



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ก้อ สวัสดิ์พาณิชย์. ทำมัธยมศึกษาตอนต้นให้เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสารครุศาสตร์ (กรกฎาคม-ธันวาคม 2533) : 78-83.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. ทบวงมหาวิทยาลัย, 2524.
- คม ทองพล. จัดชั้นเรียนและจัดครูเข้าสอนอย่างไรดี. ประจำศึกษา 34 (มกราคม 2527) : 20-27.
- จันทิภา ลิ้มปิเจริญ. กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน. ภาควิชาจิตวิทยาและแนะแนววิทยาลัยศรีภูมิ, 2522.
- ฉันทนา ธัญญลักษณ์. ผลของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะกับบทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ความเท่ากันทุกประการ" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- ทองเรือน อมรัชกุล. กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2520.
- ทิตินา แชนมณี. กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : บุรพาศิลป์การพิมพ์, 2522.
- นพพร พานิชสุข. คู่มือครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ม.ป.ป.
- บึงอร ชาน้ำ. การเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์กลุ่มเล็กและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- บุญทัน อุษ่มบุญ. พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2529.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย II. กรุงเทพมหานคร : พิสิษฐ์เซ็นเตอร์การพิมพ์, 2533.

- ประสาร มาลากุล ณ อุษงษา. กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดนักจิตวิทยากลุ่มมนุษยนิยม. รายงานการฝึกอบรมเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2519.
- _____ . การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการพัฒนาครูให้มีสมรรถภาพที่พึงประสงค์ตามหลักสูตร ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. วารสารครูศาสตร์ (กรกฎาคม-กันยายน 2534) : 69-73.
- ปิยาภรณ์ รัตนกรกุล. ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- พรรณพิศ วาณิชการ. การทำงานแบบกลุ่ม. วารสารสารานุกรมศึกษาศาสตร์ (กรกฎาคม-กันยายน 2528) : 135-137.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บริษัทการพิมพ์, 2523.
- โยธิน ศันสนยุทธ์. ผลวัดกลุ่ม. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- วราภรณ์ ศุภาลัย. หลักสูตรและหลักการสอน. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535.
- วัชรีย์ บุรณสิงห์. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน้าที่ 8-15. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. เอกสารแนะนำหลักสูตร ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2533.
- สนิท ไกรสินธุ์. การสอนเด็กโดยการแบ่งกลุ่มตามความสามารถ. วิทยาสาร 24 (ธันวาคม 2516) : 32.
- สำนักศึกษาจังหวัด, สำนักงาน. ข้อมูลการศึกษาของโรงเรียนกรมสามัญศึกษา จังหวัดราชบุรี. ราชบุรี : สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัด, 2536.
- สุรพล ประสงค์พันธ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น เป็นกลุ่มตามความสามารถ และเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- สุวัฒนา อุกฤษรัตน์. พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์. เอกสารคำสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

- อวยชัย ไชยคุณยสิทธิ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อวิชาสังคมศึกษาเรื่อง "การพัฒนาประเทศ" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนเป็นทีม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหา-
บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- อัญชลี ศรัทธานุศาสตร์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มแบบต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญามหา-
บัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ภาษาอังกฤษ

- Beggs, D.L., and Lewis, E.L. Measurement and Evaluation in the School.
Boston : Houghton Mifflin Co., 1975.
- Davidson, D. Learning Mathematics in a Group Situation. Mathematics
Teacher (February 1974) : 101-106.
- Deighton, L.C. Small-Group Instruction. The Encyclopedia of Education
New York : The Macmillan Co. and Free Press (1971) : 229-233.
- Esposito, D. Homogeneous and Heterogeneous ability grouping: Principal
findings and implications for evaluating and designing more
effective educational environments. Review of Educational
Research 43 (1973) : 163-179.
- Freund, J.E. Statistics : a first course. 3rd ed. Englewood Cliffs,
N.J. : Prentice-Hall, 1981.
- Gale, J.A. Group Work in School. Sydney, McGraw-Hill Book Co., 1974.
- Good, C.V. Dictionary of Education. 3rd ed. New York : McGraw-Hill
Book Co., 1973.
- Gulley, H.E. Discussion, Conference, and Group Process. New York :
Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1960.
- Johnson, D.A., and Rising, G.R. Guideline for Teaching Mathematics.
Belmont, California : Wadsworth Publishing, 1972.
- Lawrenz, F., and Munch, T.W. The Effects of Grouping of Laboratory
Students on Selected Educational Outcomes. Journal of Research
in Science Teaching 21 (1984) : 699-708.

- Mehrens, W.A., and Lehmann, I.J. Standardized Test in Education.
2nd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1975.
- Mouly, G.J. Psychology for Effective Teaching. 3rd ed. New York :
Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973.
- Page, G.T., and Thomas, J.B. International Dictionary of Education.
New York : Kogan Page, London/Nichols Publishing Co., 1977.
- Peterson, L.P., and Janicki, T.C. Individual Characteristics and
Children's Learning in Large-Group and Small-Group Approaches.
Journal of Educational Psychology 71 (1979) : 677-687.
- Roscoe, J.T. Fundamental Research Statistics for the Behavioral
Sciences. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1975.
- Shaw, M.E. Dynamics of Small Group Behavior. New York : McGraw-Hill
Book Co., 1976.
- Slavin, R.E. Students Teams and Achievement Divisions. Journal of
Research and Development in Education 12 (November 1978) :
39-49.
- _____ . and Karweit, N.L. Effects of Whole Class, Ability
Grouped, and Individualized Instruction on Mathematics
Achievement. American Educational Research Journal 22 (Fall
1985) : 351-367.
- Smith, E.W., Krouse, S.W., and Atkinson, M.M. The Educator's
Encyclopedia. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1961.
- Webb, N.M. Group Composition, Group Interaction, and Achievement in
Cooperative Small Groups. Journal of Educational Psychology
74 (1982) : 475-484.
- _____ . and Cullian, L.K. Group Interaction and Achievement in
Small Groups : Stability Over Time. American Educational
Research Journal 20 (Fall 1983) : 411-423.

Withall, J., and Lewis, W.W. Social Interaction in the Classroom.

Handbook of Research on Teaching Chicago : Rand McNally and
Company, 1967.

Young, C. Team learning. The Arithmetic Teacher 19 (December 1972)
: 630-634.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
(ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

1. นายสมศักดิ์ ฉันทานุกฤษ์ หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดราชบุรี
สังกัดกรมสามัญศึกษา
2. นางสาวชมกฤษณ์ วงศ์ตัน หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนปากท่อพิทยาคม อำเภอปากท่อ
จังหวัดราชบุรี
3. นายสุรัตน์ อังกูรวิโรจน์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 ผู้สอนคณิตศาสตร์
โรงเรียนโสภณศิริราษฎร์ อำเภอวัดเพลง
จังหวัดราชบุรี

ภาคผนวก ข

แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)
เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 1

หัวข้อเรื่อง ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1.1 บอกความหมายของทรงสามมิติและยกตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 บอกสูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 หาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

- 2.1 รูปหรือวัตถุบริเวณที่สามารถวัดความกว้างและความยาวได้ เรียกว่าเป็นรูป 2 มิติ อาจให้ความหมายของรูป 2 มิติ ได้อีกอย่างหนึ่งว่า คือรูปที่มีขอบเขตซึ่งสามารถหาพื้นที่ได้

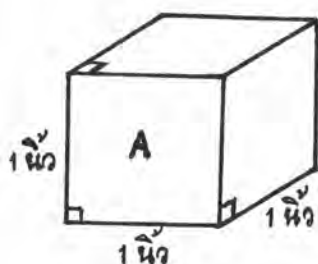
ตัวอย่าง

รูปสามเหลี่ยม เป็นรูป 2 มิติ เพราะเป็นรูปที่มีขอบเขต และสามารถหาพื้นที่ได้
 รูปสี่เหลี่ยม เป็นรูป 2 มิติ เพราะเป็นรูปที่มีขอบเขต และสามารถหาพื้นที่ได้
 รูปห้าเหลี่ยม เป็นรูป 2 มิติ เพราะเป็นรูปที่มีขอบเขต และสามารถหาพื้นที่ได้

- 2.2 คำว่า "ทรงสามมิติ" มีความหมายอย่างเดียวกับรูปทรง และทรงสามมิติที่กล่าวถึง ได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึม ทรงกระบอก ทรงกลม ฯลฯ

นักคณิตศาสตร์ใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาวและความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เป็น หน่วยวัดปริมาตร เรียก รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้ว่า "ลูกบาศก์" และกำหนดให้มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย

ตัวอย่าง

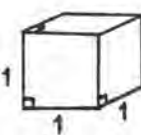


ลูกบาศก์ A มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์นิ้ว

$$2.3 \text{ ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$

$$\text{หรือ ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$$

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 ทรงสามมิติ ที่มีลักษณะต่างๆ
- 3.2 ไม้รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีลักษณะเป็นลูกบาศก์ 
- 3.3 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แผ่นใส และปากกาเขียนแผ่นใส
- 3.4 เอกสารฝึกหัด
- 3.5 แผนภูมิ กลอน 9

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

- 4.1 ครูทบทวนเรื่องสูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการคำนวณหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยการให้คำถาม

ขั้นสอน

- 4.2 ครูอธิบายความหมายของรูป 2 มิติ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง ดังข้อความในข้อ 2.1 และอธิบายคำว่า "ทรงสามมิติ" พร้อมทั้งยกตัวอย่าง ดังข้อความในข้อ 2.2
- 4.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้ไม้รูปทรงลูกบาศก์ที่ครูนำมาให้ และมีขนาดเท่ากับที่กำหนดให้ตั้งในแผ่นใสที่ครูเสนอไว้ในตารางที่ 1 ครูสั่งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนับจำนวนลูกบาศก์ที่นำมาวางเรียงเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก แล้วเขียนคำตอบที่ได้จากการนับจำนวนลูกบาศก์ลงในแผ่นใสให้ครบทุกกลุ่ม และให้ทุกกลุ่มคำนวณหาค่า กว้าง \times ยาว \times สูง เขียนคำตอบที่ได้จากการคำนวณลงในแผ่นใสให้ครบทุกกลุ่ม แล้วให้นักเรียนทุกกลุ่มเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการนับจำนวนลูกบาศก์ และคำตอบที่ได้จากการคำนวณหาค่า กว้าง \times ยาว \times สูง (ได้คำตอบเท่ากัน)

แล้วครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ตารางที่ 1

| กลุ่ม | รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก | ความกว้าง (หน่วย) | ความยาว (หน่วย) | ความสูง (หน่วย) | จำนวนลูกบาศก์ (ลูกบาศก์) | กว้างxยาวxสูง (ลูกบาศก์หน่วย) |
|------------|------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-------------------------------|
| กลุ่มที่ 1 | รูปทรงที่ 1 | 2 | 3 | 1 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 2 | รูปทรงที่ 2 | 3 | 5 | 2 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 3 | รูปทรงที่ 3 | 3 | 4 | 3 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 4 | รูปทรงที่ 4 | 1 | 7 | 6 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 5 | รูปทรงที่ 5 | 4 | 5 | 2 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 6 | รูปทรงที่ 6 | 3 | 3 | 5 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 7 | รูปทรงที่ 7 | 4 | 2 | 3 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 8 | รูปทรงที่ 8 | 7 | 3 | 2 | ----- | ----- |

สรุป ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = -----

- 4.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้ไม้รูปทรงลูกบาศก์ที่ครูนำมาให้ และมีขนาดเท่ากับที่กำหนดให้ตั้งในแผ่นใสที่ครูเสนอไว้ในตารางที่ 2 ครูสั่งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนับจำนวนลูกบาศก์ที่นำมาวางเรียง เขียนคำตอบที่ได้จากการนับลงในแผ่นใสให้ครบทุกกลุ่ม และให้นักเรียนทุกกลุ่มคำนวณหาค่า พื้นที่ฐาน x ความสูง เขียนคำตอบที่ได้จากการคำนวณลงในแผ่นใสให้ครบทุกกลุ่ม แล้วเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการนับจำนวนลูกบาศก์ และคำตอบที่ได้จากการคำนวณหาค่า พื้นที่ฐาน x ความสูง (ได้คำตอบเท่ากัน)

แล้วครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ตารางที่ 2

| กลุ่ม | รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก | พื้นที่ฐาน (ตร. หน่วย) | ความสูง (หน่วย) | จำนวนลูกบาศก์ (ลูกบาศก์) | พื้นที่ฐานxสูง (ลบ. หน่วย) |
|------------|------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| กลุ่มที่ 1 | รูปทรงที่ 1 | 20 | 2 | ----- | ----- |

| กลุ่ม | รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก | พื้นที่ฐาน (ตร. หน่วย) | ความสูง (หน่วย) | จำนวนลูกบาศก์ (ลูกบาศก์) | พื้นที่ฐาน x สูง (ลบ. หน่วย) |
|------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| กลุ่มที่ 2 | รูปทรงที่ 2 | 9 | 5 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 3 | รูปทรงที่ 3 | 8 | 3 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 4 | รูปทรงที่ 4 | 21 | 2 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 5 | รูปทรงที่ 5 | 6 | 1 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 6 | รูปทรงที่ 6 | 15 | 2 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 7 | รูปทรงที่ 7 | 12 | 3 | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 8 | รูปทรงที่ 8 | 7 | 6 | ----- | ----- |

สรุป ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = -----

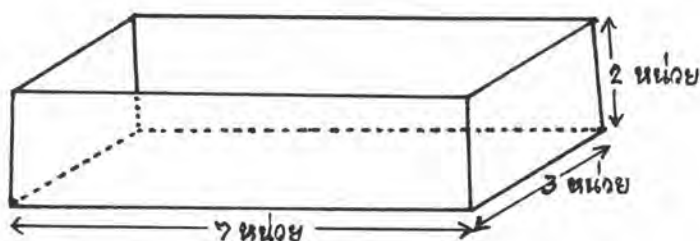
4.5 ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่คำนวณได้จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แล้วให้สรุป สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก อีกครั้งหนึ่ง

(สรุป สูตร ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว x สูง
หรือ ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = พื้นที่ฐาน x ความสูง)

4.6 ครูแจกเอกสารฝึกหัดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด และแสดงวิธีคำนวณหาคำตอบ หลังจากนั้นครูสุ่มให้นักเรียนจากในแต่ละกลุ่มออกมาแสดงวิธีคำนวณ

เอกสารฝึกหัด

1. จงหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้



2. กล่องใบหนึ่งมีฐานกว้าง 15 นิ้ว ยาว 3 ฟุต และสูง 2 ฟุต จงหาว่า กล่องใบนี้มีปริมาตรกี่ลูกบาศก์ฟุต
3. กล่องใบหนึ่งเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ก้นกล่องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีพื้นที่ 9 ตารางนิ้ว ถ้ากล่องใบนี้สูง 7 นิ้ว จงหาว่ากล่องใบนี้มีปริมาตรเท่าไร
4. ถ้าห้องประชุมห้องหนึ่งมีพื้นที่ 160 ตารางเมตร และมีความสูง 6.5 เมตร จงหาว่าห้องประชุมนี้จะจุอากาศได้กี่ลูกบาศก์เมตร

ขั้นสรุป

- 4.7 ครูสุ่มให้นักเรียน บอกความหมายของทรงสามมิติ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง และให้นักเรียนสรุป สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก แล้วครูคิดแผนภูมิ กลอน 9 ให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์ในเอกสารฝึกหัด ท้ายคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.1 หน้า 92-93 ข้อ 1.4, 2, 3 และ 4

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 80%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 80%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 80%

6. นันทนาการ อ่านกลอน 9

ปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
หรือจะจำอีกสักแบบคุณไม่ยุ่ง

หาไม้ฉากเอากว้างคูณยาวคูณสูง
โดยเอาสูงคูณกับพื้นที่ฐานเออ

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 2

หัวข้อเรื่อง ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1.1 หาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดปริมาตรให้ได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 ใช้สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

- 2.1 รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือรูปทรงสามมิติ ที่มีด้านข้างทั้ง 4 ด้าน และหน้าตัดหัวท้ายเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- 2.2 สูตร ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง
หรือ ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = $\frac{\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}}$
- 2.3 การหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดปริมาตรให้ หาได้ดังนี้

$$\text{ความกว้างของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \frac{\text{ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก}}{\text{ความยาว} \times \text{ความสูง}}$$

$$\text{ความยาวของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \frac{\text{ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก}}{\text{ความกว้าง} \times \text{ความสูง}}$$

$$\text{ความสูงของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \frac{\text{ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก}}{\text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว}}$$
 หรือ
$$\text{ความสูงของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \frac{\text{ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก}}{\text{พื้นที่ฐาน}}$$

$$\text{พื้นที่ฐานของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} = \frac{\text{ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก}}{\text{ความสูง}}$$

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 ไม้รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีลักษณะเป็นลูกบาศก์
- 3.2 กระดาษชาร์ต แสดงตารางการหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- 3.3 เอกสารฝึกหัด

3.4 แผนภูมิ สูตร ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

4.1 ครูทบทวนเรื่อง ลักษณะของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และ สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยการใช้คำถาม

ขั้นสอน

4.2 ครูแจกรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากซึ่งสร้างขึ้นด้วยไม้รูปทรงลูกบาศก์ ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 รูปทรง แล้วให้นักเรียนนับจำนวนลูกบาศก์ที่วางตามแนวด้านกว้างหรือด้านยาว หรือสูง เติมคำตอบลงในช่องว่างตามที่กำหนดให้แต่ละกลุ่มหาคำตอบลงในตาราง พร้อมกับคำนวณหาค่าที่กำหนดไว้ให้ในตาราง เมื่อทุกกลุ่มเติมคำตอบลงในตารางจนครบ ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการนับจำนวนลูกบาศก์ และคำตอบที่ได้จากการคำนวณ

