

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กาญจนา เกียรติประวัตติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2529.

ชนาพร เยาวรัตน์. "ความต้องการของครูสังคัมศึกษาในการใช้นวัตกรรม
ทางการศึกษา ในการเรียนการสอนสังคัมศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา
กรุงเทพมหานคร." ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2530.

กิดานันท์ มะลิตอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร :
ภาควิชาสัตตทัศน์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับ
อนุบาล. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2521.

ชูชาติ บุญชู. "การยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษาของครูประถมศึกษาในจังหวัด
ลพบุรี." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

นิตยาพร แสงพันธ์. "การใช้นวัตกรรมทางการสอนของครูคณิตศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสกลนคร." วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

- นิพนธ์ สุขปรีดี. นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์พิมพ์เนศ, 2519.
- บุรินทร์ บุรัตน์. "ระดับการยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษาของศึกษานิเทศก์
อำเภอและครูวิชาการกลุ่มโรงเรียน ในเขตการศึกษา 10."
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- ประคอง กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร
: โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2525.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. เทคโนโลยีทางการสอน. นครสวรรค์ :
โรงพิมพ์แสงศิลป์การพิมพ์, 2520.
- ยุพิน พิพิธกุล. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เพลงคณิตศาสตร์ประกอบการสอนของครู."
ภาคศึกษามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- _____. การสอนคณิตศาสตร์. ภาคศึกษามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- _____. "วิธีการสอนคณิตศาสตร์." เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 1-7. สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

- _____ . "เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์." เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 1-7. สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ต้นบรรจง. สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- ภารดี คิริบุรี. "องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้นวัตกรรมทางการสอน
ของอาจารย์วิทยาลัยครูในกลุ่มนครหลวง." วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- รุ่งฟ้า รักษ์วิเชียร. "การยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนของครูภาษาไทย
ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตการศึกษา 7 และ 8." วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2525.
- ลัดดา สุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
พิมพ์เศ, 2522.
- วรุ ชุกิตติกุล. "เจตคติและความมั่นใจในความสามารถในการใช้นวัตกรรม
การเรียนการสอนของครูประจำการ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
กราฟิการ์ต, 2525.

- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมสามัญศึกษา. รายงานการดำเนินงานปีงบประมาณ 2534. เอกสารลำดับที่ 19/2534 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11, 2534.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยาสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อักษรบัณฑิต, 2529.
- สมบูรณ์ ลักษณะนุกิจ. "ระดับการยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษาของศึกษานิเทศก์ อำเภอและครูวิชาการกลุ่มโรงเรียน ในเขตการศึกษา 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- สุชาติ รัตนกุล. "พัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ของไทย." เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- สุภาภรณ์ ทองเจิม. "ระดับการยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษาของศึกษานิเทศก์ อำเภอและครูวิชาการกลุ่มโรงเรียน ในเขตการศึกษา 8." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- สุวรรณ เอี่ยมสุขวัฒน์. "การยอมรับนวัตกรรมทางการศึกษาของครูมัธยมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์. "ปัญหาของครูที่ใช้นวัตกรรมทางการศึกษา และความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิดต่ออาชีพครูกับแบบของพฤติกรรม." วารสารวิจัยทางการศึกษา 8 (มิถุนายน 2521) : 4-8.

สาลี ทองชีว. กลวิธีการเผยแพร่นวัตกรรมทางการศึกษาสำหรับผู้บริหารและครูก้าวหน้า. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2526.

อภิญา สุขะกุล. "ความต้องการของครูคณิตศาสตร์ในการนำนวัตกรรมทางการศึกษาไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

อุทร นิยมชาติ. "การศึกษาระดับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 11." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

อุษาวดี จันสนธิ และ นิรมล แจ่มจรัส. "หลักสูตร และการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา." เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 1-7. สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ภาษาอังกฤษ

Arbuckle, A. "A Study of Factor Facilitating Continued Implementations of Education Change." Dissertation Abstracts International. 38 (October 1977) : 1757-A.

Baez, Albert V. Innovation in science Education - world - Wide. Belgium : The Unesco Press, 1976.

Burford, Clara Ruth Hooten. "Measurement of Changes in Teachers as Indicators of Stage of Implementation of an Innovation at an Elementary School." Dissertation Abstracts International. 42 (September 1981) : 922 - A.

Dangharn, Normsri. "An Investigation of Teacher Innovation and Attitude toward Participation in Curriculum Planning and Use." Dissertation Abstracts International. 39 (February 1979) : 4687 - A.

Demos, John Gust. "Perception of Teachers in Selected High School in DODSEUR toward Innovations and Change." Dissertation Abstracts International. 38 (June 1978) : 7108 - A.

- Glass, Gen V. and Hopkins, Kenneth D. Statistical Methods in Education and Psychology. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1970.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3 rd. ed. New York : Mc-Graw-Hall Book Co., 1973.
- Henderson, Florence Trene. "Organizational Structure and the Adoption of Innovation in Education." Dissertation Abstracts International. 38 (March 1978) : 5160 - A.
- Hussain, M. Noorul. "A Study of the Relationship between Faculty Innovators' Perceptions of Departmental Support and Adoption of Instructional Innovation." Dissertation Abstracts International. 49 (October 1988) : 678 - A.
- Lewis, Mary Elizabeth Daly. "Factors that Affect Continued Use of a Curriculum Innovation." Dissertation Abstracts International. 48 (August 1987) : 295-A.
- Lien, Violetta Mae Fisher. "An Analysis of Teacher Willingness to Use Innovations in Education and Marine Education." Dissertation Abstracts International. 41 (January 1981) : 3035 - A.

- Miles, Mathew B. Innovation in Education. New York :
Columbia University, 1964.
- Noble, Purdy Leslie. "A Case Study of Acceptance and Rejection
on Innovation by Faculty in a Community College."
Dissertation Abstracts International. 34 (May 1974)
: 7006 - A.
- O' Reilly, Robert F. and James C Fish. "Dogmatism and Tenure
Status as Determinants of Resistance Toward
Educational Innovation." Journal of Experimental
Education. 45 (1) : 67 - 70, Fall, 1976.
- Roger, Everett M. and Shoemaker, F. Floyd. Communication
of Innovation : A cross Cultural Approach. New York
: The Free Press, 1971.
- Romos Ortiz, Luis Angel. "Receptivity of Puerto Rican
School Teachers to Four Proposed Innovations : An
Examination of Status Risk Theory." Dissertation
Abstracts International. 42 (November 1981) :
2311 - A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก .
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ตรวจแบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอน
วิชาคณิตศาสตร์

1. ศาสตราจารย์ ยุพิน พิพิธกุล
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ ต้นบรรจง
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. รองศาสตราจารย์ พิชากร แผลงประสพโชค
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน
4. อาจารย์ มานพ กาละดี
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ภาคผนวก ข .

