

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, กรุงเทพฯ.
2. สิริพร ทิพย์คง , 2544, **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์**, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ, หน้า 7.
3. ยืน ภู่วรวรรณ, 2543, “การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแผนปฏิรูปการศึกษา”, **วารสาร สสวท.**, ปีที่ 28, ฉบับที่ 110, หน้า 35.
4. สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2541, “การสอนคณิตศาสตร์เด็กเล็กยุคใหม่”, **วารสารวิชาการ**, ปีที่ 1, ฉบับที่ 5, หน้า 58-61.
5. สุปิน ยมบ้านกวย, 2550, **การพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
6. จิราพร กุลฉันทวิทย์, 2548, **กลยุทธ์การสอนความน่าจะเป็นโดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
7. อรุมา กลิ่นโลกย์, 2549, **การสร้างบทเรียนเรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สถานการณ์จำลองที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
8. ประพนธ์ จำยเจริญ, 2545, “ผลการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT”, **วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์**, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1-3 (มกราคม-ธันวาคม), หน้า 99-106.

9. อรปวีณ์ สุตะพาหะ, 2546, ผลการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี (4MAT) ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีรัตนบุรี จังหวัดนนทบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
10. ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มม่น, 2543, วัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT), พิมพ์ครั้งที่ 3, หจก. SR PRINTING, นนทบุรี, หน้า 9-25.
11. McCarthy, B., 2007, **4MAT by Bernice McChathy** [Online], Available : <http://daretodifferentiate.wikispaces.com/file/view/4MAT.pdf> [2007, November 5].
12. William, G.H., 2000, **Using the 4MAT System to Design Web-Based Instruction** [Online], Available : <http://www.edpsycinteractive.org/papers/4matonweb.doc> [2000, April 15]
13. ปิลาธนา ศุภคต และนวลพรรณ เพียงเกษ, 2550, “การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT”, วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน, ปีที่ 4, ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน), หน้า 7.
14. ปิยาภรณ์ เตชะเรืองรอง, 2548, ผลการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านภาษาไทยโดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาและระบบการสอนแบบ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
15. ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, การพัฒนาการคิด, โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรีนติ้ง, กรุงเทพฯ, หน้า 303-312.
16. สุคนธ์ สินธพานนท์, 2551, นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน, สำนักพิมพ์เทคนิคพรีนติ้ง, กรุงเทพฯ.
17. ทิศนา แคมมณี, 2548, เมนูงานเด็ด แผนการเรียนรู้คัดสรร, สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), กรุงเทพฯ 2548, หน้า 79-83.
18. Morris, S. and McCarthy, B., 1990, **4MAT in Action II**, Excel Inc., Barrington.

19. ราชบัณฑิตยสถาน, 2551, **พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ อักษร A-L ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**, สำนักพิมพ์อรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ, หน้า 6.
20. ชนิทรชัย อินทிரารณ์, 2548, **ปทานุกรมศัพท์การศึกษา**, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์แว่นแก้ว, กรุงเทพฯ, หน้า 5.
21. วิद्या ขุนพรหม, 2549, **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการคิดของนักเรียน**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
22. Eysenck, H.J., 1981, "Intelligence and Achievement", In **Intelligence: The Battle for the Mind**, Pan Books, London.
23. Wison, W., 1971, "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics", In **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning**, McGraw - Hill, USA, pp. 643-696.
24. วัลัญญา วิศาลาภรณ์, 2530, **การสร้างแบบทดสอบ**, สำนักพิมพ์อักษรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
25. อุทุมพร จามรมาน, 2535, **หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**, เอกสารการสอนชุดพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 15, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี, หน้า 1-9.
26. สุรชัย ขวัญเมือง, 2522, **วิธีการสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา**, เอกสารนิเทศการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศ กรรมการฝึกหัดครู, คอมแพคปริ้นท์, กรุงเทพฯ.
27. ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541, **เทคนิคการสร้างและเขียนข้อสอบความถนัดทางการเรียน**, สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ, หน้า 18.
28. ไพศาล หวังพานิช, 2526, **การวัดผลการศึกษา**, ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.

29. Rawat, D.S. and Gupta, 1970, **Educational Wastage at the Primary Level : A Handbook for Teacher**, Nalanda Press, New Delhi.
30. วัชรีย์ บูรณสิงห์, 2525, การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล, เอกสารการสอน ชุติวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15, สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ.
31. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2542, การสอนคณิตศาสตร์, ภาควิชาหลักสูตรการสอน, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
32. Prescott, B.A., 1961, **Educational Bulletin**, Report of Conference on Child Study, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok.
33. Maddox, H., 1965, **How to Study**, Wyman Ltd, London.
34. Carroll, B., 1963, **A Model of School Learning**, Teachers College Record, pp. 723-733.
35. สุรีย์ ประกายจันทร์, 2532, ความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยทางการเรียน ทักษะทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลเมืองอุดรดิษฐ์, วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการประเมินและการวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
36. วิมล ลิมเศรษฐ์, 2549, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หนังสือการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนกับการสอนปกติ ในโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนสังคม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
37. ปณตพร โจทยักัง, 2549, การสร้างชุดการสอนของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องศาสนา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการสอนกับการสอนปกติ โรงเรียนเชิงชุมราษฎร์นุกูล จังหวัดสกลนคร, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

38. อารีย์ คงสวัสดิ์, 2544, การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า 13-14.
39. จรุงศรี แจบไธสง, 2546, ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับเทคนิควิธีการเรียนแบบร่วมมือ, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
40. อมรรัตน์ แกนสาร, 2548, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนเรื่องทศนิยมและการบวก ลบ คูณ หารระคนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และการสอนแบบ สสวท., วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
41. สหรัญ เต็มวงษ์, 2553, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบ 4MAT กับวิธีสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในวิชาภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี (งานช่าง), ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
42. สุรัชย์ คำศิริรักษ์, 2551, “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) และแบบร่วมมือกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT)”, วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 27, ฉบับที่ 4, หน้า 37.
43. สุดาภรณ์ อรุณดี, 2546, ผลของการใช้การเรียนรู้แบบ 4MAT ที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชผาติการาม เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

44. McCarthy, B., 1997, “A Tale of Four Learners : 4MAT’ s Learning Styles”, **Dissertation Abstracts International**, Barrington.
45. Ursin, V.D., 1995, “Effect of the 4MAT System of Introduction on Achievement, Product and Attitudes Toward Science of Ninth-Grade Students”, **Dissertation Abstracts International**, pp.143-159.
46. อติศักดิ์ พงษ์กุลผลศักดิ์, 2552, *ระเบียบวิธีวิจัย*, จรัลสนิทวงศ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ.
47. กระทรวงศึกษาธิการ, 2549, *รายงานการสังเคราะห์ แนวคิดและวิธีการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ทำการตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