(ได้คำตอบเท่ากัน)

และครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป การหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อทราบปริมาตร

ตาราง แสดงขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

| กลุ่ม | รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก | ปริมาตร (ลบ. หน่วย) | พื้นที่ฐาน (ตร. หน่วย) | กว้าง (หน่วย) | ยาว (หน่วย) | สูง (หน่วย) | ค่าที่ได้จากการคำนวณ |
|------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| กลุ่มที่ 1 | รูปทรงที่ 1 | 8 | 4 | — | — | — | $\frac{8}{4} = \text{—}$ |
| กลุ่มที่ 2 | รูปทรงที่ 2 | 10 | 2 | — | — | — | $\frac{10}{2} = \text{—}$ |
| กลุ่มที่ 3 | รูปทรงที่ 3 | 24 | — | — | — | 3 | $\frac{24}{3} = \text{—}$ |
| กลุ่มที่ 4 | รูปทรงที่ 4 | 30 | — | — | 5 | 3 | $\frac{30}{5 \times 3} = \text{—}$ |

| กลุ่ม | รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก | ปริมาตร (ลบ. หน่วย) | พื้นที่ฐาน (ตร. หน่วย) | กว้าง (หน่วย) | ยาว (หน่วย) | สูง (หน่วย) | ค่าที่ได้จากการคำนวณ |
|------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-------------|-------------|--|
| กลุ่มที่ 5 | รูปทรงที่ 5 | 36 | - | 3 | ----- | 4 | $\frac{36}{3 \times 4} = \text{-----}$ |
| กลุ่มที่ 6 | รูปทรงที่ 6 | 48 | - | 2 | 4 | ----- | $\frac{48}{2 \times 4} = \text{-----}$ |
| กลุ่มที่ 7 | รูปทรงที่ 7 | 42 | - | 2 | ----- | 7 | $\frac{42}{2 \times 7} = \text{-----}$ |
| กลุ่มที่ 8 | รูปทรงที่ 8 | 60 | - | ----- | 5 | 4 | $\frac{60}{5 \times 4} = \text{-----}$ |

สรุป ความกว้างของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = -----
 ความยาวของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = -----
 ความสูงของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = -----
 หรือ ความสูงของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = -----
 พื้นที่ฐานของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = -----

- 4.3 ครูแจกเอกสารฝึกหัดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด และคำนวณหาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด โดยกำหนดเวลาให้ทำ 20 นาที ถ้ากลุ่มใดทำคะแนนได้มากที่สุด ครูแจกรางวัลให้

เอกสารฝึกหัด

1. จงเติมคำตอบลงในช่องว่างในตารางที่กำหนดให้

| รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก | ปริมาตร | พื้นที่ฐาน | ความกว้าง | ความยาว | ความสูง |
|------------------------|--------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| รูปทรงที่ 1 | 240 ลูกบาศก์นิ้ว | - | ----- นิ้ว | 1 ฟุต | 4 นิ้ว |
| รูปทรงที่ 2 | 105 ลูกบาศก์เมตร | - | 3 เมตร | ----- เมตร | 7 เมตร |
| รูปทรงที่ 3 | 117.6 ลูกบาศก์เมตร | - | 350 ซม. | 800 ซม. | ----- ซม. |
| รูปทรงที่ 4 | 30 ลูกบาศก์นิ้ว | 6 ตารางนิ้ว | - | - | ----- นิ้ว |
| รูปทรงที่ 5 | 64 ลูกบาศก์เมตร | ----- ตารางเมตร | - | - | 2 วา |

2. มีคอนกรีตอยู่ 60 ลูกบาศก์เมตร ต้องการหล่อเสาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งยาว 4 เมตร และมีพื้นที่หน้าตัด 300 ตารางเซนติเมตร จะได้เสา กี่ต้น
 3. ก่ออิฐบ่อหนึ่ง มีก้นบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ฮวดด้านละ 3.2 นิ้ว และมีปริมาตร 51.2 ลูกบาศก์นิ้ว จงหาความสูงของบ่อนี้
 4. ต้องการชดเชยปลาดู ซึ่งลึก 4 เมตร กว้าง 2 วา และยาว 3 วา ถ้าค่าจ้างชดเชยลูกบาศก์เมตรละ 35 บาท จะต้องเสียค่าจ้างชดเชยปลาดูนี้ เป็นจำนวนเงินเท่าไร
- 4.4 หลังจากทำครูเก็บเอกสารฝึกหัดครบทุกกลุ่มแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มได้ แสดงวิธีการคำนวณหาคำตอบของโจทย์ในเอกสารฝึกหัด

ขั้นสรุป

- 4.5 ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน แล้วคิดแผนภูมิ สูตร ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ท้ายคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.1 หน้า 92-93 ข้อ 1.2, 5, 6 และ 7

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 80%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 80%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 80%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 3

หัวข้อเรื่อง ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ
นำความรู้เรื่องปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแก้ปัญหาโจทย์ได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

การหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
และการนำความรู้เรื่องปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแก้ปัญหาโจทย์ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง สนามหญ้าแห่งหนึ่งกว้าง 10 เมตร ยาว 17 เมตร ต้องการทำถนน
คอนกรีตรอบสนามด้านนอก ถ้าถนนกว้าง 1.5 เมตร และสูง 15
เซนติเมตร จะต้องใช้คอนกรีตทั้งหมดเท่าไร

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แผ่นใส แสดงตัวอย่าง
- 3.2 เอกสารฝึกหัด
- 3.3 แผนภูมิ สูตร ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

- 4.1 ครูทบทวน สูตร การหาปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยการใช้คำถาม

ขั้นสอน

- 4.2 ครูนำเสนอโจทย์ ตัวอย่าง โดยชี้แผ่นใส แล้วใช้คำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดว่าต้องคำนวณหาคำตอบด้วยวิธีใดได้บ้าง ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่ม ส่งตัวแทนมาแสดงวิธีทำ ตัวอย่าง โดยเขียนลงบนแผ่นใส พร้อมกับอธิบายให้เพื่อนๆในห้องฟังด้วย ถ้าหากนักเรียนทำผิด ครูให้โอกาสนักเรียนกลุ่มอื่นส่งตัวแทนมาช่วยทำ แต่ถ้านักเรียนสามารถแสดงวิธีทำ และอธิบายได้ถูกต้อง ครูก็ชมเชย และให้เวลาแก่นักเรียนทุกคนได้ลอกตัวอย่างไว้
- 4.3 ครูแจกเอกสารฝึกหัดให้นักเรียนทุกกลุ่ม ช่วยกันคิด และคำนวณหาคำตอบตามโจทย์ที่กำหนด เมื่อทำเสร็จแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในแต่ละกลุ่มออกมาแสดงการคำนวณหาคำตอบ

เอกสารฝึกหัด

1. ต้องการขุดบ่อเลี้ยงปลา กว้าง 6 เมตร ยาว 10 เมตร และลึก 3.5 เมตร จะต้องเสียค่าจ้างขุดทั้งสิ้นเท่าไร ถ้าต้องเสียค่าจ้างขุดลูกบาศก์เมตรละ 40 บาท
2. กว้างใบหนึ่งกว้าง 8 นิ้ว ยาว 1 ฟุต และสูง 6 นิ้ว จะต้องใส่ไม้รูปลูกบาศก์ ซึ่งมีด้านยาวด้านละ 2 นิ้ว ลงไปที่ลูกจึงจะเต็มกล่อง
3. มีบ่อน้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ยาว 5.5 เมตร กว้าง 1.5 เมตร ถ้าต้องการทำทางเดินรอบบ่อ ให้ทางเดินกว้าง 75 เซนติเมตร โดยถมดินให้สูงขึ้นจากพื้นเดิม 20 เซนติเมตร จะต้องใช้ดินกี่ลูกบาศก์เมตร

ขั้นสรุป

- 4.4 ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน แล้วคิดแผนภูมิ สูตร ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการหาขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

5. การวัดและประเมินผลการวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ท้ายคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 204
หน้า 107 ข้อ 2, 5 และ 10

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 80%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 75%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 75%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 4

หัวข้อเรื่อง ปริมาตรของปริซึม

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1.1 บอกลักษณะของปริซึมได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 บอกชื่อปริซึมชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 หาปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
- 1.4 หาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

2.1 รูปทรงตันที่มีหน้าตัดเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ และหน้าตัดตั้งคู่อยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกว่า ปริซึม ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเฉพาะปริซึม ที่ด้านข้างตั้งฉากกับหน้าตัดเท่านั้น และการเรียกชื่อ ปริซึม เรียกตามหน้าตัดของปริซึมนั้น

$$\begin{aligned} 2.2 \text{ สูตร ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ \text{ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \end{aligned}$$

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 วัตถุที่มีลักษณะเป็นปริซึมชนิดต่างๆ และวัตถุรูปทรงสามมิติที่ไม่ใช่ปริซึม
- 3.2 กล้องกระดาษรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก, กระดาษชาร์ต, กาว, กรรไกร, ทราย
- 3.3 เอกสารฝึกหัด

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

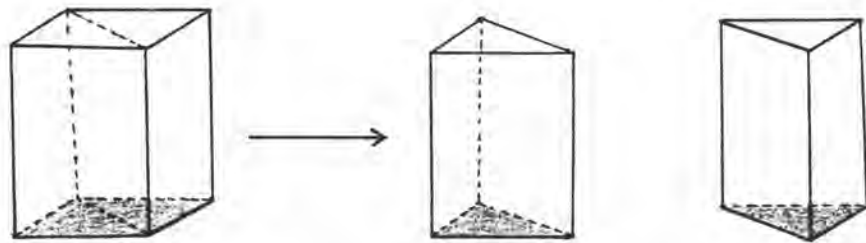
4.1 ครูบทบาทน เรื่อง ทรงสามมิติ, รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และการหาปริมาตร

ของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ขั้นสอน

- 4.2 ครูนำวัตถุรูปทรงตัน ที่มีลักษณะเป็นปริซึมสามเหลี่ยม, ปริซึมสี่เหลี่ยม, ปริซึมห้าเหลี่ยม, ปริซึมหกเหลี่ยม, รูปทรงปิระมิด, รูปทรงกระบอก และรูปทรงกรวยกลม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันพิจารณาว่า รูปทรงใดบ้าง ที่มีหน้าตัดหัวท้ายเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ หน้าตัดทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยม เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกรูปทรงตันที่มีลักษณะดังกล่าวได้ครบและถูกต้องแล้ว ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า รูปทรงตันที่มีหน้าตัดหัวท้ายเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ หน้าตัดทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยม เราเรียกว่า ปริซึม และในหัวข้อนี้กล่าวถึงเฉพาะปริซึมที่ด้านข้างตั้งฉากกับหน้าตัดเท่านั้น

- 4.3 ครูแจกกล่องกระดาษรูปทรงสี่เหลี่ยม ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 กล่อง โดยแต่ละกลุ่มรับกล่องกระดาษที่มีขนาดแตกต่างกัน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดกล่องกระดาษตามแนวเส้นทแยงมุมที่เป็นเส้นประดังในรูป



แล้วให้นักเรียนนำกระดาษชาร์ตที่ครูเตรียมไว้ มาตัดขนาดพอประมาณ เพื่อปิดข้างกล่องกระดาษทั้ง 2 ซีกตำแหน่งที่ตัดครั้งแรก ทำให้เกิดรูปทรงที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม 2 รูปทรง หลังจากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของรูปทรงที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม กับปริมาตรของกล่องกระดาษรูปทรงสี่เหลี่ยมกล่องเดิม โดยใช้ทรายในการเปรียบเทียบปริมาตร และสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มอธิบายวิธีการทดลอง และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของกล่องเดิม กับกล่องใหม่

- 4.4 ครูถามนักเรียนแต่ละกลุ่มว่า กล่องที่ถูกแบ่งออกมา ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปทรงที่มี

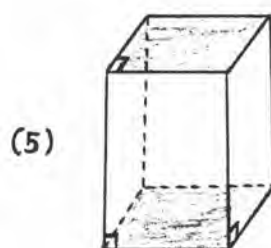
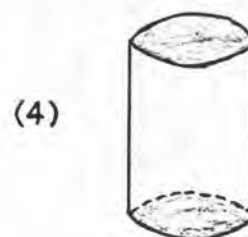
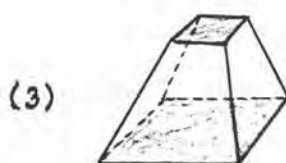
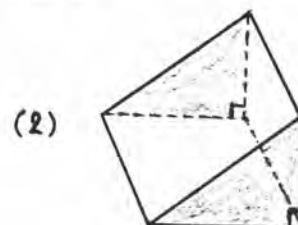
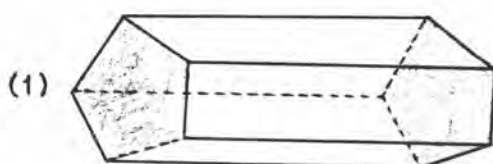
ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม คือ ปริซึมสามเหลี่ยม หรือไม่ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาข้อสรุป เกี่ยวกับการหาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมใดๆ โดยศึกษาจากข้อมูลในแบบเรียน ค 204 หน้า 97 และส่งให้นักเรียนบางกลุ่มอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบข้อที่ 1 - 4 แล้วสรุปการหาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม

(นักเรียนสรุปว่า ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม = หน้าที่ฐาน \times สูง)

- 4.5 ครูแจกเอกสารฝึกหัดให้นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันคิด และคำนวณหาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด เมื่อทำเสร็จแล้ว ครูส่งให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายวิธีการคำนวณหาคำตอบ

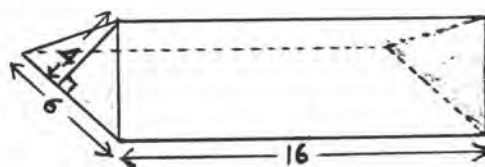
เอกสารฝึกหัด

1. จงพิจารณารูปทรงตันทั้ง 5 นี้ว่า รูปทรงใดเป็นปริซึม และถ้ารูปทรงใดเป็นปริซึม ให้กรอกรายละเอียดลงในตารางที่กำหนดให้



| รูปทรงที่ | พื้นที่หน้าตัดเป็นรูป | ชื่อปริซึม |
|-----------|-----------------------|------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

- ปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากยาว 5 และ 6 นิ้ว และมีความสูง 9 นิ้ว จงหาว่าปริซึมนี้มีปริมาตรเท่าไร
- ปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ 4 เซนติเมตร และมีความสูง 7 เซนติเมตร จงหาว่าปริซึมนี้มีปริมาตรเท่าไร
-



จากรูป จงหาว่าปริซึมนี้มีปริมาตรเท่าใด

ขั้นสรุป

- 4.6 ครูสุ่มให้นักเรียนสรุป สูตร การหาปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม และปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม

$$\begin{aligned} \text{สูตร ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ \text{ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \end{aligned}$$

5. การวัดและประเมินผลการวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ท้ายคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204
แบบฝึกหัด 3.2 หน้า 99-101 ข้อ 1.1, 1.4,
6 และ 7

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 80%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 80%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 5

หัวข้อเรื่อง ปริมาตรของปริซึม

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1.1 หาพื้นที่หน้าตัดของปริซึมห้าเหลี่ยม และปริซึมหกเหลี่ยม โดยใช้สูตรการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 หาปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม และหกเหลี่ยม โดยใช้สูตรการหาปริมาตรของปริซึมฐานสามเหลี่ยม และปริซึมฐานสี่เหลี่ยม ในการคำนวณได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 บอกสูตรการหาปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม และหกเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

- 2.1 พื้นที่รูปห้าเหลี่ยม อาจหาได้จาก พื้นที่รูปสามเหลี่ยม + พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม
พื้นที่รูปหกเหลี่ยม อาจหาได้จาก พื้นที่รูปสามเหลี่ยม 2 รูป + พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม

- 2.2 ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม = ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม + ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม
ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม = ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม 2 รูปทรง + ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม

- 2.3 สูตร ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม = $\frac{1}{3}$ พื้นที่ฐาน x สูง
 ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม = $\frac{1}{3}$ พื้นที่ฐาน x สูง

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 รูปทรงตันที่มีลักษณะเป็นปริซึมสามเหลี่ยม, ปริซึมสี่เหลี่ยม, ปริซึมห้าเหลี่ยม และปริซึมหกเหลี่ยม
- 3.2 ใบงาน สำหรับบันทึกข้อมูลในการทดลอง

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

- 4.1 ครูทบทวนเรื่อง การหาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม, ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม
พื้นที่สามเหลี่ยม และพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก

ขั้นสอน

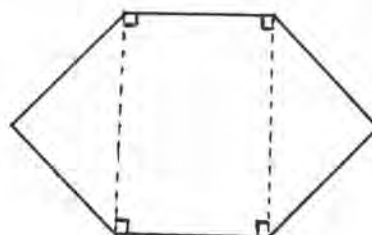
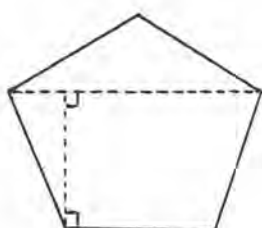
- 4.2 ครูนำปริซึมห้าเหลี่ยม และปริซึมหกเหลี่ยมให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนแต่ละ
กลุ่ม ช่วยกันคิดวิธีการคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของรูปห้าเหลี่ยม และรูปหกเหลี่ยม
โดยคำนวณจากพื้นที่รูปสามเหลี่ยม และพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่ม
สามารถตอบได้ว่า $\text{พื้นที่รูปห้าเหลี่ยม} = \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} + \text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม}$
และ $\text{พื้นที่รูปหกเหลี่ยม} = \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} 2 \text{ รูป} + \text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม}$