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ที่ ทม 0309/17168

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

30 ธันวาคม 2534

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เรียน

เนื่องด้วย น.ส.เพชรรา เพชรแก้ว นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง
"การเปรียบเทียบระดับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่มีภูมิหลังต่างกัน เขตการศึกษา 11"
โดยมี รองศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้
นิสิตขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจ
แบบสอบถามที่นิสิตสร้างขึ้นดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณ
เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) ถาวร วัชรากัย

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

ที่ ทม 0309/39

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

3 มกราคม 2535

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย น.ส.เพชรรา เพชรแก้ว นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง
"การเปรียบเทียบระดับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่มีภูมิหลังต่างกัน เขตการศึกษา 11" โดยมี
รองศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้อง
ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการนำแบบสอบถามมาทดลองกับครู
ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาต
ให้ น.ส.เพชรรา เพชรแก้ว ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) ถาวร วัชรารักษ์

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรารักษ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

ที่ ทม 0309/131

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

7 มกราคม 2535

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อธิบดีกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์

2. แบบสอบถาม

3. รายชื่อโรงเรียน

เนื่องด้วย น.ส.เพชรฯ เพชรแก้ว นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง
"การเปรียบเทียบระดับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่มีภูมิหลังต่างกัน เขตการศึกษา 11" โดยมี
รองศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุดมสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตจำเป็นต้อง
เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแจกแบบสอบถามแก่ครูคณิตศาสตร์
ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 11

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาต
ให้ น.ส.เพชรฯ เพชรแก้ว ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) ถาวร วัชรารักษ์

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรารักษ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

ที่ ศธ 0806/0308

กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. 10300

20 มกราคม 2535

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทาวิจัย
เรียน

ด้วยนางสาวเพชรฯ เพชรแก้ว นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง
"การเปรียบเทียบระดับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่มีภูมิหลังต่างกัน เขตการศึกษา 11" ใน
การนี้ นิสิตมีความประสงค์ขอความร่วมมือจากครูคณิตศาสตร์ตอบแบบสอบถาม
เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทาวิจัย

กองการมัธยมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่า การทาวิจัยดังกล่าวจะเป็น
ประโยชน์ต่อการวิจัยนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพ
สมควรให้การสนับสนุน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) ลักษณ์ นฤนันทน์

(นางสาวลักษณ์ นฤนันทน์)

นักวิชาการศึกษา 7 รักษาราชการแทน

ผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา

ฝ่ายส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2828466

โทรสาร 2824096

ภาคผนวก ค .
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรม การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามในการวิจัย

แบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม

แบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ท่านได้รับนี้ ถามเกี่ยวกับระดับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งท่านเป็นผู้ได้ชื่อว่า มีส่วนช่วยพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะผลงานวิจัยนี้จะช่วยให้บุคคลที่ทำหน้าที่พัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้เห็นภาพรวมชัดเจนขึ้น มองเห็นช่องทางที่จะช่วยกันแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบมีจำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 109 ข้อ

นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง แนวคิดใหม่ วิธีการใหม่ที่นำมาใช้เปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำอยู่แต่เดิม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น ทั้งนี้ แนวคิดวิธีการ ซึ่งเคยใช้มาแล้วในอดีตของบางแห่งอาจจะเป็นนวัตกรรมของอีกแห่งหนึ่งในที่นี้จะครอบคลุมนวัตกรรม 2 ด้าน ดังนี้

1. นวัตกรรมทางด้านวิธีการ ประกอบด้วยนวัตกรรม 2 ด้าน คือ

1.1 นวัตกรรมทางด้านวิธีการสอน ครอบคลุมผู้สอนมักจะสอนคณิตศาสตร์โดยการบรรยายหรือการอธิบายและแสดงเหตุผลเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น

ผู้สอนคนใดเลือกวิธีการสอนที่แปลกใหม่ นอกเหนือจากการสอนตามปกติก็ถือว่าเป็นนวัตกรรมของผู้นั้น

1.2 นวัตกรรมทางด้านเทคนิคการสอน เทคนิคการสอนนั้นเป็นศิลปะที่สอดแทรกระหว่างการดำเนินการสอนซึ่งผู้สอนส่วนใหญ่เคยนำมาใช้บ้างแต่อาจจะไม่ครบทุกวิธี วิธีใดที่นำมาใช้ใหม่ก็ถือว่าเป็นนวัตกรรมของผู้นั้น

2. สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นคำที่มีความหมายกว้างทั้งด้าน วัสดุ อุปกรณ์ กิจกรรม และ สื่อการเรียนการสอนจากสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจะต้องเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรม ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ผู้สอนอาจจะเคยใช้แต่ไม่ครบทุกเนื้อหา สิ่งใหม่ ๆ ที่ผู้สอนเอามาใช้จึงเป็นนวัตกรรมของผู้นั้น

การยอมรับ หมายถึง การรับเอาสิ่งที่ผู้อื่นยื่นให้โดยแสดงออกให้รู้ว่าเห็นด้วย อดยใช้กระบวนการ 5 ระดับ ของ โรเจอร์ และ ชูเมคเกอร์ (Rogers and Shoemaker 1971 : 100-101) ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

1. ระดับรับทราบ หมายถึง ระยะเริ่มแรกที่ท่านรับทราบว่า มีนวัตกรรมแต่ยังไม่ทราบรายละเอียดของนวัตกรรม ถือว่าเป็นระดับ 1
2. ระดับสนใจ หมายถึง ระยะที่ท่านสนใจนวัตกรรมและแสวงหา รายละเอียดเกี่ยวกับนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น ถือว่าเป็นระดับ 2
3. ระดับประเมิน หมายถึง ระยะที่ท่านจะประเมินคุณค่าของนวัตกรรมนั้นโดยคำนึงถึงผลดีผลเสียของการยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรม ถือว่าเป็นระดับ 3
4. ระดับทดลองใช้ หมายถึง การที่ท่านนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ในวงจำกัดเพื่อประกอบการตัดสินใจว่าจะนำไปใช้อย่างเต็มที่ต่อไปหรือไม่ ถือว่าเป็นระดับ 4
5. ระดับยอมรับ หมายถึง การที่ท่านตัดสินใจที่จะนำนวัตกรรมนั้นไปใช้อย่างเต็มที่ และในกรณีที่ท่านใช้นวัตกรรมนั้นอยู่แล้วก็จัดว่าอยู่ในระดับยอมรับด้วย ถือว่าเป็นระดับ 5

