บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาตามลำดับดังนี้

2.1 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

2.2 หลักเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาวิชา

2.3 การจัดลำดับขั้นของเนื้อหาวิชา

2.4 จุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์

2.5 โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์

2.6 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอันหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวเชื่อมโยงความรู้ความคิดให้ผู้เรียนได้เข้าใจเรื่องต่าง ๆ ที่ต่อเนื่องกันไป ครูคณิตศาสตร์ต้องเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่ง นิรมล แจ่มจำรัส (2526) กล่าวถึงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง เพื่อเป็นหลักการของการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูง และวิชาที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ เช่น วิทยาศาสตร์ต้องใช้ความรู้ในเรื่อง เวกเตอร์ ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนตระหนักในความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในวิทยาการอื่น ๆ นอกจากนี้ ยุพิน พิพิธกุล (2536) ได้กล่าวถึงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พอสรุปได้ดังนี้

1) เป็นวิชาที่ว่าด้วยความคิด ต้องอาศัยเหตุและผล

2) เป็นภาษาอย่างหนึ่ง

3) เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์เป็นความมีระเบียบ และความผสมกลมกลืนกัน

4) เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง มีเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องที่ง่าย ๆ ก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป

Kilpartrick (1969) กล่าวว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยปัญหาใหม่ ๆ มากมาย ผู้เรียนต้องรู้จักประยุกต์ใช้ประกอบความรู้ที่มีอยู่กับสถานการณ์ใหม่ให้ได้มากที่สุด

Guralnik (1976) ได้กล่าวว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ สัญลักษณ์ของจำนวน ขนาดการกระทำเชิงปริมาณ (quantitative operation) และปัญหาในเชิงปริมาณ (quantitative problem)

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น มีลักษณะเฉพาะและมีความสำคัญ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งเสริมสติปัญญา ช่วยให้ผู้เรียนมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จะเริ่มต้นด้วยสิ่งง่าย ๆ ก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่น จึงกล่าวได้ว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาจะเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับ ผู้เรียนอย่างยิ่ง ถ้าเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ดังนั้นการเลือกเนื้อหาให้ เหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่ควรกระทำด้วยความสนใจและเอาใจใส่เป็นอย่างดี เพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยส่งเสริมสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันส่งผลต่อการพัฒนาของผู้เรียน

2.2 หลักเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้สอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ดังนั้นการเลือกเนื้อหาวิชาจึงควรมีการเลือกที่รอบคอบ ซึ่ง จิรวรรณ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2524) กล่าวว่า เนื้อหาที่บรรจุไว้ในวิชาคณิตศาสตร์ควรจะสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมาย มีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

Taba (1962) ได้เสนอแนวคิดในการพิจารณาเลือกเนื้อหาวิชาดังนี้

1) ความรู้ที่เราได้คัดเลือกมานั้น ได้แสดงถึงความแตกต่าง และการมีลักษณะเฉพาะของ มันเองหรือไม่มากน้อยเพียงไร

2) เนื้อหาวิชานั้นมีความสมดุลย์ในธรรมชาติของวิชาหรือไม่ ทั้งด้านขอบข่ายเกี่ยวกับความกว้างและความลึกของวิชา

3) เนื้อหาวิชานี้มีความต้องการและความสนใจเพื่อตอบสนองแก่ผู้เรียนได้มากน้อยเพียงไร

4) เนื้อหาวิชานี้มีสังกัปแนวคิดที่จะเป็นประโยชน์เกี่ยวกับความรู้ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนได้มากน้อยเพียงไร

5) เนื้อหาวิชาเฉพาะนี้มีเหตุมีผล ที่สัมพันธ์กับแนวความคิดใหญ่ และสังกัปพื้นฐานมากน้อยเพียงไร

6) เนื้อหาวิชานี้สามารถจะหลอมจากธรรมชาติของความรู้อื่นทั่วไปได้มากน้อยเพียงไร

7) เนื้อหาวิชานี้ได้แสดงถึงแนวหรือวิธีการที่จะแสวงหาความรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างไร

Gagne' (1965) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาวิชาไว้ว่าเกณฑ์การเลือกเนื้อหาวิชามีอยู่ 4 ประการ

1) เกณฑ์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ (Disciplined inquiry) กล่าวคือ การตัดสินใจเลือกเนื้อหาสาระใดเข้าบรรจุในหลักสูตรนั้น ควรจะได้ฟังและพิจารณาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์สาขานั้นโดยตรง