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดอีกว่า ถ้าจะหาปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม
และปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม โดยใช้การคำนวณหาปริมาตรของปริซึมสาม
เหลี่ยม และปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมก่อน จะทำได้อย่างไร นักเรียนแต่ละ
กลุ่มสามารถตอบได้ว่า

$$\text{ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม} = \text{ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม} + \text{ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม}$$

$$\text{ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม} = \text{ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม} 2 \text{ รูปทรง} + \text{ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม}$$

- 4.3 ครูแจกใบงาน ให้นักเรียนทุกกลุ่ม บันทึกผลการคำนวณหาปริมาตรของปริซึมห้า
เหลี่ยม และปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม โดยครูนำปริซึมห้าเหลี่ยม และ
ปริซึมหกเหลี่ยม ที่มีหน้าตัดคล้ายดังรูป ให้นักเรียนทุกกลุ่ม ทำการวัดขนาดด้านที่
ต้องการใช้ในการคำนวณ และบันทึกผลลงในใบงาน



ใบงาน ให้นักเรียนบันทึกผลที่คำนวณได้ลงในตาราง

| | ปริซึมห้าเหลี่ยม | ปริซึมหกเหลี่ยม |
|---|------------------|-----------------|
| พื้นที่รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 1 (ตร.นิ้ว) | | |
| พื้นที่รูปสามเหลี่ยมรูปที่ 2 (ตร.นิ้ว) | _____ | |
| ความสูงของปริซึม (นิ้ว) | | |
| ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมรูปทรงที่ 1 (ลบ.นิ้ว) | | |
| ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมรูปทรงที่ 2 (ลบ.นิ้ว) | _____ | |
| ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม (ลบ.นิ้ว) | | |
| ปริมาตรทั้งหมดของปริซึม (ลบ.นิ้ว) | | |

4.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด และตอบคำถามต่อไปนี้

4.4.1 ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม มีความสัมพันธ์กับพื้นที่รูปห้าเหลี่ยม และ ความสูงของปริซึมอย่างไร โดยให้นักเรียนสังเกตจากตาราง และครู ใช้คำถามชี้ถามนักเรียน

(ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม = พื้นที่ของรูปห้าเหลี่ยม x ความสูง)

4.4.2 ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม มีความสัมพันธ์กับพื้นที่รูปหกเหลี่ยม และ ความสูงของปริซึมอย่างไร โดยให้นักเรียนสังเกตจากตาราง และครู ใช้คำถามชี้ถามนักเรียน

(ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม = พื้นที่ของรูปหกเหลี่ยม x ความสูง)

4.4.3 พื้นที่รูปห้าเหลี่ยม และพื้นที่รูปหกเหลี่ยม คือส่วนไหนของปริซึม (พื้นที่หน้าตัด หรือพื้นที่ฐาน)

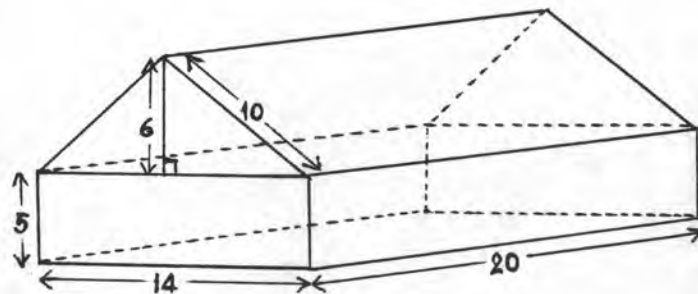
- 4.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุป สูตร การหาปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม และปริซึมหกเหลี่ยม โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลในใบงาน และจากการตอบคำถามในข้อ 4.4

$$\begin{aligned} \text{จะได้ว่า สูตร ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ \text{ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \end{aligned}$$

- 4.6 ครูเขียนโจทย์บนกระดาน ครึ่งละ 1 ข้อ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันคิดหาคำตอบ กลุ่มไหนสามารถออกมาแสดงการคำนวณได้ถูกต้องก่อน ครูแจกรางวัลให้

โจทย์

1. แท่งแก้วที่บดกระดาชแท่งหนึ่งเป็นรูปปริซึมห้าเหลี่ยม หนา 3 เซนติเมตร และมีพื้นที่ฐาน 47 ตารางเซนติเมตร จงหาว่าแท่งแก้วนี้มีปริมาตรเป็นเท่าใด
2. แท่งเหล็กคั่นรูปปริซึมหกเหลี่ยม หน้าตัดมีพื้นที่ 2.8 ตารางเซนติเมตร และยาว 25 เซนติเมตร จงหาว่าแท่งเหล็กนี้มีปริมาตรเท่าใด
- 3.



จากรูป จงหาว่าปริซึมนี้มีปริมาตรกี่ลูกบาศก์หน่วย

ขั้นสรุป

- 4.7 ครูสุ่มให้นักเรียนสรุป สูตร การหาปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม และปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม

$$\begin{aligned} \text{สูตร ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ \text{ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \end{aligned}$$

5. การวัดและประเมินผลการวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์บนกระดาน ท้ายคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัด ในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.2 หน้า 99-101 ข้อ 1.3, 1.5 และ 5

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำโจทย์บนกระดานได้ 80%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 80%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 6

หัวข้อเรื่อง ปริมาตรของปริซึม

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1.1 บอกสูตรการหาปริมาตรของปริซึมชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 หาปริมาตรของปริซึมชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 หาขนาดของปริซึม เมื่อกำหนดปริมาตรให้ ได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

2.1 การหาปริมาตรของปริซึมชนิดต่างๆ โดยใช้สูตร
ปริมาตรของปริซึมชนิดต่างๆ = พื้นที่ฐาน x สูง

2.2 หาขนาดของปริซึม เมื่อกำหนดปริมาตรของปริซึมให้
พื้นที่ฐานของปริซึม = $\frac{\text{ปริมาตรของปริซึม}}{\text{ความสูง}}$

ความสูงของปริซึม = $\frac{\text{ปริมาตรของปริซึม}}{\text{พื้นที่ฐาน}}$

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 วัตถุที่มีลักษณะเป็นปริซึมชนิดต่างๆ
- 3.2 เอกสารฝึกหัด
- 3.3 แผนภูมิ สูตร การหาปริมาตรของปริซึม และการหาขนาดของปริซึม

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ชั้นนี้

- 4.1 ครูบทบาทนเรื่อง การหาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม, ปริซึมสี่เหลี่ยม, ปริซึมห้าเหลี่ยม และปริซึมหกเหลี่ยม

ขั้นสอน

- 4.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดและตอบคำถามต่อไปนี้ โดยแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายเหตุผลประกอบ

- 4.2.1 ปริมาตรของปริซึมหลายเหลี่ยม มีความสัมพันธ์กับพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมที่เป็นหน้าตัด และความสูงของปริซึมอย่างไร

$$\left(\text{ปริมาตรของปริซึมหลายเหลี่ยม} = \text{พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม} \times \text{สูง} \right)$$

- 4.2.2 ถ้าทราบปริมาตร และความสูงของปริซึม นักเรียนจะมีวิธีคำนวณอย่างไรในการหาพื้นที่ฐาน

$$\left(\text{พื้นที่ฐานของปริซึม} = \frac{\text{ปริมาตรของปริซึม}}{\text{ความสูง}} \right)$$

- 4.2.3 ถ้าทราบปริมาตร และพื้นที่ฐานของปริซึม นักเรียนจะมีวิธีคำนวณอย่างไรในการหาความสูง

$$\left(\text{ความสูงของปริซึม} = \frac{\text{ปริมาตรของปริซึม}}{\text{พื้นที่ฐาน}} \right)$$

- 4.3 ครูแจกเอกสารฝึกหัด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด และแสดงวิธีทำหาคำตอบ หลังจากนั้น สุ่มให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในแต่ละกลุ่มออกมาแสดงการหาคำตอบ

เอกสารฝึกหัด

1. ปริซึมฐานแปดเหลี่ยมแท่งหนึ่ง มีความสูง 5 หน่วย และมีพื้นที่ฐาน 12 ตารางหน่วย จงหาว่าปริมาตรของปริซึมนี้ เป็นเท่าใด
2. ปริซึมฐานหกเหลี่ยม มีปริมาตร 256 ลูกบาศก์นิ้ว และมีพื้นที่ฐาน 8 ตารางนิ้ว จงหาว่าปริซึมนี้มีความสูงเป็นเท่าใด
3. แก้วที่บกระดาษดินแท่งหนึ่งเป็นปริซึมซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปห้าเหลี่ยม หนา 2.5 เซนติเมตร และมีปริมาตร 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าพื้นที่หน้าตัดของแท่งแก้วนี้เป็นเท่าใด

4. ปริซึมฐานสามเหลี่ยมมุมฉากมีปริมาตร 90 ลูกบาศก์นิ้ว ฐานสามเหลี่ยมมีด้านประกอบมุมฉากยาว 3 และ 4 นิ้ว ปริซึมนี้มีความสูงเท่าไร

ขั้นสรุป

- 4.4 ครรสู่มให้ให้นักเรียนบางกลุ่ม สรุป สูตร การหาปริมาตรของปริซึมชนิดต่างๆ และการหาขนาดของปริซึม เมื่อทราบปริมาตรของปริซึม แล้วครูคิดแผนภูมิ ดังนี้

| | | | |
|---------|----------------------------|---|------------------|
| สูตร | ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยม | = | พื้นที่ฐาน x สูง |
| | ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยม | = | พื้นที่ฐาน x สูง |
| | ปริมาตรของปริซึมห้าเหลี่ยม | = | พื้นที่ฐาน x สูง |
| | ปริมาตรของปริซึมหกเหลี่ยม | = | พื้นที่ฐาน x สูง |
| ดังนั้น | ปริมาตรของปริซึม | = | พื้นที่ฐาน x สูง |
| | พื้นที่ฐานของปริซึม | = | ปริมาตรของปริซึม |
| | | | ความสูง |
| | ความสูงของปริซึม | = | ปริมาตรของปริซึม |
| | | | พื้นที่ฐาน |

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ทำสคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.2 หน้า 100 ข้อ 2, 3 และ หน้า 107 ข้อ 3, 4

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 75%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 75%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 7

หัวข้อเรื่อง ปริมาตรของปริซึม

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ
นำความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมแก้ปัญหาโจทย์ได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

การหาปริมาตรของปริซึม การหาขนาดของปริซึม และการนำความรู้เรื่องปริมาตร
ของปริซึมแก้ปัญหาโจทย์ โดยใช้สูตรต่างๆ ดังนี้

| | | |
|-------------|-----------------------------|---|
| <u>สูตร</u> | พื้นที่รูปสามเหลี่ยม | = $\frac{1}{2} \times \text{สูง} \times \text{ฐาน}$ |
| | พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก | = กว้าง \times ยาว |
| | พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส | = ด้าน \times ด้าน |
| | พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู | = $\frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$ |
| | ปริมาตรของปริซึม | = $\frac{\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}}$ |
| | พื้นที่ฐานของปริซึม | = $\frac{\text{ปริมาตรของปริซึม}}{\text{ความสูง}}$ |
| | ความสูงของปริซึม | = $\frac{\text{ปริมาตรของปริซึม}}{\text{พื้นที่ฐาน}}$ |

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แผ่นใสแสดงการคำนวณหาค่าตอบ 8 กลุ่ม และปากกาสำหรับเขียนแผ่นใส
- 3.2 เอกสารฝึกหัด
- 3.3 แผนภูมิ สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม, พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม, ปริมาตรของปริซึม และ การหาขนาดของปริซึม

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

- 4.1 ครูทบทวน สูตร การหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม, พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก, พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส, พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู, ปริมาตรของปริซึม และการหาขนาดของปริซึม

ขั้นสอน

- 4.2 ครูแจกเอกสารฝึกหัด ให้นักเรียนทุกกลุ่มแข่งขันกันคิด คำนวณหาคำตอบ ซึ่งมี 4 ข้อ และกำหนดเวลาในการทำ 20 นาที และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับสลากหมายเลขแสดงลำดับข้อของโจทย์ในเอกสารฝึกหัด โดยจับสลากกลุ่มละ 1 ข้อ แจกแผ่นใส และปากกาสำหรับเขียนแผ่นใส ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด เพื่อนำเสนอวิธีการคำนวณหาคำตอบของโจทย์ข้อที่จับสลากได้ (บางกลุ่มอาจจะนำเสนอข้อที่ซ้ำกัน แต่โจทย์ทุกข้อจะถูกนำเสนอจนครบ)
- 4.3 ครูเก็บเอกสารฝึกหัดจากทุกกลุ่ม เมื่อเวลาครบ 20 นาที แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอวิธีการคำนวณหาคำตอบของโจทย์แต่ละข้อที่จับสลากได้ โดยใช้แผ่นใสที่ครูแจกให้ จนครบทุกกลุ่ม
- เอกสารฝึกหัด

1. ปริซึมฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า มีพื้นที่ฐาน $4\sqrt{3}$ ตารางเซนติเมตร และมีปริมาตร $28\sqrt{3}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าปริซึมนี้มีความสูงเท่าใด
2. ต้องการทำเสาคอนกรีต ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 5 ต้น โดยหน้าตัดมีพื้นที่ 0.2 ตารางฟุต เสาคอนกรีตสูง 7 ฟุต ถ้าคอนกรีตมีราคาลูกบาศก์ฟุตละ 32 บาท จะต้องเสียเงินทั้งสิ้นเท่าไร
3. คูน้าแห่งหนึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู วัดที่ปากคูกว้าง 12 ฟุต วัดที่ก้นคูกว้าง 10 ฟุต ตัวคูลึกสม่ำเสมอ 6 ฟุต ตลอด และคูยาว 60 ฟุต จงหาว่าคูน้าบรรจุน้ำเต็มได้กี่ลูกบาศก์ฟุต
4. ต้องการบรรจุน้ำตาลทราย 1.44 ลูกบาศก์เมตร ลงในกล่องรูปปริซึมที่มีพื้นที่หน้าตัด 48 ตารางเซนติเมตร และมีความสูง 6 เซนติเมตร จะบรรจุได้กี่กล่อง

ขั้นสรุป

4.4 ครูผู้สอนให้นักเรียนบางกลุ่ม สรุป สูตร การหาปริมาตรของปริซึม และการหาขนาดของปริซึม แล้วครูคิดแผนภูมิ สูตร ปริมาตรของปริซึม และขนาดของปริซึม

5. การวัดและประเมินผลการวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ท้ายคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.2 หน้า 99 ข้อ 1.6 และหน้า และหน้า 108 ข้อ 9, 11

การวัดผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 75%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 75%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 8

หัวข้อเรื่อง หน่วยการตวง

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1.1 บอกความหมายของการตวงได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 แสดงการกระจายและทอนมาตราเกี่ยวกับการตวงได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 เปลี่ยนมาตราตวงระหว่างมาตราเมตริกและมาตราไทยได้อย่างถูกต้อง
- 1.4 หาปริมาตรของสิ่งของบางชนิด เป็นหน่วยการตวงได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

- 2.1 การหาปริมาตรของสิ่งของบางชนิดซึ่งเป็นชิ้นเล็กๆ เช่น น้ำตาลทราย ข้าวสาร หรือของเหลว เช่น น้ำมัน เราใช้การตวง
- การตวง คือ การนำสิ่งที่ต้องการหาปริมาตรไปบรรจุในภาชนะสำหรับตวง ถ้าใส่สิ่งของที่ต้องการหาปริมาตรในภาชนะสำหรับตวงได้เต็มพอดี ปริมาตรของสิ่งของที่ต้องการตวงจะเท่ากับความจุของภาชนะนั้น

- 2.2 หน่วยการตวงที่นิยมและใช้กันมาก คือ ลิตร ซึ่งเป็นหน่วยการตวงในมาตราเมตริก

$$\begin{array}{l} 1 \quad \text{ลิตร} \quad = \quad 1,000 \quad \text{มิลลิลิตร} \\ 1,000 \text{ ลิตร} = \quad 1 \quad \quad \text{กิโลลิตร} \end{array}$$

เมื่อเทียบกับหน่วยปริมาตร

$$\begin{array}{l} 1 \quad \text{ลิตร} \quad = \quad 1,000 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ 1 \quad \text{มิลลิลิตร} = \quad 1 \quad \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{array}$$

หน่วยการตวงในมาตราไทย มีดังนี้

$$\begin{array}{l} 1 \quad \text{ถัง} \quad = \quad 20 \quad \text{ลิตร (ทะนานหลวง)} \\ 1 \quad \text{แก้ว} = \quad 100 \quad \text{ถัง} \end{array}$$

- 2.3 การหาปริมาตรของสิ่งของบางชนิด เป็นหน่วยการตวง

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 ข้าวสาร
- 3.2 กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- 3.3 กระป๋อง, แก้วตวงชา
- 3.4 เอกสารฝึกหัด
- 3.5 แผนภูมิ แสดงหน่วยการตวงในมาตราเมตริก และมาตราไทย

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

- 4.1 ครูถามนักเรียนว่า ถ้านักเรียนไปซื้อถั่วเขียวที่ตลาด ส่วนใหญ่ที่ร้านค้าจะกำหนดราคาขายไว้ในลักษณะอย่างไร

(ราคาลิตรละ.....บาท)

ครูถามนักเรียนอีกว่า ถ้าคุณพ่อของนักเรียนขับรถยนต์ไปแวะเติมน้ำมันที่ปั้มน้ำมัน พนักงานจะเติมน้ำมันให้เป็นหน่วยปริมาตรใด