ทั้ง 5 ระดับ นี้จะให้คะแนนตามลำดับคือ ระดับรับทราบ 1 คะแนน
ระดับสนใจ 2 คะแนน ระดับประเมิน 3 คะแนน ระดับทดลองใช้ 4 คะแนน
ระดับยอมรับ 5 คะแนน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไป

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง และเติมค่าลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ ชาย
 หญิง
2. อายุ.....ปี
3. โรงเรียนที่สอนอยู่ขณะนี้ชื่อ.....
จังหวัด.....
4. วุฒิสูงสุดทางการศึกษา
 ต่ำกว่าปริญญาตรี
 ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
 สูงกว่าปริญญาตรี
 อื่น ๆ โปรดระบุ.....
5. ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์.....ปี
6. ระดับชั้นที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 มัธยมศึกษาตอนต้น
 มัธยมศึกษาตอนปลาย
 มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย
7. จำนวนคาบที่สอนวิชาคณิตศาสตร์.....คาบต่อสัปดาห์
8. ท่านเคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หรือไม่
 เคย
 ไม่เคย
9. วนกรณีที่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครั้งสุดท้ายอบรมเมื่อ ปี พ.ศ.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์

1. โปรดพิจารณาวัตกรรมการเรียนการสอนในแต่ละข้อและเขียน
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับการยอมรับของท่าน
2. การยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะต้องเป็นไป
ตามลำดับขั้น จากระดับรับทราบไปถึง ระดับสนใจ ระดับประเมิน ระดับทดลองใช้
และระดับยอมรับ ตามลำดับ ดังนั้นสมมติว่าท่านตอบระดับการยอมรับนวัตกรรม
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของท่านอยู่ใน ระดับยอมรับ แสดงว่าท่านได้ผ่าน
กระบวนการยอมรับใน 4 ระดับตอนแรก กล่าวคือ ระดับรับทราบ ระดับสนใจ
ระดับประเมิน และระดับทดลองใช้มาแล้ว

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

	ระดับการยอมรับ	รับ ทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลอง ใช้	ยอมรับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์						
(0) สื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์						
(0.1) วารสารคณิตศาสตร์		✓
(0.2) คู่มือครู	✓

จากตัวอย่างการตอบข้างต้น หมายความว่า ในข้อ (0.1)
ผู้ตอบมีการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านสื่อการเรียน
การสอนประเภทสิ่งพิมพ์ที่เป็นวารสารคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับรับทราบ คือ

รับทราบว่า มีนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แต่ยังไม่ทราบรายละเอียด
ของนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ส่วนในข้อ (0.2) ผู้ตอบมี
การยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านสื่อการเรียนการสอน
ประเภทสิ่งพิมพ์ที่เป็นคู่มือครู อยู่ในระดับทดลองใช้ คือ ได้นำนวัตกรรมการเรียน
การสอนคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ในวงจำกัดเพื่อประกอบการตัดสินใจว่าจะนำไป
ใช้อย่างเต็มที่ต่อไปหรือไม่ คำตอบนี้แสดงว่าผู้ตอบได้ผ่านกระบวนการยอมรับใน
3 ระดับแรก กล่าวคือ ระดับรับทราบ ระดับสนใจ และระดับประเมิน มาแล้ว

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p>3.1 วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นวิธีการสอนที่นักเรียนเรียนด้วยตนเองครูนำบทเรียนมาให้ให้นักเรียนใช้และคิดตามไปจนกระทั่งนักเรียนสามารถสรุปได้ในบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น และมีแบบประเมินไว้ด้วย</p> <p>3.2 วิธีการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนนั้นประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อม เฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม เพื่อนักเรียนใช้ประกอบในการเรียนเรื่องนั้น ๆ</p> <p>3.3 วิธีการสอนโดยใช้เอกสารแนะนำแนวทาง เป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ระดับการยอมรับ	รับ ทราบ	สนใจ	ประ เมิน	ทดลอง ใช้	ยอมรับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์					
สูตร นิยาม ฯลฯ ได้ตามที่ครูต้อง การ.....
4.7 วิธีการสอนแบบผสม เป็นวิธีการ สอนที่ใช้วิธีการหลาย ๆ วิธีมา ผสมกันเพื่อที่จะหาข้อสรุปหรือแก้ ปัญหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น สอนโดยวิธีการสาธิตประกอบ คำถามนำไปสู่การสอนแบบอุปนัย
4.8 อื่น ๆ ระบุ.....
.....
.....
<u>นวัตกรรมทางด้านเทคนิคการสอน</u>					
1. เทคนิคการยกตัวอย่างที่มีโจทย์แปลก ๆ กว่าในหนังสือเรียน.....
2. เทคนิคการให้นักเรียนทำโจทย์แปลก ๆ และปัญหาที่ตลกขบขัน.....
3. เทคนิคการจัดหาหรือใช้วัสดุประกอบ การสอน					
3.1 ใ้โดยการทำให้ผู้เรียนช่วยทำวัสดุ					

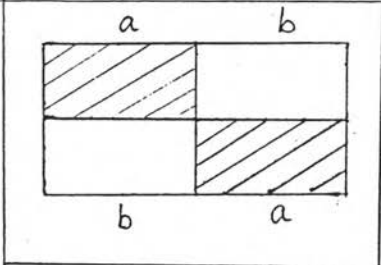
ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบการสอน..... 3.2 โดยการใช้วัสดุประกอบการสอนที่ ง่ายและประหยัด..... 4. เทคนิคการสร้างและเสริมแรงใจ..... 5. อื่น ๆ ระบุ.....
ด้านสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 1. สื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ 1.1 วารสาร 1.1.1 วารสารภายในประเทศ เช่น วารสารคณิตศาสตร์ของสมาคม คณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย จุลสาร- คณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่..... 1.1.2 วารสารต่างประเทศ เช่น Mathematics Teacher, Arithmetic Teacher, Journal for Research in Mathematics Education.....