2) เกณฑ์ความรู้ที่เป็นหัวใจของสาระ (Representative) หมายความว่า การจะเลือกเนื้อหาสาระเข้าบรรจุในหลักสูตร ควรจะเลือกหัวใจของสาระนั้นจึงจะเป็นตัวแทนของความรู้ในเรื่อง นั้น ๆ ทั้งมวล

3) เกณฑ์ความรู้ที่ช่วยกระตุ้นจินตนาการ (Arouse imagination) หมายความว่า เนื้อหาสาระที่เลือกเข้าบรรจุในหลักสูตรควรมีส่วนช่วยเสริมสร้างและกระตุ้นจินตนาการของผู้เรียน ซึ่งก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

4) เกณฑ์ความรู้ที่เป็นกระบวนการสืบสวน (Method of inqurity) หมายความว่า เนื้อหาสาระควรมีส่วนช่วยเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดแบบสืบสวน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการคิดค้นหาความรู้ให้แก่คน

Butler และ Wren (1965) กล่าวว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาต้องมีการเฟ้นและเรียบเรียงในแนวทางที่เหมาะสมกับอายุ และพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนและจะต้องนำเสนอในแนวทางที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้

Mark (1970) กล่าวว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ต้องมีส่วนช่วยนักเรียนในการนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมทางสังคม

Johnson และ Rising (1972) กล่าวว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในแบบเรียนควรมีลักษณะดังนี้

1) หัวเรื่องต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรระดับชั้นนั้น

2) ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมและเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน

3) เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้น

4) การใช้สัญลักษณ์และค่าต่าง ๆ ควรเป็นไปอย่างถูกต้อง

5) คำนิยามและคำอธิบายควรใช้คำที่นักเรียนสามารถเข้าใจง่ายและชัดเจนตลอดจนมีการสรุปเพื่อให้เข้าใจดียิ่งขึ้น

Duane Hanning (1974) ยังได้เสนอเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาวิชาไว้ว่า มีเกณฑ์ในการเลือกอยู่ 9 ประการ ดังนี้

1) เกณฑ์การใช้ (The Criterion of Utility) หมายความว่า เนื้อหาสาระที่เน้นที่ใช้มากที่สุด บ่อยที่สุด ควรได้รับการพิจารณาก่อน

2) เกณฑ์สากลนิยม (The Criterion of Universality) หมายความว่า เนื้อหาสาระที่สามารถนำไปใช้ได้กว้างขวาง ควรได้รับการพิจารณาก่อน

3) เกณฑ์การขาดแคลน (The Criterion of Shortage) หมายความว่า การเลือกเนื้อหาสาระควรจะได้ศึกษาพิจารณาความต้องการของสังคมในยุคนั้นว่าขณะนั้นสังคมกำลังมีปัญหาขาดอะไรที่ควรเพิ่มขึ้น

4) เกณฑ์การได้รับผลสูงสุด (The Criterion of Maximum Return) หมายความว่า การเลือกเนื้อหาสาระใดควรคำนึงถึงความพร้อมและวุฒิภาวะของผู้เรียน

5) เกณฑ์ความยากในการสอน (The Criterion of Difficulty) หมายความว่า ควรพิจารณาบรรจุเนื้อหาที่ไม่ยากเกินไปที่ทางบ้านจะให้สอนเด็กได้

6) เกณฑ์การอยู่รอด (The Criterion of Survival) หมายความว่า เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับการมีชีวิตอยู่รอดของผู้เรียนควรได้รับการพิจารณาก่อน

7) เกณฑ์ความเหมาะสม (The Criterion of Appropriateness) หมายความว่า ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาวิชากับเด็กแต่ละวัย

8) เกณฑ์คุณภาพ (The Criterion of Quality) หมายความว่า ในการให้การศึกษาแก่เด็กนั้นจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาสาระที่จะช่วยให้เด็กได้ปรับปรุงคุณภาพชีวิต

9) เกณฑ์ความสนใจ (The Criterion of Interest) หมายความว่า ในการเลือกเนื้อหาสาระควรเลือกให้เหมาะสมกับความสนใจของเด็กแต่ละวัย