(ลิตร)

ขั้นสอน

- 4.2 ครูนำข้าวสารมา 1 ถุง, กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก, กระป๋อง, แก้วตวงชา วางไว้บนโต๊ะครู หน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาวิธีที่จะหาปริมาตรของข้าวสารในถุงโดยใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่หน้าชั้นเรียน และส่งนักเรียนบางกลุ่มออกมาสาธิตวิธีการหาปริมาตรของข้าวสาร พร้อมทั้งอธิบายประกอบ

- 4.3 ครูบอกนักเรียนว่า ในการหาปริมาตรของสิ่งของบางชนิด ซึ่งเป็นชิ้นเล็กๆ เช่น น้ำตาลทราย, ข้าวสาร, ถั่วเขียว หรือของเหลว เช่น น้ำมัน เราใช้การตวง ถ้าใส่สิ่งของที่ต้องการหาปริมาตรในภาชนะสำหรับตวงได้เต็มพอดี ปริมาตรของสิ่งของที่ต้องการตวงจะเท่ากับความจุของภาชนะนั้น

- 4.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปว่า การตวง คืออะไร
(การตวง คือ การนำสิ่งที่ต้องการหาปริมาตรไปบรรจุในภาชนะสำหรับตวง)

- 4.5 ครูคิดแผนภูมิ ให้นักเรียนดู หน่วยการตวงในมาตราเมตริกและมาตราไทย ดังนี้ หน่วยการตวงที่นิยมและใช้กันมาก คือ ลิตร ซึ่งเป็นหน่วยการตวงในมาตราเมตริก

$$1 \text{ ลิตร} = 1,000 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$1,000 \text{ ลิตร} = 1 \text{ กิโลลิตร}$$

เมื่อเทียบกับหน่วยปริมาตร

$$1 \text{ ลิตร} = 1,000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$1 \text{ มิลลิลิตร} = 1 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

หน่วยการตวงในมาตราไทย มีดังนี้

$$1 \text{ ถัง} = 20 \text{ ลิตร (ทะนานหลวง)}$$

$$1 \text{ เกวียน} = 100 \text{ ถัง}$$

- 4.6 ครูแจกเอกสารฝึกหัด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดและเติมคำตอบ โดยกำหนดเวลาให้ทำ 20 นาที ถ้ากลุ่มใดทำคะแนนได้มากที่สุด ครูแจกรางวัลให้

เอกสารฝึกหัด

1. การตวง คือ _____
2. ชื่อนามีข้าวเปลือก 7 เกวียน ถ้าขายข้าวเปลือกในราคาถังละ 85 บาท เขาจะได้เงินเท่าไร
3. ข้าว 5 เกวียน 3 ถัง คิดเป็นข้าวที่มีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร
4. กระจกตันไม้ใบหนึ่ง เป็นรูปปริซึมฐานหกเหลี่ยมด้านเท่า มีพื้นที่ฐาน 35 ตารางเซนติเมตร และสูง 40 เซนติเมตร จะมีความจุกี่มิลลิลิตร
5. อ่างปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากวัดภายในยาว 45 เซนติเมตร กว้าง 30 เซนติเมตร บรรจุน้ำสูง 20 เซนติเมตร จงหาว่าอ่างนี้บรรจุน้ำอยู่ที่ลิตร

- 4.7 หลังจากทีครูเก็บเอกสารฝึกหัดครบทุกกลุ่มแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มได้ แสดงวิธีการคำนวณหาคำตอบในแต่ละข้อของโจทย์ในเอกสารฝึกหัด

ขั้นสรุป

- 4.8 ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่ม อธิบายวิธีการหาปริมาตรในรูปของหน่วยการตวง (หาปริมาตร โดยใช้สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงที่โจทย์กำหนดให้ แล้ว เปลี่ยนหน่วยปริมาตรให้เป็นหน่วยการตวงในมาตราเมตริก หรือในมาตราไทย ดังในแผนภูมิ ที่ครูได้นำมาให้ดู)

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ทำสคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.3 หน้า 103-104 ข้อ 3, 5, 6 และ 9

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 80%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 80%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ ๑

หัวข้อเรื่อง หน่วยการत्वง

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ
นำหน่วยการत्वงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

การแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับปริมาตร หรือความจุ ที่มีหน่วยเป็นหน่วยการत्वง โดย
นักเรียนต้องนำความรู้เกี่ยวกับการหาปริมาตร การเปลี่ยนหน่วยมาตราเมตริกเป็น
มาตราไทย มาใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 แท่งแก้วรูปปริซึมต่างๆ จำนวน 8 แท่ง
- 3.2 อ่างน้ำใบเล็ก และอ่างน้ำใบใหญ่
- 3.3 บีกเกอร์ สำหรับตวงน้ำ และน้ำ
- 3.4 เอกสารฝึกหัด

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

- 4.1 ครูทบทวนสูตร การหาปริมาตรของปริซึม การเทียบหน่วยมาตราเมตริกเป็น
หน่วยมาตราไทย

ขั้นสอน

- 4.2 ครูเตรียมอ่างน้ำใบเล็กซึ่งใส่น้ำไว้จนเต็ม และให้อ่างใบเล็กนี้วางอยู่ในอ่าง
ใบใหญ่

- 4.3 ครูแจกแท่งแก้วรูปปริซึมให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แท่ง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำการทดลองหาปริมาตรของแท่งแก้วรูปปริซึมโดยใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่บนโต๊ะ ซึ่งได้แก่ อ่างน้ำใบเล็กที่มีน้ำอยู่เต็ม อ่างน้ำใบใหญ่ที่ว่างเปล่า และปิпетเตอร์ สำหรับตวงน้ำ นำผลที่ได้จากการทดลองเขียนไว้ในตารางซึ่งครูนำเสนอไว้บนกระดานดำ
- 4.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคำนวณหาปริมาตรของแท่งแก้วรูปปริซึม ที่ครูแจกให้ โดยใช่วิธีการวัดขนาดของแท่งแก้ว แล้วใช้สูตรในการคำนวณหาปริมาตร นำผลที่ได้จากการคำนวณเขียนไว้ในตารางซึ่งครูนำเสนอไว้บนกระดานดำ
- 4.5 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 4.3 และ ข้อ 4.4 ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
(มีผลลัพธ์เท่ากัน)

ตาราง ผลการทดลองหาปริมาตรของแท่งแก้วรูปปริซึม

| กลุ่ม | แท่งแก้วรูปปริซึม | ปริมาตรน้ำที่ล้นออก (ลบ. ซม.) | ปริมาตรแท่งแก้ว โดยวิธีคำนวณ (ลบ. ซม.) | ผลการเปรียบเทียบ ปริมาตรทั้งสอง เท่ากัน / ไม่เท่ากัน |
|------------|-------------------|----------------------------------|--|--|
| กลุ่มที่ 1 | รูปทรงที่ 1 | ----- | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 2 | รูปทรงที่ 2 | ----- | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 3 | รูปทรงที่ 3 | ----- | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 4 | รูปทรงที่ 4 | ----- | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 5 | รูปทรงที่ 5 | ----- | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 6 | รูปทรงที่ 6 | ----- | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 7 | รูปทรงที่ 7 | ----- | ----- | ----- |
| กลุ่มที่ 8 | รูปทรงที่ 8 | ----- | ----- | ----- |

สรุป เมื่อหอย่นแท่งแก้วลงในอ่างซึ่งมีน้ำอยู่เต็ม

ปริมาตรของแท่งแก้ว = -----

- 4.6 ครูแจกเอกสารฝึกหัดให้นักเรียนทุกกลุ่มแข่งขันกันทำ ภายในเวลา 20 นาที และครูแจกรางวัลให้แก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้มากที่สุด

เอกสารฝึกหัด

1. น้ำตาลสดสองปีบ ตวงใส่ขวดได้ 32 ขวด ถ้าน้ำตาลสด 4 ขวด คิดเป็น 1 ลิตร จงหาว่าปีบหนึ่งใบจะจุน้ำตาลสดได้กี่ลิตร
2. ตัวถังส่วนที่ใช้บรรทุก ของรถบรรทุกคันหนึ่งยาว 3.5 เมตร กว้าง 2 เมตร สูง 1 เมตร รถคันนี้บรรทุกข้าวเปลือกได้กี่ลิตร และคิดเป็นข้าวเปลือกกี่เกวียน
3. หอย่นแท่งเหล็กรูปปริซึมหกเหลี่ยม ซึ่งมีพื้นที่ฐาน 12 ตารางเซนติเมตร และมีความสูง 7 เซนติเมตร ลงในอ่างซึ่งมีน้ำอยู่เต็ม จงหาว่าน้ำดันออกจากอ่างกี่มิลลิเมตร

- 4.7 หลังจากทีครูเก็บเอกสารฝึกหัดครบทุกกลุ่มแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มได้แสดงวิธีการคำนวณหาคำตอบในแต่ละข้อของโจทย์ในเอกสารฝึกหัด

ขั้นสรุป

- 4.8 ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่ม สรุปการแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับปริมาตร หรือความจุที่มีหน่วยเป็นหน่วยการตวง นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง (ความรู้เรื่อง การหาปริมาตรของปริซึม และการเปลี่ยนหน่วยมาตราเมตริก เป็นมาตราไทย)

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ทำสอบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.3 หน้า 103-104 ข้อ 1, 2, 4 และ 10

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 75%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 75%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 10

หัวข้อเรื่อง พื้นที่ผิว

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ

- 1.1 หาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 1.2 หาพื้นที่ด้านข้างของปริซึมได้อย่างถูกต้อง
- 1.3 หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

- 2.1 พื้นที่ด้านข้างของปริซึมแต่ละด้าน คือ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ดังนั้น พื้นที่ด้านข้างของปริซึม หาได้จาก ผลรวมของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ทุกๆด้านข้างของปริซึม

เช่น พื้นที่ด้านข้างของปริซึมสามเหลี่ยม เท่ากับ ผลรวมของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ด้านข้าง 3 ด้าน

พื้นที่ด้านข้างของปริซึมสี่เหลี่ยม เท่ากับ ผลรวมของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ด้านข้าง 4 ด้าน

สรุป การหาพื้นที่ด้านข้างของปริซึม = ความยาวของเส้นรอบรูป x สูง

- 2.2 พื้นที่ผิวของปริซึม หาได้จาก ผลรวมของพื้นที่ทุกด้านของปริซึม

สรุป พื้นที่ผิวของปริซึม = พื้นที่ด้านข้าง + พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม 8 กล่อง
- 3.2 ปริซึมสามเหลี่ยม
- 3.3 กรรไกร
- 3.4 ใบงาน สำหรับบันทึกข้อมูลในการทดลอง

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

4.1 ครูทบทวนสูตร การหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม, พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ขั้นสอน

4.2 ครูแจกใบงาน และกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม ให้กับนักเรียนทุกกลุ่ม นำไปดำเนินการทดลอง เพื่อหาข้อสรุป เกี่ยวกับการหาพื้นที่ด้านข้าง และพื้นที่ผิวทั้งหมด

ใบงาน ให้นักเรียนบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ในช่องว่างที่กำหนดให้

1. กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม มีขนาดวัดได้ กว้าง เซนติเมตร
ยาว เซนติเมตร
สูง เซนติเมตร
2. ด้านข้างของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมมีลักษณะเป็นรูป.....
และมีจำนวน.....ด้าน แต่ละด้านคำนวณหาพื้นที่โดยใช้สูตร
..... ดังนั้น ด้านข้างแต่ละด้านมีพื้นที่เท่ากับ
เท่าใดบ้าง
3. พื้นที่ด้านข้างของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม เท่ากับ.....ตารางเซนติเมตร
4. พื้นที่ฝากล่อง เท่ากับตารางเซนติเมตร
พื้นที่ก้นกล่อง เท่ากับตารางเซนติเมตร
5. พื้นที่ผิวของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม คือ ส่วนใดของกล่อง
.....
6. พื้นที่ผิวของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม เท่ากับ.....ตารางเซนติเมตร
7. ให้นักเรียนตัดฝากล่อง และก้นกล่องออกไป ส่วนที่เหลือเป็นพื้นที่ส่วนใด

ของกล่อง

8. ให้นักเรียนตัดด้านข้างของกล่องออกตามแนวเส้นประที่ครูเขียนไว้ จะทำให้ได้กระดาษที่เป็นด้านข้างของกล่อง มีลักษณะเป็นรูป.....
9. นักเรียนจะหาพื้นที่ของกระดาษที่มีลักษณะเป็นรูป ดังที่ได้ในข้อ 8 โดยวิธีสูตร
10. นักเรียนจงเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 และข้อ 9 แล้วสรุปการหาพื้นที่ด้านข้างของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมนี้
- พื้นที่ด้านข้างของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม =
- และ พื้นที่ผิวของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม =

4.3 เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มทำการทดลอง และบันทึกผลลงในใบงานเรียบร้อยแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนจากทุกกลุ่มได้อธิบายเหตุผลประกอบคำตอบแต่ละข้อ

4.4 ครูนำปริซึมสามเหลี่ยมให้นักเรียนดู แล้วถามว่า จะมีวิธีคำนวณหาพื้นที่ด้านข้าง และพื้นที่ผิวของปริซึมสามเหลี่ยมนี้ได้อย่างไร

(พื้นที่ด้านข้างของปริซึมสามเหลี่ยม = ความยาวเส้นรอบรูป x สูง
พื้นที่ผิวของปริซึมสามเหลี่ยม = พื้นที่ด้านข้าง + พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย)

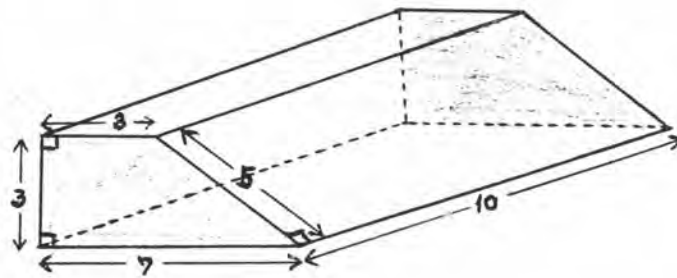
4.5 ครูสุ่มให้นักเรียนจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง สรุป การหาพื้นที่ด้านข้าง และพื้นที่ผิวของปริซึมชนิดต่างๆ

(พื้นที่ด้านข้างของปริซึม = ความยาวเส้นรอบรูป x สูง
พื้นที่ผิวของปริซึม = พื้นที่ด้านข้าง + พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย)

4.6 ครูเขียนโจทย์บนกระดาน ครึ่งละ 1 ข้อ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกัน คิดหาคำตอบ กลุ่มไหนสามารถออกมาแสดงการคำนวณได้อย่างถูกต้องก่อน ครูแจกรางวัลให้

โจทย์

1. รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่กว้าง 3 ฟุต ยาว 5 ฟุต และสูง 2 ฟุต จะมีพื้นที่ผิวด้านข้างเป็นเท่าใด
2. แท่งแก้วรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสแท่งหนึ่งมีขอบแต่ละด้าน ยาว 3 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเป็นเท่าใด
3. กล้องสังกะสีเป็นปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉาก ยาว 12 และ 5 เซนติเมตร ถ้ากล้องนี้สูง 15 เซนติเมตร และไม่มีฝา ต้องใช้สังกะสีทำกล้องเป็นพื้นที่อย่างน้อยที่สุดกี่ตารางเซนติเมตร
- 4.



