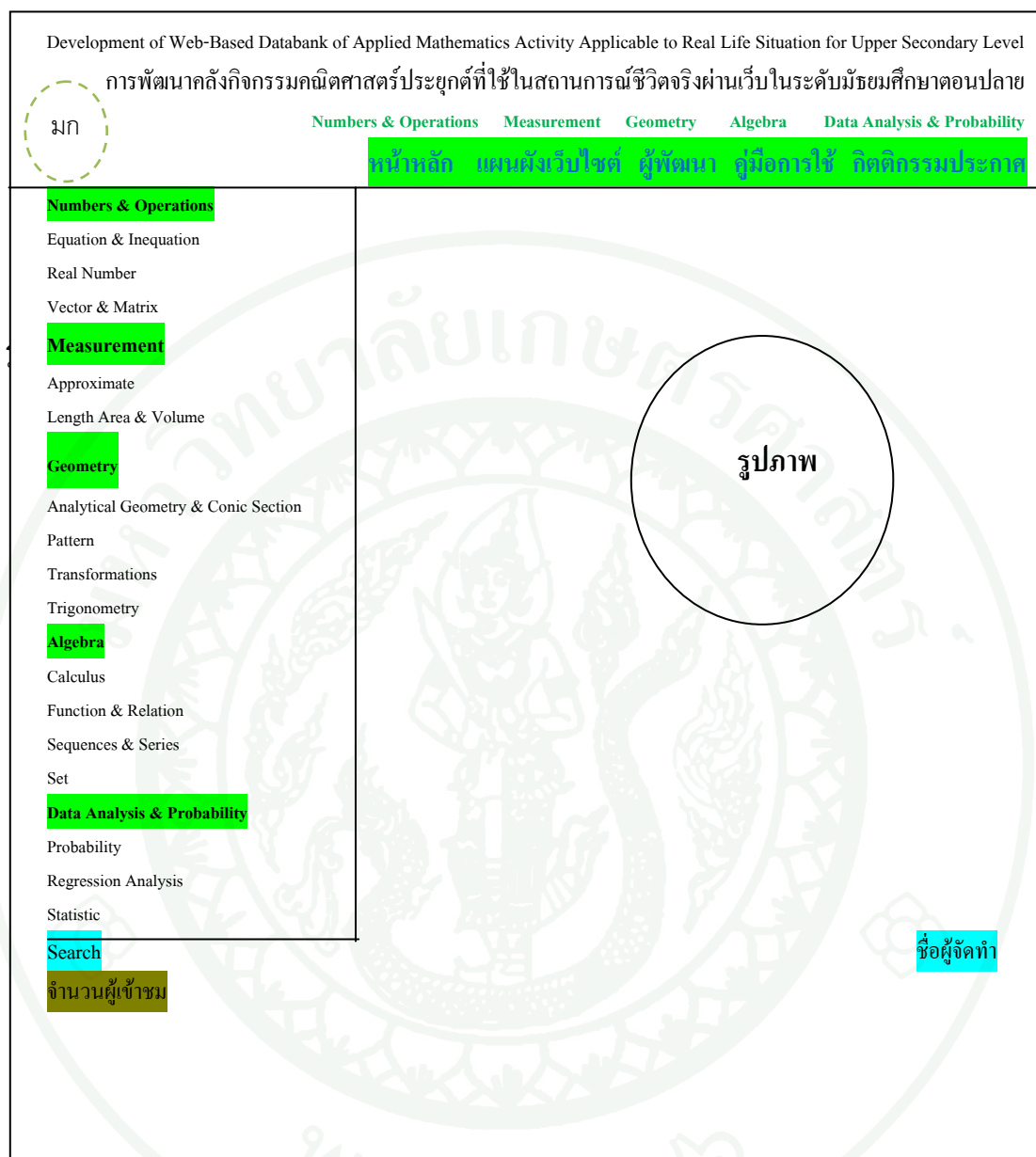
1. เมนุรองความน่าจะเป็น (Probability) ประกอบด้วยเมนุย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนุย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

2. เมนุรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) ประกอบด้วยเมนุย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนุย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

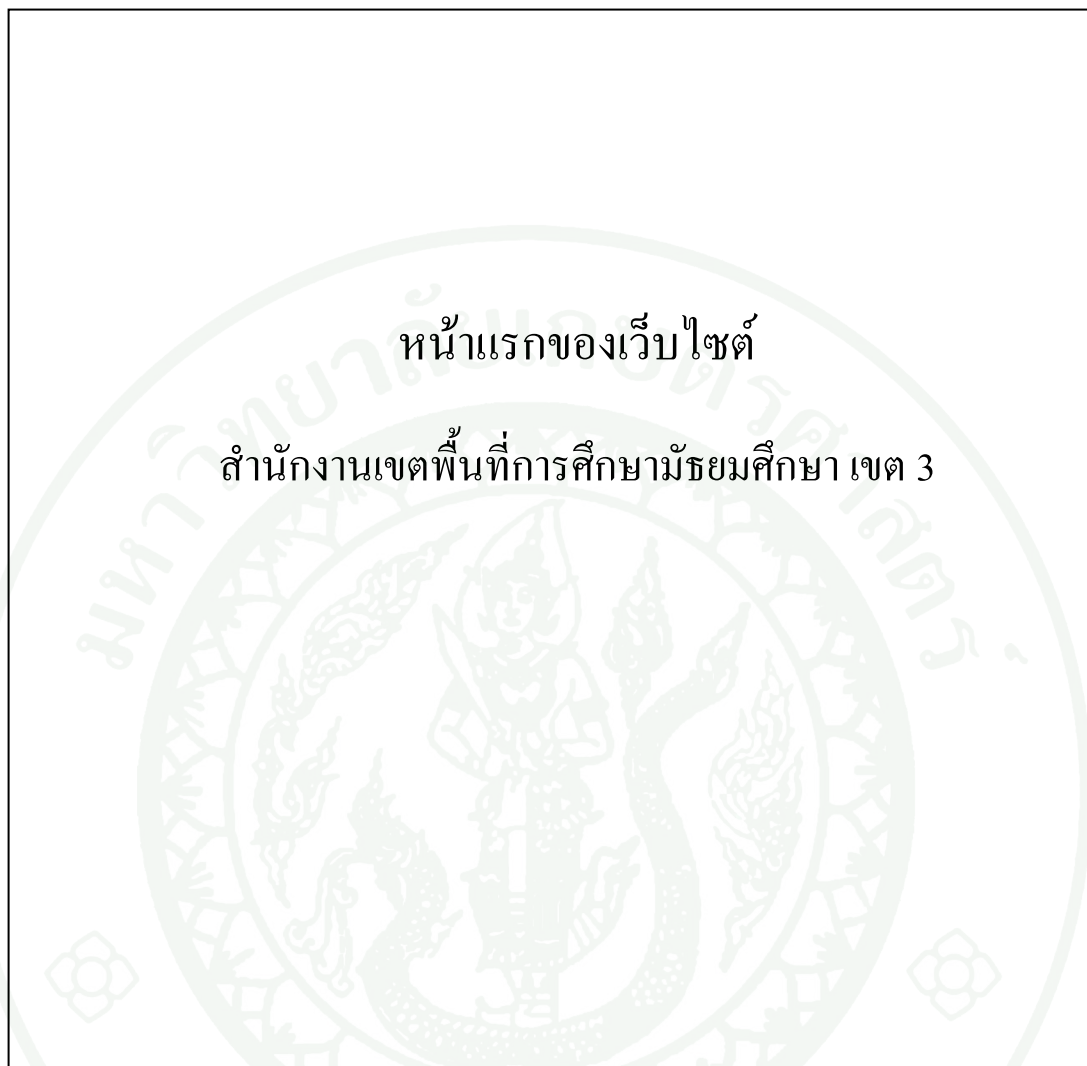
3. เมนุรองสถิติ (Statistic) ประกอบด้วยเมนุย่อยแผนการสอน (Lesson plan) และเมนุย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

2. ผลการออกแบบส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

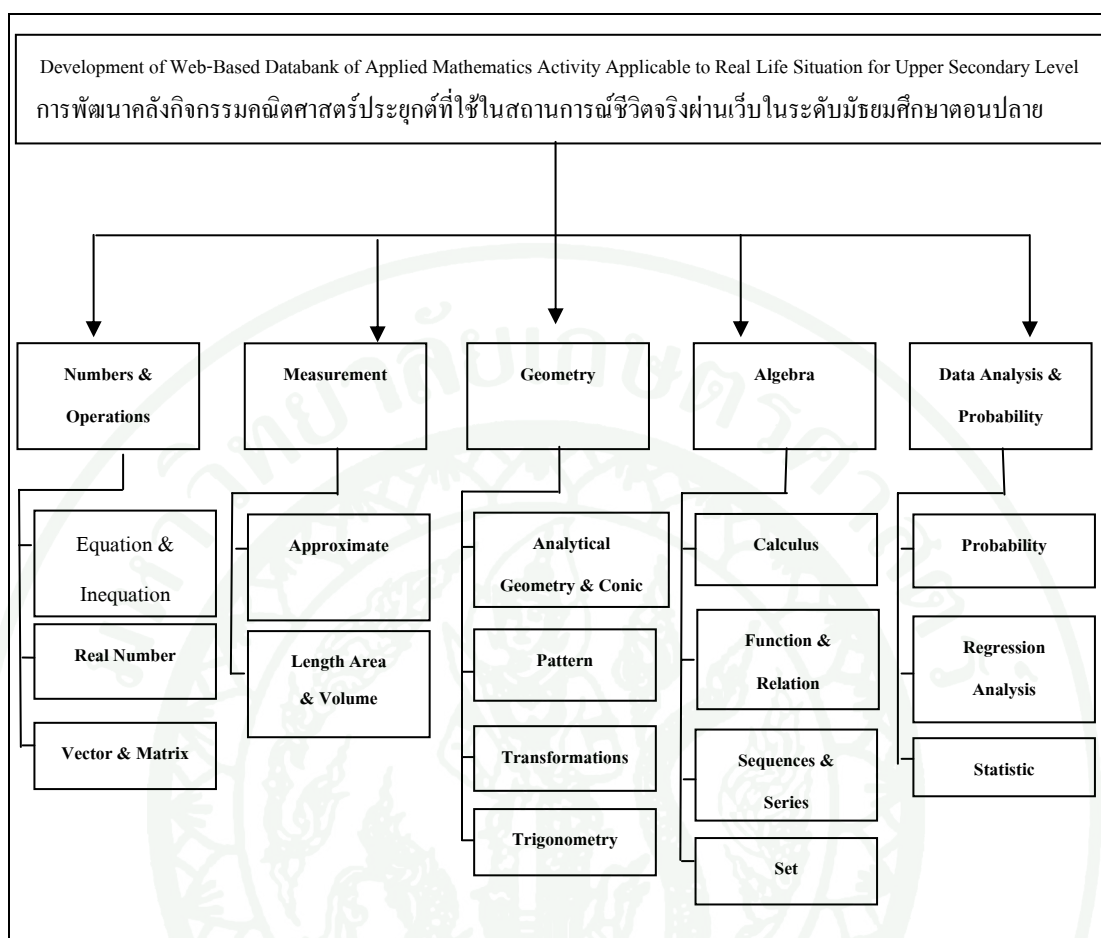
หลังจากผู้วิจัยได้รับความเห็นชอบต่อแผนผังเว็บไซต์จากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยได้นำความรู้เรื่องการออกแบบเว็บไซต์ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาออกแบบส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์ ผลปรากฏดังภาพที่ 7- 19



ภาพที่ 7 แสดงส่วนประกอบหน้าแรกของเว็บไซต์กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



ภาพที่ 8 แสดงส่วนประกอบหน้าหลักของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้
ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



ภาพที่ 9 แสดงส่วนประกอบหน้าแผนผังเว็บไซต์ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์
ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มก.

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แผนที่เว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิจกรรมประกาศ

Numbers & Operations Equation & Inequation Real Number Vector & Matrix Measurement Approximate Length Area & Volume Geometry Analytical Geometry & Conic Section Pattern Transformations Trigonometry Algebra Calculus Function & Relation Sequences & Series Set Data Analysis & Probability Probability Regression Analysis Statistic	ผู้พัฒนา นางสาวกชกร เจริญสุข ที่ทำงาน : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 (จังหวัดนนทบุรี พระนครศรีอยุธยา) โทรศัพท์ : (+66) 81 903 9905 E-Mail : surangnonthaburi@hotmail.com การศึกษา - กำลังศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - ระดับ ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ - ระดับ ปริญญาตรี การศึกษามัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ประสบการณ์การทำงาน 2552 - ปัจจุบัน ภาระงานเครือข่ายการนิเทศการมัธยมศึกษา เครือข่ายที่ 1 (นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา และสระบุรี) 2547 - 2552 ศึกษาในหลักสูตรศึกษาวุฒิปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์และประถมศึกษา สทศ.นบ.เขต 1 2538 - 2547 ศึกษาในหลักสูตรศึกษาวุฒิปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กรมสามัญศึกษา 2520 - 2538 อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว กรมสามัญศึกษา

Search

ชื่อผู้จัดทำ

ภาพที่ 10 แสดงส่วนประกอบหน้าผู้พัฒนาของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาค้นคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มก

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แผนที่เว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิจกรรมประเภท

Numbers & Operations

Equation &

Inequation

Real Number

Vector & Matrix

Measurement

Approximate

Length Area & Volume

Geometry

Analytical Geometry & Conic Section

Pattern

Transformations

Trigonometry

Algebra

Calculus

Function & Relation

Sequences & Series

Set

Data Analysis & Probability

Probability

Regression Analysis

Statistic

คู่มือการใช้

คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นผลงานวิทยานิพนธ์ระดับคุณวุฒิจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์

1. ใช้สืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและเพิ่มศักยภาพในการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)
2. ภายในคลังประกอบด้วยแผนการสอน (Lesson Plan) กิจกรรมการเรียนรู้/ สื่อการเรียนรู้/ เกม / ปริศนา (Activities / Materials / Games / Puzzles) ซึ่งรวบรวมข้อมูลจาก Web Site ต่างประเทศ ครบทั้ง 5 สารภายในคลัง โดยระบุหน่วยงานเว็บไซต์ที่รับผิดชอบและคำอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาสาระสำหรับให้ครูได้ใช้งานอย่างสะดวกและง่ายต่อการสืบค้น

หากมีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้งานหรือข้อเสนอแนะต่างๆ ผู้ใช้สามารถติดต่อผู้จัดทำที่นางสาวกษกร เจริญสุข E-Mail : surangnonthaburi@hotmail.com

Search

จำนวนผู้เข้าชม

ชื่อผู้จัดทำ

ภาพที่ 11 แสดงส่วนประกอบหน้าคู่มือการใช้ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก บทสนทนาในไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิตติกรรมประกาศ

Numbers & Operations

Equation & Inequation

Real Number

Vector & Matrix

Measurement

Approximate

Length Area & Volume

Geometry

Analytical Geometry & Conic Section

Pattern

Transformations

Trigonometry

Algebra

Calculus

Function & Relation

Sequences & Series

Set

Data Analysis & Probability

Probability

Regression Analysis

Statistic

กิตติกรรมประกาศ

คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activities Applicable to Real Life Situation for Grade 10 – 12 นี้ เป็นผลงานวิทยานิพนธ์ ระดับดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกทางหนึ่ง ซึ่งผลงานนี้ได้รับความร่วมมือ และความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ในการนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณ ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์ ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.นาคยา ปิณฑนานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่สละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ตรวจสอบและพิจารณาทุกขั้นตอนอย่างดียิ่ง ตลอดจนคุณแม่ เพื่อนร่วมรุ่น น้อง ๆ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนที่เป็นกำลังใจอย่างต่อเนื่องตลอดมา

กชกร เจริญสุข

Search

ชื่อผู้จัดทำ

จำนวนผู้เข้าชม

ภาพที่ 12 แสดงส่วนประกอบหน้ากิตติกรรมประกาศของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แผนที่เว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิจกรรมประกอบ

มก

Numbers & Operations

Equation & Inequation

Real Number

Vector & Matrix

Measurement

Approximate

Length Area & Volume

Geometry

Analytical Geometry & Conic Section

Pattern

Transformations

Trigonometry

Algebra

Calculus

Numbers & Operations

Equation & Inequation

- Lesson Plan
- Activities / Materials / Games / Puzzles

Real Number

- Lesson Plan
- Activities / Materials / Games / Puzzles

Vector & Matrix

- Lesson Plan
- Activities / Materials / Games / Puzzles

Function & Relation

Sequences & Series

Set

Data Analysis & Probability

Probability

Regression Analysis

Statistic

Search

ชื่อผู้จัดทำ

จำนวนผู้เข้าชม

ภาพที่ 13 แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Numbers & Operations ของเว็บไซต์กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มก

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แผนที่เว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิจกรรมประกาศ

Numbers & Operations Equation & Inequation Real Number Vector & Matrix Measurement Approximate Length Area & Volume Geometry Analytical Geometry & Conic Section Pattern Transformations Trigonometry Algebra Calculus Function & Relation Sequences & Series Set Data Analysis & Probability Probability Regression Analysis Statistic	Measurement Approximate - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Length Area & Volume - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles

Search

จำนวนผู้เข้าชม

ชื่อผู้จัดทำ

ภาพที่ 14 แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Measurement ของเว็บไซต์กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มก.

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แถบเมนูเว็บไซต์ คู่มือการใช้งาน กิตติกรรมประกาศ

Numbers & Operations Equation & Inequation Real Number Vector & Matrix Measurement Approximate Length Area & Volume Geometry Analytical Geometry & Conic Section Pattern Transformations Trigonometry Algebra Calculus Function & Relation Sequences & Series Set Data Analysis & Probability Probability Regression Analysis Statistic	Geometry Analytical Geometry & Conic Section - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Pattern - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Transformations - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Trigonometry - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles

Search

จำนวนผู้เข้าชม

ชื่อผู้จัดทำ

ภาพที่ 15 แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Geometry ของเว็บไซต์กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มก

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แผนผังเว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิตติกรรมประกาศ

Numbers & Operations Equation & Inequation Real Number Vector & Matrix Measurement Approximate Length Area & Volume Geometry Analytical Geometry & Conic Section Pattern Transformations Trigonometry Algebra Calculus Function & Relation Sequences & Series Set Data Analysis & Probability Probability Regression Analysis Statistic	Algebra Calculus - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Function & Relation - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Sequences & Series - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Set - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles

Search

ชื่อผู้จัดทำ

ภาพที่ 16 แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Algebra ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
	Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability หน้าหลัก แผนที่เว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ ติดต่อรวมประกาศ
Numbers & Operations Equation & Inequation Real Number Vector & Matrix Measurement Approximate Length Area & Volume Geometry Analytical Geometry & Conic Section Pattern Transformations Trigonometry Algebra Calculus Function & Relation Sequences & Series Set Data Analysis & Probability Probability Regression Analysis Statistic Search	Data Analysis & Probability Probability - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Regression Analysis - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles Statistic - Lesson Plan - Activities / Materials / Games / Puzzles ชื่อผู้จัดทำ

ภาพที่ 17 แสดงส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Data Analysis & Probability ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มก

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แผนที่เว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิตติกรรมประกาศ

Numbers & Operations

Equation & Inequation

Real Number

Vector & Matrix

Measurement

Approximate

Analytical Geometry & Conic Section

Pattern

Transformations

Trigonometry

Algebra

Calculus

Function & Relation

Sequences & Series

Set

Data Analysis & Probability

Probability

Regression Analysis

Statistic

Numbers & Operations

Equation & Inequation

Lesson Plan

Lesson Plan 1

เป็นเว็บไซต์แผนการสอนเรื่อง นักดับไฟป่า (**All Fired Up: Forest Firefighter**) ซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วย การนำเข้า Length Area & Volume ผู้บทเรียน (Applications) การฝึกปฏิบัติ (Practice) หลักการ (Principles) การเรียนรู้ (Learn) กิจกรรม (yes, you can do it) **Geometry** กิจกรรมเสริม (Additional activities) รายวิชา/ระดับชั้น (Course/Grade) และเฉลย (Solution to Learn)

Link <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom6.htm>

Read More

แผนการสอนนี้บูรณาการกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่อง แบบรูป (Patterns) ความสัมพันธ์ (Relations) ปริมาตร (Volume) สมการ (Equation) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) แผนการสอนนี้มุ่งให้นักเรียนจำลองสถานการณ์เป็นทีมงานผู้ควบคุมไฟป่าซึ่งจะต้องทำงานในสภาพภูมิประเทศที่ห่างไกล สภาพภูมิอากาศที่เลวร้าย และต้องใช้อุปกรณ์ดับเพลิงที่มีขนาดใหญ่และหนัก การจะควบคุมไฟป่าได้อย่างรวดเร็วปลอดภัยและมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการคำนวณหาแรงดันของน้ำจากเครื่องดับเพลิง ซึ่งเกี่ยวข้องกับตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้ คือ ขนาดแรงดันของเครื่องดับเพลิง ความยาวของท่อสายยางดับเพลิง วัสดุที่ใช้ภายในท่อสายยางดับเพลิงซึ่งส่งผลให้เกิดแรงเสียดทาน ขนาดแรงดันของหัวฉีดน้ำดับเพลิง และความลาดชันของแรงดันน้ำ (ท่อสายยางดับเพลิงอาจต้องวางตามความลาดชันของภูเขา หรืออาจต้องยกขึ้นสูงในขณะฉีดน้ำเพื่อดับเพลิง) ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันตามแบบรูป “ ขนาดแรงดันของ เครื่องดับเพลิง = ขนาดแรงดันของหัวฉีดน้ำดับเพลิง + ความลาดชันของแรงดัน + แรงเสียดทานที่สูญเสียไป (Pump Pressure = Nozzle Pressure + Incline Pressure + Friction Loss) ” นักเรียนจะได้แก้สมการเพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการดับไฟป่าที่มีขนาดของความรุนแรงแตกต่างกัน

Search

Lesson Plan>>>1-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21-25, 26-30, 31-35

ชื่อผู้จัดทำ

ภาพที่ 18 แสดงตัวอย่างส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Numbers & Operations เมนูรอง Equation & Inequation เมนูย่อย Lesson Plan ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Web-Based Databank of Applied Mathematics Activity Applicable to Real Life Situation for Upper Secondary Level

การพัฒนาลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มก.