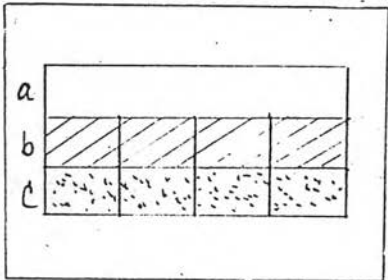
ระดับการยอมรับ	รับ ทราบ	สนใจ	ประ เมิน	ทดลอง ใช้	ยอม รับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์					
<p>1.2 หนังสืออ่านประกอบวิชา คณิตศาสตร์ เช่น หนังสือคณิตศาสตร์ ม.ปลาย(ค011-016)ของ พศ.กมล เอกไทยเจริญ หนังสือตรรกศาสตร์- เบื้องต้นของ รศ.สุเทพ จันทรสมศักดิ์.</p> <p>1.3 หนังสือประเภทคู่มือครู เช่น หนังสือคู่มือครูของสสวท. และคู่มือที่ ผู้สอนต่าง ๆ ได้เขียนไว้.....</p> <p>1.4 อื่น ๆ ระบุ.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2. สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุ ประดิษฐ์</p> <p>2.1 เครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ใช้ ประกอบการเรียนการสอนซึ่ง ประดิษฐ์ขึ้น</p> <p>2.1.1 กระดานกราฟ.....</p> <p>2.1.2 กระดานผ้าสาลี.....</p> <p>2.1.3 กระดานแม่เหล็ก.....</p> <p>2.1.4 กระดานตะปู.....</p>

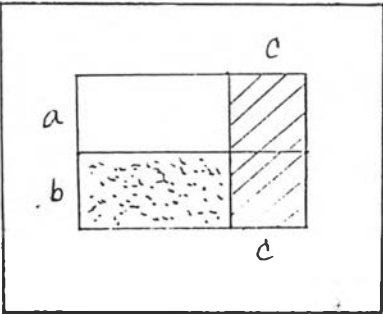
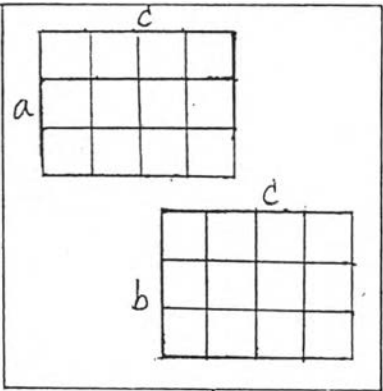
ระดับการยอมรับ นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์	รับ ทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลอง ใช้	ยอมรับ
2.1.5 วัสดุประดิษฐ์แสดงเส้น จำนวน.....
2.1.6 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์สำเร็จ รูป.....
2.1.7 แผนภูมิวง.....
2.1.8 แผนภูมิแท่ง.....
2.1.9 แผนภูมิแสดงค่าประจำ หลัก.....
2.1.10 บัตรคำ.....
2.1.11 ภาพพลิก.....
2.1.12 อื่น ๆ ระบุ.....
2.2 วัสดุที่ใช้สาธิตหรือทดลองทาง คณิตศาสตร์					
2.2.1 รูปทรงต่างๆ ทาง คณิตศาสตร์.....
2.2.2 สื่อการเรียนการสอนรูป- ธรรมแสดงสูตรพีชคณิต ต่าง ๆ

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p>2.2.3 วัสดุที่เกี่ยวข้องกับจำนวน ตัวเลข และระบบจำนวน ได้แก่</p> <p>2.2.3.1 เรื่องจำนวน และตัวเลข เช่น ไม้รูป ภาพ สิ่งของตารางแสดง การเปรียบเทียบตัวเลข ของชาติต่าง ๆ.....</p> <p>2.2.3.2 เรื่องตัวประ กอบและจำนวนเฉพาะ เช่น ไม้แผ่นกระเบื้อง ไม้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส.....</p> <p>2.2.3.3 เรื่องจำนวนคู่ จำนวนคี่ เช่น ไม้สิ่งของ เมล็ดพืช ไข่ ม้านั่ง.....</p> <p>2.2.3.4 เรื่องระบบตัว เลขฐานสอง ฐานสิบและ ฐานอื่น เช่น ไม้ก้าน มะพร้าว ก้านมะยม หลอดกาแฟ กิ่งไม้</p>					

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p> ก้านรูป ก้านมะละกอ หรือสื่อการเรียนการสอน สำเร็จรูป.....</p> <p> 2.2.3.5 เรื่องการคูณ จำนวนจริงโดยใช้พื้นที่ แทนผลคูณของจำนวนจริง สองจำนวน.....</p> <p> 2.2.3.6 เรื่องคุณสมบัติ การแจกแจง การสลับที่ ของการบวกและการคูณ การเปลี่ยนกลุ่ม เช่น ใช้ สื่อการเรียนการสอนที่ทำ ด้วยสอนที่ทำด้วยไม้ พลาสติก หรือ กระดาษ.....</p> <p> 2.2.3.7 อื่น ๆ ระบุ.....</p> <p> </p> <p> </p> <p> 2.2.4 วัสดุแสดงเกี่ยวกับเรื่อง เศษส่วนและทศนิยม เช่น ใช้ไม้ทำเป็นบล็อกสี ต่าง ๆ แสดงเศษส่วน</p>					

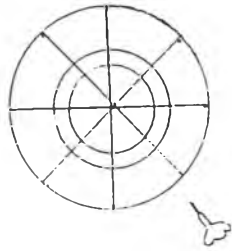
ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p>ใช้ยารัตตารางตะปู ใช้รูปภาพ ใช้แผ่นรปรงใส แบบซ้อนภาพ(overlay)</p> <p>2.2.5 วัสดุที่แสดงเกี่ยวกับเรื่องสมการและอสมการ ได้แก่</p> <p>2.2.5.1 เรื่องคุณสมบัติการเท่ากัน เช่น ใช้ตาชั่งสองแขน ใช้รูปภาพ</p> <p>2.2.5.2 เรื่องคุณสมบัติสมมาตร เช่น ใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป แสดงความหมาย ถ้า $a=b$ ดังนั้น $b=a$</p> 					

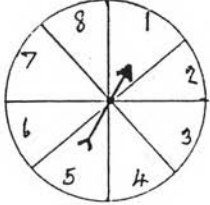
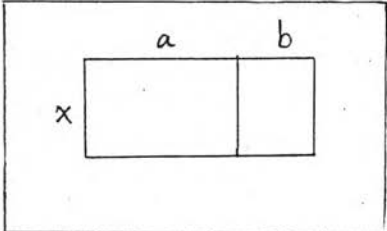
ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p data-bbox="228 607 827 653">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p data-bbox="514 734 863 1106">2.2.5.3 เรื่องคุณสมบัติถ่ายทอด เช่น ใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป แสดงความหมาย ถ้า $a=b, b=c$ ดังนั้น $a=c$</p> <div data-bbox="451 1204 837 1483" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div> <p data-bbox="514 1587 863 1959">2.2.5.4 เรื่องคุณสมบัติการบวก เช่น ใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป แสดงความหมาย ถ้า $a=b$ ดังนั้น $a+c=b+c$</p>					