จากรูป จงหาว่าพื้นที่ผิวของปริซึมนี้เป็นเท่าใด

ขั้นสรุป

4.7 ครูสุ่มให้นักเรียนจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง สรุปการหาพื้นที่ผิวด้านข้างของปริซึม และการหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึม

$$\begin{aligned} \text{สรุป} \quad \text{พื้นที่ด้านข้างของปริซึม} &= \text{ความยาวเส้นรอบรูป} \times \text{สูง} \\ \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{พื้นที่ด้านข้าง} + \text{พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย} \end{aligned}$$

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์บนกระดาน ทำสอบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.4 หน้า 106 ข้อ 1, 2 และ หน้า 107 ข้อ 1(ก), 1(ข)

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำโจทย์บนกระดานได้ 80%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 75%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 11

หัวข้อเรื่อง พื้นที่ผิว

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ
นำความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมแก้ปัญหาโจทย์ได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

การหาพื้นที่ด้านข้างของปริซึม และการหาพื้นที่ผิวของปริซึม ใช้หลักการคำนวณหาดังนี้

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ด้านข้างของปริซึม} &= \text{ความยาวเส้นรอบรูป} \times \text{สูง} \\ \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{พื้นที่ด้านข้าง} + \text{พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย} \end{aligned}$$

3. สื่อการเรียนการสอน

3.1 เอกสารฝึกหัด

3.2 แผนภูมิ สูตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม, พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม, ปริมาตรของปริซึม, ขนาดของปริซึม, พื้นที่ด้านข้างของปริซึม และพื้นที่ผิวของปริซึม

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

4.1 ครูทบทวนการหาพื้นที่ด้านข้างของปริซึม และการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

ขั้นสอน

4.2 ครูแจกเอกสารฝึกหัด ให้นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันคิดและเติมคำตอบ โดยกำหนดเวลาให้ทำ 20 นาที ถ้ากลุ่มใดทำคะแนนได้มากที่สุด ครูแจกรางวัลให้

เอกสารฝึกหัด

1. แท่งปริซึมสี่เหลี่ยมแท่งหนึ่งสูง 16 เซนติเมตร มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 5 เซนติเมตร และมีปริมาตร 800 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าปริซึมนี้มีพื้นที่ผิวเป็นเท่าใด
2. สระน้ำคอนกรีตทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสระหนึ่งมีขนาดยาว 30 เมตร กว้าง 15 เมตร ลึก 3 เมตร ถ้าจะปูกระเบื้องภายในทั้งก้นสระและด้านข้างของสระด้วย จะต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น ถ้ากระเบื้องแต่ละแผ่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีด้านแต่ละด้านยาว 15 เซนติเมตร
3. บ่อปูนบ่อหนึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนาดของฐานวัดภายในได้ยาว 12 เซนติเมตร กว้าง 8 เซนติเมตร ถ้าบ่อนี้มีความจุ 4,800 ลูกบาศก์เซนติเมตร บ่อปูนนี้จะสูงเท่าไร ถ้าใช้ปูนหนา 1.5 เซนติเมตร พื้นที่ด้านข้างภายนอกของบ่อปูนคิดเป็นพื้นที่ที่ตารางเซนติเมตร
- 4.3 หลังจากที่คุณเก็บเอกสารฝึกหัดครบทุกกลุ่มแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มได้แสดงวิธีการคำนวณหาค่าตอบในแต่ละข้อของโจทย์ในเอกสารฝึกหัด

ขั้นสรุป

- 4.4 ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่ม อธิบายวิธีการหาพื้นที่ด้านข้าง และการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

$$\begin{aligned} \text{สรุป} \quad \text{พื้นที่ด้านข้างของปริซึม} &= \text{ความยาวเส้นรอบรูป} \times \text{สูง} \\ \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{พื้นที่ด้านข้าง} + \text{พื้นที่หน้าตัดหัวท้าย} \end{aligned}$$

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด ท้ายคาบ
4. ทำโจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ค 204 แบบฝึกหัด 3.4 หน้า 106 ข้อ 3 และหน้า 108 ข้อ 7

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 75%
4. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดได้ 75%

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 12

หัวข้อเรื่อง สรุปการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว

1. จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบคาบแล้ว นักเรียนสามารถ
นำความรู้เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

2. เนื้อหา

ทบทวนการหาปริมาตรของปริซึม, การหาขนาดของปริซึม, การหาพื้นที่ด้านข้างของ
ปริซึม และการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

3. สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แผ่นใสแสดงการคำนวณหาค่าตอบ 8 กลุ่ม และปากกาสำหรับเขียนแผ่นใส
- 3.2 เอกสารฝึกหัด
- 3.3 แผนภูมิ สูตร ปริมาตรของปริซึม, ขนาดของปริซึม, พื้นที่ด้านข้างของปริซึม และพื้นที่ผิวของปริซึม
- 3.4 แผนภูมิ เพลงพื้นที่ผิวและปริมาตรปริซึม
- 3.5 เทปเพลง พื้นที่ผิวและปริมาตรปริซึม

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูให้นักเรียน นั่งเรียนโดยหันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ตามที่กำหนดไว้

ขั้นนำ

- 4.1 ครูทบทวนวิธีการคำนวณหาปริมาตรของปริซึมหลายเหลี่ยมใดๆ, การหาขนาดของปริซึม, การหาพื้นที่ด้านข้างของปริซึม และการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

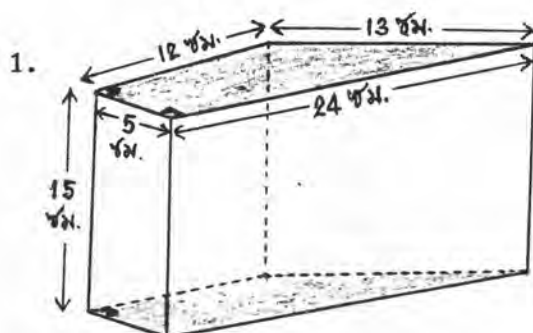
ขั้นสอน

- 4.2 ครูแจกเอกสารฝึกหัด ให้นักเรียนทุกกลุ่มแข่งขันกันคิดคำนวณหาค่าตอบ ซึ่งมี 3

ข้อ และกำหนดเวลาในการทำ 20 นาที และให้นักเรียนจับสลากหมายเลข แสดงลำดับข้อของโจทย์ในเอกสารฝึกหัด โดยจับสลากกลุ่มละ 1 ข้อ ครูแจก แผ่นใส และปากกาสำหรับเขียนแผ่นใส ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด เพื่อนำเสนอ วิธีการคิดคำนวณหาคำตอบของโจทย์ข้อที่จับสลากได้ (บางกลุ่มอาจจะนำเสนอข้อที่ซ้ำกัน แต่โจทย์ทุกข้อจะถูกนำเสนอจนครบ)

- 4.3 ครูเก็บเอกสารฝึกหัดจากทุกกลุ่ม เมื่อเวลาครบ 20 นาที แล้วให้นักเรียน แต่ละกลุ่มได้นำเสนอวิธีการคำนวณหาคำตอบของโจทย์แต่ละข้อที่จับสลากได้ โดยใช้แผ่นใสที่ครูแจกให้ จนครบทุกกลุ่ม
- 4.4 หลังจากมีการนำเสนอวิธีการคำนวณหาคำตอบจนครบทุกข้อแล้ว ครูจึงคะแนน ของการทำเอกสารฝึกหัดของแต่ละกลุ่ม และแจกรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนน มากที่สุด

เอกสารฝึกหัด



กำหนดปริซึมสี่เหลี่ยมคางหมูที่มีขนาดดังรูป จงหาว่าปริซึมนี้มีปริมาตร และพื้นที่ผิวเป็นเท่าใด

2. ห้องหนึ่ง กว้าง 5 เมตร ยาว 6 เมตร และสูง 3.5 เมตร ถ้าต้องการทาสีฝาห้อง จะต้องใช้สีที่กระป๋อง ถ้าสี 1 กระป๋อง ทาฝาห้องได้ 10 ตารางเมตร และทุกครั้งที่ใช้สี ต้องซื้อถังกระป๋อง
3. ภาชนะใส่น้ำจืดมีรูปปริซึมหกเหลี่ยมอันหนึ่ง มีพื้นที่ฐาน 38 ตารางเซนติเมตร และสูง 20 เซนติเมตร เมื่อเทน้ำออกจากปริซึมนี้ใส่น้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 4 เซนติเมตร เป็นจำนวน 5 แก้ว ปรากฏว่ายังมีเหลือน้ำอยู่ในปริซึมหกเหลี่ยมอีก 120 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาว่าแก้วมีความสูงกี่เซนติเมตร

ขั้นสรุป

- 4.5 ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่ม สรุป สูตร การหาปริมาตรของปริซึม, การหาขนาดของปริซึม, การหาพื้นที่ด้านข้างของปริซึม และการหาพื้นที่ผิวของปริซึม
ครูคิดแผนภูมิ สูตร, แผนภูมิเนื้อเพลงพื้นที่ผิวและปริมาตรปริซึม แล้วเปิดเทปเพลงพื้นที่ผิวและปริมาตรปริซึม ให้นักเรียนฟังและร้องตาม

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน
3. ทำโจทย์เอกสารฝึกหัด

การประเมินผล

1. นักเรียนตอบคำถามได้ 80%
2. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 90%
3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ 80%

6. เน้นทนาการ

ให้นักเรียนฟังเพลงพื้นที่ผิวและปริมาตรปริซึม แล้วทุกคนร้องตาม

เพลง พื้นที่ผิวและปริมาตรปริซึม

| | |
|----------------------------|---|
| เนื้อร้อง ศ.สุพิน พิพิธกุล | ทำนองและเรียบเรียง วัชรินทร์ เฟื่องชูนุช |
| พื้นที่ผิว | ปริซึมนั้น |
| จะหาค่า | ผิวข้างยังไง |
| วัดโดยรอบข้างส่วนฐาน | คิดอ่านคูณสูง |
| ทั้งหมดมุ่ง | ตัดหัวท้ายอีกเลข |
| ปริมาตร | ปริซึมนั้น |
| จะหาค่า | มาได้ยังไงล่ะ |
| ก็ต้องเอาพื้นที่ฐาน | คิดอ่านคูณสูง |
| คูณไม่ยุ่ง | เงินจำได้เลย |

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)
เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

ตารางที่ 13 จำนวนพฤติกรรมย่อยที่ใช้ในการวัดผลในวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตร และพื้นที่ผิว

| เนื้อหา | ระดับพฤติกรรม | | | | |
|-------------------------------------|---------------|------------|------------|--------------|-----|
| | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | รวม |
| 1. ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก | 3 | 4 | 5 | 1 | 13 |
| 2. ปริมาตรของปริซึม | 4 | 4 | 4 | 1 | 13 |
| 3. หน่วยการตวง | 1 | 5 | 3 | - | 9 |
| 4. พื้นที่ผิว | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| รวม | 11 | 14 | 14 | 3 | 42 |

ตารางที่ 14 ระดับพฤติกรรมย่อยของข้อทดสอบเป็นรายชื่อ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

| เนื้อหา | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม | ระดับพฤติกรรม | | | |
|---|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| | | ความจำ | เข้าใจ | นำไปใช้ | วิเคราะห์ |
| 1. ปริมาตร ของรูปทรง สี่เหลี่ยม มุมฉาก | นักเรียนสามารถ | | | | |
| | 1.1 บอกสูตรการหาปริมาตร ของรูปทรงสี่เหลี่ยม มุมฉากได้ | ข้อ 1, 2 | - | - | - |
| | 1.2 หาปริมาตรของรูปทรง สี่เหลี่ยมมุมฉากได้ | ข้อ 3 | ข้อ 4, 5 | ข้อ 6-8 | - |
| 2. ปริมาตร ของปริซึม | 1.3 นำความรู้เรื่องปริมาตร ของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉากแก้ปัญหาโจทย์ได้ | - | ข้อ 9,10 | ข้อ 11,12 | ข้อ 13 |
| | 2.1 บอกลักษณะของปริซึมได้ | ข้อ 14 | - | - | - |
| | 2.2 บอกสูตรการหาปริมาตร ของปริซึมได้ | ข้อ 15 | - | - | - |
| | 2.3 หาปริมาตรของปริซึมได้ | ข้อ 16,17 | ข้อ 18 | ข้อ 19,20 | - |
| 3. หน่วยการ ตวง | 2.4 นำความรู้เรื่องปริมาตร ของปริซึมแก้ปัญหาโจทย์ได้ | - | ข้อ 21-23 | ข้อ 24,25 | ข้อ 26 |
| | 3.1 เปลี่ยนมาตราตวง ระหว่างมาตราเมตริก และมาตราไทยได้ | ข้อ 27 | ข้อ 28 | - | - |
| 4. พื้นที่ผิว | 3.2 หาปริมาตรของสิ่งของ บางชนิดเป็นหน่วยการ ตวงได้ | - | ข้อ 29-32 | ข้อ 33-35 | - |
| | 4.1 หาพื้นที่ของรูปหลาย เหลี่ยมต่างๆได้ | ข้อ 36 | - | - | - |
| | 4.2 หาพื้นที่ของปริซึมได้ | ข้อ 37,38 | ข้อ 39 | ข้อ 40 | - |
| | 4.3 นำความรู้เรื่องพื้นที่ผิว แก้ปัญหาโจทย์ได้ | - | - | ข้อ 41 | ข้อ 42 |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)

เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

คำชี้แจง

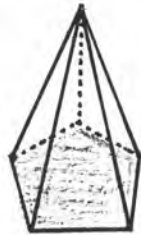
1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วให้ทำเครื่องหมาย X(กากบาท) ลงในช่องว่างที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย ~~X~~ ในช่องที่ไม่ต้องการ แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างใหม่ที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือก
4. แบบทดสอบฉบับนี้ ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับนี้ทุกข้ออย่างเต็มความสามารถ
6. แบบทดสอบฉบับนี้ไม่มีผลเสียใดๆ ต่อการเรียนของนักเรียน รวมทั้งตัวนักเรียนและโรงเรียน
7. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงบนแบบทดสอบฉบับนี้ ถ้าต้องการทด ให้นักเรียนทดในด้านหลังของกระดาษคำตอบ หรือในกระดาษทดที่แจกให้
8. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้เวลาในการทำ 60 นาที

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)

เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

1. สูตร $\frac{1}{2}$ พื้นฐาน x ความสูง เป็นการหาปริมาตรของรูปทรงในข้อใด

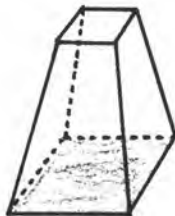
ก.



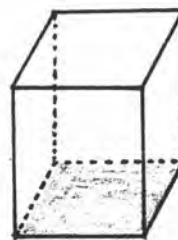
ค.



ข.



ง.



2. ปริมาตรของกล่องชอล์ก หาได้จากสูตรข้อใด

ก. กว้าง x ยาว

ค. กว้าง x ยาว x สูง

ข. เส้นรอบรูป x สูง

ง. $\frac{1}{2}$ x พื้นฐาน x สูง

3. เสาต้นหนึ่งมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 6 เซนติเมตร และสูง 15 เซนติเมตร เสาต้นนี้มีปริมาตรเท่าไร

ก. 180 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 360 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 270 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 540 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4. แท็งก์น้ำใบหนึ่งเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ มีด้านแต่ละด้านยาว 2.5 เมตร แท็งก์น้ำใบนี้จะจุน้ำได้เท่าไร

ก. 6.250 ลูกบาศก์เมตร

ค. 18.750 ลูกบาศก์เมตร

ข. 15.625 ลูกบาศก์เมตร

ง. 46.875 ลูกบาศก์เมตร

5. บ่อเลี้ยงปลารูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีขนาดยาว 8 เมตร กว้าง 5 เมตร และลึก 3.5 เมตร ถ้าต้องการใส่น้ำลงไปครึ่งบ่อ จะต้องใช้น้ำเท่าไร

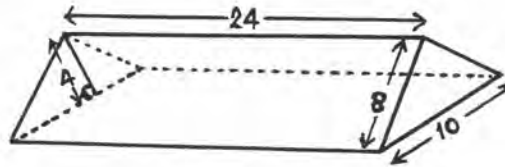
ก. 70 ลูกบาศก์เมตร

ค. 140 ลูกบาศก์เมตร

ข. 91 ลูกบาศก์เมตร

ง. 182 ลูกบาศก์เมตร

6. ถ้าต้องการใช้อิฐแดง ซึ่งมีปริมาตรก้อนละ 270 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปูทางเดิน กว้าง 96 เซนติเมตร ยาว 8 เมตร และสูง 9 เซนติเมตร จะต้องใช้อิฐแดงทั้งหมดเท่าไร
- ก. 128 ก้อน ค. 1,280 ก้อน
 ข. 256 ก้อน ง. 2,560 ก้อน
7. หีบใบหนึ่งเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ก้นหีบมีพื้นที่ 80 ตารางนิ้ว และหีบสูง 25 นิ้ว ถ้าจะนำใบชาซึ่งอยู่ในกล่อง ปริมาตรกล่องละ 50 ลูกบาศก์นิ้ว มาเทลงในหีบจนเต็ม จะต้องใช้ใบชาเป็นจำนวนเท่าไร
- ก. 20 กล่อง ค. 80 กล่อง
 ข. 40 กล่อง ง. 120 กล่อง
8. บุหรี่ชนิดหนึ่งมีขนาดของซองบรรจุดังนี้ กว้าง 2.5 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร และสูง 7.5 เซนติเมตร กล่องที่จะใช้บรรจุซองบุหรี่ได้จำนวนกล่องละ 6 โหลพอดี มีปริมาตรเท่าไร
- ก. 3,375 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 6,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 ข. 5,625 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 7,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
9. ห้องประชุมห้องหนึ่งมีความจุ 336 ลูกบาศก์เมตร ถ้าพื้นห้องประชุมมีพื้นที่ 96 ตารางเมตร พื้นห้องประชุมอยู่ห่างจากเพดานเท่าไร
- ก. 3.00 เมตร ค. 6.00 เมตร
 ข. 3.50 เมตร ง. 6.50 เมตร
10. อ่างเก็บน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความยาว 18 เมตร กว้าง 15 เมตร ถ้าต้องการเก็บน้ำไว้ในอ่าง 1,350 ลูกบาศก์เมตร ระดับน้ำจะต้องสูงจากก้นอ่างเท่าไร
- ก. 2.5 เมตร ค. 7.5 เมตร
 ข. 5.0 เมตร ง. 10.0 เมตร
11. ต้องการชุดบ่อเลี้ยงปลาซึ่งลึก 3 เมตร กว้าง 4 เมตร และยาว 6 เมตร ถ้าคิดค่าจ้างชุดลูกบาศก์เมตรละ 20 บาท จะต้องเสียค่าจ้างชุดบ่อเลี้ยงปลาเป็นจำนวนเงินเท่าไร
- ก. 480 บาท ค. 1,440 บาท
 ข. 720 บาท ง. 4,320 บาท



ปริมาตรของปริซึม ซึ่งมีขนาดตามรูป คำนวณได้อย่างไร

ก. $2 \times 4 \times 8 \times 24$ ลูกบาศก์หน่วย ค. $\frac{1}{2} \times 4 \times 10 \times 24$ ลูกบาศก์หน่วย

ข. $4 \times 8 \times 10 \times 24$ ลูกบาศก์หน่วย ง. $\frac{1}{2} \times 8 \times 10 \times 24$ ลูกบาศก์หน่วย

19. ถ้าน้ำในบ่อน้ำหนึ่งจุน้ำได้ $\frac{2}{5}$ เท่าของปริมาตรกล่องพลาสติกรูปปริซึมฐานหกเหลี่ยม ซึ่งมี

พื้นที่ก้นกล่อง 8 ตารางเซนติเมตร และสูง 6 เซนติเมตร ถ้าน้ำนี้มีปริมาตรเท่าไร

ก. 6.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 19.2 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 9.6 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 38.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร

20. ต้องการทำเสาคอนกรีต ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าจำนวน 6 ต้น โดยหน้าตัดมีพื้นที่ 0.3 ตารางฟุต เสาคอนกรีตสูง 8 ฟุต ถ้าคอนกรีตมีราคาลูกบาศก์ฟุตละ 30 บาท จะต้องเสียเงินทั้งสิ้นเท่าไร

ก. 144 บาท ค. 432 บาท

ข. 216 บาท ง. 864 บาท

21. ปริซึมรูปหนึ่งมีฐานเป็นห้าเหลี่ยม มีปริมาตร 44.1 ลูกบาศก์ฟุต และมีพื้นที่ฐาน 24.5 ตารางฟุต ปริซึมนี้สูงเท่าไร

ก. 1.7 ฟุต ค. 10.7 ฟุต

ข. 1.8 ฟุต ง. 10.8 ฟุต

22. แก้วที่บกระดาษตันแท่งหนึ่งเป็นปริซึม ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปหกเหลี่ยมมีปริมาตร 18 ลูกบาศก์เซนติเมตร และหนา 3 เซนติเมตร จงหาว่าพื้นที่หน้าตัดของแท่งแก้วนี้เป็นเท่าไร

ก. 3 ตารางเซนติเมตร ค. 12 ตารางเซนติเมตร

ข. 6 ตารางเซนติเมตร ง. 15 ตารางเซนติเมตร

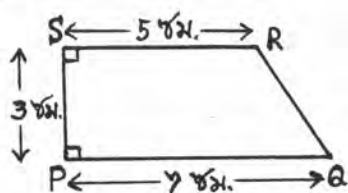
23. ปริซึมฐานแปดเหลี่ยม มีปริมาตร 256 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสูง 32 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ฐานเป็นเท่าไร

ก. 8 ตารางเซนติเมตร ค. 24 ตารางเซนติเมตร

ข. 16 ตารางเซนติเมตร ง. 32 ตารางเซนติเมตร

30. ชาวนามีข้าวเปลือก 15 เกวียน ถ้าขายข้าวเปลือกในราคาถึงละ 125 บาท เขาจะได้เงินเท่าไร
- | | |
|---------------|----------------|
| ก. 9,375 บาท | ค. 93,750 บาท |
| ข. 18,750 บาท | ง. 187,500 บาท |
31. ลูกชิตขายข้าวเปลือกได้ 5 เกวียน 4 ถัง ส่วนลูกมั้นขายได้ 477 ถัง ลูกชิตขายข้าวเปลือกได้มากกว่าหรือน้อยกว่าลูกมั้นกี่ถัง
- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. มากกว่า 27 ถัง | ค. น้อยกว่า 77 ถัง |
| ข. มากกว่า 127 ถัง | ง. น้อยกว่า 223 ถัง |
32. กระจ่างตันไม้ใบหนึ่ง เป็นรูปปริซึมฐานหกเหลี่ยมด้านเท่า มีพื้นที่ฐาน 25 ตารางเซนติเมตร และสูง 30 เซนติเมตร จะมีความจุกี่มิลลิเมตร
- | | |
|-------------------|---------------------|
| ก. 0.75 มิลลิเมตร | ค. 75.00 มิลลิเมตร |
| ข. 7.50 มิลลิเมตร | ง. 750.00 มิลลิเมตร |
33. แม่ค้ำน้ำอ้อย เทน้ำอ้อยใส่ถังทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมีก้นถึงกว้าง 25 เซนติเมตร ฮาว 40 เซนติเมตร และถึงใบนี้สูง 36 เซนติเมตร ปรากฏว่ายังได้น้ำอ้อยไม่เต็มถึง จึงเติมน้ำเปล่าลงไปอีก 8 ลิตร จึงได้น้ำอ้อยปนน้ำเปล่าเต็มถึงพอดี จงหาว่าในถังใบนี้มีน้ำอ้อยแท้ๆ อยู่กี่ลิตร
- | | |
|------------|------------|
| ก. 10 ลิตร | ค. 36 ลิตร |
| ข. 28 ลิตร | ง. 82 ลิตร |
34. แท็งค์น้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มีขอบด้านในแต่ละด้านฮาว 120 เซนติเมตร จะบรรจุน้ำซึ่งมีน้ำหนักกิโลกรัม ถ้าน้ำ 1 กิโลกรัม มีปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- | | |
|-----------------|-------------------|
| ก. 576 กิโลกรัม | ค. 1,728 กิโลกรัม |
| ข. 864 กิโลกรัม | ง. 3,456 กิโลกรัม |
35. ในร่างกายของคนเราจะมีน้ำอยู่ประมาณ 80 % ของน้ำหนักตัว ถ้านายสมบัติหนัก 68 กิโลกรัม เขาจะมีน้ำในร่างกายประมาณกี่ลิตร เมื่อน้ำ 1 กิโลกรัม มีปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- | | |
|--------------|---------------|
| ก. 12.0 ลิตร | ค. 120.0 ลิตร |
| ข. 54.4 ลิตร | ง. 544.0 ลิตร |

36.

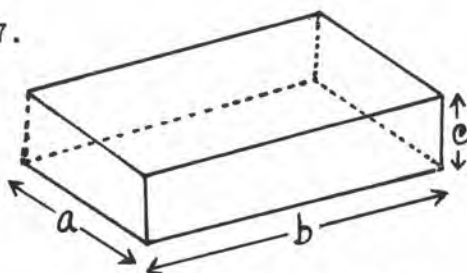


จากรูป จงหาว่าพื้นที่สี่เหลี่ยม PQRS ตรงกับข้อใด

- ก. 15 ตารางเซนติเมตร
ข. 18 ตารางเซนติเมตร

- ค. 21 ตารางเซนติเมตร
ง. 36 ตารางเซนติเมตร

37.

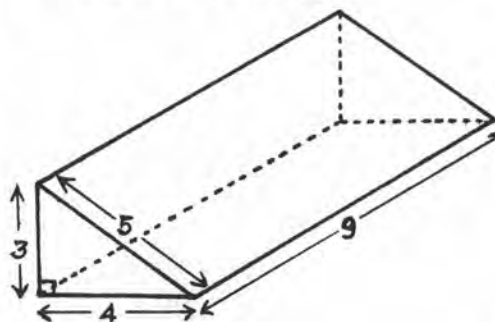


จากรูป จงหาว่าพื้นที่ผิวทั้งหมดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้ ตรงกับข้อใด

- ก. $a+b+c$ ตารางหน่วย
ข. $4(a+b+c)$ ตารางหน่วย

- ค. $ab+bc+ca$ ตารางหน่วย
ง. $2(ab+bc+ca)$ ตารางหน่วย

38.



จากรูป จงหาว่าพื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึมนี้ ตรงกับข้อใด

- ก. 54 ตารางหน่วย
ข. 108 ตารางหน่วย

- ค. 120 ตารางหน่วย
ง. 132 ตารางหน่วย

39. รูปทรงลูกบาศก์ที่มีขอบแต่ละด้านยาว a หน่วย จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร

- ก. $3a^2$ ตารางหน่วย
ข. $3a^3$ ตารางหน่วย

- ค. $6a^2$ ตารางหน่วย
ง. $6a^3$ ตารางหน่วย

40. แท่งแก้วรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสแท่งหนึ่ง มีปริมาตร 8 ลูกบาศก์นิ้ว จงหาว่าแท่งแก้วนี้มีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร

- ก. 16 ตารางนิ้ว
ข. 24 ตารางนิ้ว

- ค. 32 ตารางนิ้ว
ง. 48 ตารางนิ้ว

41. มีปริซึม 2 แท่ง แท่งที่หนึ่งสูง 60 เซนติเมตร และหน้าตัดเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ฮวดด้านละ 8 เซนติเมตร แท่งที่สองสูง 80 เซนติเมตร และหน้าตัดเป็นรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า ฮวดด้านละ 6 เซนติเมตร จงหาว่าอัตราส่วนของพื้นที่ผิวข้างของปริซึมแท่งที่หนึ่ง ต่อ แท่งที่สอง ตรงกับข้อใด
- | | |
|----------|----------|
| ก. 1 : 2 | ค. 3 : 4 |
| ข. 2 : 3 | ง. 4 : 5 |
42. ห้องน้ำห้องหนึ่ง กว้าง 2 เมตร ฮวด 3 เมตร และสูง 1.8 เมตร มีประตูขนาด 80x180 ตารางเซนติเมตร อยู่หนึ่งบาน ถ้าฝาห้องด้านข้างทุกด้านยกเว้นตรงประตู ต้องการปูด้วยกระเบื้องโมเสคขนาด 10x10 ตารางเซนติเมตร ราคาแผ่นละ 4.50 บาท โดยปูขึ้นมาสูงจากพื้น 1.5 เมตร จะต้องจ่ายเงินค่ากระเบื้องเป็นราคาเท่าไร
- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 6,102 บาท | ค. 7,452 บาท |
| ข. 6,210 บาท | ง. 7,560 บาท |
-

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)
เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 22. ข |
| 2. ค | 23. ก |
| 3. ง | 24. ค |
| 4. ข | 25. ข |
| 5. ก | 26. ข |
| 6. ง | 27. ข |
| 7. ข | 28. ก |
| 8. ค | 29. ก |
| 9. ข | 30. ง |
| 10. ข | 31. ก |
| 11. ค | 32. ง |
| 12. ง | 33. ข |
| 13. ง | 34. ค |
| 14. ข | 35. ข |
| 15. ข | 36. ข |
| 16. ง | 37. ง |
| 17. ข | 38. ค |
| 18. ค | 39. ค |
| 19. ค | 40. ข |
| 20. ค | 41. ค |
| 21. ข | 42. ข |

ภาคผนวก ง

ตารางข้อมูล และการคำนวณข้อมูลในการวิจัย

ตารางที่ 15 จำนวนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกในกลุ่มสูง (R_U) จำนวนนักเรียนที่ทำข้อทดสอบถูกในกลุ่มต่ำ (R_L) ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว จำนวน 42 ข้อ

| ข้อที่ | R_U | R_L | ค่าความยาก (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|-------|-------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | 21 | 11 | 0.64 | 0.40 |
| 2 | 23 | 13 | 0.72 | 0.40 |
| 3 | 10 | 1 | 0.22 | 0.36 |
| 4 | 14 | 7 | 0.42 | 0.28 |
| 5 | 13 | 6 | 0.38 | 0.28 |
| 6 | 17 | 4 | 0.42 | 0.52 |
| 7 | 20 | 13 | 0.66 | 0.28 |
| 8 | 11 | 4 | 0.30 | 0.28 |
| 9 | 15 | 6 | 0.42 | 0.36 |
| 10 | 16 | 7 | 0.46 | 0.36 |
| 11 | 23 | 12 | 0.70 | 0.44 |
| 12 | 17 | 7 | 0.48 | 0.40 |
| 13 | 11 | 5 | 0.32 | 0.24 |
| 14 | 17 | 12 | 0.58 | 0.20 |
| 15 | 12 | 5 | 0.34 | 0.28 |
| 16 | 18 | 10 | 0.56 | 0.32 |
| 17 | 14 | 8 | 0.44 | 0.24 |
| 18 | 17 | 7 | 0.48 | 0.40 |
| 19 | 9 | 3 | 0.24 | 0.24 |
| 20 | 16 | 9 | 0.50 | 0.28 |
| 21 | 15 | 7 | 0.44 | 0.32 |
| 22 | 16 | 8 | 0.48 | 0.32 |

ตารางที่ 15 (ต่อ)

| ข้อที่ | R_U | R_L | ค่าความชาก (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|-------|-------|-------------------|----------------------|
| 23 | 19 | 7 | 0.52 | 0.48 |
| 24 | 14 | 8 | 0.44 | 0.24 |
| 25 | 15 | 4 | 0.38 | 0.44 |
| 26 | 12 | 4 | 0.32 | 0.32 |
| 27 | 13 | 7 | 0.40 | 0.24 |
| 28 | 15 | 5 | 0.40 | 0.40 |
| 29 | 10 | 4 | 0.28 | 0.24 |
| 30 | 14 | 7 | 0.42 | 0.28 |
| 31 | 9 | 3 | 0.24 | 0.24 |
| 32 | 16 | 6 | 0.44 | 0.40 |
| 33 | 12 | 6 | 0.36 | 0.24 |
| 34 | 15 | 9 | 0.48 | 0.24 |
| 35 | 19 | 12 | 0.62 | 0.28 |
| 36 | 12 | 5 | 0.34 | 0.28 |
| 37 | 10 | 2 | 0.24 | 0.32 |
| 38 | 11 | 6 | 0.34 | 0.20 |
| 39 | 20 | 10 | 0.60 | 0.40 |
| 40 | 13 | 2 | 0.30 | 0.44 |
| 41 | 11 | 5 | 0.32 | 0.24 |
| 42 | 13 | 5 | 0.36 | 0.32 |

ตารางที่ 16 สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก (p) และสัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด (q) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

| ข้อที่ | p | q (1-p) | pq | ข้อที่ | p | q (1-p) | pq |
|--------|------|------------|------|--------|------|------------|------|
| 1 | 0.64 | 0.36 | 0.23 | 22 | 0.48 | 0.52 | 0.25 |
| 2 | 0.72 | 0.28 | 0.20 | 23 | 0.52 | 0.48 | 0.25 |
| 3 | 0.22 | 0.78 | 0.17 | 24 | 0.44 | 0.56 | 0.25 |
| 4 | 0.42 | 0.58 | 0.24 | 25 | 0.38 | 0.62 | 0.24 |
| 5 | 0.38 | 0.62 | 0.24 | 26 | 0.32 | 0.68 | 0.22 |
| 6 | 0.42 | 0.58 | 0.24 | 27 | 0.40 | 0.60 | 0.24 |
| 7 | 0.66 | 0.34 | 0.22 | 28 | 0.40 | 0.60 | 0.24 |
| 8 | 0.30 | 0.70 | 0.21 | 29 | 0.28 | 0.72 | 0.20 |
| 9 | 0.42 | 0.58 | 0.24 | 30 | 0.42 | 0.58 | 0.24 |
| 10 | 0.46 | 0.54 | 0.25 | 31 | 0.24 | 0.76 | 0.18 |
| 11 | 0.70 | 0.30 | 0.21 | 32 | 0.44 | 0.56 | 0.25 |
| 12 | 0.48 | 0.52 | 0.25 | 33 | 0.36 | 0.64 | 0.23 |
| 13 | 0.32 | 0.68 | 0.22 | 34 | 0.48 | 0.52 | 0.25 |
| 14 | 0.58 | 0.42 | 0.24 | 35 | 0.62 | 0.38 | 0.24 |
| 15 | 0.34 | 0.66 | 0.22 | 36 | 0.34 | 0.66 | 0.22 |
| 16 | 0.56 | 0.44 | 0.25 | 37 | 0.24 | 0.76 | 0.18 |
| 17 | 0.44 | 0.56 | 0.25 | 38 | 0.34 | 0.66 | 0.22 |
| 18 | 0.48 | 0.52 | 0.25 | 39 | 0.60 | 0.40 | 0.24 |
| 19 | 0.24 | 0.76 | 0.18 | 40 | 0.30 | 0.70 | 0.21 |
| 20 | 0.50 | 0.50 | 0.25 | 41 | 0.32 | 0.68 | 0.22 |
| 21 | 0.44 | 0.56 | 0.25 | 42 | 0.36 | 0.64 | 0.23 |

$$\Sigma pq = 9.61$$

ตารางที่ 17 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว (X) ของนักเรียนจำนวน 50 คน ที่เป็นตัวแทนในการหาค่า ความเที่ยงของแบบทดสอบ

| x | f | fx | fx ² |
|----|-----------------|-------------------|-----------------------|
| 34 | 1 | 34 | 1156 |
| 32 | 2 | 64 | 2048 |
| 31 | 4 | 124 | 3844 |
| 30 | 1 | 30 | 900 |
| 28 | 1 | 28 | 784 |
| 27 | 1 | 27 | 729 |
| 25 | 3 | 75 | 1875 |
| 24 | 1 | 24 | 576 |
| 23 | 1 | 23 | 529 |
| 21 | 1 | 21 | 441 |
| 20 | 4 | 80 | 1600 |
| 19 | 2 | 38 | 722 |
| 18 | 1 | 18 | 324 |
| 17 | 1 | 17 | 289 |
| 15 | 1 | 15 | 225 |
| 14 | 2 | 28 | 392 |
| 13 | 10 | 130 | 1690 |
| 11 | 4 | 44 | 484 |
| 10 | 4 | 40 | 400 |
| 9 | 2 | 18 | 162 |
| 8 | 1 | 8 | 64 |
| 7 | 2 | 14 | 98 |
| | $\Sigma f = 50$ | $\Sigma fx = 900$ | $\Sigma fx^2 = 19332$ |

การคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad \bar{X} &= \frac{\sum fx}{n} \\ &= \frac{900}{50} = 18.00 \end{aligned}$$

2. หาค่าความแปรปรวน (S^2) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad S^2 &= \frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{50(19332) - (900)^2}{(50)(49)} \\ &= \frac{966600 - 810000}{2450} \\ &= \frac{156600}{2450} = 63.92 \end{aligned}$$

3. หาค่าความเที่ยง (r_{xx}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad r_{xx} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \\ &= \frac{42}{42-1} \left[1 - \frac{9.61}{63.92} \right] \\ &= \frac{42}{41} \times 0.85 \\ &= 0.87 \end{aligned}$$

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์(ค203) ภาค
เรียนที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