2.3 การจัดลำดับขั้นของเนื้อหาวิชา

ลำดับขั้นของเนื้อหาวิชาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้การเรียนไม่สับสนและเป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ ปราณี เถกิงพล (2524) ได้กล่าวถึงหลักและวิธีการจัดลำดับของเนื้อหาวิชาว่ามีอยู่ 3 แนวทาง ดังนี้

1) กำหนดโดยยึดพัฒนาการของเด็กเป็นหลัก โดยปรับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก

2) กำหนดโดยยึดเนื้อหาวิชาเป็นหลัก โดยแบ่งวิชาออกตามความยากง่ายแล้วพยายามหา วิธีสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาและประสบการณ์ที่กำหนดไว้

3) กำหนดโดยการเปลี่ยนแปลงตามความมุ่งหมายของการศึกษา

อนึ่งในการจัดลำดับขั้นของเนื้อหาวิชามีองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณา คือ

1) วุฒิภาวะของเด็ก

2) ประสบการณ์เดิมซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำหรับการก่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อเนื่อง

3) อายุสมองซึ่งจะช่วยในการพิจารณาว่าควรบรรจุเรื่องใดเพื่อความเหมาะสมของเด็ก

4) ความสนใจ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของเด็ก เพราะความสนใจของเด็กนั้นจะเปลี่ยนไปตามวัย

5) ประโยชน์ ซึ่งเป็นผลปัจจุบันอันจะเกิดขึ้นแก่เด็กในวัยหนึ่ง ๆ และเป็นประโยชน์ที่จะนำไปใช้ได้ทันทีทันใด

6) ความยากง่าย เนื้อหาวิชาควรมีความยาก ง่าย เป็นขั้น ๆ ไป ซึ่งจำเป็นจะต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะ ความสนใจ ความสามารถและประสบการณ์เดิมของเด็กด้วย

อนันต์ จันทร์กวี (2521) ได้กล่าวถึงส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ว่า สสวท. ได้พยายามปรับปรุงทุกส่วนของแต่ละรายวิชา มีการกำหนดจุดมุ่งหมายให้เหมาะสมกับกาลเวลา เนื้อหานอกจากจะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายแล้วยังคำนึงถึงความต่อเนื่องของเนื้อหาด้วย มีการเน้นด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิด และมีการวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น

Taba (1962) ได้กล่าวถึงการจัดเนื้อหาวิชาว่าเป็นสิ่งที่จะต้องกระทำด้วยความปราณีตละเอียดอ่อน ซึ่งมีข้อเสนอแนะประกอบการพิจารณา 4 ประการ คือ

1) เนื้อหาสาระนี้มีส่วนไปกีดขวางธรรมชาติของการเรียนรู้ตามหลักจิตวิทยาหรือไม่

2) พยายามส่งเสริมการเรียนรู้ให้กว้างขวางมากกว่าการศึกษาเพื่อความลุ่มลึกดิ่งลงไปจนเกิดความคับแคบและไม่สามารถนำไปประสานสัมพันธ์กับสิ่งอื่นได้

3) พยายามส่งเสริมความรู้ในเนื้อหาสาระของวิชาให้สามารถนำไปหลอมรวมกับรายวิชาอื่น ๆ ได้

4) พยายามส่งเสริมเนื้อหาสาระของความรู้ให้มีความสมดุลย์ทั้งทางกว้างและทางลึก

Fehr และ Phillipse (1971) ยังได้กล่าวอีกว่า เนื่องจากสิ่งแวดล้อมทางสังคมและวิถีชีวิตเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา วิชาคณิตศาสตร์จึงควรได้มีการปรับปรุงอยู่เสมอ ตัดทอนเนื้อหาที่ล้าสมัยเลือกเฟ้นเนื้อหาใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและสอดคล้องกับสภาพสังคมในปัจจุบัน

2.4 จุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2534) ได้กำหนดจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ดังนี้

1) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อม สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม

2) เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ

3) เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวันและที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้

4) เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์

2.5 โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์

โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)
วิชาบังคับ

วิชาบังคับแกน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน
ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน
ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน

วิชาเลือกเสรี

ค 011 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียน
ค 012 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียน
ค 021 คณิตศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียน

ค 022 คณิตศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียน
ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียน
ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียน
ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียน
ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียน

หมายเหตุ

1) ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จะเลือกวิชาเลือกเสรี ค 031 - ค 034 ทุกรายวิชา หรือบางรายวิชาก็ได้ในกรณีที่เลือกเรียนต้องเลือกดังนี้