<div style="text-align: center;">ระดับการยอมรับ</div> <div style="text-align: left;">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</div>	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">2.2.5.5 เรื่องคุณสมบัติการคูณ เช่น ใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป แสดงความหมาย ถ้า $a=b$ ดังนั้น $ac=bc$</p> <div style="text-align: center;">  </div>					
<p style="text-align: center;">2.2.5.6 เรื่องคุณสมบัติของความไม่เท่ากัน เช่น</p>					

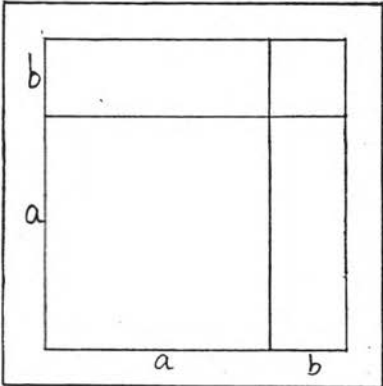
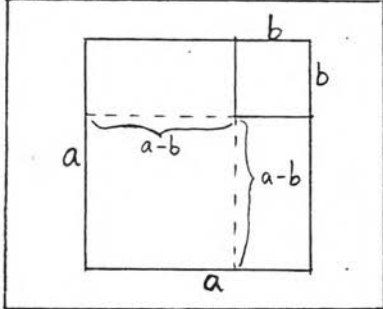
<div style="text-align: center;">ระดับการยอมรับ</div> <div style="text-align: center;">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</div>	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>ใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูปแสดงความหมาย ถ้า $a < b$ ดังนั้น $a+c < b+c$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> a <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="font-size: 2em;"><</div> <div style="text-align: center;"> b <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> $a+c$ <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> </div> <div style="font-size: 2em;"><</div> <div style="text-align: center;"> $b+c$ <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/> </div> </div> </div> <p>2.2.5.7 เรื่องกราฟ เช่น ใช้กระดาษกราฟ แผ่นภาพโปร่งใสแบบซ้อน ภาพ (overlay).....</p>					

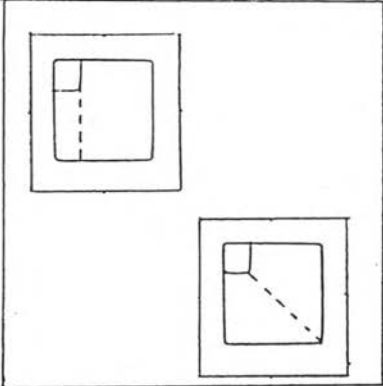
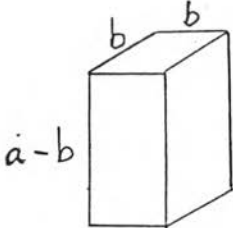
ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
2.2.6 วัตถุประสงค์การหาพื้นที่และพื้นที่ผิวและปริมาตร ได้แก่ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน..... พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม..... พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู..... พื้นที่ของรูปวงกลม..... พื้นที่ผิวทรงกลม..... ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม..... ปริมาตรของปริซึมฐานต่าง ๆ..... ปริมาตรของพีระมิดฐานสามเหลี่ยม..... ปริมาตรของพีระมิดฐานหลายเหลี่ยม..... ปริมาตรของทรงกระบอกตรงและทรงกระบอกเอียง..... ปริมาตรของกรวยกลม.....					

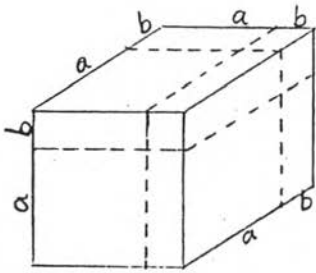
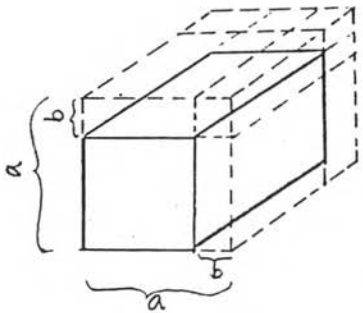
<div style="text-align: center;">ระดับการยอมรับ</div> วัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	รับ ทราบ	สน ใจ	ประ เมิน	ทด ลอง ใช้	ยอม รับ
ปริมาตรของทรงกลม อื่น ๆ ระบุ.....					
2.2.7 วัสดุแสดงเกี่ยวกับเรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แก่ 2.2.7.1 ลูกเต๋าใช้สำ หรับทดลองหาความน่าจะ เป็นของการเกิดหน้าแต่ ละหน้า					
2.2.7.2 แผนภูมิแสดง ความน่าจะเป็นของไฟ สำหรับศึกษาความน่าจะ เป็น					
2.2.7.3 ไข่แบนไม้แล้ว ขวางลูกดอกแต่ละช่องสี ต่างกัน					
					

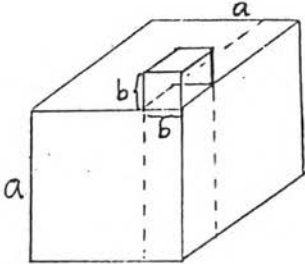
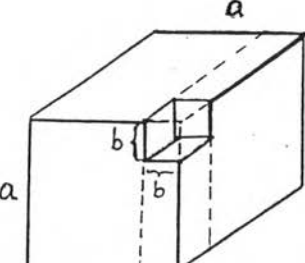
ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p>2.2.7.4 การใช้แป้น-หมุนและลูกศรชี้</p>  <p>2.2.8 วัสดุแสดงเกี่ยวกับเรื่อง การแยกตัวประกอบ ได้แก่</p> <p>2.2.8.1 เรื่องการเอาตัวร่วมออก เช่น ใช้กระดาษหรือไม้เรียวรูป</p> 					