Numbers & Operations Measurement Geometry Algebra Data Analysis & Probability

หน้าหลัก แผนที่เว็บไซต์ ผู้พัฒนา คู่มือการใช้ กิจกรรมประกาศ

Numbers & Operations

Equation & Inequation

Real Number

Vector & Matrix

Measurement

Approximate

Length Area & Volume

Geometry

Analytical Geometry & Conic Section

Pattern

Transformations

ความรู้เรื่อง Trigonometry

Algebra

Calculus

Function & Relation

"Light It Up"

Sequences & Series

ของตำแหน่ง

Set

Data Analysis & Probability

Probability

Regression Analysis

Statistic

Numbers & Operations

Vector & Matrix

Activities / Materials / Games / Puzzles



Highlight activity : Dynamic Paper

เป็นเว็บไซต์กิจกรรมเรื่อง รูปทรงเรขาคณิต 3 มิติ การแปลงทางเรขาคณิต ข้อมูลและกราฟ

Link : <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>



Highlight activity : Fire

เป็นเว็บไซต์กิจกรรมให้นักเรียนฝึกเพื่อหาความน่าจะเป็นของไฟฟ้าที่ลุกลามไปยังที่ต่าง ๆ รวมทั้งการนำสมการมาใช้ในการแก้ปัญหา

Link : <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=143>



Highlight activity : Light Bounce

เป็นเว็บไซต์กิจกรรมให้นักเรียนตรวจสอบฟังก์ชันตรีศร

ซึ่งเป็น interactive game จากนั้นนักเรียนจะได้รวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างที่ยิงเลเซอร์กับขนาดของภาพสะท้อนที่เกิดขึ้นบนผนัง

Link : illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205

บอกจำนวนหน้า เพื่อบอกจำนวน

Activities/ Materials / Games / Puzzles

Search

หน้า 1 2 3 4 5 6

ภาพที่ 19 แสดงตัวอย่างส่วนประกอบหน้าเมนูหลัก Numbers & Operations เมนูรอง Vector & Matrix เมนูย่อย Activities/Materials/Games/Puzzles ของเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. ผลการจัดทำเว็บไซต์ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 20 – 28



ภาพที่ 20 แสดงหน้าแรกของหน้าเว็บไซต์ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หน้าแรกของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นี้ มีรายละเอียดที่รวบรวมข้อมูลความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้สอนเพื่อใช้เป็นแหล่งค้นคว้า หาคำความรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยจัดเป็นหมวดหมู่ แต่ละเมนู ดังนี้

- 3.1 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)
- 3.2 เมนูหลักการวัด (Measurement)
- 3.3 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry)

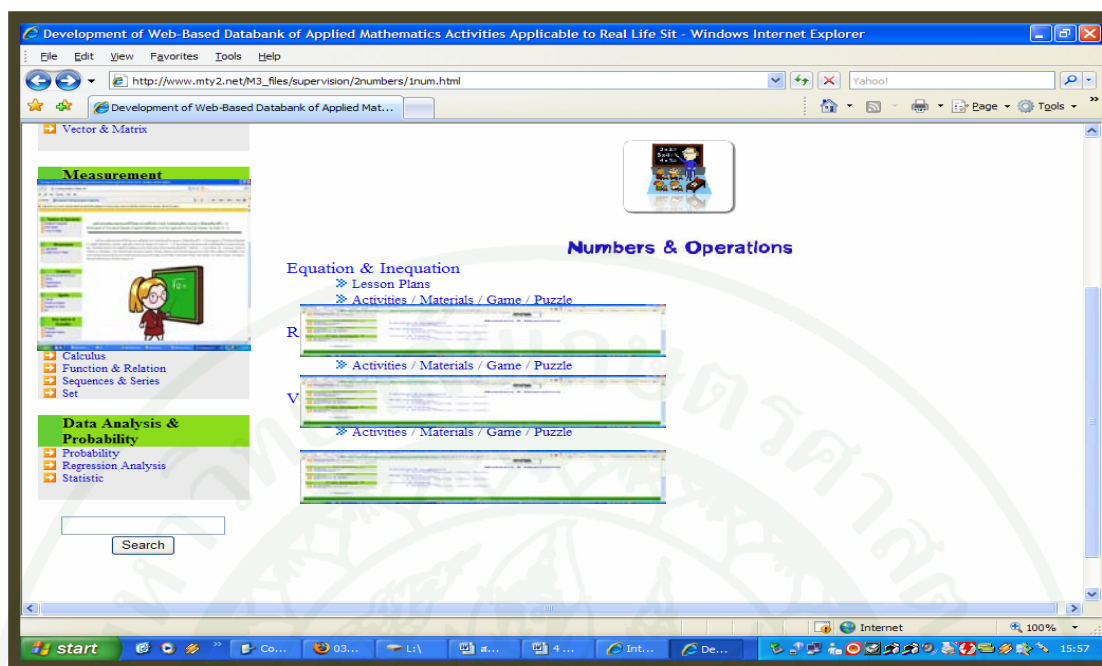
- 3.4 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra)
- 3.5 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability)
- 3.6 เมนู หน้าหลัก
- 3.7 เมนู แผนผังเว็บไซต์
- 3.8 เมนู ผู้พัฒนา
- 3.9 เมนู คู่มือการใช้
- 3.10 เมนู กิตติกรรมประกาศ

โดยผู้ที่ประสงค์จะศึกษาสามารถอ่านนิยามของแต่ละเมนูและเข้าไปดูเนื้อหาได้

3.1 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ประกอบด้วยเมนูรอง 3 เมนู คือ

- 3.1.1 เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)
- 3.1.2 เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)
- 3.1.3 เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)

ในแต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) ปรากฏตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 21



ภาพที่ 21 แสดงหน้าเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพที่ 21 จะมีเมนูให้เลือก 6 เมนู คือ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง สมการและอสมการ (Equation & Inequation) จำนวน 35 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง จำนวนจริง (Real Number) จำนวน 28 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง เวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) จำนวน 25 แผนการสอน เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials/Games /Puzzles) เรื่อง สมการและอสมการ (Equation & Inequation) จำนวน 78 กิจกรรม เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง จำนวนจริง (Real Number) จำนวน 17 กิจกรรม และเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง เวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) จำนวน 61 กิจกรรม

เมื่อเลือกเมนูแผนการสอน จะปรากฏแผนการสอนต่าง ๆ แต่ละแผนการสอนจะมีชื่อเรื่อง คำอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น การเชื่อมโยงกับหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ระดับชั้นที่ใช้สอน เวลาเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่าง กิจกรรมฝึกปฏิบัติ

แบบฝึกหัด กิจกรรมเสริม เฉลย ฯลฯ การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) และ คำแนะนำเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย (Read More) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้

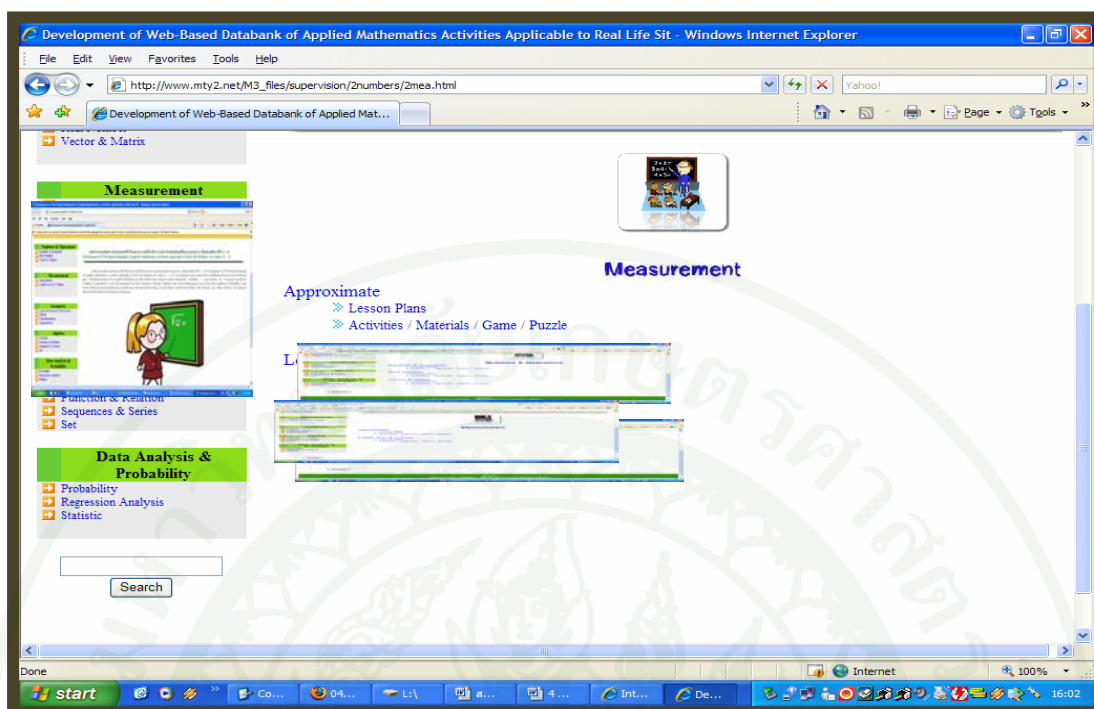
เมื่อเลือกเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะปรากฏกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ต่าง ๆ แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะมีชื่อกิจกรรม คำแนะนำในการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเกม หรือปัญหาท้าทาย (Puzzles) สื่อ/อุปกรณ์ และการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และสามารถดาวน์โหลดไปใช้สอนได้

3.2 เมนูหลักการวัด (Measurement) ประกอบด้วยเมนูรอง 2 เมนู คือ

3.2.1 เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)

3.2.2 เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)

ในแต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/ สื่อการเรียนรู้/ เกม/ ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) ปรากฏตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 22



ภาพที่ 22 แสดงหน้าเมนูหลักการวัด (Measurement) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพที่ 22 จะมีเมนูให้เลือก 4 เมนู คือ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง การประมาณค่า (Approximate) จำนวน 23 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง ความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) จำนวน 31 แผนการสอน เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Material/Game/Puzzles) เรื่องการประมาณค่า (Approximate) จำนวน 4 กิจกรรม และเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games /Puzzles) เรื่อง ความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume) จำนวน 64 กิจกรรม

เมื่อเลือกเมนูแผนการสอน จะปรากฏแผนการสอนต่าง ๆ แต่ละแผนการสอนจะมีชื่อเรื่อง คำอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น การเชื่อมโยงกับหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ระดับชั้นที่ใช้สอน เวลาเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่าง กิจกรรมฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัด กิจกรรมเสริม เพลิดเพลิน ฯลฯ การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) และ คำแนะนำเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย (Read More) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้

เมื่อเลือกเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะปรากฏกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ต่าง ๆ แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะมีชื่อกิจกรรม คำแนะนำในการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเกม หรือปัญหาท้าทาย (Puzzles) สื่อ/อุปกรณ์ และการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และสามารถดาวน์โหลดไปใช้สอนได้

3.3 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู คือ

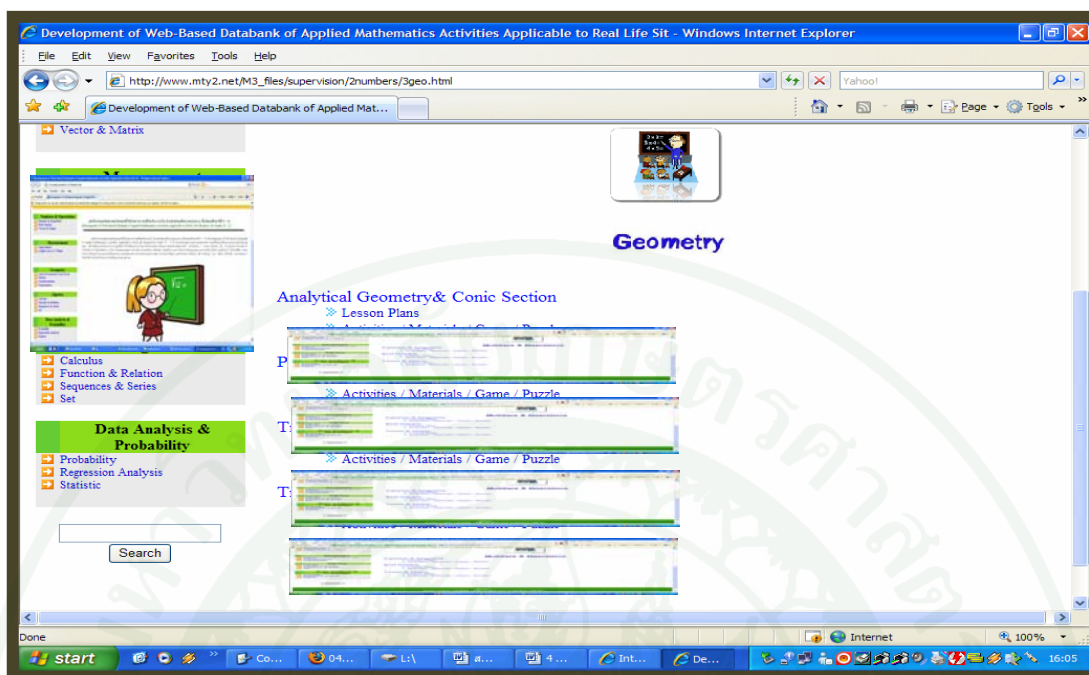
3.3.1 เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)

3.3.2 เมนูรองแบบรูป (Pattern)

3.3.3 เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)

3.3.4 เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry)

ในแต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) ปรากฏตัวอย่างดังแสดง ในภาพที่ 23



ภาพที่ 23 แสดงหน้าเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพที่ 23 จะมีเมนูให้เลือก 8 เมนู คือ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) จำนวน 41 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง แบบรูป (Pattern) จำนวน 85 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง การแปลงทาง เรขาคณิต (Transformations) จำนวน 20 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) จำนวน 14 แผนการสอน เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) จำนวน 60 กิจกรรม เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง แบบรูป (Pattern) จำนวน 8 กิจกรรม เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) จำนวน 3 กิจกรรม และเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) จำนวน 5 กิจกรรม

เมื่อเลือกเมนูแผนการสอน จะปรากฏแผนการสอนต่าง ๆ แต่ละแผนการสอนจะมีชื่อเรื่อง คำอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น การเชื่อมโยงกับหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ระดับชั้นที่ใช้สอน เวลาเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่าง กิจกรรมฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัด กิจกรรมเสริม เพลิดเพลิน ฯลฯ การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) และ คำแนะนำเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย (Read More) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้

เมื่อเลือกเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะปรากฏกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ต่าง ๆ แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะมีชื่อกิจกรรม คำแนะนำในการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเกม หรือปัญหาท้าทาย (Puzzles) สื่อ/อุปกรณ์ และการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และสามารถดาวน์โหลดไปใช้สอนได้

3.4 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู คือ

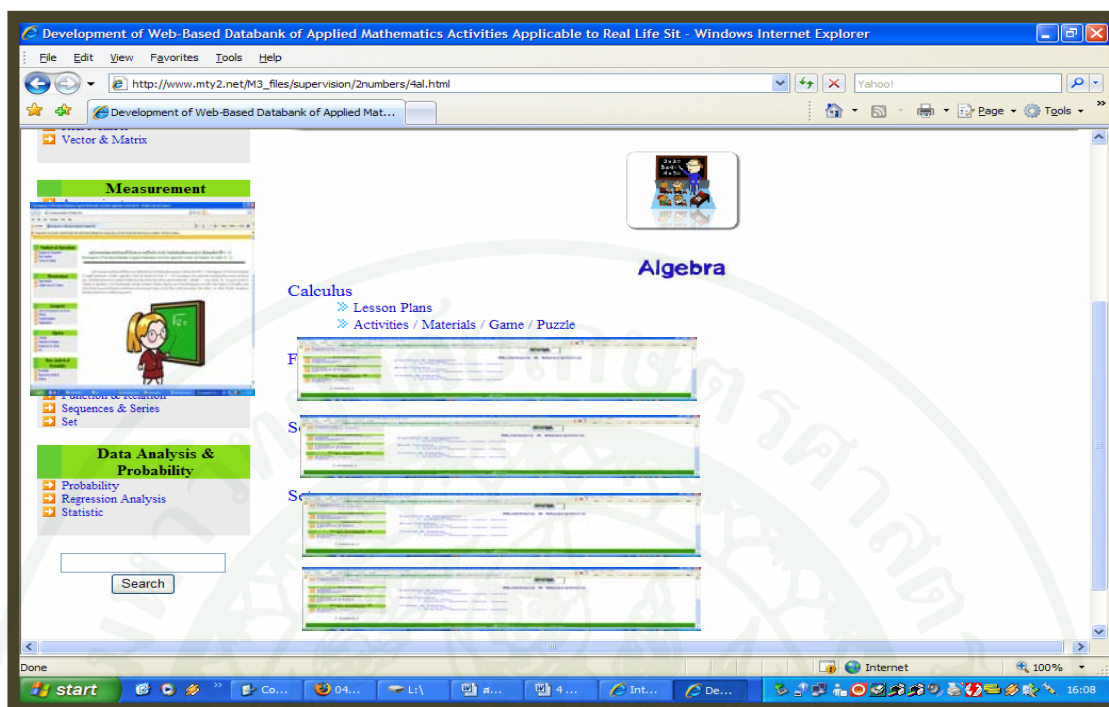
3.4.1 เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)

3.4.2 เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)

3.4.3 เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)

3.4.4 เมนูรองเซต (Set)

ในแต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan) และ เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) ปรากฏตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 24



ภาพที่ 24 แสดงหน้าเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพที่ 24 จะมีเมนูให้เลือก 8 เมนู คือ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง แคลคูลัส (Calculus) จำนวน 48 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) จำนวน 69 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง ลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) จำนวน 43 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง เซต (Set) จำนวน 42 แผนการสอน เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง แคลคูลัส (Calculus) จำนวน 11 กิจกรรม เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) จำนวน 60 กิจกรรม เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง ลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) จำนวน 60 กิจกรรม และเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง เซต (Set) จำนวน 74 กิจกรรม

เมื่อเลือกเมนูแผนการสอน จะปรากฏแผนการสอนต่าง ๆ แต่ละแผนการสอนจะมีชื่อเรื่อง คำอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น การเชื่อมโยงกับหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ระดับชั้นที่ใช้สอน เวลาเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่าง กิจกรรมฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัด กิจกรรมเสริม เพลิดเพลิน ฯลฯ การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) และ คำแนะนำเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย (Read More) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้

เมื่อเลือกเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะปรากฏกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ต่าง ๆ แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะมีชื่อกิจกรรม คำแนะนำในการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเกม หรือปัญหาท้าทาย (Puzzles) สื่อ/อุปกรณ์ และการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และสามารถดาวน์โหลดไปใช้สอนได้

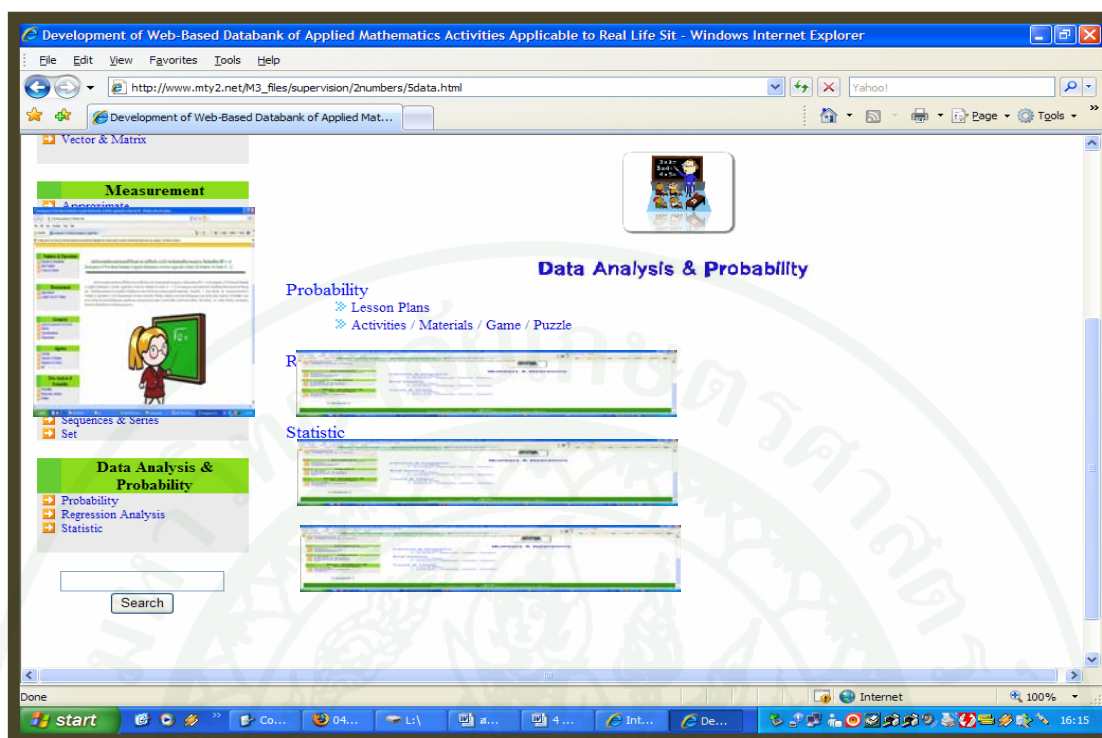
3.5 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ประกอบด้วยเมนูรอง 3 เมนู คือ

3.5.1 เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)

3.5.2 เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)

3.5.3 เมนูรองสถิติ (Statistic)

ในแต่ละเมนูรองประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan) และเมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games /Puzzles) ปรากฏตัวอย่างดังแสดง ในภาพที่ 25



ภาพที่ 25 แสดงหน้าเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ของคลัง กิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพที่ 25 จะมีเมนูให้เลือก 6 เมนู คือ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง ความน่าจะเป็น (Probability) จำนวน 17 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) จำนวน 30 แผนการสอน เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) เรื่อง สถิติ (Statistic) จำนวน 39 แผนการสอน เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง ความน่าจะเป็น (Probability) จำนวน 2 กิจกรรม เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) จำนวน 1 กิจกรรม และเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities /Materials /Games /Puzzles) เรื่อง สถิติ (Statistic) จำนวน 7 กิจกรรม

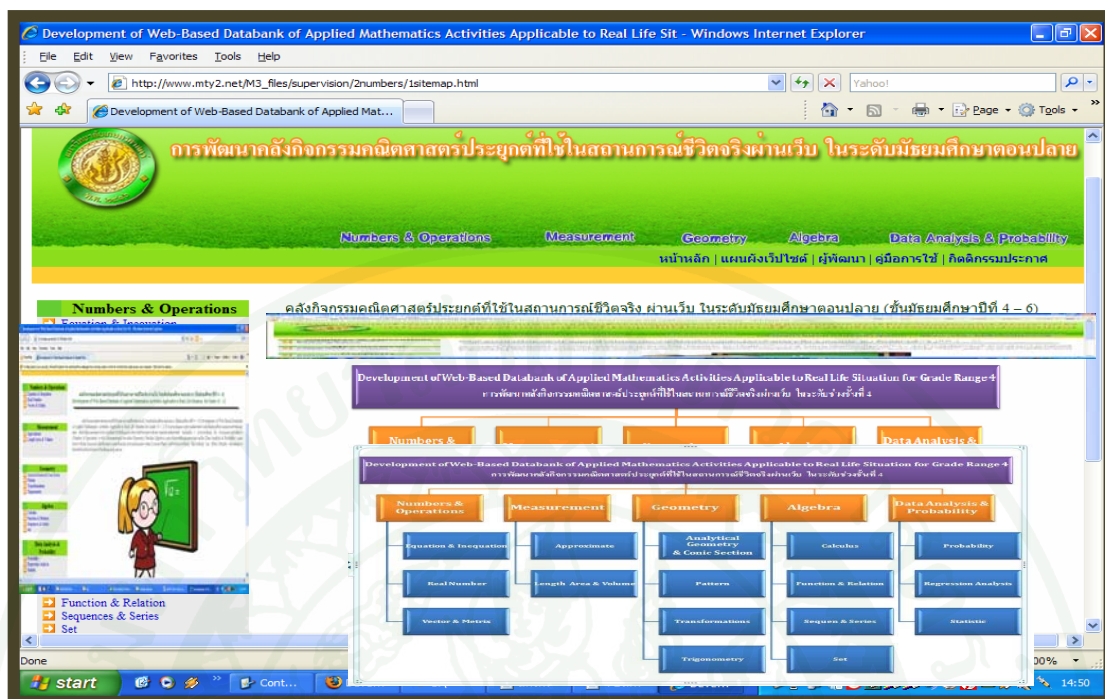
เมื่อเลือกเมนูแผนการสอน จะปรากฏแผนการสอนต่าง ๆ แต่ละแผนการสอนจะมีชื่อเรื่อง คำอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น การเชื่อมโยงกับหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ระดับชั้นที่

ใช้สอน เวลาเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่าง กิจกรรมฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัด กิจกรรมเสริม เฉลย ฯลฯ การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) และ คำแนะนำเพิ่มเติมเป็นภาษาไทย (Read More) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้

เมื่อเลือกเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะปรากฏกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ต่าง ๆ แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา จะมีชื่อกิจกรรม คำแนะนำ ในการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นเกม หรือปัญหาท้าทาย (Puzzles) สื่อ/อุปกรณ์ และการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับ (Link) ซึ่งครู-อาจารย์สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และสามารถดาวน์โหลดไปใช้สอนได้