- | | |
|---|---|
| 1. นางสาวอุบล ภูธรราช
สถานที่ทำงาน/สังกัด | ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม |
| 2. นายสมบูรณ์ สิทธิบุรณะ
สถานที่ทำงาน/สังกัด | ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษและ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนเทพศิลา |
| 3. ดร.สุขุมล สารีกะวงษ์
สถานที่ทำงาน/สังกัด | ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 4. รศ.ดร.ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ
สถานที่ทำงาน/สังกัด | ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาประถมศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงการตรวจสอบแผนการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT แผนที่ 1- 5 พร้อมเอกสารแนบแผนการแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

2. รายการประเมิน ประกอบด้วยหัวข้อหลัก 6 หัวข้อ คือ

- 2.1 สารสำคัญ
- 2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.3 สารการเรียนรู้
- 2.4 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.5 สื่อการเรียนรู้
- 2.6 การวัดผลและการประเมินผล

3. เรียน ท่านผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย ให้ท่านพิจารณาความสอดคล้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดย

ให้คะแนน +1 ถ้าเห็นว่าสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจ

ให้คะแนน -1 ถ้าเห็นว่าไม่สอดคล้อง

ตารางที่ ข.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ				ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	
1. สาระสำคัญ ความสอดคล้องของสาระสำคัญ กับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสาระการเรียนรู้					
2.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	0	0.75
2.3 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1
3. สาระการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับ สาระสำคัญและ มาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	0	0.75
4.1 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับสาระการเรียนรู้					
4.2 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1
5. สื่อการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้กับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	1	0.75
6. การวัดและประเมินผล ความสอดคล้องของการวัดผลและการประเมิน ผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ที่ 1					0.917

- ตารางที่ ข.2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ				ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	
1. สาระสำคัญ ความสอดคล้องของสาระสำคัญ กับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	0	1	0.75
2.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสาระการเรียนรู้					
2.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.3 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1
3. สาระการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับ สาระสำคัญและ มาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	1
4.1 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับสาระการเรียนรู้					
4.2 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1
5. สื่อการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้กับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	1	0.75
6. การวัดและประเมินผล ความสอดคล้องของการวัดผลและการประเมิน ผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ที่ 2					0.94

ตารางที่ ข.3 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
เรื่องวิธีจัดหมู่โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ				ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	
1. สาระสำคัญ ความสอดคล้องของสาระสำคัญ กับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	1	1	0	1	0.75
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.3 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1
3. สาระการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับ สาระสำคัญและ มาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	1
4.1 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4.2 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1	0	0.75
5. สื่อการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้กับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	0	0.75
6. การวัดและประเมินผล ความสอดคล้องของการวัดผลและการประเมิน ผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ที่ 3					0.917

ตารางที่ ข.4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ				ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	
1. สาระสำคัญ ความสอดคล้องของสาระสำคัญ กับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสาระการเรียนรู้					
2.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	0	0.75
2.3 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1
3. สาระการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับ สาระสำคัญและ มาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	1
4.1 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับสาระการเรียนรู้					
4.2 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1
5. สื่อการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้กับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	1	0.75
6. การวัดและประเมินผล ความสอดคล้องของการวัดผลและการประเมิน ผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ที่ 4					0.94

ตารางที่ ข.5 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง ความเป็นผู้นำ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ				ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	
1. สาระสำคัญ ความสอดคล้องของสาระสำคัญ กับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสาระการเรียนรู้					
2.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
2.3 ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับสื่อการเรียนรู้	1	1	0	1	0.75
3. สาระการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับ สาระสำคัญและ มาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	1	1
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	0	0.75
4.1 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับสาระการเรียนรู้					
4.2 ความสอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน กับการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้	1	1	1	0	0.75
5. สื่อการเรียนรู้ ความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้กับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1
6. การวัดและประเมินผล ความสอดคล้องของการวัดผลและการประเมิน ผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1
ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ที่ 5					0.917

ตารางที่ ข.6 ตัวอย่างแบบประเมินผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ความน่าจะเป็น

จุดประสงค์การเรียนรู้	รายละเอียดข้อสอบแบบ ปรนัย	การพิจารณา		
		+1	0	-1
1. อธิบายความหมายของหลักการ คูณได้	โจทย์ข้อที่ 1			
2. หาจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักการคูณได้	โจทย์ข้อที่ 2-4			
3. หาจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักการบวกและหลักการคูณ ได้	โจทย์ข้อที่ 5-6			
4. หาจำนวนผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักการคูณและหลักการตรง ข้ามได้	โจทย์ข้อที่ 7			
5. อธิบายความหมายของแฟกทอ เรียลได้	โจทย์ข้อที่ 8			
6. นำความรู้เกี่ยวกับแฟกทอเรียลไป ใช้ในการแก้ปัญหาได้	โจทย์ข้อที่ 9			
7. ใช้สูตร $P_{n,r}$ ในการแก้ปัญหาได้	โจทย์ข้อที่ 10			
8. หาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิง เส้นจากสิ่งของเพียงบางสิ่งที่แตกต่างกัน โดยใช้สูตร $P_{n,r}$ ได้	โจทย์ข้อที่ 11-13			
9. หาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิง เส้นในกรณีที่มีสิ่งของที่ไม่แตกต่าง กันทั้งหมดได้	โจทย์ข้อที่ 14-15			
10. อธิบายความแตกต่างในการเรียง สับเปลี่ยนเชิงเส้นกับการเรียง สับเปลี่ยนเชิงวงกลมได้	โจทย์ข้อที่ 16			

ตารางที่ ข.6 (ต่อ) ตัวอย่างแบบประเมินผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ความน่าจะเป็น

จุดประสงค์การเรียนรู้	รายละเอียดข้อสอบแบบ ปรนัย	การพิจารณา		
		+1	0	-1
11. ทาวิธีเรียงสับเปลี่ยนเชิงวงกลมของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดได้	โจทย์ข้อที่ 17-18			
12. ใช้สูตร $C_{n,r}$ ในการแก้ปัญหาได้	โจทย์ข้อที่ 19-20			
13. อธิบายความหมายของการจัดหมู่ได้	โจทย์ข้อที่ 21			
14. ใช้สมบัติเกี่ยวกับการจัดหมู่ในการแก้โจทย์ปัญหาได้	โจทย์ข้อที่ 22-24			
15. หาสัมประสิทธิ์ของพจน์ต่างๆในการกระจายทวินาม $(a+b)^n$	โจทย์ข้อที่ 25,27			
16. หาพจน์ต่าง ๆ ในการกระจายทวินาม $(a+b)^n$ ได้	โจทย์ข้อที่ 26,28			
17. อธิบายความหมายของการทดลองสุ่มได้	โจทย์ข้อที่ 29			
18. หาแซมเปิลสเปซที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	โจทย์ข้อที่ 30			
19. หาเหตุการณ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้	โจทย์ข้อที่ 31			
20. เหตุการณ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่มโดยใช้ความสัมพันธ์ในเรื่องเซตที่กำหนดให้ได้	โจทย์ข้อที่ 32			
21. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้	โจทย์ข้อที่ 33			