ค 031	คู่กับ	ค 101
ค 032	คู่กับ	ค 102
ค 033	คู่กับ	ค 203
ค 034	คู่กับ	ค 204

2) ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถ้าต้องการเลือกเรียนรายวิชา ค 022 ต้องเรียนคู่กับรายวิชา ค 012

3) ผู้เรียนที่มีความประสงค์จะเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและมุ่งเน้นหนักไปทางคณิตศาสตร์ เลือกเรียนรายวิชา ค 011 และ ค 012

2.6 คำอธิบายรายวิชา

วิชาบังคับแกน

ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน
ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง จำนวนนับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยมที่เป็นจำนวนบวก การวัดและการประมาณ สมการ และกราฟอย่างง่าย ความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ เส้นตรงและมุม ความยาว พื้นที่ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การนำเสนอข้อมูลอย่างง่าย เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน
ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม สมการ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอสมการ อัตราส่วนและร้อยละ พื้นที่ผิว และปริมาตรของปริซึม ความเท่ากันทุกประการ เส้นขนาน ความคล้าย คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก กราฟเส้นตรง การนำเสนอข้อมูล เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ คิดคำนวณได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วขึ้น สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ

วิชาเลือกเสรี

ค 011 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียน

รายวิชาพื้นฐาน ค 204 คณิตศาสตร์ 4

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง รากที่สอง รากที่สาม เลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม เอกนาม พหุนาม การบวกลบคูณหารพหุนาม สมการ และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองชั้น ทฤษฎีบทปีทาโกรัสและบทกลับ วงกลม ไซน์ โคไซน์ แทนเจนต์ และโคแทนเจนต์ ของมุมที่มีขนาดระหว่าง 0° - 90° เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณและสามารถนำไปใช้ได้

ค 012 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียน

รายวิชาพื้นฐาน ค 011 คณิตศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง กราฟของสมการในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ระบบสมการที่สมการมีกำลังไม่เกินสอง พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ความน่าจะเป็น ตารางแจกแจงความถี่ ฮีสโทรแกรม และรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ ค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ และสามารถนำไปใช้ได้

ค 021 คณิตศาสตร์ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและฝึกทักษะการพิสูจน์ทฤษฎีบทและข้อสรุปเบื้องต้นทางเรขาคณิตในเรื่องรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา มีความสามารถในการใช้เหตุผลและสามารถนำไปใช้ได้

ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียน
ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียน
ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียน
ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียน

คำอธิบายรายวิชา

ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาโดยการทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชาบังคับ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณและแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่วและแม่นยำยิ่งขึ้น

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

วันทนีย์ ธาตุประยูร(2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 8" กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในเขตการศึกษา 8 จำนวน 289 คน ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ที่เป็นปัญหาระดับมากมี 2 หัวข้อคือ 1) การแก้โจทย์ปัญหาโดยการใช้การบวกเศษส่วน 2) การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การลบเศษส่วน

จุไร ทวีรัตน์ (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตการศึกษา 12" กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 12 จำนวน 215 คน ผลการวิจัยพบว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ที่เป็นปัญหามากมี 2 หัวข้อคือ 1)โจทย์ปัญหาการเปลี่ยนหน่วยของพื้นที่ 2)โจทย์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม

เยาวลักษณ์ สุเมธโมษิต (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ที่เป็นปัญหาสำหรับผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตการศึกษา 7" กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในเขตการศึกษา 7 จำนวน 282 คน ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ที่เป็นปัญหาระดับมากมี 4 หัวข้อคือ 1) การเขียนสมการจากโจทย์ปัญหา 2) การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 3) การแก้สมการ 4) จำนวนที่แทนด้วยเศษส่วนไม่ได้

สุนี เหมยากรณ์ (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 7" จากครูคณิตศาสตร์ 200 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะของปัญหาในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นปัญหาในระดับมากได้แก่ เนื้อหาและตัวอย่างที่ให้หยาบเกินไป เนื้อหาวิชามีลักษณะเป็นนามธรรมมากเกินไป เนื้อหาวิชาไม่กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น ตัวอย่างในแต่ละเรื่องน้อยเกินไป แบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวอย่างไม่เพียงพอ แบบฝึกหัดทางด้านประยุกต์น้อยเกินไป 2) เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นปัญหาในระดับ มาก 3 หัวข้อ เป็นปัญหาในระดับกลาง 67 หัวข้อ และปัญหาในระดับน้อย 83 หัวข้อ 3) เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เป็นปัญหาในระดับมาก 3 หัวข้อเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยคือ การใช้เวกเตอร์พิสูจน์ทฤษฎีในเรขาคณิต ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่ไม่เป็นทั้งอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต และการประมาณของค่าคงตัวโดยใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