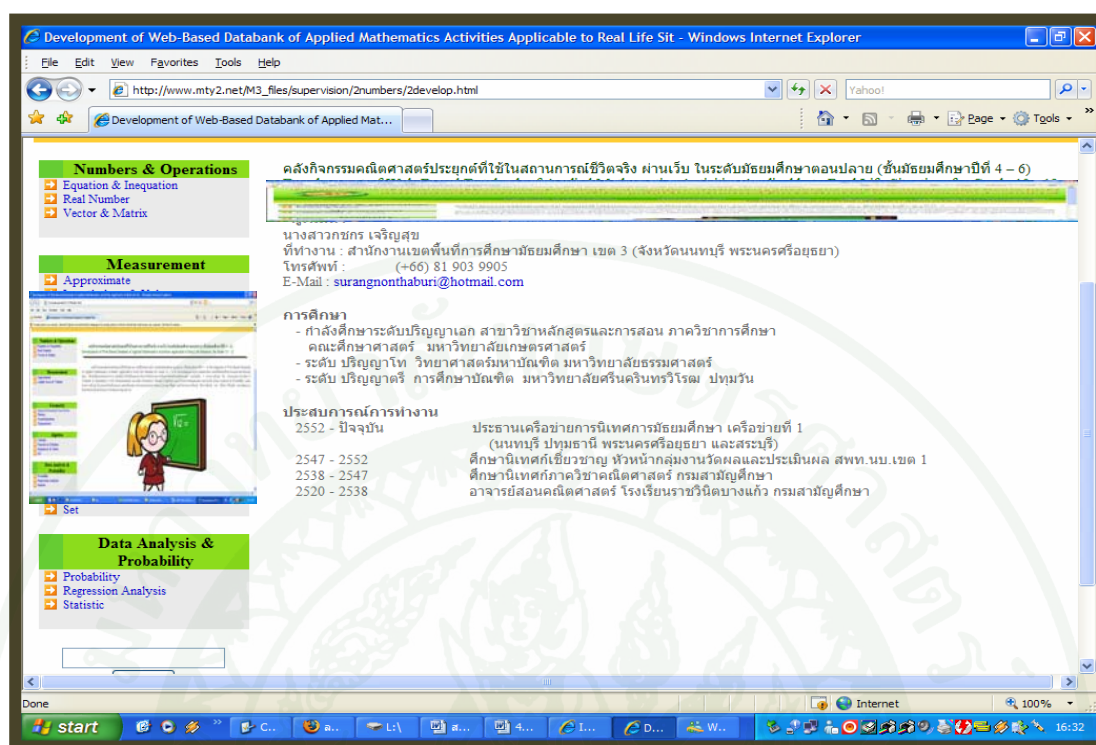
3.6 เมนูหน้าหลัก เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 (จังหวัดนนทบุรีและพระนครศรีอยุธยา) ซึ่งเป็นแม่ข่ายที่ผู้วิจัยส่งข้อมูลของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปได้ ภายใต้ URL ของผู้วิจัย คือ <http://www.interu.net/index1.html>

3.7 เมนูแผนผังเว็บไซต์ เป็นการเสนอกรอบโครงสร้างของเว็บไซต์ ประกอบด้วย เมนูหลักจำนวน 5 เมนู และเมนูรองจำนวน 16 เมนู ปรากฏตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 26



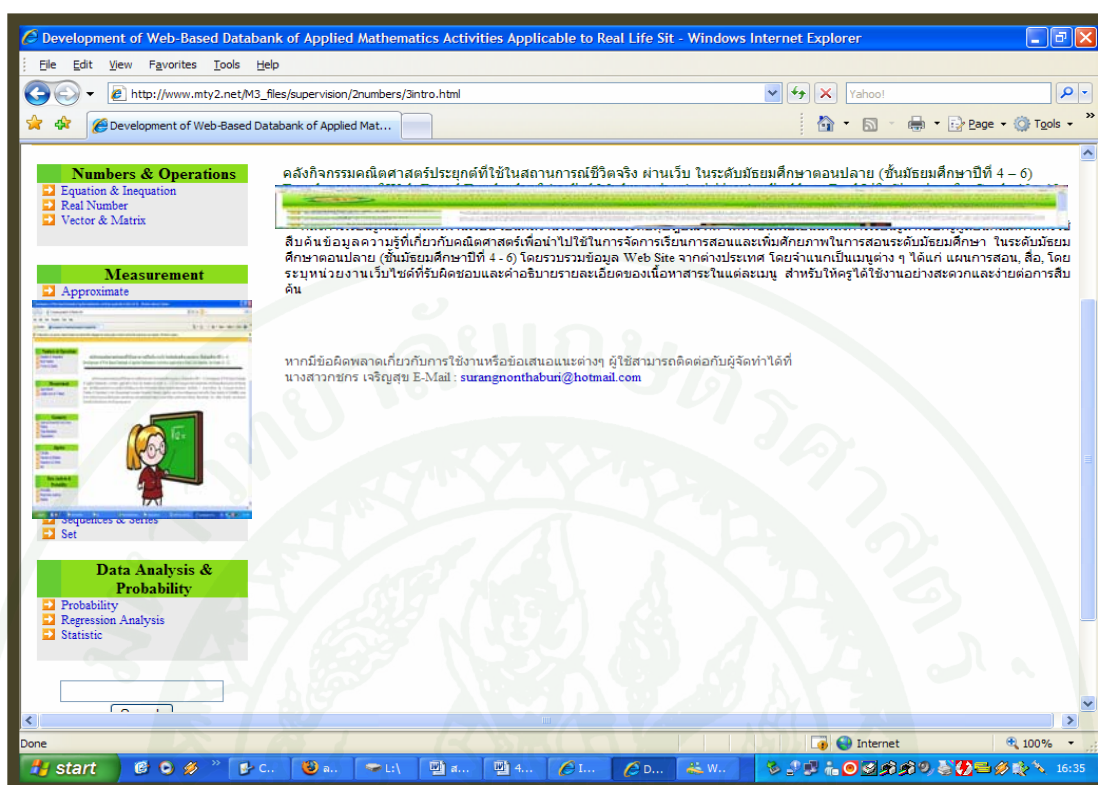
ภาพที่ 26 แสดงหน้าเมนูแผนผังเว็บไซต์ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.8 เมนูผู้พัฒนา เป็นการแนะนำผู้พัฒนาเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับสถานะภาพ การศึกษา และ ประสิทธิภาพการทำงาน ปรากฏตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 27



ภาพที่ 27 แสดงหน้าเมนูผู้พัฒนาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.9 เมนูคู่มือการใช้ เป็นการแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานเว็บไซต์ เป็นสื่อแบบ Multimedia และเอกสารประกอบการสอน ในกรณีที่มีปัญหาหรือมีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้งานหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ ผู้สืบค้นสามารถติดต่อกับผู้จัดทำได้ที่ E-Mail: surangnonthaburi@hotmail.com - นางสาวกชกร เจริญสุข ปรากฏตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 28



ภาพที่ 28 แสดงหน้าเมนูคู่มือการใช้ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยตลอดขั้นตอนของการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำผลการสืบค้นและรวบรวมเว็บไซต์ที่กำหนดเป็นเมนูหลัก เมนูรอง และเมนูย่อย การสร้างแผนผังเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การออกแบบส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และการจัดทำเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นตอนที่ 3 ผลการวิจัยขั้นการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิจัยขั้นการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นำเสนอเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
2. ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหา สาระและความรู้ แผนการสอน (Lesson Plan) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
3. ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ แผนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
4. ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาสาระและความรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

1. การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
2. ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบและการนำเสนอ

3. ข้อเสนอแนะด้านรูปแบบและการนำเสนอของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ส่วนที่ 1 ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

1. การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ปรากฏผล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ข้อมูลส่วนบุคคล	ผู้เชี่ยวชาญ (n = 9)	
	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
หญิง	5	50.00
ชาย	5	50.00
2. อายุ		
36 – 45 ปี	1	10.00
46 – 55 ปี	3	30.00
56 – 60 ปี	6	60.00
3. วุฒิการศึกษา		
ปริญญาตรี	1	10.00
ปริญญาโท	4	40.00
ปริญญาเอก	5	50.00

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	ผู้เชี่ยวชาญ (n = 9)	
	จำนวน	ร้อยละ
4. ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน		
ศึกษานิเทศก์	2	20.00
อาจารย์มหาวิทยาลัย	5	50.00
อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ระดับ ม. ปลาย	3	30.00
5. ประสบการณ์ด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์		
การสอนคณิตศาสตร์		
1 - 10 ปี	2	20.00
11 - 15 ปี	-	-
มากกว่า 16 ปี	6	60.00
ด้านการนิเทศการสอนคณิตศาสตร์		
15 - 25 ปี	2	20.00

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ผู้ทำหน้าที่ประเมินด้านเนื้อหาสาระ และความรู้ ของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นเพศหญิงเท่ากับเพศชาย ร้อยละ 50.00 ส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 56 - 60 ปี ร้อยละ 60.00 มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก ร้อยละ 50.00 ระดับปริญญาโท ร้อยละ 40.00 และระดับปริญญาตรี ร้อยละ 10.00 มีตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบันเป็นอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย ร้อยละ 50.00 เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 30.00 และเป็นศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ร้อยละ 20.00 มีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์มากกว่า 16 ปี ร้อยละ 60.00 มีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ระหว่าง 1 - 10 ปี ร้อยละ 20.00 และมีประสบการณ์ด้านการนิเทศการสอนคณิตศาสตร์ระหว่าง 15 - 25 ปี ร้อยละ 20.00

สรุปโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เป็นเพศหญิงและเพศชายเท่ากัน ส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 56 - 60 ปี มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก มีตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบันเป็นอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย และมีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์มากกว่า 16 ปี

2. ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหา สาระและความรู้ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์คุณภาพของเว็บไซต์ ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยมีความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า รายการประเมินมีคุณภาพในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า รายการประเมินมีคุณภาพในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า รายการประเมินมีคุณภาพในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า รายการประเมินมีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่า รายการประเมินมีคุณภาพในระดับควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 เมนูหลัก ได้แก่ เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) โดยแต่ละเมนูหลักจะมีเมนูรอง รวมทั้งสิ้น 16 เมนู ผลการประเมินในภาพรวม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เห็นว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่

ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูแผนการสอน (Lesson Plan) มีเนื้อหาสาระและความรู้ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.50) ปรากฏดังตารางที่ 5 - 15

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน (n= 10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. มีความสอดคล้องกับ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4.48	0.50	ดี
2. มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.50	0.50	ดี
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ	4.50	0.50	ดี
4. มีปริมาณมากและเพียงพอ	4.47	0.50	ดี
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง	4.51	0.50	ดีมาก
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ	4.49	0.50	ดี
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้	4.50	0.50	ดี
8. ช่วยให้ผู้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง	4.49	0.50	ดี
9. ช่วยให้ผู้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง	4.49	0.50	ดี
10. ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.48	0.50	ดี
ภาพรวมคุณภาพแผนการสอนในเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง	4.49	0.50	ดี

จากตารางที่ 5 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูแผนการสอนมีเนื้อหาสาระและความรู้อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า ผลการประเมินแผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายการประเมินที่ 5 : แผนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.50) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก รองลงมา คือ รายการประเมินที่ 2 : แผนการสอนมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน รายการประเมินที่ 3: แผนการสอนมีความหลากหลายน่าสนใจ และรายการประเมินที่ 7: แผนการสอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.50) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี ส่วนรายการประเมินที่ 4 : แผนการสอนมีปริมาณมากและเพียงพอ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.50) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีเช่นกัน

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 1: แผนการสอนมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.60	0.52	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.50	0.53	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)		0.52	
	4.40		ดี

ตารางที่ 6 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.40	0.52	ดี
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.40	0.52	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.40	0.52	ดี
10.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส(Calculus)	4.50	0.53	ดี
11.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก
12.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี
13.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.50	0.53	ดี
14.เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี
15.เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี
16.เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.40	0.52	ดี
ภาพรวมแผนการสอนมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4.48	0.50	ดี

จากตารางที่ 6 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรูปแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) และแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์รองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 12 แผนการสอนมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำสุด ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 2 : แผนการสอนมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.60	0.52	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.50	0.53	ดี
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.60	0.52	ดีมาก
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.50	0.53	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.30	0.48	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.70	0.48	ดีมาก
11.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก

ตารางที่ 7 (ต่อ)

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
13.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนเซต (Set)	4.50	0.53	ดี
14.เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี
15.เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.50	0.53	ดี
16.เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนสถิติ (Statistic)	4.60	0.52	ดีมาก
ภาพรวมแผนการสอนมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.50	0.50	ดี

จากตารางที่ 7 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนแคลคูลัส (Calculus) มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนสูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรอนสมการและอสมการ (Equation & Inequation) แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอนแบบรูป (Pattern) แผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) แผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) และแผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนสถิติ (Statistic) มีค่าเฉลี่ย ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 10 แผนการสอนมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 3: แผนการสอนมีความหลากหลายน่าสนใจ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.70	0.48	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.50	0.53	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.50	0.53	ดี
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.50	0.53	ดี
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.30	0.48	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.30	0.48	ดี

ตารางที่ 8 (ต่อ)

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.60	0.52	ดีมาก
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.52	ดี
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.50	0.53	ดี
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.40	0.52	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.50	0.53	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.50	0.53	ดี
ภาพรวมแผนการสอนมีความหลากหลายน่าสนใจ	4.50	0.50	ดี

จากตารางที่ 8 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความหลากหลายน่าสนใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) และแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยความหลากหลายน่าสนใจสูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) และ แผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) มี

ค่าเฉลี่ยความหลากหลายน่าสนใจรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 12 แผนการสอนมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) และ เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 4 : แผนการสอนมีปริมาณมากและเพียงพอ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.50	0.53	ดี
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า		0.48	
(Approximate)	4.30		ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.40	0.52	ดี
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.90	0.32	ดีมาก

ตารางที่ 9 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.30	0.48	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.20	0.42	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.60	0.52	ดีมาก
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.80	0.42	ดีมาก
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.50	0.53	ดี
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.50	0.53	ดี
ภาพรวมแผนการสอนมีปริมาณมากและเพียงพอ	4.47	0.50	ดี

จากตารางที่ 9 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีปริมาณมากและเพียงพออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยความมีปริมาณมากและเพียงพอสูงสุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) และแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) มีค่าเฉลี่ยความมีปริมาณมากและเพียงพอรองลงมาตามลำดับ ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42 และ $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 13 แผนการสอน มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) มีค่าเฉลี่ยความมีปริมาณมากและเพียงพอต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 5 : แผนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.50	0.53	ดี
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.50	0.53	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.50	0.53	ดี
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.40	0.52	ดี
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี

ตารางที่ 10 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.40	0.52	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.40	0.52	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.50	0.53	ดี
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.50	0.53	ดี
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.70	0.48	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.60	0.52	ดีมาก
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.60	0.52	ดีมาก
ภาพรวมแผนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง	4.51	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 10 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริงอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) และแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) มีค่าเฉลี่ยความ

เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริงสูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) และ แผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริงรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 12 แผนการสอน มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริงต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.52)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 6 : แผนการสอนมีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.60	0.52	ดีมาก	
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี	
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี	
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.50	0.53	ดี	
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.30	0.48	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.30	0.48	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.60	0.52	ดีมาก	
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก	
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก	

ตารางที่ 11 (ต่อ)

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนเซต (Set)	4.60	0.52	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนสถิติ (Statistic)	4.60	0.52	ดีมาก
ภาพรวมแผนการสอนมีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ	4.49	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 11 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอนแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอนที่มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการสูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรอนสมการและอสมการ (Equation & Inequation) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอนเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนแคลคูลัส (Calculus) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรอนเซต (Set) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอนสถิติ (Statistic) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอน

ที่มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการในระดับมากรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 8 แผนการสอน มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอนที่มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการ ประเมินที่ 7 : แผนการสอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.60	0.52	ดีมาก	
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี	
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี	
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก	
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก	

ตารางที่ 12 (ต่อ)

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.30	0.48	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.30	0.48	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.60	0.52	ดีมาก	
11.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก	
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก	
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.60	0.52	ดีมาก	
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี	
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี	
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.60	0.52	ดีมาก	
ภาพรวมแผนการสอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้	4.50	0.50	ดี	

จากตารางที่ 12 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้สูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ในระดับมากรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 7 แผนการสอน มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) มีค่าเฉลี่ยความเป็นแผนการสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการ ประเมินที่ 8 : แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.60	0.52	ดีมาก	
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี	
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี	
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.50	0.53	ดี	
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.30	0.48	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.30	0.48	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.60	0.52	ดีมาก	
11.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก	

ตารางที่ 13 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.60	0.52	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.60	0.52	ดีมาก
ภาพรวมแผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง	4.49	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 13 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงสูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

(Function & Relation) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงในระดับมากรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 8 แผนการสอน มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการประเมินที่ 9 : แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.60	0.52	ดีมาก	
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี	
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.50	0.53	ดี
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.30	0.48	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.30	0.48	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.60	0.52	ดีมาก
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.60	0.52	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.60	0.52	ดีมาก
ภาพรวมแผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง	4.49	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 14 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงสูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงในระดับมากรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 8 แผนการสอน มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน รายการ ประเมินที่ 10 : แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.60	0.52	ดีมาก	
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.50	0.53	ดี	
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.40	0.52	ดี	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.40	0.52	ดี	
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.40	0.52	ดี	
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.70	0.48	ดีมาก	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.40	0.52	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.40	0.52	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.50	0.53	ดี	
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก	

ตารางที่ 15 (ต่อ)

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.50	0.53	ดี
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.30	0.48	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.40	0.52	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.40	0.52	ดี
ภาพรวมแผนการสอนช่วยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.48	0.50	ดี

จากตารางที่ 15 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า แผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นสูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยในการ

จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นในระดับมากรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับแผนการสอนอีก 12 แผนการสอน มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยแผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่ำสุด ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.48)

3. ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) ของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 เมนูหลัก ได้แก่ เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) โดยแต่ละเมนูหลักจะมีเมนูรองรวมทั้งสิ้น 16 เมนู ผลการประเมินในภาพรวม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ เห็นว่าคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) มีเนื้อหาสาระและความรู้อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.53) ปรากฏดังตารางที่ 16 - 26

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

				(n= 10 คน)
				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ	4.34	0.47	ดี	
2. มีปริมาณมากพอ	4.03	0.76	ดี	
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น	4.37	0.48	ดี	
4. ทันท่วงทีต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์	4.42	0.49	ดี	
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง	4.35	0.49	ดี	
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้	4.41	0.49	ดี	
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน	4.35	0.48	ดี	
8. น่าสนใจและสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน	4.41	0.49	ดี	
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง	4.39	0.49	ดี	
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ	4.43	0.50	ดี	
ภาพรวมคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา				
ในเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ฯ	4.35	0.53	ดี	

จากตารางที่ 16 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา มีเนื้อหาสาระและความรู้อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.53)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า ผลการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายการประเมินที่ 10 : สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.50) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี รองลงมาคือ รายการประเมินที่ 4 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ทันท่วงทีต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.49) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี ส่วนรายการประเมินที่ 2 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามีปริมาณมากและเพียงพอ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.76) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีเช่นกัน

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 1 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.80	0.42	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.30	0.48	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.10	0.32	ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก

ตารางที่ 17 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และ ภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.20	0.42	ดี
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.00	0.00	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.10	0.32	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.30	0.48	ดี
11.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.50	0.53	ดี
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.70	0.48	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.00	0.00	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.00	0.00	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.20	0.42	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ ปริศนา มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ ครูต้องการ	4.34	0.47	ดี

จากตารางที่ 17 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ

ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.47)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลัก จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ สูงสุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) และเมนูลหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการรองลงมาตามลำดับจากมากไปน้อย ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48; $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52 และ $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 12 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูลหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) และเมนูลหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการต่ำสุด เท่ากัน ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 2 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามีปริมาณมากพอ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.90	0.32	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.20	0.42	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	3.40	0.52	พอใช้
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.70	0.48	ดีมาก
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	3.70	0.48	ดี
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	3.30	0.48	พอใช้
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	3.50	0.53	พอใช้
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.10	0.32	ดี
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.50	0.53	ดี

ตารางที่ 18 (ต่อ)

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.80	0.42	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	3.20	0.42	พอใช้
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	3.00	0.00	พอใช้
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	3.60	0.52	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามีปริมาณ มากพอ	4.03	0.76	ดี

จากตารางที่ 18 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีปริมาณมากพอ ในระดับดี ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.76)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) มีค่าเฉลี่ยความมีปริมาณมากพอสูงสุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.32) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) และเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) มีค่าเฉลี่ยความมีปริมาณมากพอรองลงมาตามลำดับจากมากไปน้อย

($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42; $\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48 และ $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 12 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีจำนวน 7 กิจกรรม และมีระดับการประเมินอยู่ในระดับพอใช้จำนวน 5 กิจกรรม โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนुरองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยความมีปริมาณมากพอต่ำสุด ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ Menuกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 3 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น จำแนกตามMenuหลักและเมนुरอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. Menuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนुरองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.80	0.42	ดีมาก	
2. Menuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนुरองจำนวนจริง (Real Number)	4.30	0.48	ดี	
3. Menuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนुरองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก	
4. Menuหลักการวัด (Measurement) เมนुरองการประมาณค่า (Approximate)	4.10	0.32	ดี	
5. Menuหลักการวัด (Measurement) เมนुरองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก	
6. Menuหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนुरองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี	

ตารางที่ 19 (ต่อ)

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.20	0.42	ดี	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.10	0.32	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.30	0.48	ดี	
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก	
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก	
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.70	0.48	ดีมาก	
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.10	0.32	ดี	
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.10	0.32	ดี	
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.20	0.42	ดี	
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น	4.37	0.48	ดี	

จากตารางที่ 19 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยให้ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.48)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนูหลัก จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้นสูงสุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้นรองลงมาตามลำดับจากมากไปน้อย ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48; $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52; $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52; $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52 และ $\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 10 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้นต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32)

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 4 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.80	0.42	ดีมาก	
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี	
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.20	0.42	ดี	
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก	
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.30	0.48	ดี	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.20	0.42	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.40	0.52	ดี	
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก	

ตารางที่ 20 (ต่อ)

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.80	0.42	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.10	0.32	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.10	0.32	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.30	0.48	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาทันสมัยต่อ การนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์	4.42	0.49	ดี

จากตารางที่ 20 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.49)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) มีค่าเฉลี่ยความทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์สูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูหลักการวัด

(Measurement) เมนุรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนุหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนุรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนุหลักพีชคณิต (Algebra) เมนุรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) และเมนุหลักพีชคณิต (Algebra) เมนุรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) มีค่าเฉลี่ยความทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์รองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 9 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนุหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนุรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนุหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนุรองความน่าจะเป็น (Probability) และเมนุหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนุรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยความทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32)

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 5 : กิจกรรมการเรียนรู้/ สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.70	0.48	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.30	0.48	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.70	0.48	ดีมาก
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.10	0.32	ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.70	0.48	ดีมาก
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.20	0.42	ดี
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.10	0.32	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.20	0.42	ดี
11.เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก

ตารางที่ 21 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.70	0.48	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	3.90	0.32	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	3.90	0.32	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.20	0.42	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยกระตุ้น ให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง	4.35	0.50	ดี

จากตารางที่ 21 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวน และการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) และ เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวังสูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) และ เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวังรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 9 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) และ เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยในการ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวังต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 0.32)

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 6 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.80	0.42	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.20	0.42	ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.30	0.48	ดี
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.20	0.42	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.40	0.52	ดี
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก

ตารางที่ 22 (ต่อ)

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.80	0.42	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.10	0.32	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.10	0.32	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.20	0.42	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยในการ จำลองสถานการณ์จริงได้	4.41	0.49	ดี

จากตารางที่ 22 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.49)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยจำลองสถานการณ์จริงได้สูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูหลักเรขาคณิต

(Geometry) เมื่อบรรณาการวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมื่อบรรณาการพีชคณิต (Algebra) เมื่อบรรณาการความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) และเมื่อบรรณาการพีชคณิต (Algebra) เมื่อบรรณาการลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยจำลองสถานการณ์จริงได้รองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 9 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักเรขาคณิต (Geometry) เมื่อบรรณาการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมื่อบรรณาการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมื่อบรรณาการความน่าจะเป็น (Probability) และเมื่อบรรณาการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมื่อบรรณาการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยจำลองสถานการณ์จริงได้ดีที่สุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32)

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมื่อบรรณาการการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 7 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จำแนกตามmenuหลักและเมื่อบรรณาการ

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมื่อบรรณาการจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมื่อบรรณาการสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.70	0.48	ดีมาก
2. เมื่อบรรณาการจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมื่อบรรณาการจำนวนจริง (Real Number)	4.30	0.48	ดี
3. เมื่อบรรณาการจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมื่อบรรณาการเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก
4. เมื่อบรรณาการวัด (Measurement) เมื่อบรรณาการประมาณค่า (Approximate)	4.10	0.32	ดี

ตารางที่ 23 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.20	0.42	ดี
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.10	0.32	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.30	0.48	ดี
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.50	0.53	ดี
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.70	0.48	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.10	0.32	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.10	0.32	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.20	0.42	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ ปริศนามีความ ยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน	4.35	0.48	ดี