ตารางที่ ข.6 (ต่อ) ตัวอย่างแบบประเมินผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ความน่าจะเป็น

จุดประสงค์การเรียนรู้	รายละเอียดข้อสอบแบบ ปรนัย	การพิจารณา		
		+1	0	-1
22. นำความรู้เรื่องการเรียงสับเปลี่ยนไปใช้ในการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	โจทย์ข้อที่ 34-35			
23. นำความรู้เรื่องการจัดหมู่ไปใช้ในการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้	โจทย์ข้อที่ 36			
24. สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โดยใช้กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็นได้	โจทย์ข้อที่ 37-40			

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

จากตาราง คณะกรรมการจะพิจารณาว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

1. ถ้าแน่ใจว่าตรง จะกาเครื่องหมาย / ในช่อง +1
2. ถ้าแน่ใจว่าไม่ตรงจะกาเครื่องหมาย / ในช่อง-1
3. ถ้าไม่แน่ใจว่าตรงหรือไม่ จะกาเครื่องหมาย / ในช่อง 0

.....
(.....)

ตำแหน่ง

...../...../.....

ตารางที่ ข.7 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจำนวน 40 ข้อ ของ
ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่า R	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
1	0	1	0	1	2	0.5
2	1	1	1	1	4	1
3	1	1	1	1	4	1
4	1	1	1	1	4	1
5	1	1	1	1	4	1
6	1	0	1	1	3	0.75
7	1	0	1	1	3	0.75
8	0	1	1	1	3	0.75
9	1	1	1	1	4	1
10	0	1	1	1	4	1
11	1	1	1	1	4	1
12	1	1	1	1	4	1
13	1	0	1	1	3	0.75
14	0	0	1	1	2	0.5
15	1	1	1	1	4	1
16	1	1	1	1	4	1
17	1	0	1	1	3	0.75
18	1	0	1	1	3	0.75
19	1	1	1	1	4	1
20	1	1	1	1	4	1
21	0	1	1	1	4	1
22	1	1	1	1	4	1
23	1	1	1	1	4	1
24	1	1	1	1	4	1
25	1	1	1	1	4	1

ตารางที่ ข.7 (ต่อ) แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจำนวน 40 ข้อ ของ
ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่า R	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
26	1	1	1	1	4	1
27	1	1	1	1	4	1
28	1	1	1	1	4	1
29	0	1	1	1	3	0.75
30	1	1	1	1	4	1
31	1	1	1	1	4	1
32	1	1	1	1	4	1
33	1	1	1	1	4	1
34	1	1	1	1	4	1
35	1	1	1	1	4	1
36	1	1	1	1	4	1
37	1	1	1	1	4	1
38	1	1	1	1	4	1
39	1	1	1	1	4	1
40	1	1	1	1	4	1

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยอาศัยเกณฑ์การคัดเลือกจาก ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นจากข้อสอบ 40 ข้อ เหลือ 30 ข้อ

ข้อสอบ 40 ข้อ ข้อที่	IOC	ข้อสอบ 39 ข้อ ข้อที่	ความยากง่าย (P_E)	ค่าอำนาจ จำแนก(D)	ข้อสอบ 30 ข้อ ข้อที่	ค่าความ เชื่อมั่น (r_{tt})
1	0.5	-	0.89	0	-	0.85
2	1	1	0.41	1	1	
3	1	2	0.69	0.23	-	
4	1	3	0.53	0.93	2	
5	1	4	0.69	0	-	
6	0.75	5	0.66	0.80	3	
7	0.75	6	0.74	0.93	5	
8	0.75	7	0.74	0.93	6	
9	1	8	0.64	0.93	7	
10	1	9	0.69	0.87	8	
11	1	10	0.58	1	8	
12	1	11	0.64	1	9	
13	0.75	12	0.64	1	10	
14	0.5	13	0.56	0.93	11	
15	1	14	0.61	0.80	12	
16	1	15	0.66	0.93	13	
17	0.75	16	0.66	0.53	-	
18	0.75	17	0.64	0.93	14	
19	1	18	0.41	0.23	-	
20	1	19	0.74	1	15	
21	1	20	0.43	0.87	16	
22	1	21	0.58	0.07	-	
23	1	22	0.41	0.93	17	
24	1	23	0.53	0.93	18	

ตารางที่ ข.8 (ต่อ) ขั้นตอนการคัดเลือกข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยอาศัยเกณฑ์การ
คัดเลือกจาก ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความ
เชื่อมั่นจากข้อสอบ 40 ข้อ เหลือ 30 ข้อ

ข้อสอบ 40 ข้อ ข้อที่	IOC	ข้อสอบ 39 ข้อ ข้อที่	ความยากง่าย (P_E)	ค่าอำนาจ จำแนก(D)	ข้อสอบ 30 ข้อ ข้อที่	ค่าความ เชื่อมั่น (r_{tt})
25	1	24	0.69	0.15	-	0.85
26	1	25	0.58	0.87	19	
27	1	26	0.64	0.23	-	
28	0.75	27	0.41	0.61	20	
29	1	28	0.58	0.80	21	
30	1	29	0.46	0.93	22	
31	1	30	0.3	0.80	23	
32	1	31	0.43	1	24	
33	1	32	0.43	1	25	
34	1	33	0.43	0.53	-	
35	1	34	0.23	0.93	26	
36	1	35	0.43	0.87	27	
37	1	36	0.48	1	28	
38	1	37	0.17	-	-	
39	1	38	0.48	0.93	29	
40	1	39	0.38	1	30	

ภาคผนวก ก

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

ตารางที่ ค.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

กลุ่ม		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
กลุ่ม	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
กลุ่มเก่ง	1	7	23	8	17
	2	15	28	7	22
	3	10	27	10	23
	4	13	21	6	20
	5	11	26	12	15
	6	5	26	10	24
	7	8	19	15	21
	8	6	24	7	22
	9	9	22	11	19
	10	10	20	9	17
	11	12	20	5	19
	12	13	22	11	18
	13	9	18	9	14
	14	5	19	5	16
	15	8	17	9	15
กลุ่มอ่อน	1	5	15	9	17
	2	9	18	8	15
	3	7	14	3	14
	4	9	18	7	16
	5	6	17	8	15
	6	7	22	8	13
	7	4	15	10	9
	8	3	15	6	11
	9	8	18	7	14
	10	6	19	5	13
	11	8	24	8	12
	12	8	15	5	13

ตารางที่ ค.1 (ต่อ) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

กลุ่ม		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
กลุ่ม	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
กลุ่มอ่อน	13	7	14	9	10
	14	4	17	7	9
	15	9	17	9	12

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	รายวิชา คณิตศาสตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ ความน่าจะเป็น	ช่วงชั้นที่ 4	(มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)
แผนการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง: แผนภาพต้นไม้	เวลา 1 ชั่วโมง

.....

1) มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน ค5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
2. มาตรฐาน ค5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้

2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้ปัญหาโจทย์โดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ได้

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถแสดงจำนวน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น โดยใช้แผนภาพต้นไม้ได้

ด้านกระบวนการ

1. นักเรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม
2. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงมโนภาพทางคณิตศาสตร์
4. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความกล้าแสดงออก
2. นักเรียนมีความพยายามในการทำงาน
3. นักเรียนมีความสามัคคีในการทำงาน
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน
5. นักเรียนมีความซื่อสัตย์ในการทำงาน



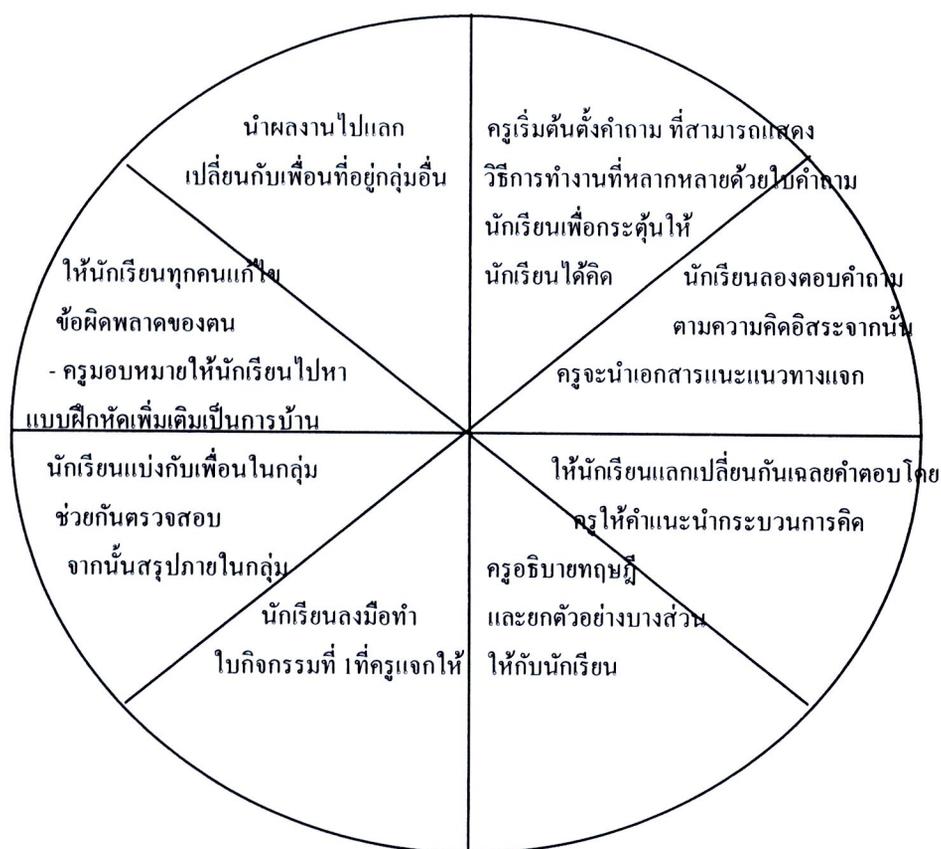
4) สารการเรียนรู้

การเขียนแสดงจำนวนเหตุการณ์หรือวิธีที่สามารถเกิดขึ้นทั้งหมด โดยใช้แผนภาพต้นไม้

5) สารสำคัญ

การหาจำนวนเหตุการณ์ของการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง วิธีการที่เป็นพื้นฐานมากที่สุดคือการเขียนแผนภาพต้นไม้ในการแสดงคำตอบ

6) กระบวนการจัดการเรียนรู้



ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ส่วนที่ 1 Why

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์ เริ่มจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นขั้นตอนนี้

1. ครูแจกคำถามที่สามารถแสดงวิธีการทำงานที่หลากหลายมาถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาคำตอบในการเลือกการทำงานที่หลากหลาย โดยมีคำถาม 4 ข้อ ประกอบไปด้วยข้อที่มีลักษณะแนวคิดที่เห็นที่แตกต่างกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์

2. ครูให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นจากตัวอย่างตามความคิดอิสระ โดยการเขียนสิ่งที่เข้าใจ ลงใน สมุดของตน
3. ครูนำเอกสารแนะแนวทางมาแจกนักเรียน ซึ่งในเอกสาร ได้แสดงคำตอบบางส่วนไว้

ส่วนที่ 2 What

ขั้นที่ 3 ขั้นพรั่งพรูประสบการณ์

4. นักเรียนลองเติมคำลงในช่องว่างจากนั้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันเฉลยคำตอบโดยครูให้คำแนะนำกับนักเรียนที่ทำไม่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ

5. ครูอธิบายขั้นตอนในการใช้แผนภูมิต้นไม้ในการแสดงคำตอบจากตัวอย่างในใบกิจกรรม จากนั้นครูเดินดูในแต่ละกลุ่มเพื่อให้คำอธิบายผู้ที่ยังไม่เข้าใจ
6. ครูและนักเรียนช่วยกันลงมือเติมคำตอบลงในเอกสารแนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนเห็นขั้นตอนการแสดงคำตอบโดยใช้แผนภาพต้นไม้

ส่วนที่ 3 How

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติให้นักเรียนจับกลุ่มกัน 4 คนเพื่อร่วมกันทำใบกิจกรรม

7. ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันทำ โดยให้แสดงความคิดเห็นได้ในกลุ่มเท่านั้น

ขั้นที่ 6 ขั้นเสริมแต่ง ฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ

8. ให้นักเรียนนำงานที่ทำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มดู ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำเสนอแนวคิดและอธิบายคำตอบ ที่แต่ละคนทำมา ถ้าไม่สามารถทำได้จึงขอคำแนะนำจากเพื่อนที่ทำได้ หรือครู

ส่วนที่ 4 If

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปใช้

9. นักเรียนนำงานของตนไปแก้ไขผิดพลาด ปรับปรุงการเขียนคำตอบ
10. มอบหมายให้นักเรียนไปหาโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานที่หลากหลายพร้อมเฉลยโดยแผนภาพต้นไม้มาส่งครูในวันถัดไป

ขั้นที่ 8 ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้

11. ให้นักเรียนนำผลงานออกไปอธิบายให้เพื่อนฟังในวันถัดไปโดยให้ครูเลือกตัวอย่างที่เหมาะสมเป็นบางคน

7) การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ - นักเรียนสามารถแสดงจำนวน ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนภาพต้นไม้ได้	- ตรวจสอบผลงานจากใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม	-ดี (3) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรมได้มากกว่า70% -พอใช้ (2) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรมได้มากกว่า50% -ต้องปรับปรุง (1) คือ ได้คะแนนน้อยกว่า 50% (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
2. ด้านกระบวนการ	- ประเมินพฤติกรรมโดยการสังเกต	-แบบประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	-ดี(3) คือ ผ่าน 3-4 รายการ -พอใช้ (2) คือ ผ่าน 2 รายการ -ต้องปรับปรุง(1) คือ ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
3. ด้านคุณลักษณะ	- ประเมินพฤติกรรมโดยการสังเกต	- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	-ผ่าน 3 รายการ อยู่ในระดับดี (3) -ผ่าน 2 รายการ อยู่ในระดับพอใช้ (2) -ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง(1) (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)

8) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบคำถาม
2. เอกสารแนะแนวทาง
3. ใบความรู้
4. ใบกิจกรรม

9) บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....
.....