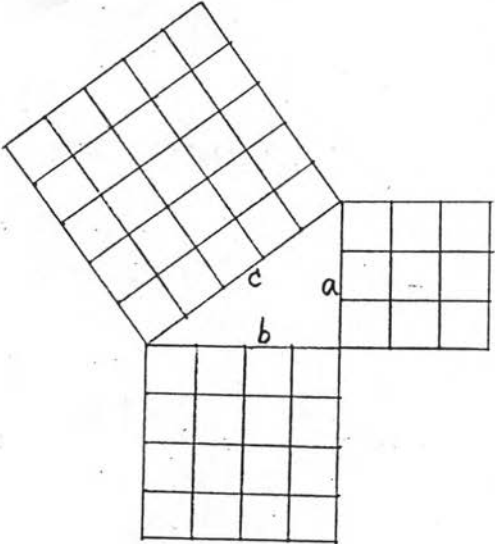
ระดับการยอมรับ	รับ ทราบ	สนใจ	ประ เมิน	ทดลอง ใช้	ยอมรับ												
<p data-bbox="227 601 831 657">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p data-bbox="509 737 862 986">2.2.8.2 เรื่องการแยก พจน์หน้าพจน์ท้าย เช่น ใช้สื่อการเรียนการสอน- ทำด้วยไม้</p> <div data-bbox="446 1134 831 1530" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">x</td> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">x</td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> </table> </div> <p data-bbox="509 1712 862 2029">2.2.8.3 เรื่องผลบวก ทั้งหมดยกกำลังสองและ ผลต่างทั้งหมดยกกำลัง- สอง เช่นใช้สื่อการเรียน การสอนที่ทำด้วยไม้</p>		x	1	1	1				x								
	x	1	1														
1																	
x																	

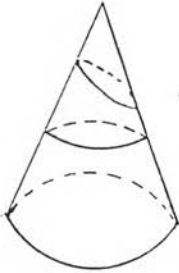
<div style="text-align: center;">ระดับการยอมรับ</div> <div style="text-align: center;">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</div>	<div style="text-align: center;">รับทราบ</div>	<div style="text-align: center;">สนใจ</div>	<div style="text-align: center;">ประเมิน</div>	<div style="text-align: center;">ทดลองใช้</div>	<div style="text-align: center;">ยอมรับ</div>
<div style="text-align: center;">ผลบวกทั้งหมด ยกกำลังสอง</div> <div style="text-align: center;">  </div>					
<div style="text-align: center;">ผลต่างทั้งหมด ยกกำลังสอง</div> <div style="text-align: center;">  </div>					
<p style="text-align: center;">2.2.8.4 เรื่องผลต่าง- กำลังสอง เช่น ใช้สื่อ- การเรียนการสอนที่ทำ- ด้วยไม้</p>					

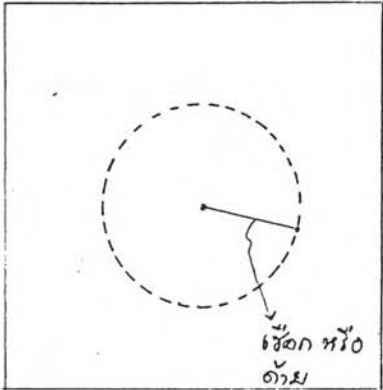
ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p data-bbox="232 607 827 646">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <div data-bbox="462 737 843 1122" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  </div> <p data-bbox="519 1190 868 1428">2.2.8.5 เรื่องการบวกเข้าและการลบออก เช่น วิชาสื่อการเรียนการสอนที่ทำด้วยไม้</p> <div data-bbox="498 1530 729 1757" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="519 1905 868 2075">2.2.8.6 เรื่องผลบวกทั้งหมดยกกำลังสามและผลต่างทั้งหมดยกกำลัง-</p>					

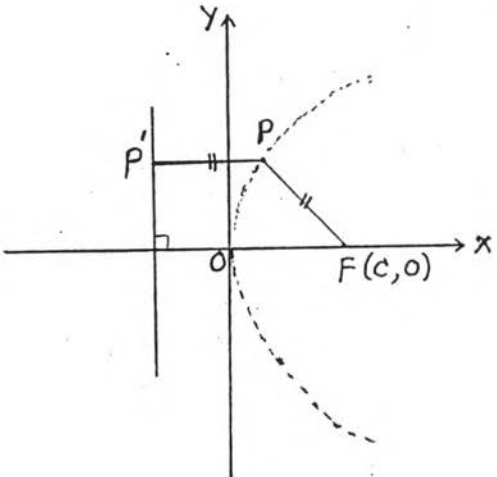
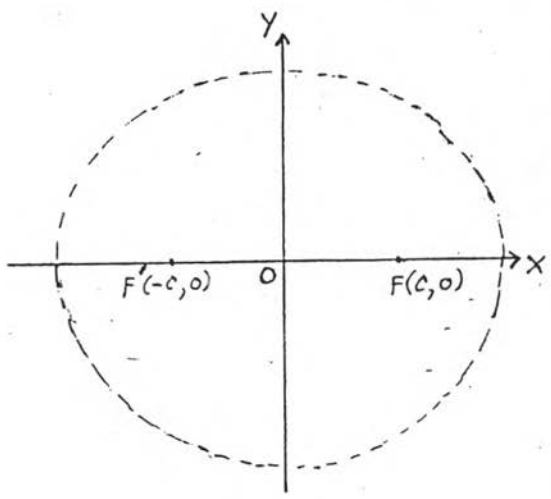
<div style="text-align: center;">ระดับการยอมรับ</div>	<div style="text-align: center;">รับทราบ</div>	<div style="text-align: center;">สนใจ</div>	<div style="text-align: center;">ประเมิน</div>	<div style="text-align: center;">ทดลองใช้</div>	<div style="text-align: center;">ยอมรับ</div>
<p>นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p>สาม เช่น ใช้ลูกบาศก์ทำด้วยไม้หรือพลาสติกแล้วแยกเป็นลูกบาศก์ย่อยให้นักเรียนหาปริมาตรมารวมกัน</p> <p><u>ผลบวกทั้งหมด</u> <u>ยกกำลังสาม</u></p> 					
<p><u>ผลต่างทั้งหมด</u> <u>ยกกำลังสาม</u></p> 					

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p>2.2.8.7 ผลบวกยกกำลังสามและผลต่างยกกำลังสาม เช่น ไม้สี่เหลี่ยม การเรียนการสอนที่ทำด้วยไม้หรือพลาสติก</p> <p><u>ผลบวกยกกำลังสาม</u></p>  <p><u>ผลต่างยกกำลังสาม</u></p>  <p>2.2.9 วัสดุแสดงเกี่ยวกับเรื่องตรีโกณมิติ ได้แก่</p>					

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p data-bbox="228 598 827 637">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p data-bbox="514 721 863 902">2.2.9.1 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แสดงความสัมพันธ์ $c^2 = a^2 + b^2$</p>  <p data-bbox="514 1832 863 2082">2.2.9.2 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป.....</p>					