จากตารางที่ 23 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนในระดับดี ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.48)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนูหลัก จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) มีค่าเฉลี่ยความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน สูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) และเมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) มีค่าเฉลี่ยความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 12 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาเมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry) เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32)

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 8 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนน่าสนใจและสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.70	0.48	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.20	0.42	ดี
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.30	0.48	ดี
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.20	0.42	ดี
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.40	0.52	ดี
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก

ตารางที่ 24 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.70	0.48	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.10	0.32	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.10	0.32	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.30	0.48	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์	4.41	0.49	ดี

จากตารางที่ 24 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.49)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) มีค่าเฉลี่ยความทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์สูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูหลักการวัด

(Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) มีค่าเฉลี่ยความทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์รองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 9 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยความทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32)

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 9 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง (n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.70	0.48	ดีมาก
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.40	0.52	ดี
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)			
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ คุณภาพ	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.20	0.42	ดี	
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก	
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และ ภาควัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.50	0.53	ดี	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.30	0.48	ดี	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.20	0.42	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.40	0.52	ดี	
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.50	0.53	ดี	
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.50	0.53	ดี	
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.70	0.48	ดีมาก	
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.10	0.32	ดี	
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.10	0.32	ดี	
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.30	0.48	ดี	
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์	4.39	0.49	ดี	

จากตารางที่ 25 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง ในระดับดี ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.49)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนุรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) และเมนุหลักพีชคณิต (Algebra) เมนุรองเซต (Set) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องสูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนุรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) และ เมนุหลักการวัด (Measurement) เมนุรอง ความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง รองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 12 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนุรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนุหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนุรองความน่าจะเป็น (Probability) และเมนุหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนุรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยในการช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32)

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่มีต่อคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) รายการประเมินที่ 10 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ จำแนกตามเมนูหลักและเมนูรอง

				(n=10 คน)
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	
1. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	4.80	0.42	ดีมาก	
2. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	4.50	0.53	ดี	
3. เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)				
เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	4.60	0.52	ดีมาก	
4. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	4.20	0.42	ดี	
5. เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และปริมาตร (Length Area & Volume)	4.60	0.52	ดีมาก	
6. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	4.60	0.52	ดีมาก	
7. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	4.30	0.48	ดี	
8. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	4.10	0.32	ดี	
9. เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรอง ตรีโกณมิติ (Trigonometry)	4.20	0.42	ดี	
10. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	4.40	0.52	ดี	
11. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	4.60	0.52	ดีมาก	

ตารางที่ 26 (ต่อ)

(n=10 คน)			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
12. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	4.60	0.52	ดีมาก
13. เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	4.80	0.42	ดีมาก
14. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	4.10	0.32	ดี
15. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	4.10	0.32	ดี
16. เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	4.30	0.48	ดี
ภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ	4.43	0.50	ดี

จากตารางที่ 26 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ สูงสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูหลักการวัด

(Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) และเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบรองลงมาเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาอีก 9 กิจกรรม มีระดับการประเมินอยู่ในระดับดี โดยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามenuหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) และเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบต่ำสุดเท่ากัน ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32)

4. ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาสาระและความรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาสาระและความรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ผู้ทำหน้าที่ประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ประเด็นข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ผู้ทำหน้าที่ประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้

(n=10 คน)		
ประเด็นเสนอแนะ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
1. เมนูแผนการสอน (Lesson Plan)		
1.1 แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียนและครูมาก ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังสามารถนำไปเป็นสื่อในการนิเทศให้กับเพื่อนครูได้เป็นอย่างดีอีกด้วย จึงควรเชิญชวนให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจัดทำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับชั้นอื่น ๆ	10	10.00
1.2 แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประโยชน์โรงเรียนต่อเพื่อนครูทั้งด้านการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์และการพัฒนาภาษาอังกฤษของตัวเอง เนื่องจากครูสามารถสืบค้นไปยังเว็บไซต์ต้นฉบับที่เป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งขณะนี้โรงเรียนกำลังพัฒนาตนเองเพื่อก้าวสู่การเป็นประชาคมอาเซียนตามนโยบายของรัฐมนตรีกระทรวงศึกษาฯ จึงควรประชาสัมพันธ์ให้สถานศึกษาทราบว่าได้มีการจัดทำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า	10	100.00
1.3 แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสามารถนำมาใช้ได้จริง โดยเฉพาะการใช้สถานการณ์ชีวิตจริงเป็นตัวตั้ง ทำให้ครูได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงนับว่าเป็นประโยชน์ต่อวงการ ศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงควรเชิญชวนให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจัดทำคลังในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ด้วย	10	100.00

ตารางที่ 27 (ต่อ)

		(n=10 คน)	
	ประเด็นเสนอแนะ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
1.4	แผนการสอนในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีเทคนิคการสอนที่หลากหลาย เป็นประโยชน์ จึงควรมีการปรับเว็บไซต์ (update) อยู่ตลอดเวลา เพราะมีบางเว็บไซต์ไม่สามารถเชื่อมโยงเพื่อเข้าไปศึกษาได้	9	90.00
1.5	คำอธิบายในส่วนของ Read More ในแผนการสอน ช่วยครูผู้สอนให้สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้ตรงประเด็นที่ต้องการเร็วขึ้น จึงควรเพิ่มคำชี้แจงไว้ในเมนูคู่มือการใช้ด้วย	6	60.00
1.6	คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) เมนูแผนการสอนช่วยตอบสนองความต้องการแหล่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดี สำหรับในส่วนที่เป็น Read more ถ้าทำให้มีรูปแบบ Background และตัวเนื้อหาให้น่าสนใจมากขึ้น จะทำให้ผู้ใช้ Web น่าจะรู้สึกพอใจมากขึ้น	3	30.00
2.	เมนูกิจกรรมการเรียนรู้ / สื่อการเรียนรู้ / เกม / ปริศนา (Activities / Materials / Games / Puzzles)		
2.1	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีหลากหลายสามารถนำมาใช้ได้จริง สนุก ทำท่ายให้นักเรียนอยากเรียนรู้ เป็นประโยชน์ต่อเพื่อนครูมาก ครูสามารถนำไปใช้ป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างดี ยิ่งแต่บางเมนูมีเว็บไซต์ค่อนข้างน้อย ควรเพิ่มให้มากขึ้น	10	100.00
2.2	กิจกรรมการเรียนรู้ / สื่อการเรียนรู้ / เกม / ปริศนา ในคลังกิจกรรมฯ เน้นการฝึกปฏิบัติดีมาก แต่ควรเปิดช่องทางให้ผู้สืบค้นได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น ผ่านกระดานสนทนา (web-board) พร้อมทั้งควรมีผู้รู้คอยให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ครู ซึ่งจะเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นสองทาง (two-way communication)	9	90.00

ตารางที่ 27 (ต่อ)

(n=10 คน)		
ประเด็นเสนอแนะ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
2.3 คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาช่วยตอบสนองความต้องการแหล่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดี สำหรับในบางกิจกรรมอาจเพิ่มกิจกรรมให้คิดต่อไป	5	50.00

จากตารางที่ 27 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เสนอแนะใน 2 ส่วน คือในส่วนของเมนูแผนการสอน และในส่วนของเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาในส่วนของเมนูแผนการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เสนอแนะให้ประชาสัมพันธ์ให้สถานศึกษาทราบเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า เชิญชวนให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจัดทำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับชั้นอื่น ๆ และในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ควรปรับเว็บไซต์ให้ update เพื่อสามารถเชื่อมโยงเข้าไปศึกษาได้ตลอดเวลา ควรเพิ่มคำชี้แจงในส่วนของ Read More ไว้ในเมนูคู่มือการใช้และทำให้มีรูปแบบ Background และตัวเนื้อหาให้น่าสนใจมากขึ้น

ในส่วนของเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เสนอแนะให้เปิดช่องทางให้ผู้สืบค้นได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (web-board) เพิ่มกิจกรรมบางเมนู และบางกิจกรรมอาจเพิ่มกิจกรรมให้คิดต่อไปด้วย

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1. การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ใน
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
ปรากฏผล ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 จำนวนและร้อยละของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ข้อมูลส่วนบุคคล	ผู้เชี่ยวชาญ (n = 9)	
	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
หญิง	5	50.00
ชาย	5	50.00
2. อายุ		
26 – 35 ปี	3	30.00
36 – 45 ปี	1	10.00
46 – 55 ปี	4	40.00
56 – 60 ปี	2	20.00
3. วุฒิการศึกษา		
ปริญญาตรี วิชาเอกคอมพิวเตอร์	1	10.00
ปริญญาโท วิชาเอกคอมพิวเตอร์	7	70.00
ปริญญาเอก วิชาเอกคอมพิวเตอร์	2	20.00
4. ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน		
ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	3	30.00
นักวิชาการศึกษา สำนักเทคโนโลยีฯ สพฐ.	2	20.00
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีฯ	5	50.00
5. ประสบการณ์ทำงานด้านคอมพิวเตอร์		
7 - 12 ปี	3	30.00
13 - 18 ปี	5	50.00
19 - 25 ปี	2	20.00

จากตารางที่ 28 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผู้ทำหน้าที่ประเมินรูปแบบและการนำเสนอคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นเพศหญิงเท่ากับเพศชายเท่ากัน คิดเป็น ร้อยละ 50.00 ส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 46 - 55 ปี ร้อยละ 40.00 มีวุฒิการศึกษาทางด้านคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาเอก ร้อยละ 20.00 ระดับปริญญาโท ร้อยละ 70.00 และระดับปริญญาตรี ร้อยละ 100.00 มีตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบันเป็นนักวิชาการศึกษา สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ร้อยละ 20.00 เป็นศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 30.00 และเป็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาขาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนรัฐบาลที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 50.00 มีประสบการณ์ด้านการสอนคอมพิวเตอร์ ระหว่าง 7 - 12 ปี ร้อยละ 30.00 ระหว่าง 13 - 18 ปี ร้อยละ 50.00 และ ระหว่าง 19 - 25 ปี ร้อยละ 20.00

สรุปโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเพศหญิงและเพศชายเท่ากัน ส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 46-55 ปี มีวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาเอก ส่วนใหญ่มีตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบันเป็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาขาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนรัฐบาลที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และมีประสบการณ์ทำงานด้านคอมพิวเตอร์ ระหว่าง 13 - 18 ปี

2. ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบและการนำเสนอ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบและการนำเสนอ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผลการประเมินในภาพรวม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่ เห็นว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรูปแบบและการนำเสนออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.50) ปรากฏดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อคุณภาพด้านรูปแบบและการนำเสนอเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

(n=10 คน)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบเว็บไซต์ทันสมัย	4.10	0.32	ดี
2. การออกแบบหน้าเว็บดึงดูดความสนใจให้เข้าศึกษาค้นคว้า	4.30	0.48	ดี
3. ความยาวหน้าเว็บมีความเหมาะสม	4.20	0.42	ดี
4. การใช้สีทำได้เหมาะสม สวยงาม	4.20	0.42	ดี
5. รูปแบบการจัดวางข้อความบนหน้าเว็บมีความเหมาะสม	4.40	0.52	ดี
6. รูปแบบและขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม ชัดเจนและอ่านง่าย	4.40	0.52	ดี
7. ข้อความบนหน้าเว็บสื่อความหมายให้สามารถเข้าใจได้ง่ายตลอดเว็บไซต์	4.60	0.52	ดีมาก
8. การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.60	0.52	ดีมาก
9. คำแนะนำเบื้องต้นในการเข้าใช้เนื้อหาภายในมีความชัดเจน	4.40	0.52	ดี
10. คำอธิบายแต่ละขั้นตอนชัดเจน เข้าใจง่าย	4.40	0.52	ดี
11. ภาษาที่ใช้สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	4.40	0.52	ดี
12. การเชื่อมโยงเข้าสู่ website ต่าง ๆ ทำได้รวดเร็ว	4.60	0.52	ดีมาก
13. การเชื่อมโยงจาก Homepage ไปยัง Webpage ต่างๆ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว	4.70	0.48	ดีมาก
14. การเข้าค้นหาข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว	4.60	0.52	ดีมาก
15. การค้นหาข้อมูลที่ต้องการสามารถทำได้หลายทาง	4.60	0.52	ดีมาก
ภาพรวมคุณภาพด้านรูปแบบและการนำเสนอเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง			
	4.43	0.50	ดี

จากตารางที่ 29 พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เห็นว่า รูปแบบและการนำเสนอคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.50)

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า ผลการประเมินรูปแบบและการนำเสนอคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายการประเมินที่ 13 : การเชื่อมโยงจาก Homepage ไปยัง Webpage ต่างๆ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.48) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก รองลงมา คือ รายการประเมินที่ 7 : ข้อความบนหน้าเว็บสื่อความหมายให้สามารถเข้าใจได้ง่ายตลอดเว็บไซต์ รายการประเมินที่ 8 : การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาเข้าใจง่าย รายการประเมินที่ 12 : การเชื่อมโยงเข้าสู่ website ต่าง ๆ ทำได้รวดเร็ว รายการประเมินที่ 14 : การเข้าค้นหาข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว และรายการประเมินที่ 15 : การค้นหาข้อมูลที่ต้องการสามารถทำได้หลายทาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการประเมินที่ 1 : การออกแบบเว็บไซต์ทันสมัย มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.32) โดยมีระดับการประเมินอยู่ในระดับดีเช่นกัน

3. ข้อเสนอแนะด้านรูปแบบและการนำเสนอของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะด้านรูปแบบและการนำเสนอของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผู้ทำหน้าที่ประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏดัง ตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ประเด็นข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผู้ทำหน้าที่ประเมิน
คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลายด้านรูปแบบและการนำเสนอ

(n=10 คน)

ประเด็นเสนอแนะ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
1. ควรมีพื้นที่ให้ผู้เข้าชม Website ได้สอบถามข้อสงสัย และเสนอแนะ ข้อคิดเห็นต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง เพราะเป็นการสื่อสาร 2 ทาง นอกเหนือจากการติดต่อทาง e- mail	8	80.00
2. การแสดงจำนวนผู้เข้าชม Website เป็นจิตวิทยาที่ดี เป็นการกระตุ้น ให้ผู้ท่อง Website สนใจเข้าชม Website มากขึ้น	7	70.00
3. ควรเพิ่มฟังก์ชันการแปลภาษาเพื่อเป็นการช่วยเหลือครูที่มีปัญหา ด้านภาษาอังกฤษ	5	50.00

จากตารางที่ 30 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เสนอแนะให้มีพื้นที่ให้ผู้เข้าชม Website ได้สอบถามข้อสงสัย และเสนอแนะข้อคิดเห็นต่างๆ และควรเพิ่มฟังก์ชันการแปลภาษา

สรุปผลการวิจัย

ในการประเมินคุณภาพเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) กลุ่มตัวอย่างที่ทำการประเมินแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง เป็นเพศหญิงและเพศชายจำนวนเท่า ๆ กัน เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย มีความเชี่ยวชาญทั้งด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และมีความเต็มใจตอบแบบประเมิน มีวุฒิการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีถึงระดับปริญญาเอก โดยส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก มีทั้งอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์

ในมหาวิทยาลัย อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเป็นศึกษานิเทศก์ ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มายาวนานกว่า 16 ปี ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า คุณภาพด้านเนื้อหาสาระและความรู้ของเมนูแผนการสอนทุกเมนูทั้งเมนูหลักและเมนูรอง ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เนื่องจากเห็นว่า แผนการสอนในเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสอดคล้องกับ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีความหลากหลายน่าสนใจ มีปริมาณที่มากเพียงพอ มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ ทั้งยังช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ช่วยให้ผู้รู้มีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังเห็นว่าแผนการศึกษาดังกล่าวมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริงอยู่ในระดับดีมาก สำหรับคุณภาพด้านเนื้อหาสาระและความรู้ของเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา ในเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เห็นว่า ในภาพรวมกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีเช่นกัน โดยเห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ มีปริมาณที่มากพอ น่าสนใจและสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้ มีความง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง และสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ ทุกรายการอยู่ในระดับดี กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง เป็นเพศหญิงและเพศชาย จำนวนเท่า ๆ กัน เป็นผู้ที่มีการประสบการณ์และความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และมีความเต็มใจตอบแบบประเมิน มีวุฒิการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีถึงระดับปริญญาเอก โดยส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษา ในระดับปริญญาโท มีทั้งเป็นอาจารย์สาขาคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัย หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาขาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนรัฐบาลที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เห็นว่า คุณภาพด้านรูปแบบและการนำเสนอเว็บไซต์ คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยเห็นว่า การเชื่อมโยงจาก Homepage ไปยัง Webpage ต่างๆ และการ

เชื่อมโยงเข้าสู่ website ต่าง ๆ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังเห็นว่าการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาและข้อความบนหน้าเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เช่นเดียวกัน เนื่องจากข้อความดังกล่าวสามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่ายตลอดเว็บไซต์ จึงทำให้เข้าค้นหาข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว และสามารถทำได้หลายทาง ส่วนการแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์เสนอแนะให้เชิญชวนให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจัดทำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับชั้นอื่น ๆ และในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และประชาสัมพันธ์ให้สถานศึกษาทราบเพื่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า รวมทั้งให้เปิดช่องทางให้ผู้สืบทอดได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (web-board) และเพิ่มกิจกรรมบางเมนูให้คิดต่อไป สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้เสนอแนะให้มีพื้นที่ให้ผู้เข้าชม Website ได้สอบถามข้อสงสัยและเสนอแนะข้อคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังเสนอแนะให้เพิ่มฟังก์ชันการแปลภาษาด้วย

ข้อวิจารณ์

จากผลการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจารณ์ตามขั้นตอนในการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1. การเตรียมการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. การออกแบบและพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. การเตรียมการพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี ข้อมูล แนวโน้ม ทิศทางเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายโลก ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและองค์ประกอบของลัทธิกิจกรรม วิธีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการสอน ลัทธิกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ และแหล่งข้อมูลความรู้อื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากเอกสาร ตำรา และอินเทอร์เน็ต จากนั้นได้สรุปข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า แล้วกำหนดเป็นเมนูหลัก เมนูรอง และเมนูย่อยของลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยมีความเห็น ดังนี้

1.1 การคัดเลือกเว็บไซต์ความรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ควรคัดเลือกเว็บไซต์ที่สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถด้านต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระและส่วนที่เป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการชีวิตประจำวันได้จริง ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2548) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริงว่า สภาพการณ์จริง ปัญหาจริง เป็นโลกแห่งความจริงซึ่งทุกคนจะต้องเผชิญ ดังนั้นการให้ผู้เรียนเผชิญกับสภาพการณ์จริง ปัญหาจริง จึงเป็นโอกาสที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความเป็นจริง การเรียนรู้ความเป็นจริงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเพราะสามารถนำไปใช้ได้ เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน จึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ อยากเรียนรู้ การให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหา จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะจำนวนมากที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และ วิทยา เรืองพรวิสุทธิ (2540) ยังได้ระบุไว้อีกว่า เว็บไซต์ไม่ได้หมายถึงเว็บเพจที่มีข้อมูลจำนวนมากหรือมีรูปภาพที่สวยงามเพียงเท่านั้น แต่เว็บที่ดีควรเป็นแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์ นอกจากนี้เว็บไซต์ที่คัดเลือกมานั้น ควรมีขั้นตอนในการสืบค้นที่ไม่ยุ่งยาก ดังที่ Hall (1997) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนผ่านเว็บที่ดีจะต้องใช้งานสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้น

1.2 การสรุปสาระสำคัญของแต่ละเว็บไซต์ โดยเฉพาะการเลือกใช้คำ ผู้วิจัยต้องเลือกใช้คำ และภาษาที่สื่อความให้ตรงกัน เช่น ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า “Yes, you can do it” “Activities” “Direct Instruction” “Follow the direction” หรือ “Recommended Strategies” ผู้วิจัยต้องเลือกใช้คำ เพื่อการสื่อความที่ตรงกันว่า “กิจกรรมการเรียนรู้” เป็นต้น นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องแสดงให้เห็น ข้อความที่เป็นจุดเด่นและจุดสนใจของเว็บไซต์ โดยได้นำไปบรรยายไว้ใน “Read More” เพื่อ ดึงดูดความสนใจและเพื่อไม่ให้ข้อความบนเว็บไซต์ยาวเกินไป ดังที่ Hall (1997) กล่าวไว้ว่า บทเรียนผ่านเว็บที่ดีจะต้องไม่ยาว เนื้อหาที่สั้นในหน้าจอที่พอดี จะทำให้ผู้สืบค้นมองเห็นได้พอดี

1.3 การสืบค้นและรวบรวมเว็บไซต์ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การเลือกใช้คำในการสืบค้นต้อง เลือกใช้คำที่หลากหลาย ที่มีสาระเกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เป็นเมนูหลัก เมนูรอง และเมนูย่อยเหล่านั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมข้อความรู้ทั้งหมดของแต่ละเมนู และเพื่อให้ผู้สืบค้นได้รับประโยชน์ สูงสุด ดังที่สารานุกรมเสรี (2552) ได้ระบุไว้ในขั้นตอนการพัฒนาเว็บไซต์ว่า เมื่อผู้สร้างเว็บไซต์ กำหนดวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ว่าจะจัดทำเว็บไซต์เกี่ยวกับอะไร กำหนดกลุ่มผู้ชม เพื่อที่จะ ได้จัด โทนีสี รูปภาพ กราฟิก หน้าตาของเว็บเพจ ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายแล้ว ผู้สร้างเว็บไซต์ จะต้องเตรียมแหล่งข้อมูล เพื่อที่จะได้นำเนื้อหาสาระมานำเสนอได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์

2. การออกแบบและพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 การสร้างแผนผังเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กชกร เจริญสุข

ส่วนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการใช้งานและโครงสร้างของเว็บไซต์อื่นๆจำนวนมาก เพื่อใช้ ประกอบการสร้างแผนผังเว็บไซต์ ทำให้เห็นตัวอย่างของแผนผังเว็บไซต์ที่หลากหลายทั้งข้อดี ข้อด้อย ทั้งที่มีความซับซ้อนมากและมีความซับซ้อนน้อย ซึ่งผู้วิจัยตั้งเป้าหมายไว้ว่า คลังกิจกรรม คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จะต้อง เป็นเว็บไซต์ที่สืบค้นง่ายจึงได้จัดวางเมนู และการเชื่อมโยงให้สะดวกต่อการสืบค้น โดยวางเมนู หลักไว้ด้านบนและด้านซ้ายของทุกเว็บเพจ เฉพาะเมนูหลักที่อยู่ทางด้านซ้ายของเว็บเพจ จะมีเมนู รองซึ่งเป็นหัวข้อเรื่องทางคณิตศาสตร์ ดังที่ วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2540) ระบุว่า เว็บไซต์ที่ไม่ได้ หมายถึงเว็บเพจที่มีข้อมูลจำนวนมากหรือมีรูปภาพที่สวยงามเพียงเท่านั้น แต่เว็บไซต์ที่ดีควรมีการ

จัดวางที่ง่ายต่อความเข้าใจ นอกจากนี้ Hall (1997) ยังได้กล่าวไว้อีกว่า บทเรียนผ่านเว็บที่ดีจะต้องใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้น ต้องมีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบการเข้าสู่บทเรียน และมีส่วนแสดงโครงสร้างเว็บเพื่อให้ผู้สืบค้นทราบถึงเส้นทาง

2.2 การออกแบบส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวอย่างของเว็บไซต์อื่นๆ ประกอบการออกแบบ ทำให้เห็นตัวอย่างของหน้าเว็บไซต์จำนวนมาก เช่น การเชื่อมโยงของเว็บไซต์ โครงสร้างของหน้าเว็บไซต์แต่ละหน้า ตำแหน่งการวางเมนูของหน้าเว็บไซต์ และภาพรวมของเว็บไซต์ ทำให้ส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทุกหน้ามีความสอดคล้องต่อเนื่องกันดังที่ Hall (1997) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนผ่านเว็บที่ดีจะต้องมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันในแต่ละหน้าของบทเรียน รวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บด้วย