ตารางที่ 18 คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มที่ 1, กลุ่ม
ที่ 2 และกลุ่มที่ 3

| กลุ่มที่ 1 | | | กลุ่มที่ 2 | | | กลุ่มที่ 3 | | |
|------------|-------|---------|------------|-------|---------|------------|-------|---------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 1 | 52 | 2704 | 1 | 50 | 2500 | 1 | 47 | 2209 |
| 2 | 53 | 2809 | 2 | 48 | 2304 | 2 | 55 | 3025 |
| 3 | 75 | 5625 | 3 | 51 | 2601 | 3 | 61 | 3721 |
| 4 | 54 | 2916 | 4 | 53 | 2809 | 4 | 48 | 2304 |
| 5 | 64 | 4096 | 5 | 61 | 3721 | 5 | 54 | 2916 |
| 6 | 54 | 2916 | 6 | 49 | 2401 | 6 | 61 | 3721 |
| 7 | 35 | 1225 | 7 | 52 | 2704 | 7 | 53 | 2809 |
| 8 | 49 | 2401 | 8 | 62 | 3844 | 8 | 77 | 5929 |
| 9 | 55 | 3025 | 9 | 85 | 7225 | 9 | 62 | 3844 |
| 10 | 51 | 2601 | 10 | 70 | 4900 | 10 | 51 | 2601 |
| 11 | 33 | 1089 | 11 | 57 | 3246 | 11 | 66 | 4356 |
| 12 | 60 | 3600 | 12 | 74 | 5476 | 12 | 41 | 1681 |
| 13 | 50 | 2500 | 13 | 51 | 2601 | 13 | 56 | 3136 |
| 14 | 44 | 1936 | 14 | 47 | 2209 | 14 | 57 | 3249 |
| 15 | 45 | 2025 | 15 | 62 | 3844 | 15 | 68 | 4624 |
| 16 | 47 | 2209 | 16 | 57 | 3249 | 16 | 53 | 2809 |
| 17 | 65 | 4225 | 17 | 82 | 6724 | 17 | 64 | 4096 |
| 18 | 61 | 3721 | 18 | 63 | 3969 | 18 | 54 | 2916 |
| 19 | 33 | 1089 | 19 | 49 | 2401 | 19 | 31 | 961 |
| 20 | 52 | 2704 | 20 | 56 | 3136 | 20 | 50 | 2500 |

ตารางที่ 18 (ต่อ)

| กลุ่มที่ 1 | | | กลุ่มที่ 2 | | | กลุ่มที่ 3 | | |
|------------|------------------------|----------------------------|------------|------------------------|----------------------------|------------|------------------------|----------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 21 | 59 | 3481 | 21 | 56 | 3136 | 21 | 51 | 2601 |
| 22 | 66 | 4356 | 22 | 57 | 3249 | 22 | 55 | 3025 |
| 23 | 79 | 6241 | 23 | 51 | 2601 | 23 | 49 | 2401 |
| 24 | 61 | 3721 | 24 | 52 | 2704 | 24 | 37 | 1369 |
| 25 | 57 | 3249 | 25 | 52 | 2704 | 25 | 57 | 3249 |
| 26 | 66 | 4356 | 26 | 50 | 2500 | 26 | 53 | 2809 |
| 27 | 65 | 4225 | 27 | 53 | 2809 | 27 | 54 | 2916 |
| 28 | 77 | 5929 | 28 | 50 | 2500 | 28 | 48 | 2304 |
| 29 | 60 | 3600 | 29 | 62 | 3844 | 29 | 67 | 4489 |
| 30 | 55 | 3025 | 30 | 48 | 2304 | 30 | 82 | 6724 |
| 31 | 61 | 3721 | 31 | 60 | 3600 | 31 | 74 | 5476 |
| | | | 32 | 51 | 2601 | 32 | 61 | 3721 |
| $n_1=31$ | $\Sigma X_1 =$ 1738 | $\Sigma X_1^2 =$ 101320 | $n_2=32$ | $\Sigma X_2 =$ 1821 | $\Sigma X_2^2 =$ 106416 | $n_3=32$ | $\Sigma X_3 =$ 1797 | $\Sigma X_3^2 =$ 104491 |

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\Sigma fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\Sigma fx_1}{n_1} & \bar{X}_e = \frac{\Sigma fx_e}{n_e} & \bar{X}_g = \frac{\Sigma fx_g}{n_g} \\ = \frac{1738}{31} & = \frac{1821}{32} & = \frac{1797}{32} \\ = 56.06 & = 56.91 & = 56.16 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\Sigma fx^2) - (\Sigma fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\Sigma fx_1^2) - (\Sigma fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(31)(101320) - (3020644)}{(31)(30)}} \\ &= \sqrt{129.33} \\ &= 11.37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_e &= \sqrt{\frac{n_e(\Sigma fx_e^2) - (\Sigma fx_e)^2}{n_e(n_e-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(32)(106416) - (3316041)}{(32)(31)}} \\ &= \sqrt{89.99} \\ &= 9.49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_g &= \sqrt{\frac{n_g(\Sigma fx_g^2) - (\Sigma fx_g)^2}{n_g(n_g-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(32)(104491) - (3229209)}{(32)(31)}} \\ &= \sqrt{115.43} \\ &= 10.74 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

- 3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$SS_b = \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$$

$$= (31)(56.06 - 56.38)^2 + (32)(56.91 - 56.38)^2 + (32)(56.16 - 56.38)^2$$

$$= 13.71$$

$$SS_w = \sum_j (n_j - 1) S_j^2$$

$$= (30)(129.33) + (31)(89.99) + (31)(115.43)$$

$$= 10247.92$$

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

$$= 13.71 + 10247.92$$

$$= 10261.63$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 95-3 = 92$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 6.86$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 111.39$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{6.86}{111.39} = 0.06$$

ตารางที่ 19 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|----------|----|--------|------|
| ระหว่างกลุ่ม | 13.71 | 2 | 6.86 | 0.06 |
| ภายในกลุ่ม | 10247.92 | 92 | 111.39 | |
| รวม | 10261.63 | 94 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (0.05 F_{2,92} = 3.07)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.07
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $0.06 < 3.07$

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ของตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์(ค203) ภาค
เรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

ตารางที่ 20 คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์(ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถ
สูงของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3

| กลุ่มที่ 1 | | | กลุ่มที่ 2 | | | กลุ่มที่ 3 | | |
|------------|----------------------|--------------------------|------------|----------------------|--------------------------|------------|----------------------|--------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 1 | 75 | 5625 | 1 | 62 | 3844 | 1 | 77 | 5929 |
| 2 | 64 | 4096 | 2 | 85 | 7225 | 2 | 62 | 3844 |
| 3 | 65 | 4225 | 3 | 70 | 4900 | 3 | 66 | 4356 |
| 4 | 66 | 4356 | 4 | 74 | 5476 | 4 | 68 | 4624 |
| 5 | 79 | 6241 | 5 | 62 | 3844 | 5 | 64 | 4096 |
| 6 | 66 | 4356 | 6 | 82 | 6724 | 6 | 67 | 4489 |
| 7 | 65 | 4225 | 7 | 63 | 3969 | 7 | 82 | 6724 |
| 8 | 77 | 5929 | 8 | 62 | 3844 | 8 | 74 | 5476 |
| $n_1=8$ | $\Sigma X_1=$ 557 | $\Sigma X_1^2=$ 39053 | $n_2=8$ | $\Sigma X_2=$ 560 | $\Sigma X_2^2=$ 39826 | $n_3=8$ | $\Sigma X_3=$ 560 | $\Sigma X_3^2=$ 39538 |

1. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\sum fx_1}{n_1} & \bar{X}_2 = \frac{\sum fx_2}{n_2} & \bar{X}_3 = \frac{\sum fx_3}{n_3} \\ = \frac{557}{8} & = \frac{560}{8} & = \frac{560}{8} \\ = 69.63 & = 70.00 & = 70.00 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\sum fx_1^2) - (\sum fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(39053) - (310249)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{38.84} \\ &= 6.23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \sqrt{\frac{n_2(\sum fx_2^2) - (\sum fx_2)^2}{n_2(n_2-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(39826) - (313600)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{89.43} \\ &= 9.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= \sqrt{\frac{n_3(\sum fx_3^2) - (\sum fx_3)^2}{n_3(n_3-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(39538) - (313600)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{48.29} \\ &= 6.95 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

- 3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$SS_b = \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$$

$$= (8)(69.63-69.88)^2 + (8)(70.00-69.88)^2 +$$

$$+ (8)(70.00-69.88)^2$$

$$= 0.73$$

$$SS_w = \sum_j (n_j - 1)S_j^2$$

$$= (7)(38.84) + (7)(89.43) + (7)(48.29)$$

$$= 1235.92$$

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

$$= 0.73 + 1235.92$$

$$= 1236.65$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 24-3 = 21$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 0.37$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 58.85$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{0.37}{58.85} = 0.006$$

ตารางที่ 21 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|---------|----|-------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 0.73 | 2 | 0.37 | 0.006 |
| ภายในกลุ่ม | 1235.92 | 21 | 58.85 | |
| รวม | 1236.65 | 23 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (0.05 F_{2,21} = 3.47)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.47
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $0.006 < 3.47$

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ของตัวอย่างประชากรที่มีความสามารถสูงทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์(ค203) ภาค
เรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการ
ทดลอง

ตารางที่ 22 คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์(ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถ
ปานกลางของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3

| กลุ่มที่ 1 | | | กลุ่มที่ 2 | | | กลุ่มที่ 3 | | |
|------------|----------------------|--------------------------|------------|----------------------|--------------------------|------------|----------------------|--------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 1 | 52 | 2704 | 1 | 51 | 2601 | 1 | 55 | 3025 |
| 2 | 53 | 2809 | 2 | 53 | 2809 | 2 | 61 | 3721 |
| 3 | 54 | 2916 | 3 | 61 | 3721 | 3 | 54 | 2916 |
| 4 | 54 | 2916 | 4 | 52 | 2704 | 4 | 61 | 3721 |
| 5 | 55 | 3025 | 5 | 57 | 3249 | 5 | 53 | 2809 |
| 6 | 51 | 2601 | 6 | 51 | 2601 | 6 | 51 | 2601 |
| 7 | 60 | 3600 | 7 | 57 | 3249 | 7 | 56 | 3136 |
| 8 | 61 | 3721 | 8 | 56 | 3136 | 8 | 57 | 3249 |
| 9 | 52 | 2704 | 9 | 56 | 3136 | 9 | 53 | 2809 |
| 10 | 59 | 3481 | 10 | 57 | 3249 | 10 | 54 | 2916 |
| 11 | 61 | 3721 | 11 | 51 | 2601 | 11 | 51 | 2601 |
| 12 | 57 | 3249 | 12 | 52 | 2704 | 12 | 55 | 3025 |
| 13 | 60 | 3600 | 13 | 52 | 2704 | 13 | 57 | 3249 |
| 14 | 55 | 3025 | 14 | 53 | 2809 | 14 | 53 | 2809 |
| 15 | 61 | 3721 | 15 | 60 | 3600 | 15 | 54 | 2916 |
| | | | 16 | 51 | 2601 | 16 | 61 | 3721 |
| $n_1=15$ | $\Sigma X_1=$ 845 | $\Sigma X_1^2=$ 47793 | $n_2=16$ | $\Sigma X_2=$ 870 | $\Sigma X_2^2=$ 47474 | $n_3=16$ | $\Sigma X_3=$ 886 | $\Sigma X_3^2=$ 49224 |

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\sum fx_1}{n_1} & \bar{X}_2 = \frac{\sum fx_2}{n_2} & \bar{X}_3 = \frac{\sum fx_3}{n_3} \\ = \frac{845}{15} & = \frac{870}{16} & = \frac{886}{16} \\ = 56.33 & = 54.38 & = 55.38 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\sum fx_1^2) - (\sum fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(15)(47793) - (714025)}{(15)(14)}} \\ &= \sqrt{13.67} \\ &= 3.70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \sqrt{\frac{n_2(\sum fx_2^2) - (\sum fx_2)^2}{n_2(n_2-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(16)(47474) - (756900)}{(16)(15)}} \\ &= \sqrt{11.18} \\ &= 3.34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= \sqrt{\frac{n_3(\sum fx_3^2) - (\sum fx_3)^2}{n_3(n_3-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(16)(49224) - (784996)}{(16)(15)}} \\ &= \sqrt{10.78} \\ &= 3.28 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชา
คณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง
ของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

- 3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$SS_b = \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$$

$$= (15)(56.33 - 55.34)^2 + (16)(54.38 - 55.34)^2 +$$

$$+ (16)(55.38 - 55.34)^2$$

$$= 29.47$$

$$SS_w = \sum_j (n_j - 1) S_j^2$$

$$= (14)(13.67) + (15)(11.18) + (15)(10.78)$$

$$= 520.78$$

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

$$= 29.47 + 520.78$$

$$= 550.25$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 47-3 = 44$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 14.74$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 11.84$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{14.74}{11.84} = 1.24$$

ตารางที่ 23 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|--------|----|-------|------|
| ระหว่างกลุ่ม | 29.47 | 2 | 14.74 | 1.24 |
| ภายในกลุ่ม | 520.78 | 44 | 11.84 | |
| รวม | 550.25 | 46 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (0.05 F_{2,44} = 3.23)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.23
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $1.24 < 3.23$

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ของตัวอย่างประชากรที่มีความสามารถปานกลางทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์(ค203) ภาค
เรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

ตารางที่ 24 คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์(ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถ
ต่ำของนักเรียนกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3

| กลุ่มที่ 1 | | | กลุ่มที่ 2 | | | กลุ่มที่ 3 | | |
|------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 1 | 35 | 1225 | 1 | 50 | 2500 | 1 | 47 | 2209 |
| 2 | 49 | 2401 | 2 | 48 | 2304 | 2 | 48 | 2304 |
| 3 | 33 | 1089 | 3 | 49 | 2401 | 3 | 41 | 1681 |
| 4 | 50 | 2500 | 4 | 47 | 2209 | 4 | 31 | 961 |
| 5 | 44 | 1936 | 5 | 49 | 2401 | 5 | 50 | 2500 |
| 6 | 45 | 2025 | 6 | 50 | 2500 | 6 | 49 | 2401 |
| 7 | 47 | 2209 | 7 | 50 | 2500 | 7 | 37 | 1369 |
| 8 | 33 | 1089 | 8 | 48 | 2304 | 8 | 48 | 2304 |
| $n_1=8$ | $\Sigma X_1 =$ 336 | $\Sigma X_1^2 =$ 14474 | $n_2=8$ | $\Sigma X_2 =$ 391 | $\Sigma X_2^2 =$ 19119 | $n_3=8$ | $\Sigma X_3 =$ 351 | $\Sigma X_3^2 =$ 15729 |

1. หาค่ามัถิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยให้สูตร $\bar{X} = \frac{\Sigma fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\Sigma fx_1}{n_1} & \bar{X}_e = \frac{\Sigma fx_e}{n_e} & \bar{X}_s = \frac{\Sigma fx_s}{n_s} \\ = \frac{336}{8} & = \frac{391}{8} & = \frac{351}{8} \\ = 42.00 & = 48.88 & = 43.88 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยให้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\Sigma fx^2) - (\Sigma fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\Sigma fx_1^2) - (\Sigma fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(14474) - (112896)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{51.71} \\ &= 7.19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_e &= \sqrt{\frac{n_e(\Sigma fx_e^2) - (\Sigma fx_e)^2}{n_e(n_e-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(19119) - (152881)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{1.27} \\ &= 1.13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_s &= \sqrt{\frac{n_s(\Sigma fx_s^2) - (\Sigma fx_s)^2}{n_s(n_s-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(15729) - (123201)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{46.98} \\ &= 6.85 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

- 3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$SS_b = \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$$

$$= (8)(42.00-44.92)^2 + (8)(48.88-44.92)^2 +$$

$$+ (8)(43.88-44.92)^2$$

$$= 202.32$$

$$SS_w = \sum_j (n_j - 1) S_j^2$$

$$= (7)(51.71) + (7)(1.27) + (7)(46.98)$$

$$= 699.72$$

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

$$= 202.32 + 699.72$$

$$= 902.04$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 24-3 = 21$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 101.16$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 33.32$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{101.16}{33.32} = 3.04$$

ตารางที่ 25 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำของกลุ่มที่ 1, กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ก่อนการทดลอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|--------|----|--------|------|
| ระหว่างกลุ่ม | 202.32 | 2 | 101.16 | 3.04 |
| ภายในกลุ่ม | 699.72 | 21 | 33.32 | |
| รวม | 902.04 | 23 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (0.05 F_{2,21} = 3.47)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.47
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $3.04 < 3.47$

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 203) ของตัวอย่างประชากรที่มีความสามารถต่ำทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

ตารางที่ 26 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| กลุ่มตามความสามารถ แบบเหมือน | | | กลุ่มตามความสามารถ แบบคละ | | | กลุ่มตามที่นักเรียน เป็นผู้เลือกเอง | | |
|---------------------------------|-------|---------|------------------------------|-------|---------|--|-------|---------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 1 | 20 | 400 | 1 | 16 | 256 | 1 | 13 | 169 |
| 2 | 14 | 196 | 2 | 14 | 196 | 2 | 20 | 400 |
| 3 | 25 | 625 | 3 | 18 | 324 | 3 | 17 | 289 |
| 4 | 21 | 441 | 4 | 18 | 324 | 4 | 12 | 144 |
| 5 | 20 | 400 | 5 | 19 | 361 | 5 | 14 | 196 |
| 6 | 11 | 121 | 6 | 15 | 225 | 6 | 20 | 400 |
| 7 | 11 | 121 | 7 | 12 | 144 | 7 | 12 | 144 |
| 8 | 14 | 196 | 8 | 16 | 256 | 8 | 34 | 1156 |
| 9 | 17 | 289 | 9 | 36 | 1296 | 9 | 22 | 484 |
| 10 | 17 | 289 | 10 | 21 | 441 | 10 | 18 | 324 |
| 11 | 10 | 100 | 11 | 7 | 49 | 11 | 25 | 625 |
| 12 | 16 | 256 | 12 | 31 | 961 | 12 | 12 | 144 |
| 13 | 15 | 225 | 13 | 15 | 225 | 13 | 19 | 361 |
| 14 | 14 | 196 | 14 | 6 | 36 | 14 | 27 | 729 |
| 15 | 13 | 169 | 15 | 18 | 324 | 15 | 28 | 784 |
| 16 | 24 | 576 | 16 | 15 | 225 | 16 | 15 | 225 |
| 17 | 26 | 676 | 17 | 31 | 961 | 17 | 26 | 676 |
| 18 | 16 | 256 | 18 | 26 | 676 | 18 | 10 | 100 |
| 19 | 13 | 169 | 19 | 9 | 81 | 19 | 10 | 100 |
| 20 | 9 | 81 | 20 | 9 | 81 | 20 | 15 | 225 |