9.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....
.....

9.3 สิ่งที่ต้องปรับปรุง

.....
.....

ใบคำถาม

คำถามที่ 1 ชายคนหนึ่งมีเสื้อ 3 ตัว คือสีแดง ขาว เขียว และมีกางเกง 2 ตัวคือ ขาสั้นและขาวาวถ้าเขาต้องใส่ทั้งเสื้อและกางเกง ถามว่าเขาจะมีการแต่งตัวไม่เหมือนกันได้กี่วิธี ให้แสดงคำตอบโดยละเอียด

คำถาม 2 ในสนามกีฬาแห่งหนึ่งมีประตูทางเข้า 4 ประตู ถามว่าจะมีวิธีเดินเข้า-ออกสนามกีฬาได้ทั้งหมดกี่วิธี โดยที่ประตูที่เดินออกต้องไม่ซ้ำกับประตูที่เข้า ให้แสดงคำตอบโดยละเอียด

คำถาม 3 ในรายการเกมโชว์ มีคำถามอยู่ 5 ข้อ โดยที่พิธีกรจะถามคำถามตามลำดับ ถ้าผู้เข้าแข่งขันตอบผิดจะตกรอบทันที จงหาว่าจะมีผลการแข่งขันทั้งหมดกี่วิธี

คำถาม 4 ในการเล่นพนันครั้งหนึ่งเล่นไม่เกิน 5 ครั้งแดงมีเงินเพียง 1 บาท เมื่อเริ่มเล่นและจะเลิกเล่นเมื่อมีเงิน 3 บาท หรือหมดเงิน แดงจะมีวิธีเล่นได้กี่วิธี (ถ้าชนะจะได้เงิน 1 บาท ถ้าแพ้จะเสียเงิน 1 บาท)

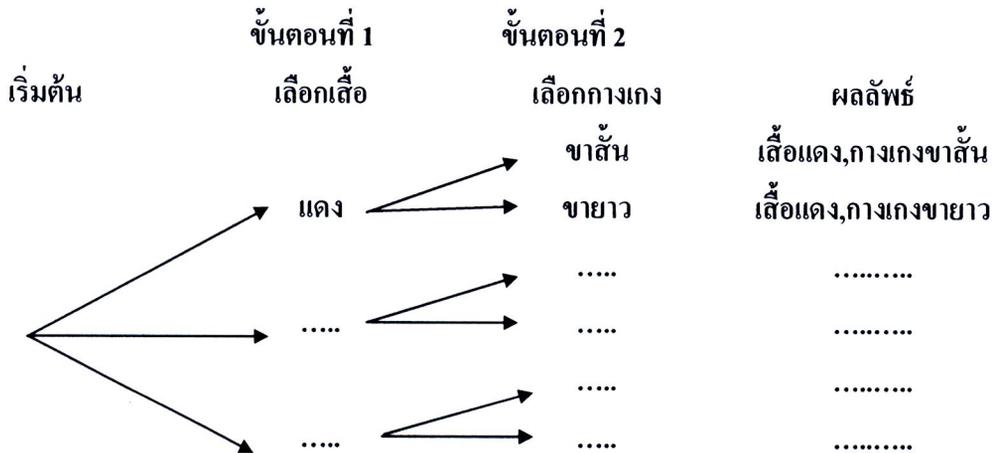
เอกสารแนะแนวทาง

เรื่อง การแสดงคำตอบด้วยแผนภาพต้นไม้

กติกา: จงเติมผลลัพธ์ลงในช่องว่างและเติมลูกศรโดยสอดคล้องกับเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด

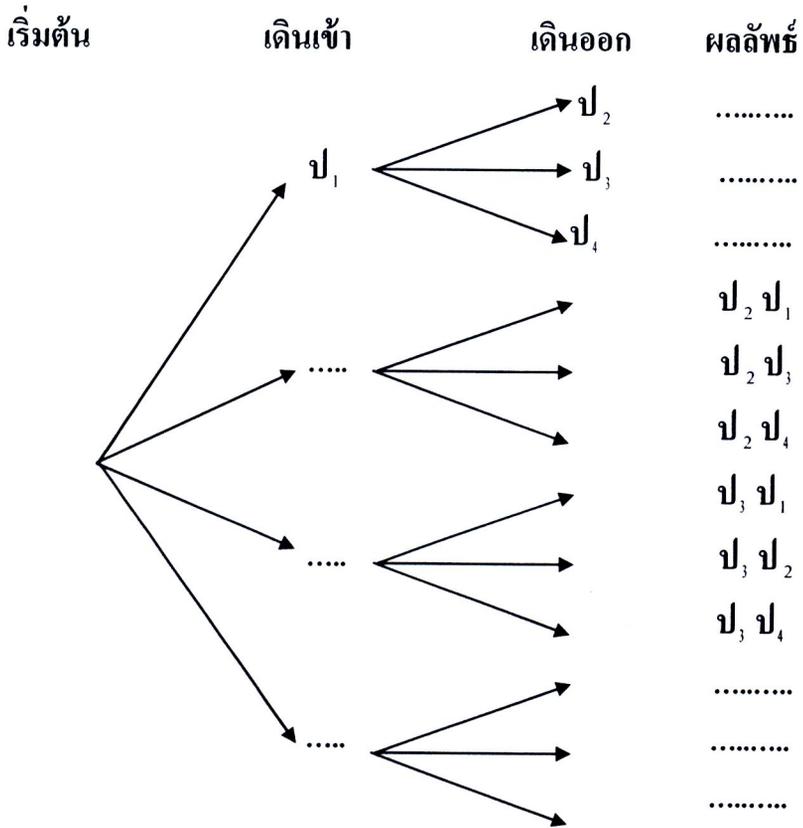
คำถามที่ 1 ชายคนหนึ่งมีเสื้อ 3 ตัว คือสีแดง ขาว เขียว และมีกางเกง 2 ตัวคือ ขาสั้นและขายาวถ้าเขาต้องใส่ทั้งเสื้อและกางเกง ถามว่าเขาจะมีการแต่งตัวไม่เหมือนกันได้กี่วิธีให้แสดงคำตอบโดยละเอียด

แผนภาพต้นไม้ที่มีลักษณะเป็นระเบียบ



ได้ผลลัพธ์ทั้งหมดวิธี

คำถาม 2 ในสนามกีฬาแห่งหนึ่งมีประตูทางเข้า 4 ประตู ถ้ามองว่าจะมีวิธีเดินเข้า-ออกห้องเรียนได้ทั้งหมดกี่วิธี โดยที่ประตูที่เดินออกต้องไม่ซ้ำกับประตูที่เข้า ให้แสดงคำตอบโดยละเอียด



ได้ผลลัพธ์ทั้งหมดวิธี

ใบกิจกรรมที่ 1

กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1. 2.
3. 4.