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์					
2.2.9.3 เรื่องมุมกึ่ง-มุมเงยโดยใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป					
2.2.9.4 เรื่องความยาวของส่วนโค้งในวงกลม เช่น ใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป ใช้รูปภาพ.....					
2.2.10 วัสดุแสดงเกี่ยวกับเรื่องภาคตัดกรวย ได้แก่ 2.2.10.1 เรื่องลักษณะต่าง ๆ ของวงกลม พาราโบลา วงรี ไฮเปอร์โบลา					
					

<div style="text-align: center;">ระดับการยอมรับ</div> <div style="text-align: left;">วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</div>	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p>2.2.10.2 เรื่องนิยามของวงกลม เช่นใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป</p> <div style="text-align: center;">  </div>					
<p>2.2.10.3 เรื่องนิยามพาราโบลา ใตยใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป</p>					

<div style="text-align: center;">ระดับการยอมรับ</div> <div style="text-align: left; padding-left: 10px;">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</div>	<div style="text-align: center;">รับทราบ</div>	<div style="text-align: center;">สนใจ</div>	<div style="text-align: center;">ประเมิน</div>	<div style="text-align: center;">ทดลองใช้</div>	<div style="text-align: center;">ยอมรับ</div>
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">.....</p> <div style="text-align: center;"> <p>2.2.10.4 เรืองนิยาม ของวงรีโดยอาศัยการ- เรียนการสอนสำเร็จรูป</p>  </div> <p style="text-align: center;">.....</p>					

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
<p data-bbox="228 625 832 664">นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์</p> <p data-bbox="519 750 848 993">2.2.10.5 เรื่องนิยามของไฮเปอร์โบลา โดยใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป</p> <div data-bbox="341 1113 827 1573" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="388 1737 832 2036">2.2.11 วัสดุแสดงเกี่ยวกับความหมายทางเรขาคณิตของอนุพันธ์โดยใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป.....</p>					

ระดับการยอมรับ	รับทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลองใช้	ยอมรับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์					
2.2.12 อื่น ๆ ระบุ.....					
3. สื่อการเรียนการสอนประเภทอุปกรณ์					
3.1 เครื่องฉายข้ามศรีษะ					
3.2 แผ่นโปร่งใส ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ กับเครื่องฉายข้ามศรีษะ					
3.3 แผ่นภาพโปร่งใสแบบซ้อนภาพ (overlay) เพื่อแสดงในเรื่อง ที่ต้องการให้เห็นตามลำดับขั้นตอน					
3.4 คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน นำมาเป็นเครื่องช่วยครูในการ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ใช้ทบทวน ใช้ซ่อมเสริม โดยนำ เนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอน บันทึกเก็บไว้ในโปรแกรม นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วย ตนเองโดยการโต้ตอบกับ เครื่องคอมพิวเตอร์					

ระดับการยอมรับ	รับ ทราบ	สนใจ	ประเมิน	ทดลอง ใช้	ยอมรับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์					
3.5 วีดิทัศน์.....					
3.6 สไลด์ประกอบเสียง.....					
3.7 อื่น ๆ ระบุ.....					
.....					
.....					
4. สื่อการเรียนการสอนประเภทกิจกรรม					
4.1 การใช้เกมประกอบบทเรียน.....					
4.2 การใช้ปริศนาประกอบบทเรียน.....					
4.3 การใช้การ์ตูนประกอบการสอน คณิตศาสตร์					
4.4 การจัดป้ายนิทรรศการทาง คณิตศาสตร์.....					
4.5 กิจกรรมที่ครูจัดไว้สำหรับชุมนุม คณิตศาสตร์					
4.6 อื่น ๆ ระบุ.....					
.....					
.....					

ระดับการยอมรับ	รับ ทราบ	สนใจ	ประ เมิน	ทดลอง ใช้	ยอมรับ
นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์					
5. สื่อการเรียนการสอนจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สื่อการเรียนการสอนที่หาได้ ง่ายที่อยู่รอบตัวเรา เช่น ตัวนักเรียน สมุด ดินสอ ปากกา ฟันห้อง กระดานดำ ประตู หน้าต่าง ก้านกล้วย กระจบอง ไม้ ฯลฯ.....					
6. อื่น ๆ ระบุ.....					
.....					
.....					

ภาคผนวก ง .
ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถาม การยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ วิชาชีพครู สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n-1}$$

เนื่องจาก ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ ($\sum S_i^2$) = 169.18

ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ ($\sum S_x^2$) = 4281.08

จึงได้ว่า

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{96}{96-1} \left(1 - \frac{169.18}{4281.08} \right) \\ &= 0.97 \end{aligned}$$

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิตของ คะแนนการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ ที่เป็นเพศชายและเพศหญิง วิชาชีพครู ใช้สถิติ t -test กรณีไม่ทราบความแปรปรวน ของประชากร 2 กลุ่ม และคาดว่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน

รอยตั้งสมมติฐานดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05

หาค่า t จากตาราง เมื่อ $df =$

$$\frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} \right\}^2}{n_1 - 1} + \frac{\left\{ \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{n_2 - 2}}$$

$$= \frac{\left\{ \frac{(0.87)^2}{96} + \frac{(0.87)^2}{115} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{(0.87)^2}{96} \right\}^2}{96 - 1} + \frac{\left\{ \frac{(0.87)^2}{115} \right\}^2}{115 - 1}}$$

$$= 202$$

พบว่าค่า $t_{0.05}$ ที่ $df = 202 \approx$ ค่า $t_{0.05}$ ที่ $df = \infty$

มีค่าเท่ากับ 1.645

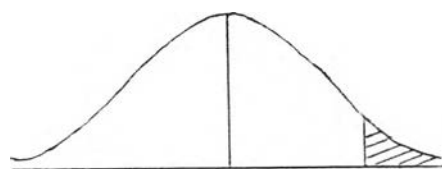
ดังนั้นบริเวณวิกฤตคือ บริเวณที่ $t > 1.645$

คำนวณค่าสถิติ

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$= \frac{3.02 - 3.00}{\sqrt{\frac{(0.87)^2}{96} + \frac{(0.87)^2}{115}}}$$

$$= 0.14$$



จะเห็นได้ว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ
ไม่ตกอยู่ในบริเวณวิกฤต

จึงไม่ปฏิเสธ H_0

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศชาย และ เพศหญิง ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์น้อย และมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มาก ใช้สถิติ t-test กรณีที่ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม และคาดว่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน

โดยตั้งสมมติฐานดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

กำหนดระดับนัยสำคัญ $(\alpha) = 0.05$

พิจารณาค่า t จากตาราง เมื่อ df =

$$\frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} \right\}^2}{n_1 - 1} + \frac{\left\{ \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{n_2 - 2}} = \frac{\left\{ \frac{(0.84)^2}{100} + \frac{(0.89)^2}{111} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{(0.84)^2}{100} \right\}^2}{100 - 1} + \frac{\left\{ \frac{(0.89)^2}{111} \right\}^2}{111 - 1}}$$

= 199

พบว่าค่า $t_{0.05}$ ที่ $df = 199 \approx$ ค่า $t_{0.05}$ ที่ $df = \infty$

มีค่าเท่ากับ 1.645

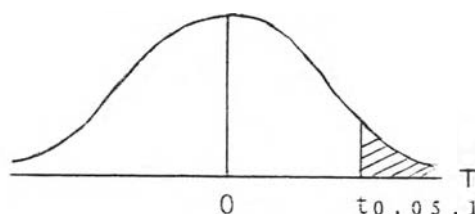
ดังนั้นบริเวณวิกฤตคือ บริเวณที่ $t > 1.645$

คำนวณค่าสถิติ

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$= \frac{3.02 - 3.00}{\sqrt{\frac{(0.84)^2}{100} + \frac{(0.89)^2}{113}}}$$

$$= 0.17$$



จะเห็นได้ว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ ไม่ตกอยู่ในบริเวณวิกฤต

จึงไม่ปฏิเสธ H_0

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์น้อย และมีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มาก นั้นไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และที่ไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ใช้สถิติ t -test กรณีที่ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม และคาดว่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน

โดยตั้งสมมติฐานดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

กำหนดระดับนัยสำคัญ $(\alpha) = 0.05$

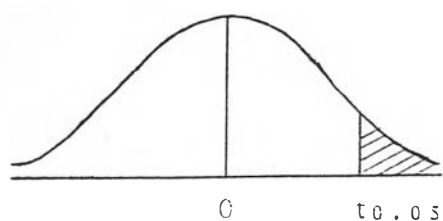
$$\begin{aligned} \text{พิจารณาค่า } t \text{ จากตาราง เมื่อ } df &= \frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{(S_1^2)}{n_1} \right\}^2}{n_1 - 1} + \frac{\left\{ \frac{(S_2^2)}{n_2} \right\}^2}{n_2 - 2}} \\ &= \frac{\left\{ \frac{(0.84)^2}{108} + \frac{(0.90)^2}{103} \right\}^2}{\frac{\left\{ \frac{(0.84)^2}{108} \right\}^2}{100 - 1} + \frac{\left\{ \frac{(0.90)^2}{103} \right\}^2}{103 - 1}} \\ &= 206 \end{aligned}$$

พบว่าค่า $t_{0.05}$ ที่ $df = 206 \approx$ ค่า $t_{0.05}$ ที่ $df = \infty$

มีค่าเท่ากับ 1.645

ดังนั้นบริเวณวิกฤตคือ บริเวณที่ $t > 1.645$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณค่าสถิติ} \quad t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \\ &= \frac{3.05 - 2.97}{\sqrt{\frac{(0.84)^2}{108} + \frac{(0.90)^2}{103}}} \\ &= 0.63 \end{aligned}$$



จะเห็นว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ
 T
 ไม่ตกอยู่ในบริเวณวิกฤต

จึงไม่ปฏิเสธ H_0

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนระดับการยอมรับนวัตกรรม
 การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับ
 สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และที่ไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับสื่อการ
 เรียนการสอนคณิตศาสตร์ นั้นไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของคะแนนระดับการยอมรับ
 นวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษา
 ระดับที่ต่ำกว่าปริญญาตรีระดับปริญญาตรี และระดับที่สูงกว่าปริญญาตรี ใช้
 One-way Analysis of Variance

โดยตั้งสมมติฐานดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1 :$ มีอย่างน้อยที่ค่ามัธยฐานเลขคณิตของ 2 กลุ่ม แตกต่างกัน

กำหนดระดับนัยสำคัญ $(\alpha) = 0.05$

พิจารณาค่า $0.05 F_{k-1, N-k}$ จากตาราง เมื่อ

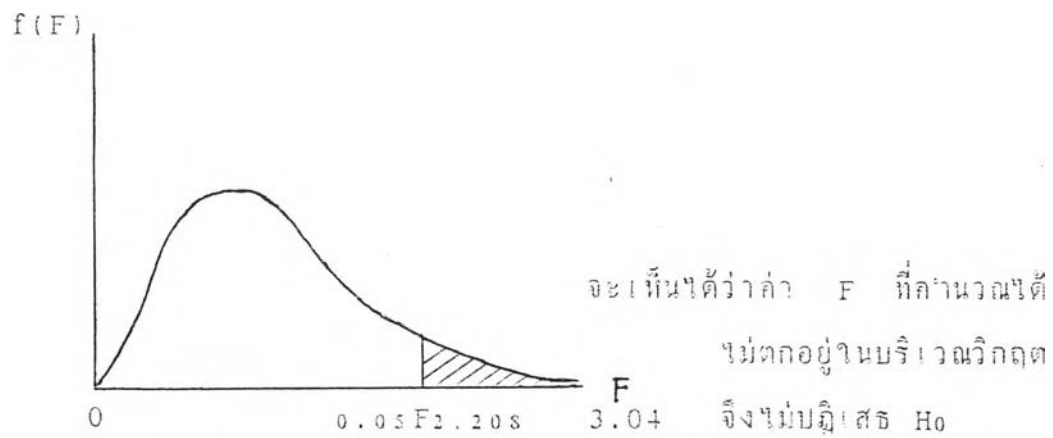
องศาแห่งความเป็นอิสระของจำนวนกลุ่ม $= k-1 = 3-1 = 2$

องศาแห่งความเป็นอิสระของคะแนนภายในกลุ่ม $= N-k = 211-3 = 208$

พบว่าค่า $0.05 F_{2, 208} \approx 0.05 F_{2, 200}$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.04

ดังนั้นบริเวณวิกฤตคือ บริเวณที่ $F > 3.04$

คำนวณค่าสถิติ $F = \frac{MS_b}{MS} = \frac{0.19}{0.75} = 0.25$



ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนระดับการยอมรับนวัตกรรม
การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษา
ระดับที่ต่ำกว่าปริญญาตรี ระดับปริญญาตรี และระดับที่สูงกว่าปริญญาตรี นั้น
ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ประวัติผู้เขียน

นางสาวเพชรรา เพชรแก้ว เกิดวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2506 ที่อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศิลปากร เมื่อปีการศึกษา 2527 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2533 ปัจจุบันรับราชการครูในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 ในโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์