2.3 การจัดทำเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในส่วนนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การใช้ภาพประกอบในหน้าแรกและหน้าเมนูหลักของเว็บไซต์ ทำให้เว็บไซต์น่าสนใจมากขึ้น ส่วนการตรวจสอบการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ ก็มีความจำเป็นอย่างยิ่ง จึงต้องทำอย่างละเอียด ซึ่งเป็นไปตามข้อระบุใน Website jajar (2010) ที่ว่า เว็บไซต์ที่ดีจะต้องสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้งานตั้งแต่ครั้งแรกที่ใช้งาน เพื่อให้กลับมาใช้เว็บของเราอีกครั้ง รูปภาพจึงเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้เว็บไซต์น่าสนใจ จึงควรดูส่วนนี้ให้ดี ไม่ควรให้เกิดการผิดพลาดในการแสดงรูปภาพ และควรบีบอัดไฟล์รูปให้ถูกต้องกับรูปแบบ นอกจากนี้ยังระบุไว้ว่า ลิงค์เป็นส่วนที่สำคัญมากของเว็บไซต์ เพราะจะเป็นส่วนที่นำเราไปยังส่วนอื่นๆ ของเว็บไซต์ จึงควรตรวจสอบการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่างๆ หลาย ๆ ครั้ง และควรอัปเดตเว็บไซต์เป็นประจำ ทำการอัปเดตเว็บไซต์เป็นประจำ จะทำให้ผู้ใช้งานเกิดความมั่นใจว่าเว็บไซต์ยังมีผู้ดูแลอยู่ และเนื้อหายังได้รับการปรับปรุงอยู่ นอกจากนี้ยังส่งผลต่ออันดับใน Search engine อีกด้วย

3. การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยขอเสนอผลพิจารณาตามประเด็นในการพิจารณาคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ และ ด้านรูปแบบและการนำเสนอ

3.1 ด้านเนื้อหาสาระและความรู้

ในส่วนนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์มีความเห็นตรงกันว่า แผนการสอนในเว็บไซด์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากแผนการสอนมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีความหลากหลายน่าสนใจ มีปริมาณที่มากเพียงพอ มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ ทั้งยังช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ช่วยเหลือครู มีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง โดยเฉพาะประเด็นหลัง ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์มีความเห็นว่ามีความอยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ยังมีความเห็นอีกว่า กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาภายในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ มีปริมาณที่มากพอ น่าสนใจและสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้ มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง และสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ ทุกรายการอยู่ในระดับดี ที่เป็นดังนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า น่าจะมีสาเหตุจาก

3.1.1 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูส่วนใหญ่ยังคงยึดหนังสือ หรือ ตำราเรียน ซึ่งข้อมูลในโจทย์ปัญหาหรือสภาพเหตุการณ์ในโจทย์ปัญหาในหนังสือหรือตำราเรียน ส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับสภาพการณ์ในชีวิตจริงในปัจจุบัน ผลจากการดำเนินกิจกรรมการเรียน การสอนของครูในลักษณะดังกล่าว ทำให้นักเรียนลงความเห็นว่ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ และ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้น้อย แต่การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการ สอนภายในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น เป็นการดำเนินกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์จริง สภาพการ จริง และปัญหาจริงที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้มาเป็นตัวตั้ง ซึ่งนอกจาก นักเรียนจะได้เรียนรู้สาระทางคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนยังได้เรียนรู้ถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์และ การนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอีกด้วย จึงเป็นการแก้ปัญหาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่นักเรียนคิดว่่าน่าเบื่อ ไม่มีประโยชน์ ไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ดังที่ เวชฤทธิ์ อังกะนันทขจร (2551) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรมีการ บูรณาการเนื้อหาคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ที่มีต่อชีวิตจริง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2548) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ตามสภาพ จริง (Authentic Activities) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเพราะสามารถนำไปใช้ได้ เป็นประโยชน์ ต่อนักเรียน จึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ อยากเรียนรู้ การให้นักเรียนเผชิญปัญหา และแก้ปัญหา จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะจำนวนมากที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

3.1.2 แผนการสอนภายในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิต จริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แปลก ใหม่ หลากหลาย ที่กำหนด โดยใช้สถานการณ์จริง สภาพการจริง และปัญหาจริง ที่มีระดับความ ยากง่ายแตกต่างกัน มีการเชื่อมโยงระหว่างทักษะพื้นฐานกับชีวิตจริง และมีการบูรณาการกับกลุ่ม สาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งล้วนเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้ต่อไป ดังที่ ธนาธิป พรกุล (2544) ได้กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ขณะ ทำกิจกรรม ผู้เรียนจึงต้องเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม เป้าหมายการศึกษาคือการให้ผู้เรียนเป็น คนเก่ง คนดี และมีความสุข ทั้งทางกายและจิตใจ ซึ่งการที่ผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับที่การเลือกกิจกรรมการ เรียนรู้ของครู ดังนั้นการเลือกกิจกรรมการเรียนรู้จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูควรเลือกจึงควรมีความเชื่อมโยงระหว่างทักษะพื้นฐานกับชีวิตจริงซึ่งจะ

ทำให้นักเรียนมองเห็นประโยชน์ของการทำกิจกรรม มีความยากง่ายในระดับต่างๆ กัน มีความหลากหลาย และมีการบูรณาการกับสาระการเรียนรู้ต่างๆ ทำให้นักเรียนได้ใช้สติปัญญาหลายด้าน

3.1.3 ภายในคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้นักเรียนได้เข้าไปเผชิญกับสถานการณ์จริง มีสื่อการเรียนรู้ที่แปลกใหม่หลากหลายรูปแบบ รวมทั้งการนำอุปกรณ์หรือสิ่งรอบๆตัวมาใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ มีเกมและปริศนาที่สนุกท้าทายความสามารถของนักเรียนในระดับความยากง่ายที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้ระบุไว้ว่า การใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาให้นักเรียนเล่นซึ่งก็เป็นการทำแบบฝึกหัดชนิดหนึ่งที่ได้ผลดีเพราะสนุกสนานกว่า

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์มีความเห็นตรงกันว่าคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพด้านเนื้อหาสาระและความรู้อยู่ในระดับดี

ส่วนข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ที่เสนอแนะให้เชิญชวนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจัดทำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับชั้นอื่นๆ และในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ พร้อมทั้งประชาสัมพันธ์ให้สถานศึกษาทราบเพื่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า รวมทั้งให้เปิดช่องทางให้ผู้สืบค้นได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (web-board) และเพิ่มกิจกรรมบางเมนูให้คิดต่อไปด้วยนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์จึงได้พยายามสนับสนุนให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภูเขต 1 จัดทำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับชั้นอื่นๆ และในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ พร้อมทั้งปรับปรุงเว็บไซต์ให้มีการสื่อสาร 2 ทาง ต่อไป

3.2 ด้านรูปแบบและการนำเสนอ

ในส่วนนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เห็นว่า คุณภาพด้านรูปแบบและการนำเสนอเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยเห็นว่า การเชื่อมโยงจาก Homepage ไปยัง

Webpage ต่างๆ และการเชื่อมโยงเข้าสู่ website ต่างๆ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังเห็นว่าการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาและข้อความบนหน้าเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากเช่นเดียวกัน เนื่องจากข้อความดังกล่าวสามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่ายตลอดเว็บไซต์ จึงทำให้เข้าค้นหาข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว และสามารถทำได้หลายทาง ที่เป็นดังนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า น่าจะมีสาเหตุจาก

3.2.1 เว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีเจตนาให้ผู้สืบค้นรู้สึกสบายตา จึงเลือกสีพื้นที่เป็นสีโทนเย็น ไม่ฉูดฉาดจนเป็นที่รำคาญและเป็นเหตุให้ไม่สามารถสืบค้นได้นาน ดังที่สารานุกรมเสรี (2552) ได้ระบุไว้ว่า ผู้จัดทำเว็บไซต์ต้องกำหนด กลุ่มผู้ชมหรือผู้สืบค้นเว็บไซต์ เพื่อที่จะได้จัดโทนสีรูปภาพ กราฟิก หน้าตาของเว็บเพจให้เหมาะสม กับกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้ยังเป็นไปตามข้อระบุใน Website ajar (2010) ที่ว่า เว็บไซต์ที่ดีจะต้องสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้งานตั้งแต่ครั้งแรกที่ใช้งาน เพื่อให้กลับมาใช้เว็บของเราอีกครั้ง ดังนั้นจึงควรใช้สีสนให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

3.2.2 ใช้รูปแบบและขนาดตัวอักษรที่สามารถอ่านได้ชัดเจน มีรูปภาพประกอบที่เหมาะสม เพื่อดึงดูดความสนใจในบางส่วน ดังที่ วิทยา เรืองพรวิสุทธิ (2540) ระบุไว้ว่า เว็บไซต์ที่ดีควรมีการออกแบบสีของตัวหนังสือ และขนาดของตัวหนังสือที่เหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย

3.2.3 มีการจัดวางเมนูที่ทำให้สืบค้นได้สะดวก มีการวางการเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบรวดเร็วรวมทั้งได้พยายามเปิดพื้นที่ให้มากเพื่อใช้ในการวางข้อมูลให้ผู้สืบค้นได้มีข้อมูลจากการสรุปอย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นไปตามข้อระบุใน Website ajar (2010) ที่ว่า ลิงค์เป็นส่วนที่สำคัญมากของเว็บไซต์ เพราะจะเป็นส่วนที่นำเราไปยังส่วนอื่นๆ ของเว็บไซต์ ดังนั้นจึงควรทำให้ส่วนที่เป็นลิงค์มีความชัดเจนในตัวเองและเป็นระบบ และเว็บไซต์ที่ดีไม่ควรให้ผู้ใช้งานต้องเสียเวลาในการรอให้เว็บไซต์แสดงผลนานมาก

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มีความเห็นตรงกันว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพด้านรูปแบบและการนำเสนออยู่ในระดับดี

ส่วนข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้
เสนอแนะให้มีพื้นที่ให้ผู้เข้าชม Website ได้สอบถามข้อสงสัยและเสนอแนะข้อคิดเห็นต่างๆ ซึ่ง
สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และผู้วิจัยเห็นว่าเป็นข้อเสนอแนะที่เป็น
ประโยชน์ จึงตั้งใจจะพัฒนาเว็บไซต์ต่อ นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มฟังก์ชันการแปลภาษา
เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้สืบค้นนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าฟังก์ชันการแปลภาษาในเว็บไซต์ของ
Google มีความสะดวกในการใช้งานอยู่แล้ว ผู้สืบค้นจึงสามารถใช้ฟังก์ชันการแปลภาษาใน
เว็บไซต์ดังกล่าวได้



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ประเมินคุณภาพของลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นออกแบบและพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนากิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบและดำเนินการในขั้นตอนนี้ ดังต่อไปนี้ คือ กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในขั้นตอนนี้ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง ประกอบด้วย นักวิชาการศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 7 คน ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับขั้นตอนนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ มี 2 ชุด

ชุดที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการกำหนดเมนูหลัก เป็นแบบ Checklist 2 ตัวเลือก คือ ถูกต้องเหมาะสม และไม่ถูกต้องเหมาะสม มี 3 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดแบ่งเมนูหลัก และตอนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะ

ชุดที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้ทรงคุณวุฒิชุดที่ตอบแบบสอบถามชุดที่ 1) ต่อการกำหนดเมนูรองของแต่ละเมนูหลัก หลังจากได้ประมวลผลจากแบบสอบถามชุดที่ 1

แล้ว เป็นแบบ Checklist 2 ตัวเลือก คือ ถูกต้องเหมาะสม และไม่ถูกต้องเหมาะสม มี 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรอง และตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะ

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการในขั้นตอนนี้ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี ข้อมูล แนวโน้ม ทิศทางเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายโลก ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและองค์ประกอบของคลังกิจกรรม วิธีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการสอน คลังกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ และแหล่งข้อมูลความรู้อื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากเอกสาร ตำรา และอินเทอร์เน็ต
2. สรุปข้อมูลการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดเป็นเมนูหลัก
3. สร้างและพัฒนาแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดแบ่งเมนูหลัก โดยกำหนดให้เป็นแบบสอบถามชุดที่ 1 จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำไปเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำ
4. สร้างและพัฒนาแบบสอบถามชุดที่ 2 : แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรอง โดยผู้วิจัยนำผลการจัดแบ่งเมนูหลักที่ได้รับความเห็นชอบจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วมาสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรองของแต่ละเมนูหลัก เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำมากำหนดเมนูย่อยและนำไปเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหัวข้อและเนื้อหาที่จำเป็นต่อการพัฒนาค้นคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขออนุญาตราชการจากประธานโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิเศษ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการติดต่อประสานงานล่วงหน้า เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินคลังกิจกรรมฯ พร้อมทั้งนัดวันเวลาเพื่อจัดส่งแบบประเมิน
2. นำแบบสอบถามชุดที่ 1 : แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดแบ่งเมนูหลัก ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำไปให้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งนัดหมายวันเวลาในการรับแบบสอบถามกลับคืน เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำไปเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำ
3. นำแบบสอบถามชุดที่ 2 : แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรองไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ชุดที่ตอบแบบสอบถามชุดที่ 1 พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำไปให้ด้วยตนเอง พร้อมทั้ง นัดหมายวันเวลาในการรับแบบสอบถามกลับคืน เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำมากำหนดเมนูย่อยและนำไปเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหัวข้อและเนื้อหาที่จำเป็นต่อการพัฒนาค้นคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้โดยการแจกแจงความถี่ และคำนวณค่าร้อยละ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การออกแบบและพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นการออกแบบคลังกิจกรรมและขั้นการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. ขั้นตอนออกแบบคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการออกแบบและการพัฒนาเว็บไซต์ จากเอกสารตำราสิ่งพิมพ์ต่างๆ และแหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลก

1.2 ออกแบบโครงสร้างคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง โดยนำเว็บไซต์เกี่ยวกับข้อมูลเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มาประมวลกับความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ที่ศึกษาไว้และออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยเมนูหลัก เมนูรอง และเมนูย่อย

1.3 จัดทำสคริปต์เนื้อหาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามโครงสร้างคลังที่ได้ออกแบบไว้

1.4 จัดทำแผนผังเว็บไซต์และส่วนประกอบของหน้าเว็บไซต์ของคลัง โดยออกแบบหน้าโฮมเพจและเว็บเพจ ตามโครงสร้างคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และสคริปต์เนื้อหา

2. ขั้นพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการดังนี้

2.1 สร้างโฮมเพจ (Home Page) และเว็บเพจ (Web Page) ตามผังเว็บไซต์ที่ออกแบบไว้ด้วยโปรแกรมต่างๆ ตามความเหมาะสมและส่งข้อมูลที่เสร็จเรียบร้อยแล้วไปยังเว็บไซต์ <http://www.interu.net/index1.html> ซึ่งเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขตที่ 3

2.2 ตรวจสอบคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยนำเสนอเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เสร็จสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของคลังกิจกรรมฯ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านคุณภาพของข้อมูล ด้านรูปแบบการนำเสนอและเทคนิคในการพัฒนาแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบและดำเนินการในขั้นตอนนี้ ดังต่อไปนี้ คือ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรสำหรับการวิจัยในขั้นตอนนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย นักวิชาการศึกษาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและเป็นผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในขั้นตอนนี้ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 5 คน ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน และ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 คน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย นักวิชาการศึกษาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 คน ศึกษานิเทศก์ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและเป็นผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี 2 ชุด

1. สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินแบบ Rating Scale 5 ระดับ จาก ระดับควรปรับปรุงอย่างยิ่งถึงระดับดีมาก มี 4 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 การประเมินคลังกิจกรรม เมนูแผนการสอน ตอนที่ 3 การประเมินคลังกิจกรรมเมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา และตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ
2. สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นแบบประเมินแบบ Rating Scale 5 ระดับ จากระดับควรปรับปรุงอย่างยิ่งถึงระดับดีมาก มี 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์คลังกิจกรรมฯ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

วิธีดำเนินการวิจัย

การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยขอหนังสือราชการจากประธานโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ประสานกับผู้เชี่ยวชาญที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างและไปพบเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ รายละเอียดของแบบประเมิน และมอบข้อมูลการเข้าถึงเว็บไซต์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 เพื่อประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และนัดหมาย วัน เวลา การขอรับแบบประเมินคืน พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องและอื่นๆ เพิ่มเติม

1.3 ผู้เชี่ยวชาญที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ประเมินคุณภาพของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.4 เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มด้วยตัวเอง แล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแจกแจงความถี่ คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับในส่วนของการเสนอแนะซึ่งเป็นปลายเปิด ผู้วิจัยดำเนินการสรุปประเด็นข้อเสนอแนะโดยการเรียบเรียงข้อมูลเชิงพรรณนาตามกลุ่มหัวข้อในแบบประเมิน

2.2 สรุปผลการประเมิน และจัดทำรายงานการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเองจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเรียงข้อมูลเชิงพรรณนา

สรุปผล

1. ผลการวิจัยขั้นการเตรียมการพัฒนาลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเนื้อหาสาระความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และนำมาประมวลสังเคราะห์ สามารถกำหนดเป็นเมนูหลักได้ 5 เมนู แต่ละเมนูหลักประกอบด้วยเมนูรองและเมนูย่อยของลัทธิกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

1 จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ประกอบด้วยเมนูรอง 3 เมนู ดังนี้

1.1 สมการและอสมการ (Equation & Inequation) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

1.2 จำนวนจริง (Real Number) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

1.3 เวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

2. การวัด (Measurement) ประกอบด้วยเมนูรอง 2 เมนู ดังนี้

2.1 การประมาณค่า (Approximate) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

2.2 ความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

3. เรขาคณิต (Geometry) ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู ดังนี้

3.1 เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

3.2 แบบรูป (Pattern) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

3.3 การแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

3.4 ตรีโกณมิติ (Trigonometry) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

4. พีชคณิต (Algebra) ประกอบด้วยเมนูรอง 4 เมนู ดังนี้

4.1 แคลคูลัส (Calculus) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

4.2 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

4.3 ลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

4.4 เซต (Set) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ประกอบด้วย
เมนูรอง 3 เมนู ดังนี้

5.1 ความน่าจะเป็น (Probability) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

5.2 การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

5.3 สถิติ (Statistic) ประกอบด้วยเมนูย่อย 2 เมนู คือ

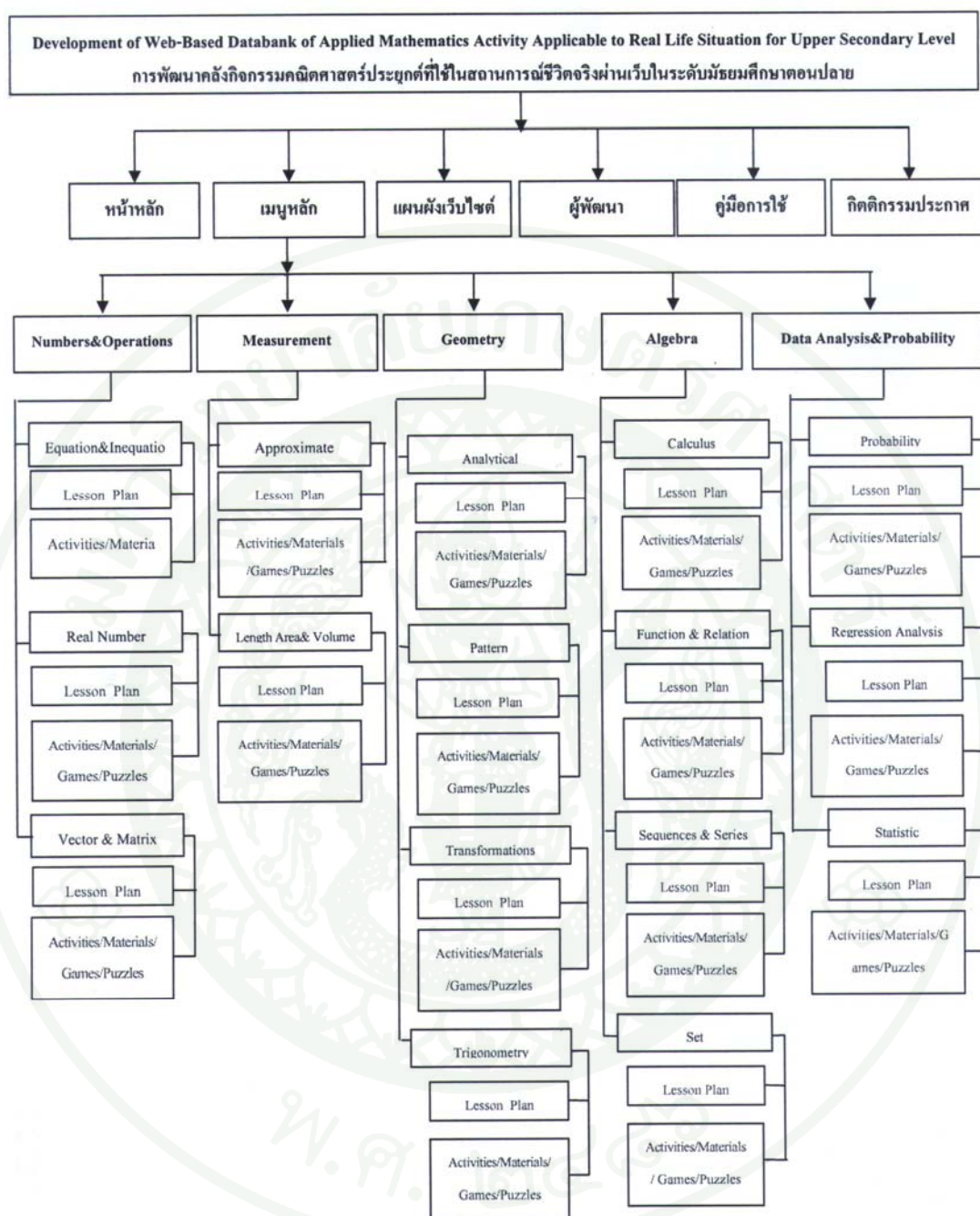
- แผนการสอน (Lesson Plan)
- กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/
Games/Puzzles)

**2. ผลการวิจัยขั้นการออกแบบและการพัฒนาล้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน
สถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

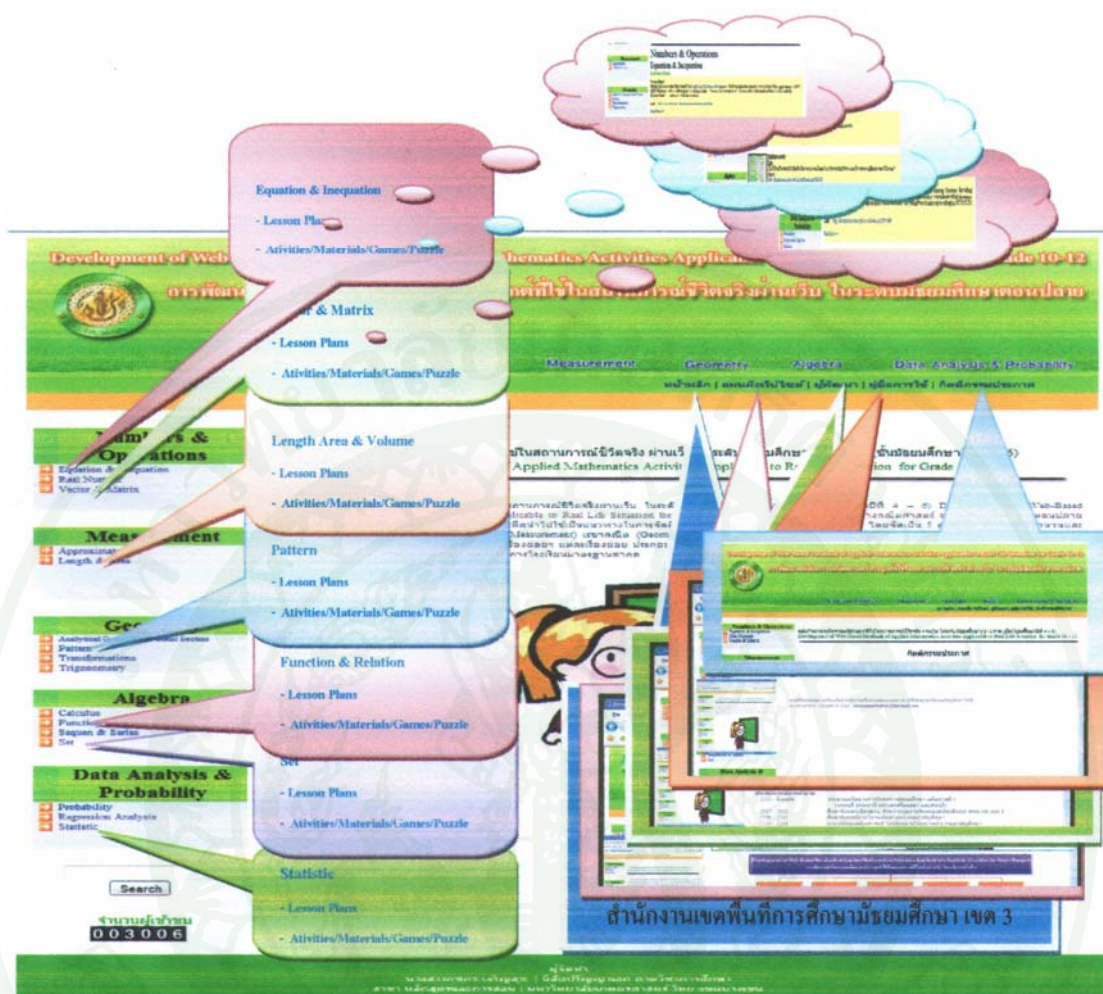
ผลการออกแบบและพัฒนาล้างกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง
ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่