วรณัน ขุนศรี (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่เป็นปัญหาต่อการจัดการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครู" กลุ่มตัวอย่างเป็นครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา 841 คน สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน 185 คน ผลการวิจัยพบว่า ครูคณิตศาสตร์มีความคิดเห็นว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหามาก 3 อันดับแรก คือ เลขดัชนี ความน่าจะเป็น และวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ปัญหาส่วนใหญ่มีสาเหตุเนื่องมาจากนักเรียนมีพื้นฐานน้อย ขาดทักษะ หนังสือเรียนเขียนอธิบายไม่ชัดเจน ขาดเอกสารค้นคว้า ต้องการเอกสารอ่านประกอบเพิ่มเติมในหลักสูตรคณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 แนวทางแก้ไข ครูควรให้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะ และครูเสนอแนะให้มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาใหม่

อภิชัย ชาชุม (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในมหาวิทยาลัยของรัฐที่มีต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ อาจารย์ผู้สอนวิชา

คณิตศาสตร์พื้นฐานในมหาวิทยาลัยของรัฐ ปีการศึกษา 2538 จำนวน 179 คน ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานส่วนใหญ่มีความเห็นว่าหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในด้านจุดประสงค์ โครงสร้าง และคำอธิบายรายวิชามีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับมาก และเนื้อหาในแต่ละรายวิชามีความเหมาะสม สำหรับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนระดับมหาวิทยาลัย คือ ระบบจำนวนจริง ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ และความสัมพันธ์

นงเยาว์ อุทุมพร (2538) ได้วิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)" กลุ่มตัวอย่างเป็นครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา 889 คน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 177 คน โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมดีแล้ว มีครูบางส่วนที่เห็นว่ามีเนื้อหาที่ควรปรับปรุง คือ สถิติ 2 เลขดัชนี ส่วนเนื้อหาที่ควรตัดออกคือ สถิติ 1 ในด้านการจัดเรียงลำดับเนื้อหาวิชา ครูส่วนใหญ่เห็นว่าการจัดเรียงลำดับเหมาะสมดีแล้ว มีครูบางส่วนซึ่งน้อยกว่าร้อยละ 40 ที่เห็นว่าควรมีการปรับปรุงการเรียงลำดับเนื้อหาในหลักสูตรใหม่ และควรจัดทำคำอธิบายรายวิชาใหม่

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Fey (1978) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์แผนใหม่ พบว่า เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะของการสรุปที่ฟุ่มเฟือย (excesses of abstraction) มีสัญลักษณ์และให้ความรู้โดยการอุปมาน (inductive instruction) เป็นส่วนใหญ่ การจัดเนื้อหาในบางหัวข้อเรื่องในพีชคณิต และโทโพโลยี ยังไม่มีความเหมาะสมหรือจำเป็นแก่ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา

Athappilly (1978) ได้วิเคราะห์ผลการวิเคราะห์จากแหล่งต่าง ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์แบบใหม่ และคณิตศาสตร์แบบเก่า พบว่าคณิตศาสตร์แบบใหม่ประกอบด้วยเนื้อหา วิธีการ และอุปกรณ์ทางการเรียนการสอน มีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในด้านผลสัมฤทธิ์ ทัศนคติ และการนำหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ดีกว่าคณิตศาสตร์แบบเก่าในทุกระดับชั้นของนักเรียนและทุกระดับความสามารถของนักเรียน ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่เชื่อถือได้ว่าคณิตศาสตร์แบบใหม่จะให้ผลดีต่อสังคมปัจจุบัน ทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจมโนมติและเนื้อหาใหม่ ๆ เป็นอย่างดี

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นส่วนใหญ่จะทำการศึกษาระดับของปัญหาในเนื้อหาวิชา และศึกษาลักษณะของปัญหาด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นแนวทางที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่เป็นปัญหาต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น ในครั้งนี้