ตารางที่ 26 (ต่อ)

| กลุ่มตามความสามารถ แบบเหมือน | | | กลุ่มตามความสามารถ แบบคละ | | | กลุ่มตามที่นักเรียน เป็นผู้เลือกเอง | | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|--|-----------------------|---------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 21 | 21 | 441 | 21 | 14 | 196 | 21 | 15 | 225 |
| 22 | 21 | 441 | 22 | 9 | 81 | 22 | 22 | 484 |
| 23 | 30 | 900 | 23 | 16 | 256 | 23 | 13 | 169 |
| 24 | 25 | 625 | 24 | 8 | 64 | 24 | 11 | 121 |
| 25 | 18 | 324 | 25 | 9 | 81 | 25 | 22 | 484 |
| 26 | 21 | 441 | 26 | 15 | 225 | 26 | 18 | 324 |
| 27 | 19 | 361 | 27 | 16 | 256 | 27 | 17 | 289 |
| 28 | 32 | 1024 | 28 | 10 | 100 | 28 | 11 | 121 |
| 29 | 19 | 361 | 29 | 19 | 361 | 29 | 18 | 324 |
| 30 | 12 | 144 | 30 | 11 | 121 | 30 | 30 | 900 |
| 31 | 18 | 324 | 31 | 13 | 169 | 31 | 21 | 441 |
| | | | 32 | 14 | 196 | 32 | 19 | 361 |
| $n_1=31$ | $\Sigma X_1 =$ 562 | $\Sigma X_1^2 =$ 11168 | $n_2=32$ | $\Sigma X_2 =$ 506 | $\Sigma X_2^2 =$ 9548 | $n_3=32$ | $\Sigma X_3 =$ 586 | $\Sigma X_3^2 =$ 11918 |

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\sum fx_1}{n_1} & \bar{X}_2 = \frac{\sum fx_2}{n_2} & \bar{X}_3 = \frac{\sum fx_3}{n_3} \\ = \frac{562}{31} & = \frac{506}{32} & = \frac{586}{32} \\ = 18.13 & = 15.81 & = 18.31 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\sum fx_1^2) - (\sum fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(31)(11168) - (315844)}{(31)(30)}} \\ &= \sqrt{32.65} \\ &= 5.71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \sqrt{\frac{n_2(\sum fx_2^2) - (\sum fx_2)^2}{n_2(n_2-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(32)(9548) - (256036)}{(32)(31)}} \\ &= \sqrt{49.90} \\ &= 7.06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= \sqrt{\frac{n_3(\sum fx_3^2) - (\sum fx_3)^2}{n_3(n_3-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(32)(11918) - (343396)}{(32)(31)}} \\ &= \sqrt{38.29} \\ &= 6.19 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$SS_b = \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$$

$$= (31)(18.13-17.41)^2 + (32)(15.81-17.41)^2 +$$

$$+ (32)(18.31-17.41)^2$$

$$= 123.91$$

$$SS_w = \sum_j (n_j - 1) S_j^2$$

$$= (30)(32.65) + (31)(49.90) + (31)(38.29)$$

$$= 3713.39$$

$$SS_s = SS_b + SS_w$$

$$= 123.91 + 3713.39$$

$$= 3837.30$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 95-3 = 92$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 61.96$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 40.36$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{61.96}{40.36} = 1.54$$

ตารางที่ 27 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|---------|----|-------|------|
| ระหว่างกลุ่ม | 123.91 | 2 | 61.96 | 1.54 |
| ภายในกลุ่ม | 3713.39 | 92 | 40.36 | |
| รวม | 3837.30 | 94 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (0.05 F_{2,92} = 3.07)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.07
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $1.54 < 3.07$

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

ตารางที่ 28 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| กลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน | | | กลุ่มตามความสามารถแบบคละ | | | กลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 1 | 25 | 625 | 1 | 16 | 256 | 1 | 34 | 1156 |
| 2 | 20 | 400 | 2 | 36 | 1296 | 2 | 22 | 484 |
| 3 | 26 | 676 | 3 | 21 | 441 | 3 | 25 | 625 |
| 4 | 21 | 441 | 4 | 31 | 961 | 4 | 28 | 784 |
| 5 | 30 | 900 | 5 | 18 | 324 | 5 | 26 | 676 |
| 6 | 21 | 441 | 6 | 31 | 961 | 6 | 18 | 324 |
| 7 | 19 | 361 | 7 | 26 | 676 | 7 | 30 | 900 |
| 8 | 32 | 1024 | 8 | 19 | 361 | 8 | 21 | 441 |
| $n_1=8$ | $\Sigma X_1 =$ 194 | $\Sigma X_1^2 =$ 4868 | $n_2=8$ | $\Sigma X_2 =$ 198 | $\Sigma X_2^2 =$ 5276 | $n_3=8$ | $\Sigma X_3 =$ 204 | $\Sigma X_3^2 =$ 5390 |

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\sum fx_1}{n_1} & \bar{X}_2 = \frac{\sum fx_2}{n_2} & \bar{X}_3 = \frac{\sum fx_3}{n_3} \\ = \frac{194}{8} & = \frac{198}{8} & = \frac{204}{8} \\ = 24.25 & = 24.75 & = 25.50 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\sum fx_1^2) - (\sum fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(4868) - (37636)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{23.36} \\ &= 4.83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \sqrt{\frac{n_2(\sum fx_2^2) - (\sum fx_2)^2}{n_2(n_2-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(5276) - (39204)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{53.64} \\ &= 7.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= \sqrt{\frac{n_3(\sum fx_3^2) - (\sum fx_3)^2}{n_3(n_3-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(5390) - (41616)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{26.86} \\ &= 5.18 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$SS_b = \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$$

$$= (8)(24.25 - 24.83)^2 + (8)(24.75 - 24.83)^2 +$$

$$+ (8)(25.50 - 24.83)^2$$

$$= 6.33$$

$$SS_w = \sum_j (n_j - 1) S_j^2$$

$$= (7)(23.36) + (7)(53.64) + (7)(26.86)$$

$$= 727.02$$

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

$$= 6.33 + 727.02$$

$$= 733.35$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 24-3 = 21$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 3.17$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 34.62$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{3.17}{34.62} = 0.09$$

ตารางที่ 29 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|--------|----|-------|------|
| ระหว่างกลุ่ม | 6.33 | 2 | 3.17 | 0.09 |
| ภายในกลุ่ม | 727.02 | 21 | 34.62 | |
| รวม | 733.35 | 23 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (_{0.05} F_{2,21} = 3.47)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.47
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $0.09 < 3.47$

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถสูงทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

ตารางที่ 30 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| กลุ่มตามความสามารถ แบบเหมือน | | | กลุ่มตามความสามารถ แบบคละ | | | กลุ่มตามที่นักเรียน เป็นผู้เลือกเอง | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|--|-----------------------|--------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_e | X_e^2 | คนที่ | X_g | X_g^2 |
| 1 | 20 | 400 | 1 | 18 | 324 | 1 | 20 | 400 |
| 2 | 14 | 196 | 2 | 18 | 324 | 2 | 17 | 289 |
| 3 | 21 | 441 | 3 | 19 | 361 | 3 | 14 | 196 |
| 4 | 11 | 121 | 4 | 12 | 144 | 4 | 20 | 400 |
| 5 | 17 | 289 | 5 | 7 | 49 | 5 | 12 | 144 |
| 6 | 17 | 289 | 6 | 15 | 225 | 6 | 18 | 324 |
| 7 | 16 | 256 | 7 | 14 | 196 | 7 | 19 | 361 |
| 8 | 16 | 256 | 8 | 9 | 81 | 8 | 27 | 729 |
| 9 | 9 | 81 | 9 | 14 | 196 | 9 | 15 | 225 |
| 10 | 21 | 441 | 10 | 9 | 81 | 10 | 10 | 100 |
| 11 | 25 | 625 | 11 | 15 | 225 | 11 | 15 | 225 |
| 12 | 18 | 324 | 12 | 8 | 64 | 12 | 22 | 484 |
| 13 | 19 | 361 | 13 | 9 | 81 | 13 | 22 | 484 |
| 14 | 12 | 144 | 14 | 16 | 256 | 14 | 18 | 324 |
| 15 | 18 | 324 | 15 | 13 | 169 | 15 | 17 | 289 |
| | | | 16 | 14 | 196 | 16 | 19 | 361 |
| $n_1=15$ | $\Sigma X_1 =$ 254 | $\Sigma X_1^2 =$ 4548 | $n_e=16$ | $\Sigma X_e =$ 210 | $\Sigma X_e^2 =$ 2972 | $n_g=16$ | $\Sigma X_g =$ 285 | $\Sigma X_g^2 =$ 5335 |

1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\sum fx_1}{n_1} & \bar{X}_e = \frac{\sum fx_e}{n_e} & \bar{X}_g = \frac{\sum fx_g}{n_g} \\ = \frac{254}{15} & = \frac{210}{16} & = \frac{285}{16} \\ = 16.93 & = 13.13 & = 17.81 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\sum fx_1^2) - (\sum fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(15)(4548) - (64516)}{(15)(14)}} \\ &= \sqrt{17.64} \\ &= 4.20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_e &= \sqrt{\frac{n_e(\sum fx_e^2) - (\sum fx_e)^2}{n_e(n_e-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(16)(2972) - (44100)}{(16)(15)}} \\ &= \sqrt{14.38} \\ &= 3.79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_g &= \sqrt{\frac{n_g(\sum fx_g^2) - (\sum fx_g)^2}{n_g(n_g-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(16)(5335) - (81225)}{(16)(15)}} \\ &= \sqrt{17.23} \\ &= 4.15 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง ระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือนกลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$\begin{aligned} SS_b &= \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2 \\ &= (15)(16.93-15.94)^2 + (16)(13.13-15.94)^2 + \\ &\quad + (16)(17.81-15.94)^2 \\ &= 196.99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_w &= \sum_j (n_j - 1)S_j^2 \\ &= (14)(17.64) + (15)(14.38) + (15)(17.23) \\ &= 721.11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_t &= SS_b + SS_w \\ &= 196.99 + 721.11 \\ &= 918.10 \end{aligned}$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 47-3 = 44$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 98.50$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 16.39$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{98.50}{16.39} = 6.01$$

ตารางที่ 31 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง ระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|--------|----|-------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 196.99 | 2 | 98.50 | 6.01* |
| ภายในกลุ่ม | 721.11 | 44 | 16.39 | |
| รวม | 918.10 | 46 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (0.05 F_{2,44} = 3.23)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.23
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $6.01 > 3.23$

ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกัน

4. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe' method)

- 4.1 เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง กลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน และกลุ่มตามความสามารถแบบคละ

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad F &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) (k-1)} \\ &= \frac{(16.93 - 13.13)^2}{(16.39) \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{16} \right) (3-1)} \\ &= \frac{14.440}{4.234} \\ &= 3.41 \end{aligned}$$

ขั้นแห่งความเป็นอิสระ คือ $(k-1)$, $(N-k)$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $(3-1)$, $(47-3)$

และ $0.05 F_{2,44} = 3.23$ นั่นคือที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.23

และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $3.41 > 3.23$

ดังนั้น นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มตามความสามารถแบบคละ

- 4.2 เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง กลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad F &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_3)^2}{MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3} \right) (k-1)} \\ &= \frac{(16.93 - 17.81)^2}{(16.39) \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{16} \right) (3-1)} \\ &= \frac{0.7744}{4.2340} = 0.18 \end{aligned}$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ คือ $(k-1), (N-k)$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $(3-1), (47-3)$
 และ $0.05 F_{2,44} = 3.23$ นั่นคือที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.23
 และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $0.18 < 3.23$
 ดังนั้น นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน
 และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 ไม่แตกต่างกัน

- 4.3 เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง
 กลุ่มตามความสามารถแบบอิสระ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร} \quad F &= \frac{(\bar{X}_e - \bar{X}_g)^2}{\text{MS}_w \left(\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3} \right) (k-1)} \\
 &= \frac{(18.13 - 17.81)^2}{(16.39) \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{16} \right) (3-1)} \\
 &= \frac{21.9024}{4.0975} \\
 &= 5.35
 \end{aligned}$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระ คือ $(k-1), (N-k)$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $(3-1), (47-3)$
 และ $0.05 F_{2,44} = 3.23$ นั่นคือที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.23
 และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $5.35 > 3.23$
 ดังนั้น นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง
 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มตามความสามารถแบบอิสระ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

ตารางที่ 32 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| กลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน | | | กลุ่มตามความสามารถแบบคละ | | | กลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| คนที่ | X_1 | X_1^2 | คนที่ | X_2 | X_2^2 | คนที่ | X_3 | X_3^2 |
| 1 | 11 | 121 | 1 | 16 | 256 | 1 | 13 | 169 |
| 2 | 14 | 196 | 2 | 14 | 196 | 2 | 12 | 144 |
| 3 | 10 | 100 | 3 | 15 | 225 | 3 | 12 | 144 |
| 4 | 15 | 225 | 4 | 6 | 36 | 4 | 10 | 100 |
| 5 | 14 | 196 | 5 | 9 | 81 | 5 | 15 | 225 |
| 6 | 13 | 169 | 6 | 15 | 225 | 6 | 13 | 169 |
| 7 | 24 | 576 | 7 | 10 | 100 | 7 | 11 | 121 |
| 8 | 13 | 169 | 8 | 11 | 121 | 8 | 11 | 121 |
| $n_1=8$ | $\Sigma X_1 =$ 114 | $\Sigma X_1^2 =$ 1752 | $n_2=8$ | $\Sigma X_2 =$ 96 | $\Sigma X_2^2 =$ 1240 | $n_3=8$ | $\Sigma X_3 =$ 97 | $\Sigma X_3^2 =$ 1193 |

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$

$$\begin{array}{l|l|l} \bar{X}_1 = \frac{\sum fx_1}{n_1} & \bar{X}_2 = \frac{\sum fx_2}{n_2} & \bar{X}_3 = \frac{\sum fx_3}{n_3} \\ = \frac{114}{8} & = \frac{96}{8} & = \frac{97}{8} \\ = 14.25 & = 12.00 & = 12.13 \end{array}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\sum fx^2) - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$

$$\begin{aligned} S_1 &= \sqrt{\frac{n_1(\sum fx_1^2) - (\sum fx_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(1752) - (12996)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{18.21} \\ &= 4.27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \sqrt{\frac{n_2(\sum fx_2^2) - (\sum fx_2)^2}{n_2(n_2-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(1240) - (9216)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{12.57} \\ &= 3.55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3 &= \sqrt{\frac{n_3(\sum fx_3^2) - (\sum fx_3)^2}{n_3(n_3-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8)(1193) - (9409)}{(8)(7)}} \\ &= \sqrt{2.41} \\ &= 1.55 \end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

$$3.1 \text{ การตั้งสมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

3.2 การคำนวณค่าสถิติต่างๆ

$$SS_b = \sum_j n_j (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{..})^2$$

$$= (8)(14.25 - 12.79)^2 + (8)(12.00 - 12.79)^2 + (8)(12.13 - 12.79)^2$$

$$= 25.53$$

$$SS_w = \sum_j (n_j - 1) S_j^2$$

$$= (7)(18.21) + (7)(12.57) + (7)(2.41)$$

$$= 232.33$$

$$SS_t = SS_b + SS_w$$

$$= 25.53 + 232.33$$

$$= 257.86$$

$$J-1 = 3-1 = 2$$

$$N-J = 24-3 = 21$$

$$MS_b = SS_b / (J-1) = 12.77$$

$$MS_w = SS_w / (N-J) = 11.06$$

และค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{12.77}{11.06} = 1.15$$

ตารางที่ 33 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำระหว่างกลุ่มตามความสามารถแบบเหมือน กลุ่มตามความสามารถแบบคละ และกลุ่มตามที่นักเรียนเป็นผู้เลือกเอง

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|--------|----|-------|------|
| ระหว่างกลุ่ม | 25.53 | 2 | 12.77 | 1.15 |
| ภายในกลุ่ม | 232.33 | 21 | 11.06 | |
| รวม | 257.86 | 23 | | |

$$p^* < 0.05 \quad (0.05 F_{2,21} = 3.47)$$

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเอฟ (F) จากตาราง คือ 3.47
และค่าเอฟ (F) ที่คำนวณได้ คือ $1.15 < 3.47$

ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ประวัติผู้เขียน

นางสมทรง ไชยวัต เกิดเมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ.2500 ที่อำเภอเมือง
จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เอกคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัย
รามคำแหง เมื่อปีการศึกษา 2521 และเข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาค
ศึกษามัชฌมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2536 ปัจจุบัน
รับราชการเป็นอาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ จังหวัดราชบุรี