1. ผลการออกแบบและการจัดทำหน้าโฮมเพจและเว็บเพจของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยเมนู สืบค้นทั้งสิ้น 10 เมนู ได้แก่ เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Number & Operation) เมนู หลักการวัด (Measurement) เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนู หลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูหน้าหลัก เมนู แผนผังเว็บไซต์ เมนูผู้พัฒนา เมนูคู่มือการใช้ และ เมนูกิจกรรมประกาศ

2. เมนูหลักทั้ง 5 เมนูประกอบด้วยเมนูรองและเมนูย่อยตามผลการวิจัยขั้นการเตรียมการ พัฒนาค้นกิจกรรมฯ ในแต่ละเมนูย่อยจะสรุปสาระสำคัญไว้เป็นภาษาไทยเพื่อให้ผู้สืบค้นสามารถ สืบค้นข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีหัวข้อ Read More ที่ขยายรายละเอียดเพิ่มเติมไว้ สำหรับผู้สืบค้นที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม รวมทั้งมีหัวข้อ Link ซึ่งเป็นเว็บไซต์ต้นฉบับไว้ สำหรับผู้ที่ต้องการสืบค้นหาต้นฉบับที่เป็นภาษาอังกฤษ รวมทั้งสิ้น 590 แผนการสอน และ 515 กิจกรรมการเรียนรู้ฯ สำหรับเมนูหน้าหลักนั้น เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ที่ผู้วิจัยส่งคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปไว้เพื่อเผยแพร่ ส่วนเมนูแผนผังเว็บไซต์เป็นเมนูที่ เสนอเค้าโครงร่างทั้งหมดของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่าน เว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูผู้พัฒนาเป็นเมนูที่แนะนำผู้พัฒนาเว็บไซต์คลังกิจกรรม คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับ สถานะภาพ การศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และเมนูคู่มือการใช้เป็นเมนูที่แนะนำเกี่ยวกับการใช้ งานเว็บไซต์ ในกรณีที่มีปัญหาหรือมีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้งานหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ ผู้ สืบค้นสามารถติดต่อกับผู้จัดทำได้ ดังแสดงในภาพที่ 29-30



ภาพที่ 29 แสดงโครงสร้างเนื้อหาของคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



ภาพที่ 30 แสดงตัวอย่างหน้าโฮมเพจและเว็บเพจที่แสดงตำแหน่งการวางเมนูเนื้อหาภาพประกอบ การเชื่อมโยง (link) พร้อมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ เหมือนกับเว็บไซต์จริง

3. ผลการวิจัยขั้นการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 ผลการประเมินคลังกิจกรรมฯ ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูแผนการสอน (Lesson Plan)

ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)
ของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 เมนูหลัก 16 เมนอรอง ในภาพรวม พบว่า คลังกิจกรรม
คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูย่อย
แผนการสอน (Lesson Plan) มีเนื้อหาสาระและความรู้ในระดับดี ($\bar{x} = 4.49$, S.D. = 0.50)

3.2 ผลการประเมินคลังกิจกรรมฯ ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อ การเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาสาระและความรู้ เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อ
การเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles) ของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ทั้ง 5
เมนูหลัก 16 เมนอรองในภาพรวม พบว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิต
จริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา
(Activities/Materials/Games/Puzzles) มีเนื้อหาสาระและความรู้ในระดับดี ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.53)

3.3 ผลการประเมินคลังกิจกรรมฯ ด้านรูปแบบและการนำเสนอ

ผลการประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบและการนำเสนอ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี
คอมพิวเตอร์ ในภาพรวม พบว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่าน
เว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรูปแบบและการนำเสนออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.50)

สรุปได้ว่าเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดทำกิจกรรม เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1. ผู้พัฒนาควรต้องจัดทำแผนผังเว็บไซต์ก่อนที่จะทำการสืบค้นข้อมูล เพื่อจะทำให้สามารถเห็นแนวทางในการสืบค้นข้อมูลในแต่ละส่วนได้ครบถ้วน
2. ในการออกแบบเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพ ผู้พัฒนาควรดำเนินการตามลำดับดังนี้ คือ ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและการจัดเรียงเนื้อหา วางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ และเขียนแผนโครงเรื่อง (Storyboard)
3. ผู้พัฒนาควรออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์เพื่อให้อ่านง่ายให้ผู้สืบค้นสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยศึกษาทำความเข้าใจกับลักษณะโครงสร้างของเว็บไซต์แบบต่างๆ ได้แก่ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical) และโครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) แล้วเลือกลักษณะโครงสร้างของเว็บไซต์ที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาที่จะจัดทำเว็บไซต์และคุณลักษณะของกลุ่มผู้สืบค้นที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษาคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมายและวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายนั้นด้วย
4. ผู้พัฒนาควรพัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล เพื่อช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน และเห็นถึงการเชื่อมโยงต่างๆ ได้อย่างชัดเจน

5. ครู- อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ส่งเสริมการเรียนรู้การสอนในสถานศึกษา

6. เนื่องจากบางเว็บไซต์มีอายุการใช้งานสั้น ดังนั้นผู้พัฒนาค้นกิจกรรมควรระมัดระวัง โดยไม่ควรนำคลังกิจกรรมไป Alignment กับหลักสูตร เพราะโดยธรรมชาติของหลักสูตรย่อมต้องมีการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทต่าง ๆ ซึ่งจะยังส่งผลให้คลังกิจกรรมมีอายุการใช้งานสั้นลงไปอีก

7. ผู้พัฒนาควรจัดให้มีผู้ดูแลเว็บไซต์ไว้ที่ศูนย์ข้อมูลของผู้พัฒนานำคลังกิจกรรมไปฝากไว้ เพื่อทำหน้าที่ดูแลเว็บไซต์ให้เป็นปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ผู้พัฒนาควรจัดหาเว็บไซต์ของแต่ละเมนูไว้ในปริมาณที่มากเพียงพอ เพราะหากมีเว็บไซต์ใดเว็บไซต์หนึ่งปิดตัวลงก็จะยังคงมีเว็บไซต์อื่น ๆ ไว้ทดแทน เพื่อเอื้ออำนวยประโยชน์อย่างสูงสุดต่อผู้สืบค้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยติดตามการใช้ประโยชน์จากคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ว่าครูนำความรู้ที่ได้ไปปรับแผนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลบ้างหรือไม่ เพียงใด

2. ควรมีการพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับชั้นอื่น ๆ

3. ควรจัดทำเว็บไซต์คลังกิจกรรมที่สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ โดยอาศัยแนวคิดจากการวิจัยนี้เป็นตัวอย่าง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กนกนภา เอรารวรรณ. 2553. การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้“คณิตศาสตร์การเงินและธุรกิจ” โดยใช้
โจทย์ปัญหาจากข้อมูลและสถานการณ์จริง สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2
มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอน
คณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กระทรวงศึกษาธิการ. 2552. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กรมวิชาการ. 2545. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544: สาระและมาตรฐานกา
เรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ.
กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. 2546. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545).
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรไทย.

_____. 2544ก. คู่มือการจัดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:
อรุณการพิมพ์.

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2541. สร้าง Web Page ด้วย Office 97 ฉบับ Advance. พิมพ์ครั้งที่ 2 .
กรุงเทพฯ: บริษัทเคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2545. การคิดเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ชักเชสมีเดีย.

_____. 2545. การพัฒนาทักษะการคิด: องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์.
เปิดโลกการศึกษา "การศึกษาวันนี้" วันพฤหัสบดีที่ 4-11 เมษายน 2545 (Online). [http://
advisor.anamai.moph.go.th/download/think04.html](http://advisor.anamai.moph.go.th/download/think04.html), 9 มิถุนายน 2554.

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543. การปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. เอกสารอัดสำเนา.

จิรากร สำเร็จ. 2551. ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จิราภรณ์ นามเชิงใต้. 2550. การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบกลุ่มร่วมมือ TAI. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จกกล ทำสวน. 2553. การพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีกราฟ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. การสอนผ่านเครือข่ายเว็ด์ไซด์เว็บ. วารสารครูศาสตร์ ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (Online). <http://www.wichai.info/docu/webmean.htm>., 9 มิถุนายน 2554.

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. 2542. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2549. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง โดยผ่านกระบวนการวิจัยสำหรับครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2554. การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง. นนทบุรี : สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพ
การเรียนรู้การสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2544
(Online). <http://www.thaicai.com/articles/wbi2.html>., 9 มิถุนายน 2554.

ทศนา แหมมณี. 2548. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทศยา จันทร์ปลอด. 2550. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดที่มี
ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการกำกับตนเองในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์
การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนาธิป พรกุล. 2544. แดทส์ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิยม ปุราคำ. 2553. คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ. วารสาร สสวท. ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 ตุลาคม
– ธันวาคม 2553 (Online). http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet2/paper/math_develop.htm.,
9 มิถุนายน 2554.

นิตยา ปิณฑานนท์. 2545. จากมาตรฐานสู่ชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโรงพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

บงกชรัตน์ สมานสินธุ์. 2551. ผลการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ที่มีต่อความสามารถใน
การแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2546. ครูและเด็กไทยได้อะไรจากไอที. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์.
ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2546. (Online). [http://isc.edu.ku.ac.th/edujournal/
edujournalshow.asp?id=2546-18-1&fd=,](http://isc.edu.ku.ac.th/edujournal/edujournalshow.asp?id=2546-18-1&fd=,) 9 มิถุนายน 2554.

บริษัท ศรีเอเจอร์แลบ เน็ตเวิร์ก โซลูชั่นส์ จำกัด. 2554. เว็บไซต์คืออะไร. ความรู้เกี่ยวกับเว็บไซต์ (Online). <http://website.jajar.com/>, 9 มิถุนายน 2554.

บริษัท สานฝัน คอมมูนิเคชั่น จำกัด. 2554. เว็บไซต์คืออะไร. เรียนรู้เรื่องเว็บไซต์ (Online). <http://www.websmartpro.net/home/index.asp?autherid=25&ContentID=10000024&title=%E0%C7%E7%BA%E4%AB%B5%EC%A4%D7%CD%CD%D0%E4%C3&btcol=False>, 9 มิถุนายน 2554.

ประเทศ วิเศษสา. 2553. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์: ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์. กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ (Online). <http://mtm.board.ob.tc/-View.php?N=113>, 9 มิถุนายน 2554.

ประเทือง วิบูลศักดิ์. 2553. ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. สหวิชาดอทคอม (Online). <http://www.sahavicha.com/?name=media&file=readmedia&id=1718>, 9 มิถุนายน 2554.

ประภัศรา โคตะขุน. 2545. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

ประสาร ไตรรัตน์วรกุล. 2553. คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ. วารสาร สสวท. ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 ตุลาคม- ธันวาคม 2533 (Online). http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet2/paper/math_develop.htm, 9 มิถุนายน 2554.

ปัญญาธิ์ ขอห้อมกลาง. 2553. เว็บไซต์ (Web Site) หมายถึง. อินฟอเมชันเทคโนโลยี (Online). <http://panyaras.blogspot.com/2010/05/web-site-web-page-home-page-links-www.html>, 9 มิถุนายน 2554.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2544. กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ปรีชา วิหคโต. 2537. หน่วยที่ 3 ทฤษฎีและกระบวนการเรียนรู้ในประมวลสาระชุดวิชา.
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. นนทบุรี: เอกสารอัดสำเนา.

ปรีดา พระโรจน์. 2551. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบ STAD และการเรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์
การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปริญญนันท์ นิลสุข. 2543. นิยามเว็บช่วยสอน **Definition of Web-Based Instruction**. วารสาร
พัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 12 ฉบับที่ 34
เมษายน – มิถุนายน 2543 (Online).
http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/cited_search.php?TextSearch=%BB%C3%D1%AA%AD%B9%D1%B9%B7%EC%20%B9%D4%C5%CA%D8%A2&SearchType=%AA%D7%E8%CD%BC%D9%E9%E1%B5%E8%A7&yr=%B7%D8%A1%BB%D5,
9 มิถุนายน 2554.

พิมพ์ศิริ สิริวิ้ง. 2547. การพัฒนาเด็กให้มีความคิดสร้างสรรค์. สัมพันธ์สารออนไลน์ (Online).,
http://sps.lpru.ac.th/script/show_article.pl?mag_id=11&group_id=50&article_id=919,
9 มิถุนายน 2554.

พิศมัย ศรีอำไพ. 2548. เอกสารคำสอนวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. มหาสารคาม :
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. เอกสาร
อัดสำเนา.

พัชรพร รัตนวโรภาส. 2552. การพัฒนาฐานความรู้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับระดับ
ปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรสวรรค์ จรัสรุ่งชัยสกุล. 2547. การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์โดยใช้
หลักการเรียนเพื่อรอบรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

เพียงเพ็ญ ทองกล้า. 2545. การปรับปรุงทักษะความคิดสร้างสรรค์. จุลสาร สวพ.ทร. (Online).
http://www.navy.mi.th/nrdo/jreport/mmaga/maga2_48/p11248.pdf, 9 มิถุนายน 2554.

ไพรวลัย พิทักษ์สาธิต. 2552. การสังเคราะห์รูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐาน
การเรียนรู้ตามหลักสูตร: กรณีศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาหลักสูตรและ
การสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 2553.
คณิตศาสตร์คืออะไร. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
(Online). <http://www.math.psu.ac.th/html/en/home/84-2009-06-15-13-27-54.html>,
9 มิถุนายน 2554.

ภัทรกุล จริยวิทยานนท์ และ อินทิรา ศรีวัฒนะธรรมมา. 2553. คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ.
วารสาร สสวท. ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 ตุลาคม - ธันวาคม 2533 (Online).
<http://www.school.net.th/library/f-snet2.htm>, 9 มิถุนายน 2554.

ภัทรกร แสงไชย. 2551. การวิเคราะห์ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนแบบแก้ปัญหาโดยอิง
ทฤษฎีตามศกกับรูปแบบการแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา), จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

- เย็น ภู่วรรณ. 2553. คณิตศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ. วารสาร สสวท. ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 ตุลาคม - ธันวาคม 2533 (Online). http://pornsirimed.blogspot.com/2010/05/blog-post_08.html, 9 มิถุนายน 2554.
- ยุดา กิรติรักษ์. 2551. แนวการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน. วารสาร สสวท. ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 ตุลาคม - ธันวาคม 2533 (Online). <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet2/paper/paper345/pptch02.htm>, 9 มิถุนายน 2554.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2539. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทการพิมพ์ จำกัด.
- ระเบียบ นวียะวงศ์. 2553. ทักษะการคิดขั้นสูง. วารสาร RBMATH คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. 2 พฤษภาคม 2553 (Online). <http://www.rbmath.com/บทเรียน/การคิด/บทที่-3.html>, 9 มิถุนายน 2554.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2526. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ลักษณ์, กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- รัฐ รุ่งจิตร. 2551. ความพึงพอใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ต่อระบบการสืบค้นและบริการสมาชิกของระบบห้องสมุดอัตโนมัติวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชดา ยাত্রา. 2549. ผลของการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการเชื่อมโยงที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุ่ง เจนจิต. 2536. สารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2543. การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม. วิทยานิพนธ์
การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

รณจิต ผลทิพย์. 2554. เว็บไซต์ คืออะไร. วารสารโรงเรียนบ้านกุดหัวช้าง อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัด
ชัยภูมิ (Online). <http://school.obec.go.th/kudhuachang/les07.htm>., 9 มิถุนายน 2554.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2552. เว็บไซต์ คืออะไร. (Online).
<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B8%95%E0%B9%8C>., 9 มิถุนายน 2554.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
วารสารครุศาสตร์ ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542).

วัชร ชันเชื้อ. 2545. การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้นโดยใช้
กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ. 2540. เรียนรู้ภาษา HTML กับการเขียนโฮมเพจสำหรับผู้เริ่มต้น.
กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดเคชั่น.

เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. 2551. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
การวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ.
วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาและการสอน, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ศศิธร แก้วรักษา. 2547. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIPPA MODEL) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง สถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ศิริรัตน์ ศรีสอาด. 2552. การพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์สำหรับระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริลักษณ์ เส้งมี. 2549. ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพานทอง อำเภopanทอง จังหวัดชลบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชลบุรี เขต 2. เว็บไซต์กระทรวงศึกษาธิการ (Online).
http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=8330&Key=news_research., 9 มิถุนายน 2554.

ศิวินิต อรรถวุฒิกุล. 2551. การพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุน การเรียนรู้อย่างร่วมมือตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อสร้างพฤติกรรมการสร้างความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2543. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. 2544. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. 2546. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3-4 หลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ถ่ายเอกสาร.

_____. 2549. สมรรถนะการแก้ปัญหาสำหรับโลกวันพรุ่งนี้: รายงานผลจากโครงการประเมิน ผลนักเรียนนานาชาติ (PISA 2003). กรุงเทพมหานคร: เชเวน พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. **ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์**.
กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ลาดพร้าว.

_____. 2553. โครงการ PISA: การรู้เรื่องคณิตศาสตร์. วารสาร สสวท. สาขาประเมินมาตรฐาน
(Online). http://www3.ipst.ac.th/pisa/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=55, 9 มิถุนายน 2554.

สนอง วรอุไร. 2550. **การพัฒนาศักยภาพในวัยศึกษา**. สมุทรปราการ: ก่อนเมฆแอนด์กันย์กรุ๊ป.

สมบัติ แสงทองคำสุก. 2545. **การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหา
เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**.
วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

สัจชัย พัฒนสิทธิ์. 2545. **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ของโรงเรียนจำอากาศ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2552. **คณิตศาสตร์ประยุกต์**.
วารสารวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล (Online).
http://www.muic.mahidol.ac.th/thai/?page_id=671, 9 มิถุนายน 2554.

สิริพร ทิพย์คง. 2536. **เอกสารคำสอนวิชา 158522 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ:
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เอกสารอัดสำเนา.

_____. 2545. **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.

สุรางค์ เจริญสุข. 2551. ผลการสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์. นนทบุรี: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1. เอกสารอัดสำเนา.

สมเดช บุญประจักษ์. 2540. การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2540. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. กรุงเทพฯ ฯ.

หวานทิพย์ พงษ์ประพันธ์. 2551. รูปแบบนำเสนอสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์บ้านพักอาศัยกรณีศึกษาบ้านผู้โอร้อน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัครี เอกโทขุน. 2546. การพัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน เพื่อช่วยการเรียนรู้การสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัมพร ม้าคอง. 2546. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัมพร ม้าคอง. 2546. คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2547. การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ในประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. หน้า 101-102. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.

อรัญญา แพงเพ็ง. 2551. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมจีเอสพีเป็นสื่อกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ.
 วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัย
 มหาสารคาม.

Alessi and Trollip. 2001. **Chapter 16: Conducting Formative Evaluations of Online
 Instructional Materials: The Alessi and Trollip Process.** Idea Group Inc.

_____. 2001. **Motivation and computer game based learning.** Boston: Allyn and Bacon.

Arvanitis, Theodoros N. 1997. **Web site structure: SIMQ tutorial (Issue 2).** Retrieved April
 20, 2011, from: http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2.

Baroody, A.J. 1993. **Problem Solving, Reasoning and Communication, K-8: Helping
 Children Think Mathematically.** NY: Mac-Millar Co.

Boss, M.J. 2003. **The beauty of and? and or? : Connections within mathematics for
 students with learning differences. Mathematics and Computer Education.**
 37(1): 105-114.

Brown J.S., A. Collins, and P. Duguid. 1989. **Situated Cognition and the Culture of
 Learning. Educational Researcher.** 18 (Jan — Feb 1989)

Burkhardt, Hugh. 2001. **The Emperor's Old Clothes, or How the World See It.** Retrieved.
 May 1, 2009, from www.nctm.org/dialogues/2001-01/default_all_print.htm

Coxford, A. F. 1995. **The case for connection. Connecting mathematics across the
 curriculum (1995 NCTM Yearbook).** Reston, VA: National Council of Teachers of
 Mathematics.

- Davidson, Neli. 1990. **“Small-Group Cooperative Learning in Mathematics,” in Teaching and Learning Mathematics in the 1990s, 1990 yearbook.** edited by Thomas J. Cooney and Christian R. Hirsch. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Dee Blair, and Sherry Selph Judah. 1990. **Need a Strong Foundation for an Interdisciplinary Program? Try 4 MAT! Educational Leadership.** 48(2).
- Doherty, A. 1998. **The Internet: Destined to Become a Passive Surfing Technology?.** Educational Technology, 38 (5) (Sept-Oct 19100).
- Dorit Sasson. 2010. **Making Authentic Instruction Fun - Real-Life Situations Motivate Students to Learn New Skills.** 22 Feb 2010, สืบค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2554, <http://ezinearticles.com/?Making-Authentic-Instruction-Fun---Real-Life-Situations-Motivate-Students-to-Learn-New-Skills&id=3808113>
- Eric, Knuth J. 2000. **Understanding Connections between Equations and Graphs: The Mathematics Teacher.** 93(1).
- F.Thomas Bruss and Yves Coamhin Swan. 2009. **Journal of Applied Probability, Volume 46 #1,** 1–18. Retrieved April 20, 2011, from: http://en.wikipedia.org/wiki/F._Thomas_Bruss
- Gainsburg, Julie. 2007. **Real-world connections in secondary mathematics teaching. Dissertation.** Retrieved March 18, 2008, from <http://www.springerlink.com/content/lx36jh6550003314/?p=4dbc516f60cb4d7fab44a9ca7391050d&pi=0>
- Gagne, R.M, and L.J. Briggs. 1974. **Principle of Instructional Design.** New York : Holt, Rinehart and Winston.

- Gordon, R. A. 1998. **Curriculum for Authentic Learning**. The Education Digest, 63: 390 – 393.
- Greeno, J.G. 1997. **On Claims that Answer the Wrong Questions**. Education Research. 26 (Jan-Feb 1997)
- Greenwood, Steve. 1993. **Computers in schools: what parents and teachers need to know**. Warwick: Computer step.
- Guilford, J. P. 1959. **Personality**. New York: McGraw Hill.
- Hall, B. 1997. **FAQ for web-based training**. **Multimedia and Training Newsletter**. Retrieved April 20, 2011, from: <http://www.brandon-hall.com/faq.html>
- Hannum, W. 1998. **Web based instruction lessons**. Retrieved April 20, 2011, from: http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index_wbi2.htm
- Hirumi, A., and Bermudez, A. Interactivity. 1996. Distance education and instructional systems design converge on the information superhighway. **Journal of Research on Computing in Education**, 29(1).
- House, P. A. 1995. **Connecting Mathematics across the Curriculum (1995 Yearbook)**. Preface. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Jelliline. 2011. What is Website? Posted on 25/02/2011, from <http://www.princessofdesign.com/article/what-is-website/>
- Johnson, David W. and Roger T, Johnson. 1989. **“Cooperative Learning in Mathematics Education,” New Directions for Elementary School Mathematics; 1989 yearbook**. Reston, Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics.

Johanning, I Debra. 2000. March. "An analysis of Writing and Post writing Group Collaboration In middle School Pre-Algebra: School Science and Mathematics. 100 (3).

Keith Devlin. 2000. **The Math Gene: How Mathematical Thinking Evolved And Why Numbers Are Like Gossip.** Stanford University. สืบค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2554,
<http://www.amazon.com/Math-Gene-Mathematical-Thinking-Evolved/dp/0465016197>

Kennedy, Leonard M., and Steve Tipp. 1994. **Guiding Children's Learning of Mathematics.** 7th ed. Belmont, California: Woodworth Publishing.

Khan, Badrul H. 1997. **Web-Based Instruction.** Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.

Kyle, D.W., Mcintyre, E. & Moore, G.H. 2001. **Connecting mathematics instruction with the families of young children.** Teaching Children Mathematics. 8(2): 80-86.

Lardizabal, Amparo S. *et al.* 1970. **Method and Principles of Teaching.** Aleman Phoemix.

McLellan, H. 1993. **Situated Learning in focus; Introduction to Special Issue.** Educational Technology. 33.

Merlino, F. Joseph. 2001. **Understanding Integrated Mathematics Using Living Metaphors.** Retrieved May 20, 2005, from www.nctm.org/dialogues/2001-01/default_all_print.htm

National Council of Supervisors of Mathematics. 1977. **Brighter Futures for Mathematics:** The National Council of Supervisors of Mathematics, Inc.

National Council of Teacher of Mathematics. 2000. **Principle and Standards for School Mathematics.** Reston, Virginia: NCTM. Inc.

National Council of Teacher of Mathematics. 1989. **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.** Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.

O'Daffer, P.G. & Thornquist, B.A. 1993. **Critical Thinking, Mathematical Reasoning and Proof. in Research Ideas for the Classroom, High School Mathematics.** pp. 39-56. New York: Macmillan Publishing Company.

Owens, Kathy. 2001. **An Integrated Approach for Young Students.** Retrieved May 20, 2005, from www.nctm.org/dialogues/2001-01/default_all_print.htm

Pandiscio, Eric A. 2002. **Exploring the Link Between Preservice Teachers' Conception of Proof and the Use of Dynamic Geometry Software.** *School Science and Mathematics.* (May). 102(5).

Perdikaris, S.C. 1993. May-June. **Applications of Ergodic Chains to Problem:** *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology.*

Pernici, B., and Casati, F. 1997. **The design of distance education applications based on The World Wide Web. In Badrul H.Khan (Ed.), Web-based instruction.** Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.

Perrine, V. 2005. **Effect of a Problem-Solving-Based Mathematics Course on the Proportional Reasoning of Preservice Teachers.** Retrieved May 20, 2005, from <http://www.lip.uni.com/dissertations/fullcit/3006601>

Polya, G. 1957. **How to Solve It.** New York: John Wiley and Sons, Inc.

Quinlan, L.A. 1997. **Creating a classroom kaleidoscope with the World Wide Web.** *Educational Technology.* 37(3) (1997).

- Rays, Robert E., and others. 2001. **Helping Children Learn Mathematics**. 6th ed. New York: John Wiley and Sons.
- Rodeheaver, L.R. 2000. **A Case Study of Communication between Secondary Mathematics Student teacher and the Cooperative Teacher**. Dissertation Abstracts Online. 61 – 03A.
- Rojas, M.E. 1992. **Enhancing the Learning of Probability Though Developing Student Skill in reading and Writing**. Dissertation Abstracts Online. 53-05A.
- Rowan, Thomas E. and Lorna J. Morrow. 1993. **Implementing K-8 Curriculum and Evaluation Standards, Reading from the Arithmetic Teacher**. Virginia.
- Shteingold, N. 2001. **Isolate: Then integrate**. Retrieved May 20, 2005, from www.nctm.org/dialogues/2001-01/default_all_print.htm
- Stolz, M. 2002. "The History Of Applied Mathematics And The History Of Society", **Synthese** 133 (1): 43–57.
- Thaiweb expert. 2009. เว็บไซต์คืออะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง แล้วมีเว็บไซต์ไว้ทำไม. สืบค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2554, <http://www.thaiwebexpert.com/articles/312-2009-09-13-04-24-30.html>
- Troutman, A.P. and B.K. Lichtenberg. 1995. **Mathematics a Good Beginning**. (5th ed). USA: Brooks/Cole Publishing Company.
- Ventura, J. 2001. **Integrating Literature, Mathematics, and Science**. Retrieved May 20, 2005, from www.nctm.org/dialogues/200101/default_all_print.htm
- Vinz Koller and others. 2006. **Technology-Based Learning Strategies**. Office of Policy Development and Research. 200 Constitution Ave., N.W. Washington, DC 20210.

William, Kenneth M. 2003. March. **Writing about the Problem-Solving Process to Improve Problem-solving Performance. Mathematics Teacher.** 96(3): 185-187.

Young. 1993. F.M. **Instructional Design for Situated Learning: Educational Technology.**









ที่ ศธ.๐๕๑๓.๑๐๙๐๑/๓/๕๕

โครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐ ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กทม. ๑๐๙๐๐

๒๓ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน

ด้วย นางสาวกชกร เจริญสุข นิสิตโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖)” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ดังนี้

๑. ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์

ประธานกรรมการ

๒. รองศาสตราจารย์ ดร. นาทยา ปิณฑนานนท์

กรรมการร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ประจำตัวนิสิต ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้โดยเฉพาะ และคำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือของนิสิต

โครงการปริญญาเอก สาขาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ และคำแนะนำของท่าน จะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างดี โครงการปริญญาเอกฯ ขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์)

ประธานโครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ

โครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาคพิเศษ
โทร. ๐๒-๕๗๙๗/๑๑๔ ตั๋ว ๑๓๙-๑๔๐

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดแบ่งหัวข้อคณิตศาสตร์

วิทยานิพนธ์ เรื่อง

การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ

ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำกริณำ

ด้วย ผู้วิจัยกำลังศึกษาปริญญาเอก สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาในขั้นต้นแล้ว พบว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ที่อาจารย์ผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา

เพื่อให้การออกแบบเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เหมาะสมสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประเทศไทย ผู้วิจัยจึงใคร่ขอสอบถามความคิดเห็นของท่านในฐานะที่ท่านมีความเชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์อย่างดี

โปรดกรุณาแสดงความคิดเห็น เพื่อประโยชน์ในการจัดทำคลังกิจกรรมต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงด้วยความจริงใจในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

หมายเหตุ : ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์คำว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงไว้ ดังนี้

คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง หมายถึง แหล่งรวบรวมกิจกรรมเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในสภาพจริง ที่ครูและนักเรียนสามารถใช้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์เหล่านั้น และนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา

แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ชุดที่ 1)

- คำชี้แจง** 1. กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน
2. โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

- 1.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
1.2 อายุ ☐ 25-35 ปี ☐ 36-45 ปี ☐ 46-55 ปี ☐ 56-65 ปี
1.3 วุฒิการศึกษาสูงสุด ระดับปริญญา..... สาขา.....
1.4 ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน
1.5 ประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ ☐ 1-5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ มากกว่า 16 ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการจัดแบ่งเมนูหลัก

เมนูหลัก	ความคิดเห็น	
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1. สาระ: จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)		
2. สาระ: การวัด (Measurement)		
3. สาระ: เรขาคณิต (Geometry)		
4. สาระ: พีชคณิต (Algebra)		
5. สาระ: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability)		

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

นางสาวกชกร เจริญสุข

แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ชุดที่ 2)

- คำชี้แจง** 1. กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน
2. โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นต่อการจัดเมนูรอง

หัวข้อคณิตศาสตร์	ความคิดเห็น	
	ถูกต้อง เหมาะสม	ไม่ถูกต้อง เหมาะสม
1. เมนูหลัก : จำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) ประกอบด้วย เมนูรอง		
1.1 สมการและอสมการ (Equation & Inequation)		
1.2 จำนวนจริง (Real Number)		
1.3 เวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)		
2. เมนูหลัก: การวัด (Measurement) ประกอบด้วยเมนูรอง		
2.1 การประมาณค่า (Approximate)		
2.2 ความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)		
3. เมนูหลัก: เรขาคณิต (Geometry) ประกอบด้วยเมนูรอง		
3.1 เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)		
3.2 แบบรูป (Pattern)		
3.3 การแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)		
3.4 ตรีโกณมิติ (Trigonometry)		
4. เมนูหลัก: พีชคณิต (Algebra) ประกอบด้วยเมนูรอง		
4.1 แคลคูลัส (Calculus)		
4.2 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)		
4.3 ลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)		
4.4 เซต (Set)		
5. เมนูหลัก: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) ประกอบด้วยเมนูรอง		
5.1 ความน่าจะเป็น (Probability)		
5.2 การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)		
5.3 สถิติ (Statistic)		

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง
นางสาวกชกร เจริญสุข

แบบประเมินคุณภาพของเว็บไซต์
คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

ด้วย ผู้วิจัยกำลังศึกษาปริญญาเอก สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงผ่านเว็บในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้จัดทำเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง เพื่อครู-อาจารย์ผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถเข้าไปศึกษา ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ และตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำเมนูหลักไว้ 5 เรื่อง คือ

1. จำนวนและการดำเนินการ (Number & Operation)
2. การวัด (Measurement)
3. เรขาคณิต (Geometry)
4. พีชคณิต (Algebra)
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability)

แต่ละเมนูหลักจะมีเมนูรอง และแต่ละเมนูรองจะมีเมนูย่อย ตัวอย่างที่นำมาใส่ไว้ในเว็บไซต์นั้น ผู้วิจัยได้ค้นหามาจากเว็บไซต์ต่างประเทศ ดังนั้นเพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์นี้ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงและพัฒนาเว็บไซต์ต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงด้วยความจริงใจในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้
 เว็บไซต์ที่ผู้เชี่ยวชาญสามารถเข้าไปพิจารณาคุณภาพ คือ <http://www.interu.net/index1.html>

หมายเหตุ : ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์คำว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงไว้ ดังนี้

คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง หมายถึง แหล่งรวบรวมกิจกรรมเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในสภาพจริง ที่ครูและนักเรียนสามารถใช้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์เหล่านั้น และนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้ มี 4 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ฯ เมนูแผนการสอน มี 16 ชุด

ตอนที่ 3 การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ฯ เมนูกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนามี 16 ชุด

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

2. กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน

3. โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1.1 เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 25-35 ปี

☐ 36-45 ปี

☐ 46-55 ปี

☐ 56-65 ปี

1.3 วุฒิการศึกษา

☐ ระดับปริญญาตรี สาขา.....

☐ ระดับปริญญาโท สาขา.....

☐ ระดับปริญญาเอก สาขา.....

1.4 ตำแหน่งหน้าที่

☐ ศึกษานิเทศก์

☐ อาจารย์มหาวิทยาลัย

☐ อาจารย์สอนระดับ ม.ปลาย

1.5 ประสบการณ์ด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

☐ 1-5 ปี

☐ 6-10 ปี

☐ 11-15 ปี

☐ มากกว่า 16 ปี

ตอนที่ 2 การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ฯ ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมนูย่อยแผนการสอน

รายการประเมินชุดที่ 1 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ มากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 2 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ มากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 3 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมฆรวงเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 4 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมฆรวงการประมาณค่า (Approximate)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 5 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมอรูองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างอิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศา					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10.แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 6 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมอรูองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างอิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10.แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 7 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 8 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 9 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 10 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 11 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ มากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 12 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 13 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 14 เมนูหลัก การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ มากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 15 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

รายการประเมินชุดที่ 16 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3. มีความหลากหลายน่าสนใจ					
4. มีปริมาณจำนวนมากและเพียงพอ					
5. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง					
6. มีประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการ					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้					
8. แผนการสอนช่วยให้ครูตระหนักถึงการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง					
9. แผนการสอนช่วยให้ครูมีแนวทางในการจัดทำแผนการสอนที่ใช้สถานการณ์ชีวิตจริง					
10. แผนการสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น					

ตอนที่ 3 การประเมินคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) เมื่อย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา

รายการประเมินชุดที่ 1 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันท่วงทีต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 2 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันท่วงทีต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 3 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมทริกซ์ (Vector & Matrix)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 4 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 5 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมเนอรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 6 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมเนอรองเรขาคณิตวิเคราะห์ และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 7 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 8 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 9 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 10 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 11 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 12 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 13 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 14 เมนูหลัก การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 15 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

รายการประเมินชุดที่ 16 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูต้องการ					
2. มีปริมาณมากพอ					
3. ช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ง่ายขึ้น					
4. ทันสมัยต่อการนำไปใช้สอนคณิตศาสตร์					
5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองการเรียนรู้ตามที่ครูคาดหวัง					
6. ช่วยในการจำลองสถานการณ์จริงได้					
7. มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน					
8. น่าสนใจ และสนุกเร้าใจต่อผู้เรียน					
9. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง					
10. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ					

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

รายการประเมินชุดที่ 1 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 2 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 3 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 4 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 5 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 6 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 7 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 8 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนู
ย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 9 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry) เมนูย่อยแผนการสอน
(Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 10 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson
Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 11 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)
เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 12 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) เมนูย่อย
แผนการสอน (Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 13 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 14 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอง
ความน่าจะเป็น (Probability) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 15 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอง
การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 16 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรอง
สถิติ (Statistic) เมนูย่อยแผนการสอน (Lesson Plan)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 1 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองสมการและ
อสมการ (Equation & Inequation) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา
(Activities/Materials/Games/Puzzles)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 2 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real
Number) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 3 เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และ
เมตริกซ์ (Vector & Matrix) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา
(Activities/Materials/Games/Puzzles)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 4 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate) เมนูย่อยกิจกรรม
การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

.....
.....
.....

รายการประเมินชุดที่ 5 เมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

รายการประเมินชุดที่ 6 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

รายการประเมินชุดที่ 7 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern) เมนูย่อย กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

รายการประเมินชุดที่ 8 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

รายการประเมินชุดที่ 9 เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

รายการประเมินชุดที่ 10 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

รายการประเมินชุดที่ 11 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

รายการประเมินชุดที่ 12 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

.....

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 13 เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

.....

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 14 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games/Puzzles)

.....

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 15 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games /Puzzles)

.....

.....

.....

รายการประเมินชุดที่ 16 เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic) เมนูย่อยกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา (Activities/Materials/Games /Puzzles)

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

นางสาวกชกร เจริญสุข

แบบประเมินการออกแบบเว็บไซต์

วิทยานิพนธ์ เรื่อง

การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ
ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คำกริณนำ

ด้วย ผู้วิจัยกำลังศึกษาปริญญาเอก สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาคลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาในขั้นต้นแล้ว พบว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ที่อาจารย์ผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา

เพื่อให้การออกแบบเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง ผ่านเว็บ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เหมาะสมสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงใคร่ขอสอบถามความคิดเห็นของท่านในฐานะที่ท่านมีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี

โปรดกรุณาตอบแบบประเมินเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์ เพื่อประโยชน์ในการจัดทำคลังกิจกรรมต่อไป

ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงด้วยความจริงใจในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

หมายเหตุ : ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์คำว่า คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงไว้ ดังนี้

คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง หมายถึง แหล่งรวบรวมกิจกรรมเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในสภาพจริง ที่ครูและนักเรียนสามารถใช้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์เหล่านั้น และนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เกม ปริศนา

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้ มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 การประเมินการออกแบบเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน

สถานการณ์ชีวิตจริง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. ชื่อและนามสกุล.....
ตำแหน่ง.....
2. วุฒิการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์.....
3. ประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์.....ปี

ตอนที่ 2 โปรดพิจารณาการออกแบบเว็บไซต์คลังกิจกรรมคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้ใน
สถานการณ์ชีวิตจริง ฯ

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1. การออกแบบเว็บไซต์ทันสมัย					
2. การออกแบบหน้าเว็บดึงดูดความสนใจให้เข้าศึกษาค้นคว้า					
3. ความยาวหน้าเว็บมีความเหมาะสม					
4. การใช้สีทำได้เหมาะสม สวยงาม					
5. รูปแบบการจัดวางข้อความบนหน้าเว็บมีความเหมาะสม					
6. รูปแบบและขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม ชัดเจน และอ่านง่าย					
7. ข้อความบนหน้าเว็บสื่อความหมายให้สามารถเข้าใจได้ง่ายตลอดเว็บไซต์					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
8. การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาเข้าใจง่าย					
9. คำแนะนำเบื้องต้นในการเข้าใช้เนื้อหาภายในมีความชัดเจน					
10. คำอธิบายแต่ละขั้นตอนชัดเจน เข้าใจง่าย					
11. ภาษาที่ใช้สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย					
12. การเชื่อมโยงเข้าสู่ website ต่าง ๆ ทำได้รวดเร็ว					
13. การเชื่อมโยงจาก Homepage ไปยัง Webpage ต่างๆ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว					
14. การเข้าค้นหาข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว					
15. การค้นหาข้อมูลที่ต้องการสามารถทำได้หลายทาง					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

นางสาวกชกร เจริญสุข



ภาคผนวก ข
ผู้ทรงคุณวุฒิและรายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ประกอบด้วย

1. ดร.จุฑามาศ ชีวดีโสภณ นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ สำนักเทคโนโลยีเพื่อ
การเรียนรู้ การสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น
พื้นฐาน
2. นางสาวเขาวลัษณ์ เตียรณบรรจง หัวหน้ากลุ่มพัฒนาสื่อการเรียนรู้ สำนักวิชาการและ
มาตรฐาน การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน
3. นางสาวรัตนา แสงบัวเฟื่อน นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ กลุ่มพัฒนาหลักสูตร
และมาตรฐานการเรียนรู้ สำนักวิชาการและมาตรฐาน
การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
4. นางสาวขวัญจิรา วรรณพินทุ นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ สำนักการบริหารการ
มัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน
5. นางสาวรัตนา อภิรัตน์วรกิจ นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ สำนักการบริหารการ
มัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน
6. ว่าที่ร้อยตรีวรวิทย์ สุนทรวิทย์ นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ สำนักการบริหารการ
มัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน
7. นางจรัสพร นัทรทอง นักวิชาการศึกษานานาชาติพิเศษ สำนักการบริหารการ
มัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน
8. ดร.ไพจิตร ศดวกการศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการศูนย์พัฒนาการ
เรียนการสอนโรงเรียนในฝัน กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
9. นางกัญญา วัฒนถาวรศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ช่วยราชการสถาบัน
คณิตศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

10. นายสมชาย สดับสร้อย ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2
11. นางรวิภัทร เหล่าคุ้ม ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1
12. นางประเทือง วินูลศักดิ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3
13. นางสาววรรณรัตน์ โปษกานนท์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3
14. นางสาวบุญนาค เพ็ชรสุวรรณ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนรัตนาริเบศร์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3
15. นางวัชรีย์ ศิริวัฒนา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนและแหล่งอ้างอิง

ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนและแหล่งอ้างอิง

1. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมฆรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)

- 1.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**All Fired Up: Forest Firefighter**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom6.htm>
- 1.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Absolute Value Inequalities**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathPEAbsoluteValueInequalitiesAndFormulas10.htm>
- 1.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**A look at the Population Density of the United States**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/lessons/01/g912/density.html>
- 1.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Bean Counting and Ratios**” แหล่งอ้างอิง
<http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L722>
- 1.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Circuit Challenges**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom13.htm>
- 1.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Caesar Cipher**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L587>
- 1.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Evaluating Mathematical Models**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.sciencenetlinks.com/lessons.php?DocID=132>
- 1.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Following Directions**”
แหล่งอ้างอิง
<http://www.lessonplanspage.com/OMathFollowingDirectionsQuizIdea712.htm>
- 1.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Growth Rate**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L668>
- 1.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Hearing is Believing**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom12.htm>
- 1.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Inequalities**”
แหล่งอ้างอิง <http://mypages.iit.edu/~smile/ma8903.html>

1.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Let it Fly!”

แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom1.htm>

1.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Number Representations”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L694>

1.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Optimal Strategies”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L705>

1.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Shrinking Candles, Running Water, Folding Boxes”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L300>

1.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Solving Equations using the Graphing Calculator”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathCISolvingEquationsUsingGraphingCalculator812.htm>

1.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Solving Linear Equations”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathConstructAlgebraLinearEquationsReviewBoardGame910.htm>

1.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Teeing Off”

แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom16.htm>

1.19 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “The Environment and Math”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathScienceEnvironmentFieldTripsPlusMathIdea910.htm>

2. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations)
เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)

2.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Arithme-Tic-Toc”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L671>

2.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Bean Counting and Ratios**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L722>

2.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Capture - Recapture”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L721>

2.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Check That Digit”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L693>

- 2.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Computer Animation**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L841>
- 2.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Exploring Measurement, Sequences, and Curves with Stringed Instruments**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L594>
- 2.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Fretting**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L595>
- 2.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**How to determine whether a number is prime or composite**”
แหล่งอ้างอิง
<http://www.lessonplanspage.com/MathPrimeVsCompositeNumbers7HS.htm>
- 2.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**More Trains**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L747>
- 2.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Power Up**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L699>
- 2.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Roman Numeral Math**”
แหล่งอ้างอิง
<http://www.lessonplanspage.com/MathAdvancedRomanNumeralProblems912.htm>
- 2.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Significant Figures**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.col-ed.org/cur/math/math42.txt>
- 2.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Stacking Squares**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L622>
- 2.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Tuning In**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom15.htm>
- 2.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Will the Best Candidate Win?**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L723>

3. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมทริกซ์ (Vector & Matrix)

- 3.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Armstrong Numbers**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L648>

- 3.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Components of a Vector”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L484>
- 3.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Problem Solving...A Part of Everyday thinking ”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.col-ed.org/cur/math/math29.txt>
- 3.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Problem Solving via Sherlock Holmes and puzzles ”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.col-ed.org/cur/math/math22.txt>
- 3.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Recursive and Exponential Rules”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L748>
- 3.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Sums of Vectors and Their Properties”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L485>
- 3.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Talk or Text”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L780>
- 3.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“There Has to Be a System for This Sweet Problem”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L766>
- 3.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Trains, Fibonacci, and Recursive Patterns”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L741>
- 3.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Vigenere Cipher”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L618>
4. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)
- 4.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Constructing Your Own Set of Tangrams”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/tangrams/construct.html>
- 4.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Fishing for the Best Prism”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L793>
- 4.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Getting To Know You”**
แหล่งอ้างอิง <http://mypages.iit.edu/~smile/ma9608.html>
- 4.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Lines”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/geoboards/geobd2.html>

- 4.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Measurement”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathMeasurement-StandardsIndirectUnitsOfMore911.htm>
- 4.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“More Tangram Activities”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/tangrams/activities.html>
- 4.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Parallelograms”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/geoboards/geobd5.html>
- 4.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Pi Line”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L575>
- 4.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Popcorn, Anyone?”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L797>
- 4.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Rectangles”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/geoboards/geobd4.html>
- 4.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Right Triangles”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/geoboards/geobd6.html>
- 4.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Soap Film Models”**
แหล่งอ้างอิง <http://mypages.iit.edu/~smile/ma8810.html>
- 4.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Squares”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/geoboards/geobd3.html>
- 4.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“The Area of Tangram Pieces”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/trscavo/tangrams/area.html>
- 4.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“The Cylinder Problem”**
แหล่งอ้างอิง <http://mathforum.org/brap/wrap/highlesson.html>
- 4.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Varying Motion”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L801>

5. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักการวัด (Measurement) เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)

- 5.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Area of Polygons, Arc Length and Area Sectors”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathCIPEArcLengthAndAreaOfSectors1012.htm>
- 5.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Global Warming – Math Conversion Review Problems”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/ScienceMathSSGlobalWarmingMathConversionWorksheet912.htm>
- 5.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Gold! (Activity 2: Goldleaf, Before and After)”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pbs.org/teachers/connect/resources/7835/preview/>
- 5.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “How Tall?”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L776>
- 5.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “In Dog Pounds”
แหล่งอ้างอิง <http://www.sites4teachers.com/links/redirect.php?url=http://mathforum.org/library/topics/probstat/>
- 5.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Logging Truck Loads ~ Lumber”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathMDLoggingTruckLoads812.htm>
- 5.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Metric Equivalents”
แหล่งอ้างอิง <http://eduref.org/cgi-bin/printlessons.cgi/Virtual/Lessons/Mathematics/Measurement/MEA0006.html>
- 5.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Pixelmaniacs”
แหล่งอ้างอิง <http://www.sites4teachers.com/links/redirect.php?url=http://mathforum.org/library/topics/probstat/>
- 5.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Rediscovering the Patterns in Pick’s Theorem”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L623>
- 5.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Spherical Geometry: A Global Perspective”
แหล่งอ้างอิง <http://mypages.iit.edu/~smile/phma9904.htm>

6. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)

- 6.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Circle Packing and Curvature”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L692>
- 6.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Counting Embedded Figures”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L283>
- 6.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Cutting Conics”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L792>
- 6.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Dividing a Town into Pizza Delivery Regions”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L745>
- 6.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Geometry - tangrams”
แหล่งอ้างอิง <http://www.col-ed.org/cur/math/math12.txt>
- 6.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Human Conics”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L815>
- 6.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Improving Archimedes' Method”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L714>
- 6.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Inscribed and Circumscribed Polygons”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L710>
- 6.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Invest in Your Education”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L805>
- 6.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Location, Location, Location”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L660>
- 6.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “On A Roll”
แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom3.htm>
- 6.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Optimal Strategies”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L705>
- 6.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Perplexing Parallelograms”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L709>
- 6.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Pieces of Proof”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L727>

6.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Pinwheel”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L608>

6.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Power of Points”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L700>

6.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Soda Cans”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L690>

6.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Triangle Classification”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L656>

7. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรูปแบบรูป (Pattern)

7.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Analyze the Data”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L482>

7.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Automobile Mileage: Year vs. Mileage”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L391>

7.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Automobile Mileage: Age vs. Mileage”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L392>

7.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Automobile Mileage: Years Since 1990 vs. Mileage”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L393>

7.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Automobile Mileage: Comparing and Contrasting”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L394>

7.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Bathtub Water Levels”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L388>

7.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Bean Counting and Ratios”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L722>

7.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Birthday Paradox”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L299>

7.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Climographs Temperature Precipitation, and the Human Condition”**

แหล่งอ้างอิง <http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/lessons/15/g912/pgafrika4.html>

- 7.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Conduct an Experiment”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L481>
- 7.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Embroidered Math”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L814>
- 7.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Equalities And Inequalities”**
แหล่งอ้างอิง <http://mypages.iit.edu/~smile/ma9109.html>
- 7.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“First Class First? Using Data to Explore the Tragedy of the Titanic”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.sciencenetlinks.com/lessons.php?DocID=76>
- 7.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Finding What Doesn't Change”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L467>
- 7.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Gather Data : Cardiac Output, Rates of Change, and Accumulation”** แหล่งอ้างอิง
<http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L459>
- 7.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“How Long Is Your Life?”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=128&type=educator>
- 7.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“How Old Are the Stars?”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.sciencenetlinks.com/lessons.php?DocID=267>
- 7.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Shedding Light on the Subject: Light in the Ocean”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L462>
- 7.19 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Logarithms Demystified”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L817>
- 7.20 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Looking Back and Moving Forward”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L395>
- 7.21 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Predicting Your Financial Future”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L761>
- 7.22 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Security Cameras”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L767>
- 7.23 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Symbolic Analysis”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L479>

7.24 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Trains, Fibonacci, and Recursive Patterns**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L741>

8. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)

8.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Classifying Transformations**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L732>

8.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Conclusions of Reflections**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L473>

8.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Conclusions of Rotations**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L469>

8.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Describing Reflections**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L470>

8.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Describing Rotations**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L466>

8.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Painter of Gourds**”

แหล่งอ้างอิง http://www.opb.org/education/atschool/lesson_plans/3

8.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Recognizing Transformations**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L731>

8.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Reflections**”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathTransformationsUnit912-Reflections.htm>

8.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Reflections Across Two Mirror Lines**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L472>

8.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Reflect on This**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L379>

8.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Relationships Between Reflections and Symmetry**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L471>

8.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Relating Rotations to Symmetry**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L468>

8.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Rotations**”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathTransformationsUnit912-Rotations.htm>

8.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Symmetries III**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L474>

8.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Symmetries IV**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L474>

8.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Tessellation Lesson**”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/ArtMathTessellationsBriefLesson710.htm>

8.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Translations**”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathTransformationsUnit912-Translations.htm>

9. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry)

9.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Graphs from the Unit Circle**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L785>

9.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Inscribed and Circumscribed Polygons**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L710>

9.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Law of Sines**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L703>

9.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Law of Cosines**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L704>

9.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Mars Orbit**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L657>

9.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Seeing Music**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L686>

9.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Squares on a Triangle**”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L716>

- 9.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“The Solar System”**
 แหล่งอ้างอิง <http://mypages.iit.edu/~smile/ma8602.html>
- 9.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Trigonometry for Solving Problems”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L383>
- 9.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Trigonometry Functions”**
 แหล่งอ้างอิง <http://mypages.iit.edu/~smile/ma9317.html>
- 9.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Water to the Max”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.col-ed.org/cur/math/math28.txt>

10. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองแคลคูลัส (Calculus)

- 10.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Absolute Maximum and Minimum”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day65.html>
- 10.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Application of Delta-Epsilon Definition of the Limits (Hexaflexagons)”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day14.html>
- 10.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Changing from Base 10 to Base 2.Changing base”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L461>
- 10.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Computation of Limits”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day12.html>
- 10.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Continuity”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day15.html>
- 10.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Derivatives of the Trig Functions”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day29.html>
- 10.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Derivatives of logarithms”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day51.html>
- 10.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Derivatives of Exponential Functions”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day52.html>
- 10.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Derivatives of the 6 Inverse Trig Functions”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day57.html>

- 10.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Definition of the Derivative”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day21.html>
- 10.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Delta-Epsilon Definition of a Limits”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day13.html>
- 10.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Differential Calculus”**
แหล่งอ้างอิง <http://teachers.net/lessons/posts/1058.html>
- 10.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Differentials :1”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day35.html>
- 10.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Differentials :2”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day36.html>
- 10.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Distance, Velocity, and Acceleration”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day24.html>
- 10.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Graph of the Derivative”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day22.html>
- 10.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Gather Data : Cardiac Output, Rates of Change, and Accumulation”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L459>
- 10.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Intuitive Approach to Limits”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day11.html>
- 10.19 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Inverse Functions”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day40.html>
- 10.20 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Inverse Trigonometric Functions (Review)”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day56.html>
- 10.21 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Limits of Trigonometric Functions”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day16.html>
- 10.22 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Maxima-Minima (Differential Calculus)”**
แหล่งอ้างอิง <http://teachers.net/lessons/posts/2976.html>
- 10.23 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Parametric Equations”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handley/lessons/calculus/day32.html>
- 10.24 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Pick’s Theorem as a System of Equations”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L624>

- 10.25 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Precalculus: Introduction to Limits**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathPrecalculusIntroToLimits1112.htm>
- 10.26 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Product Rule**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day25.html>
- 10.27 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Quotient Rule**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day26.html>
- 10.28 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Rates of change**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessonhanges/calculus/day20.html>
- 10.29 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Rates of Change in Pick’s Theorem**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L625>
- 10.30 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Reflecting on Your Work**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L461>
- 10.31 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Related Rates :1**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day58.html>
- 10.32 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Related Rates :2**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day59.html>
- 10.33 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Rules for Differentiative** ”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day23.html>
- 10.34 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Slopes and Rate-of-Change**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathSlopesAndRateOfChange912.htm>
- 10.35 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Speed Formula**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/ScienceMathSpeedFormula910.htm>
- 10.36 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**The Chain Rule:1**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day30.html>
- 10.37 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**The Chain Rule: 2**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day31.html>
- 10.38 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**The Football Kick An Application of Parametric Equations:1**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day33.html>

- 10.39 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**The Football Kick An Application of Parametric Equations :2**”

แหล่งอ้างอิง <http://www.pleacher.com/handle/lessons/calculus/day34.html>

11. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมฆรองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)

- 11.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**All in the Family**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L619>
- 11.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Analyzing the Data**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L464>
- 11.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Barbie Bungee**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L646>
- 11.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Building Connections**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L282>
- 11.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Correlating Sunspots to Active Regions**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.sciencenetlinks.com/lessons.php?DocID=185>
- 11.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Domain Representations**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L621>
- 11.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Exploring Equations**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L746>
- 11.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Hanging Chains**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L628>
- 11.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**How Did I Move?**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L769>
- 11.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**How Should I Move?**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L768>
- 11.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Slope and Population Trends**”
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathSSSlopeAndPopulationTrends912.htm>

11.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Static Nim”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L695>

11.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Soda Rack”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L691>

11.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Tetrahedral Kites”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L639>

11.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Venn Diagrams and Logic”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L384>

12. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)

12.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Arithmetic Series”

แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathArithmeticSeriesAndSequences10.htm>

12.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Dirt Bike Dilemma”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L685>

12.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Exploring Linear Data”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L298>

12.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Gather Data : Light in the Ocean”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L463>

12.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Graphical Analysis”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L478>

12.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Hanging Chains”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L628>

12.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Light It Up”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L606>

12.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “National Debt and Wars”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L670>

12.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Numerical Analysis”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L477>

- 12.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“On Top of the World”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L711>
- 12.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Polynomial Puzzler”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L798>
- 12.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Rates and Taxes”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L378>
- 12.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Rates of Change in Pick’s Theorem”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L625>
- 12.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Road Rage”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L770>
- 12.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Shedding Light on the Subject: Reflect On Your Work”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L465>
- 12.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Squares on a Triangle”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L716>
- 12.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Successive Discounts”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L667>
- 12.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Trout Pond Population”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L476>

13. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนูรองเซต (Set)

- 13.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Don’t Freeze the Engine”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L649>
- 13.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Escape from the Tomb”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L698>
- 13.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Shedding Light on the Subject: Gather Data”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L463>
- 13.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Inscribed and Circumscribed Polygons”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L710>
- 13.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Light It Up”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L606>

- 13.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Linear Alignment”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L771>
- 13.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Mix It Up”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L640>
- 13.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Modeling Orbital Debris Problems”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L376>
- 13.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Movie Lines”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L629>
- 13.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“National Debt and Wars”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L670>
- 13.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Pick’s Theorem as a System of Equations”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L624>
- 13.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Pi Line”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L575>
- 13.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Polynomial Puzzler”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L798>
- 13.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Power Up”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L699>
- 13.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Rates of Change in Pick’s Theorem”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L625>
- 13.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Recursive and Exponential Rules”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L748>
- 13.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Shedding Light on the Subject: Reflect On Your Work”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L465>
- 13.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Road Rage”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L770>
- 13.19 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Smokey Bear Takes Algebra”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L381>
- 13.20 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Supply and Demand”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L724>

- 13.21 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“The Devil and Daniel Webster”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L288>
- 13.22 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Using a Calculator for Finding the Equation of a Function”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L725>
- 13.23 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“What's the Function?”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L726>

14. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)

- 14.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“A look at the Population Density of the United States”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/lessons/01/g912/density.html>
- 14.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Baseball Economics 101”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=75&type=educator>
- 14.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Birthday Paradox”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L299>
- 14.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Cardiac Output, Rates of Change, and Accumulation: Analyze the Data”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L460>
- 14.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Cardiac Output, Rates of Change, and Accumulation: Gather Data”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L459>
- 14.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Correlation and the Regression Line”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L456>
- 14.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Do You Have a Yen to Go to College?”**
 แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=126&type=educator>
- 14.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Explorations with Chance”**
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L290>

- 14.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Formula for Success”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom4.htm>
- 14.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Make a Conjecture”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L458>
- 14.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Modeling Orbital Debris Problems”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L376>
- 14.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Probability Spreadsheets”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/MathCIProbSpreadsheets6HS.htm>
- 14.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Record Breaking News”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.bced.gov.bc.ca/careers/aa/lessons/aom2.html>
- 14.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Road Trip!”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L749>
- 14.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Stick or Switch?”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L377>
- 14.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“The Centroid and the Regression Line”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L457>
- 14.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“The Effects of Outliers”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L455>
- 14.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“The Regression Line”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L454>

15. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)

- 15.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Automobile Mileage: Year vs. Mileage”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L391>
- 15.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Automobile Mileage: Age vs. Mileage”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L392>
- 15.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Automobile Mileage: Years Since 1990 vs. Mileage”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L393>

- 15.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Automobile Mileage: Comparing and Contrasting**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L394>
- 15.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Bathtub Water Levels**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L388>
- 15.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Birthday Paradox**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L299>
- 15.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Correlation and the Regression Line**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L456>
- 15.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Whelk-Come to Mathematics: Analyze the Data**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L482>
- 15.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Whelk-Come to Mathematics: Conduct an Experiment**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L481>
- 15.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Exploring Linear Data**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L298>
- 15.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Gallery Walk**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L390>
- 15.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**How Tall?**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L776>
- 15.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Impact of a Superstar**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L673>
- 15.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Looking Back and Moving Forward**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L395>
- 15.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**My Graph Is...**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L389>
- 15.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Northwestern Crows**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L480>
- 15.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Optimal Strategies**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L705>
- 15.18 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “**Paying for Your Wheels**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L708>

15.19 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Shrinking Candles, Running Water, Folding Boxes”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L300>

15.20 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Work to a Conclusion”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L483>

15.21 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Work to a Conclusion”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L483>

16. ตัวอย่างรายชื่อแผนการสอนเมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)

16.1 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “A Statistic Study on the Letter of the Alphabet or How to Win on “The Wheel of Fortune””

แหล่งอ้างอิง <http://www.col-ed.org/cur/math/math48.txt>

16.2 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Be All You Can Be’...For Minimum Wage”

แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=94&type=educator>

16.3 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Climographs Temperature Precipitation, and the Human Condition”

แหล่ง

อ้างอิง <http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/lessons/15/g912/pgafrika4.html>

16.4 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Do You Hear What I Hear?”

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L489>

16.5 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Economic Forecasting: An Internet Webquest”

แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=49&type=educator>

16.6 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Economic Indicators”

แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=131&type=educator>

16.7 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Economics of Internet Access”

แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=10&type=educator>

16.8 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Economy in Transition: The Ukraine”

แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=138&type=educator>

16.9 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง “Frosty the Snowman Meets His Demise: An Analogy to Carbon Dating ”

แหล่งอ้างอิง

<http://www.sciencenetlinks.com/lessons.php?DocID=171>

- 16.10 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Cardiac Output, Rates of Change, and Accumulation: Gather Data”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L459>
- 16.11 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Growth Rate”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L668>
- 16.12 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“I'll Trade You a Bag of Chips, Two Cookies, and \$60,000 for Your Tuna Fish Sandwich”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=46&type=educator>
- 16.13 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Income: It Ain't Where You Start, It's What You Got, and Where You End”** แหล่ง
อ้างอิง <http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=65&type=educator>
- 16.14 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“NAFTA: Are Jobs Being Sucked out of the United States?”** แหล่งอ้างอิง
<http://www.econedlink.org/lessons/index.php?lid=50&type=educator>
- 16.15 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Cardiac Output, Rates of Change, and Accumulation: Reflecting on Your Work”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?ID=L461>
- 16.16 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Shrinking Candles, Running Water, Folding Boxes”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/LessonDetail.aspx?id=L300>
- 16.17 รายชื่อแผนการสอนเรื่อง **“Trash to Treasure”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.lessonplanspage.com/ScienceMathFindingEvidenceInTrash9.htm>



ภาคผนวก ง
ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา
และแหล่งอ้างอิง

ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา และแหล่งอ้างอิง

1. ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักจำนวนและการ
ดำเนินการ (Numbers & Operations) เมฆรองสมการและอสมการ (Equation & Inequation)

- 1.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Adjustable Spinner”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=79>
- 1.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Affine Recurrence Plotter”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=1>
- 1.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Affine Recurrence Spreadsheet”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=2>
- 1.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Algebraic Transformations”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=193>
- 1.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Algebra Balance Scales”
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_324_g_4_t_2.html
- 1.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Algebra Balance Scales - Negatives”
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_324_g_4_t_2.html
- 1.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Algebra Tiles”
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_189_g_4_t_2.html
- 1.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Bar Grapher”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=63>
- 1.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Block Patterns”
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_328_g_4_t_2.html
- 1.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Canada Data Map”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=175>
- 1.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Codes”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=5>
- 1.11 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Coin Problem”
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_139_g_4_t_2.html

1.12 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Compound Interest Simulator”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=172>

1.13 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Congruence Theorems”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=4>

2 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักจำนวนและการดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองจำนวนจริง (Real Number)

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“A Geometric Investigation of $(a + b)^2$ ”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=127>

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Borda Count Method”**

แหล่งอ้างอิง <http://www.pbs.org/teachers/mathline/concepts/voting/activity1.shtm>

2.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Coin Problem”**

แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_139_g_4_t_2.html

2.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Elections and Voting”**

แหล่งอ้างอิง <http://www.pbs.org/teachers/mathline/concepts/electionsandvoting.shtm>

2.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Fractal Tool”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=17>

2.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Geometric Solids”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70>

2.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Pan Balance – Expressions”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=10>

2.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Peg Puzzle”**

แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_182_g_4_t_2.html

2.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Tower of Hanoi”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=40>

2.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Trout Population Calculator”**

แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=110>

3 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักจำนวนและการ
ดำเนินการ (Numbers & Operations) เมนูรองเวกเตอร์และเมตริกซ์ (Vector & Matrix)

- 3.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Compound Interest Simulator”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=172>
- 3.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Flowing Through Mathematics”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=16>
- 3.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Graph Creator”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=20>
- 3.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Hospital Locator”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=156>
- 3.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Light Bounce”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 3.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Soccer Problem”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=158>
- 3.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Sound Wave”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=37>
- 3.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Two Terrains”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=124>
- 3.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Vector Investigation: Boat to the Island”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=42>
- 3.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Vector Investigation: Dual Vector, Airplane Storm Chaser”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=43>

4 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักการวัด (Measurement)
 เมนูรองการประมาณค่า (Approximate)

- 4.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Computing Pi”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=161>
- 4.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Linear Regression I”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=82>
- 4.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Mars Earth Orbit - Actual”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=146>
- 4.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Mars Earth Orbit - Model”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=119>

5 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักการวัด (Measurement)
 เมนูรองความยาว พื้นที่ และ ปริมาตร (Length Area & Volume)

- 5.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Distance to Horizon”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=150>
- 5.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Flowing Through Mathematics”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=16>
- 5.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Free Ride”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=178>
- 5.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Geometric Solids”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70>
- 5.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Graph Creator”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=20>
- 5.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Hexagon Island”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=117>
- 5.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Interactive Geometry Dictionary:
 Lines in Geometry”
 แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=22>

- 5.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Isosceles Triangle Investigation”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=88>
 - 5.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Octagon Island”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=145>
 - 5.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Hexagon Island”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=10>
 - 5.11 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Parallelogram Exploration Tool”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=7>
 - 5.12 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Robot Sketcher”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=32>
 - 5.13 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Square Graphs”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=121>
 - 5.14 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“State Data Map”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=151>
 - 5.15 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Triangle Classification”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=142>
 - 5.16 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Triangle Island”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=128>
- 6 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry)
เมนูรองเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย (Analytical Geometry & Conic Section)
- 6.1 รมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Computing Pi”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=161>
 - 6.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Conic Section Explorer”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=195>
 - 6.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Cutting Corners”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=7>
 - 6.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Dynamic Paper”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>

- 6.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Free Ridel”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=178>
- 6.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Geometric Solids”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=70>
- 6.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Power of a Point”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=122>
- 6.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Proof Without Words: Completing the Square”** แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=132>
- 6.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Shape Cutter”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=72>
- 6.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Soda Cans”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=139>

7 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry) เมนูรองแบบรูป (Pattern)

- 7.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Block Patterns”**
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_328_g_4_t_2.html
- 7.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Dynamic Paper”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 7.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Fractal Tool”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=17>
- 7.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Fifteen Puzzle”**
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_327_g_4_t_2.html
- 7.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Frieze Patterns”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=168>
- 7.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Patch Tool”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=27>
- 7.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Pentominoes”**
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_114_g_4_t_2.html

- 7.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Tessellation Creator”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=202>

**8 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry)
เมนูรองการแปลงทางเรขาคณิต (Transformations)**

- 8.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Algebraic Transformations”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=193>
- 8.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Codes”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=5>
- 8.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Frieze Patterns”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=168>

**9 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักเรขาคณิต (Geometry)
เมนูรองตรีโกณมิติ (Trigonometry)**

- 9.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Hospital Locator”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=156>
- 9.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Soccer Problem”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=158>
- 9.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Squares on a Triangle”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=163>
- 9.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Trigonometric Graphing”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=174>
- 9.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Vector Investigation: Boat to the Island”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=42>

10 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนู รองแคลคูลัส (Calculus)

- 10.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Distance to Horizon”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=150>
- 10.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Flowing Through Mathematics”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=16>
- 10.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Free Ridel”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=178>
- 10.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Hospital Locator”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=156>
- 10.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Isosceles Triangle Investigation”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=88>
- 10.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Interactive Calculus Tool”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=221>
- 10.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Paper Pool”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=28>
- 10.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Soccer Problem”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=158>
- 10.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Soda Cans”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=139>
- 10.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Two Terrains”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=124>
- 10.11 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Vector Investigation: Boat to the Island”** แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=42>
- 10.12 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Vector Investigation: Dual Vector, Airplane Storm Chaser”** แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=43>

11 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนู รองความสัมพันธ์และฟังก์ชัน (Function & Relation)

- 11.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Affine Recurrence Plotter”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=1>
- 11.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Bar Grapher”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=63>
- 11.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Compound Interest Simulator”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=172>
- 11.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Distance to Horizon”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=150>
- 11.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Flowing Through Mathematics”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=16>
- 11.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Fractal Tool”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=17>
- 11.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Free Ridel”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=178>
- 11.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Function Matching”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=215>
- 11.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Light Bounce”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 11.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Nim Games”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=140>

12 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนู รองลำดับและอนุกรม (Sequences & Series)

- 12.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Flowing Through Mathematics”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=16>

- 12.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Fractal Tool**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=17>
- 12.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Hexagon Island**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=117>
- 12.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Isometric Drawing Tool**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=125>
- 12.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Isosceles Triangle Investigation**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=88>
- 12.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Light Bounce**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 12.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Limits**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=153>
- 12.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Shape Cutter**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=72>
- 12.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Soda Cans**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=139>
- 12.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Square Graphs**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=121>

13 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักพีชคณิต (Algebra) เมนู รองเซต (Set)

- 13.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Affine Recurrence Plotter**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=1>
- 13.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Bar Grapher**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=63>
- 13.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Box Plotter**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=77>
- 13.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “**Circle Grapher**”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=60>

- 13.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Codes”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=5>
- 13.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Dynamic Paper”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 13.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Histogram Tool”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=78>
- 13.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Line of Best Fit”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=146>
- 13.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Mean and Median”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=160>
- 13.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Two Terrains”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=124>

14 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองความน่าจะเป็น (Probability)

- 14.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Adjustable Spinner”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=79>
- 14.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Canada Data Map”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=175>
- 14.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Fire”
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=143>
- 14.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Peg Puzzle”
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_182_g_4_t_2.html
- 14.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Pentominoes”
แหล่งอ้างอิง http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_114_g_4_t_2.html
- 14.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Random Drawing Tool - Individual Trials” แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=67>
- 14.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ “Random Drawing Tool - Sampling Distribution” แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=32>

- 14.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Soccer Problem”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=158>
- 14.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Soda Cans”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=139>
- 14.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“24 Game”**
แหล่งอ้างอิง <http://www.col-ed.org/cur/math/math56.txt>

15 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองการวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis)

- 15.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Affine Recurrence Plotter”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=1>
- 15.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Affine Recurrence Spreadsheet”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=2>
- 15.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Light Bounce”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 15.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Linear Regression I”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=82>
- 15.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Line of Best Fit”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=146>

16 ตัวอย่างรายชื่อกิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนา เมนูหลักการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis & Probability) เมนูรองสถิติ (Statistic)

- 16.1 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Bar Grapher”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=63>
- 16.2 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Box Plotter”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=77>

- 16.3 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Circle Grapher”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=60>
- 16.4 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Codes”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=5>
- 16.5 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Dynamic Paper”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 16.6 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Fire”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=143>
- 16.7 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Histogram Tool”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=78>
- 16.8 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Light Bounce”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=205>
- 16.9 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Line of Best Fit”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=146>
- 16.10 กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/เกม/ปริศนาชื่อ **“Mean and Median”**
แหล่งอ้างอิง <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=160>

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ- นามสกุล	นางสาวกชกร เจริญสุข
วัน เดือน ปี ที่เกิด	20 ตุลาคม 2494
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี การศึกษบัณฑิต (เอกคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ปทุมวัน) ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สพป.นนทบุรี เขต 1 ช่วยปฏิบัติราชการสำนักบริหารงาน การมัธยมศึกษาตอนปลาย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สพป.นนทบุรี เขต 1