จงเขียนแผนภาพต้นไม้เพื่อแสดงวิธีคิดอย่างละเอียด

1. นายสาริตต้องการเดินทางจากกรุงเทพไปเชียงใหม่ โดยสามารถเลือกวิธีการเดินทางได้ 4 วิธีคือ ทางรถไฟ รถตู้ รถทัวร์ และเครื่องบิน หลังจากทำธุระเสร็จนายสาริตจะเดินทางกลับกรุงเทพด้วยวิธีการที่แตกต่างจากเดิมได้กี่วิธี

2. เขียนแผนภาพต้นไม้แสดง ผลของการยิงจุดโทษในการแข่งขันฟุตบอลกีฬาจะมีทั้งหมดกี่แบบ ถ้ามีการยิงประตู 5 ครั้ง

3. ในการแข่งขันเทนนิสรอบคัดเลือก ผู้ที่จะเข้ารอบต้องชนะ 2 ใน 3 ครั้ง (ชนะ 2 เซตใน 3 เซต) จงหาว่าผลลัพธ์ของการแข่งขันอาจเกิดขึ้นทั้งหมดกี่วิธี

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	รายวิชา คณิตศาสตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ ความน่าจะเป็น	ช่วงชั้นที่ 4	(มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)
แผนการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง: แฟกทอเรียล	เวลา 1 ชั่วโมง

1) มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน ค5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
2. มาตรฐาน ค5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เข้าใจความหมายของแฟกทอเรียลและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแฟกทอเรียลได้
2. นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่กำหนดให้บางจำนวนให้อยู่ในรูปแฟกทอเรียลได้
3. เขียนจำนวนที่อยู่ในรูปแฟกทอเรียลให้ให้อยู่ในรูปที่ไม่มีแฟกทอเรียลได้
4. แก้สมการที่อยู่ในรูปแฟกทอเรียลได้

ด้านกระบวนการ

1. นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล
2. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงมโนภาพทางคณิตศาสตร์
4. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความกล้าแสดงออก
2. นักเรียนมีความพยายามในการทำงาน
3. นักเรียนมีความสามัคคีในการทำงาน
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน
5. นักเรียนมีความซื่อสัตย์ในการทำงาน
6. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

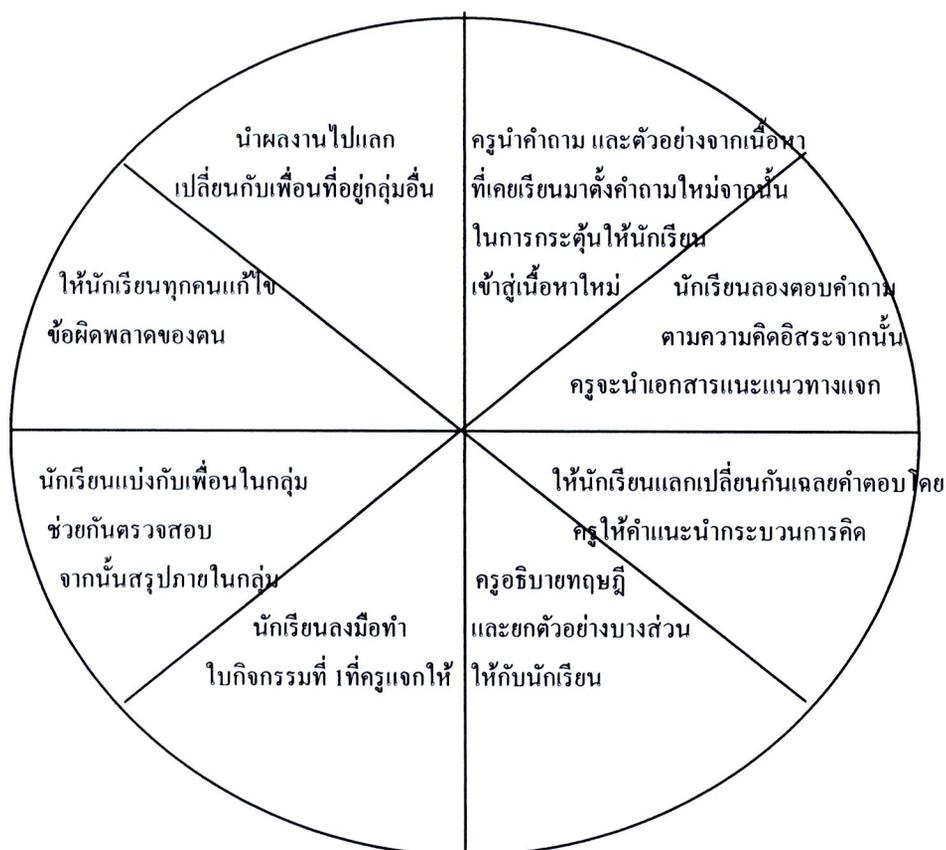
4) สารการเรียนรู้

1. การอธิบายความหมายของแฟกทอเรียล
2. การนำความรู้เกี่ยวกับแฟกทอเรียลไปใช้ในการแก้ปัญหา

5) สารสำคัญ

ถ้า n เป็นจำนวนเต็มบวก แฟกทอเรียล n คือ ผลคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n และเขียนแทนด้วย $n!$

6) กระบวนการจัดการเรียนรู้



ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ส่วนที่ 1 Why

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์

12. ครูแจกเอกสารแนะแนวทางที่มีตัวอย่างผลการคูณต่อกับเป็นขั้นตอนเพื่อเชื่อมโยงกับเนื้อหาใหม่เรื่องแฟกทอเรียล โดยให้ออกสารคนละ 1 ชุด

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์

- นักเรียนช่วยกันลงมือทำเอกสารแนะแนวทาง ตามความคิดอิสระแล้วครูจะเดินดูโดยครูจะคอยดูแลและให้คำแนะนำ กลุ่มที่มีปัญหา

ส่วนที่ 2 What

ขั้นที่ 3 ขั้นพรั่งพรูประสบการณ์

- ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบหน้าชั้น จากนั้นครูอธิบายความสำคัญของคำตอบในรูปแบบผลคูณเรียงติดกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ

- ครูแจกใบความรู้ให้นักเรียนเพื่อนำไปศึกษา จากนั้นอธิบายเนื้อหาในส่วนที่เป็นทฤษฎีของเรื่องแฟกทอเรียลว่ามีขั้นตอนอย่างไร
- ครูลงยกตัวอย่างในการแสดงการหาคำตอบของตัวอย่างเรื่องแฟกทอเรียล เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพ จากนั้นครูเดินดูในแต่ละกลุ่มเพื่อให้คำอธิบายผู้ที่ยังไม่เข้าใจ

ส่วนที่ 3 How

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติ

- ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น ให้นักเรียนภายในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำในปริมาณเท่าๆกัน โดยให้แสดงความคิดเห็นได้ในกลุ่มเท่านั้น

ขั้นที่ 6 ขั้นเสริมแต่ง ฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ

- ให้นักเรียนนำงานที่ทำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มดู ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำเสนอแนวคิดและอธิบายคำตอบ ที่แต่ละคนทำมา ถ้าไม่สามารถทำได้จึงขอคำแนะนำจากเพื่อนที่ทำได้ หรือครู

ส่วนที่ 4 If

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปใช้

- นักเรียนนำงานของตนไปแก้ไขผิดพลาด ปรับปรุงการเขียนคำตอบ
- นักเรียนแต่ละคนหาโจทย์คำถาม และวิธีทำอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นขั้นตอนในรูปแบบแฟกทอเรียลจากการค้นคว้าของตนเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้

- ให้นักเรียนนำคำถามเกี่ยวกับเรื่องแฟกทอเรียลของตนไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน (ไม่ซ้ำคนเดิมในเรื่องผ่านมา)

7) การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถนำ ความรู้เกี่ยวกับ แฟคทอเรียลไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้	- ตรวจสอบผลงาน จากใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม	-ดี (3) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดใน ใบกิจกรรมได้มากกว่า70% -พอใช้ (2) คือ สามารถทำแบบฝึกหัด ในใบกิจกรรมได้มากกว่า50% -ต้องปรับปรุง (1) คือ ได้คะแนน น้อยกว่า 50% (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
2. ด้านกระบวนการ	- ประเมิน พฤติกรรมโดย การสังเกต	-แบบประเมิน ผลทักษะ/ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	-ดี(3) คือ ผ่าน 3-4 รายการ -พอใช้ (2) คือ ผ่าน 2 รายการ -ต้องปรับปรุง(1) คือ ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
3. ด้านคุณลักษณะ	- ประเมิน พฤติกรรมโดย การสังเกต	- แบบบันทึก การสังเกต พฤติกรรม	-ผ่าน 3 รายการ อยู่ในระดับดี (3) -ผ่าน 2 รายการ อยู่ในระดับพอใช้ (2) -ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ อยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง(1) (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)

8) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เอกสารแนะแนวทาง
2. ใบความรู้
3. ใบกิจกรรม

9) บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....
.....

9.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....
.....

9.3 สิ่งที่ต้องปรับปรุง

.....
.....

เอกสารแนะแนวทาง

กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1. 2.
3. 4.

ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้

ข้อที่	รูปการคูณ	สัญลักษณ์	อ่านว่า
1	$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$	5!	5 แฟกทอเรียล
2	$4 \times 3 \times 2 \times 1$		4 แฟกทอเรียล
3	$k(k-1)(k-2) \times \dots \times 2 \times 1$ โดยที่ $k \in I^+$	k!	
4	$8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$		
5			6 แฟกทอเรียล
6		7!	
7		m!	

ดังนั้นถ้า $n \in I^+$ แล้ว $n! = \dots\dots\dots$

ใบความรู้ เรื่อง แฟกทอเรียล

แฟกทอเรียล n คือผลคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ไปจนถึง n
(กำหนดให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก)

แฟกทอเรียล n เขียนแทนด้วย $n!$ นั่นคือ $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \dots 1$ หรือ
 $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n-1) \cdot n$

ตัวอย่าง การเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปที่ไม่มีแฟกทอเรียล

$$1) \quad 3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

$$2) \quad \frac{7!}{5!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = 7 \times 6 = 42$$

$$\text{หรือ} \quad = \frac{7 \times 6 \times 5!}{5!} = 7 \times 6 = 42$$

$$3) \quad \frac{(n+2)!(2n)!}{n!(2n-2)!} = \frac{(n+2) \cdot (n+1) \cdot n! \cdot (2n) \cdot (2n-1) \cdot (2n-2)!}{n!(2n-2)!}$$

$$= (n+2)(n+1)(2n)(2n-1)$$

ตัวอย่าง การเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปแฟกทอเรียล

$$1) \quad 50 \times 49 \times 48 \times 47 = \frac{50 \times 49 \times 48 \times 47 \times 46!}{46!} = \frac{50!}{46!}$$

$$2) \quad (n+1)n(n-1) = \frac{(n+1)n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} = \frac{(n+1)!}{(n-2)!}$$

$$3) \quad \frac{20 \times 21 \times 22}{7 \times 8 \times 9} = \frac{22 \times 21 \times 20 \times 19!}{19!} \cdot \frac{6!}{9 \times 8 \times 7 \times 6!} = \frac{22!}{19!} \times \frac{6!}{9!}$$

ตัวอย่าง การแก้สมการในรูปแฟกทอเรียล

$$1) \quad \text{ให้ } \frac{n!}{(n-2)!} = 870 \text{ จงหาค่า } n$$

$$\text{จาก } \frac{n!}{(n-2)!} = 870$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} = 870$$

$$n(n-1) = 870$$

$$n^2 - n = 870$$

$$n^2 - n - 870 = 0$$

$$(n-30)(n+29) = 0$$

$\therefore n = 30, -29$ แต่ $n \geq 0$ ดังนั้น $n = 30$

$$2) \quad \frac{(n+1)!}{n!} = \frac{(n+2)!}{2(n+1)!} \quad \text{จงหาค่าของ } n$$

$$\text{จาก } \frac{(n+1)n!}{n!} = \frac{(n+2)(n+1)!}{2(n+1)!}$$

$$(n+1) = \frac{(n+2)}{2}$$

$$2(n+1) = n+2$$

$$2n+2 = n+2$$

$$2n = n$$

$$n = 0$$

ใบกิจกรรมที่ 1
กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1. 2.
3. 4.

1. จงเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปที่ไม่มีแฟกทอเรียล

1) $6! = \dots\dots\dots$

2) $\frac{3!5!}{4!6!} = \dots\dots\dots$

3) $\frac{(n+1)!}{(n-3)!} = \dots\dots\dots$

4) $\frac{(n-1)!(n+4)!}{n!(n+3)!} = \dots\dots\dots$

2. จงเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปแฟกทอเรียล

1) $95 \times 96 \times 97 = \dots\dots\dots$

2) $\frac{50 \times 51 \times 52}{23 \times 24 \times 25} = \dots\dots\dots$

3) $\frac{n(n-1)}{n+3} = \dots\dots\dots$

3. จงหาค่า n เมื่อกำหนดให้

1) $\frac{n!}{(n+8)!8!} = \frac{n!}{(n-6)!6!}$

2) $\frac{n!(n-3)!}{(n-1)!(n-2)!} = 3$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์

มัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ ความน่าจะเป็น

ช่วงชั้นที่ 4

(มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

แผนการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง: การจัดหมู่ 1

เวลา 1 ชั่วโมง

1) มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
2. มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ได้

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถ สามารถบอกความหมายของการจัดหมู่และวิธีการจัดหมู่ได้
2. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ $\binom{n}{r}$ ในการแก้ปัญหาได้

ด้านกระบวนการ

4. นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล
5. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
6. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงมโนภาพทางคณิตศาสตร์
4. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความกล้าแสดงออก
2. นักเรียนมีความพยายามในการทำงาน
3. นักเรียนมีความสามัคคี ในการทำงาน
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน
5. นักเรียนมีความซื่อสัตย์ในการทำงาน
6. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

4) สารการเรียนรู้

1. การอธิบายความหมายของการจัดหมู่และวิธีการจัดหมู่
2. การใช้สัญลักษณ์ $\binom{n}{r}$ และใช้สมบัติเกี่ยวกับการจัดหมู่

5) สารสำคัญ

วิธีจัดหมู่ เป็นการเลือกสิ่งของออกมาเป็นกลุ่มหรือเป็นชุด จากสิ่งของที่มีอยู่ โดยไม่คำนึงว่าสิ่งของใดถูกเลือกก่อนหรือหลัง หรือไม่คำนึงถึงตำแหน่งของสิ่งของที่เลือกออกมา

วิธีจัดหมู่ของสิ่งของ n สิ่งซึ่งแตกต่างกันทั้งหมดโดยเลือกคราวละ r สิ่งเขียนแทนด้วย $C_{n,r}$ หรือ $\binom{n}{r}$ เมื่อ $0 \leq r \leq n$ โดยที่

$$C_{n,r} = \frac{P_{n,r}}{r!} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

6) กระบวนการจัดการเรียนรู้



ส่วนที่ 1 Why

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์

15. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ โดยคำถามนี้จะเป็นการเปรียบเทียบเนื้อหาใหม่เรื่องการจัดหมู่และเนื้อหาเก่าเรื่องการเรียงสับเปลี่ยน
16. ครูแจกเอกสารแนะนำแนวทางซึ่งแสดงการเปรียบเทียบกันระหว่างการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ให้นักเรียนลองเติมคำลงในช่องว่าง

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์

17. ครูให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นจากตัวอย่างตามความคิดอิสระ โดยให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างด้านล่างของเอกสารแนะนำแนวทาง

ส่วนที่ 2 What

ขั้นที่ 3 ขั้นพรั่งพฐประสบการณ์

18. ครูและนักเรียนช่วยในการสรุปแนวคิดเบื้องต้นของการจัดหมู่ ครูจะคอยดูแลแก้ไข กลุ่มที่ทำผิด
19. ครูแสดงที่มาของสูตร โดยใช้เอกสารแนะนำแนวทาง พร้อมทั้งอธิบายความสำคัญ และการใช้สูตร

ขั้นที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ

20. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 ที่มีเนื้อหาสูตรในการจัดหมู่จากนั้นแสดงตัวอย่างการใช้งานสูตร การแก้สมการหาค่า n, r

ส่วนที่ 3 How

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติ

21. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 ในตัวอย่าง จะให้เขียนแก้สมการหาค่า n, r ให้นักเรียนในกลุ่มแบ่งกันทำ

ขั้นที่ 6 ขั้นเสริมแต่ง ฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ

22. ให้นักเรียนนำงานที่ทำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มดู ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำ เสนอแนวคิดและอธิบายคำตอบ ที่แต่ละคนทำมา ถ้าไม่สามารถทำได้จึงขอคำแนะนำจากเพื่อนที่ทำได้ หรือครู

ส่วนที่ 4 If

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปใช้

23. นักเรียนนำงานของตนไปแก้ไขผิดพลาด ปรับปรุงการเขียนคำตอบ
24. นักเรียนแต่ละคนหาแบบฝึกหัดหรือโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการใช้สูตร $C_{n,r}$

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้

25. ให้นักเรียนนำคำถามของตนไปอธิบายให้เพื่อนฟังหน้าชั้นในชั่วโมงถัดไปโดยครูเลือกออกมา(ไม่ซ้ำคนเดิม)

7) การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ - นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ $\binom{n}{r}$ ในการแก้ปัญหาได้	- ตรวจสอบผลงานจากใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม	-ดี (3) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรมได้มากกว่า70% -พอใช้ (2) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรมได้มากกว่า50% -ต้องปรับปรุง (1) คือ ได้คะแนนน้อยกว่า 50% (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
2. ด้านกระบวนการ	- ประเมินพฤติกรรมโดยการสังเกต	-แบบประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	-ดี(3) คือ ผ่าน 3-4 รายการ -พอใช้ (2) คือ ผ่าน 2 รายการ -ต้องปรับปรุง(1) คือ ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
3. ด้านคุณลักษณะ	- ประเมินพฤติกรรมโดยการสังเกต	- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	-ผ่าน 3 รายการ อยู่ในระดับดี (3) -ผ่าน 2 รายการ อยู่ในระดับพอใช้ (2) -ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง(1) (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)

8) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้
2. เอกสารแนะแนวทาง 1
3. ใบกิจกรรม

9) บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....
.....

9.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....
.....

9.3 สิ่งที่ต้องปรับปรุง

.....
.....

เอกสารแนะแนวทาง 1

วิธีจัดหมู่ คือการเลือกสิ่งของออกมาเป็นกลุ่มหรือเป็นชุด จากสิ่งของที่มีอยู่ โดยไม่คำนึงว่าสิ่งของใดถูกเลือกก่อนหรือหลัง หรือไม่คำนึงถึงตำแหน่งของสิ่งของที่เลือกออกมา

พิจารณาความแตกต่างของขั้นตอนต่อไปนี้

วิธีเรียงสับเปลี่ยน	วิธีจัดหมู่
คำถามที่ 1 มีอักษรอยู่ 4 ตัวคือ A, B, C และ D	
<p>มีอักษรอยู่ 4 ตัวคือ A B C และ D ถ้าเลือกมาเพียง 2 ตัวเพื่อนำมาเรียงกันทำได้กี่วิธีอะไรบ้าง</p> <p>ตอบ 1.1 ทำได้ $4 \times 3 = 12$ วิธี</p> <p style="padding-left: 40px;">1.2 AB, AC,</p> <p style="padding-left: 40px;">.....</p>	<p>มีอักษรอยู่ 4 ตัวคือ A B C และ D ถ้าต้องการเลือกมาเพียง 2 ตัวโดยไม่สนใจตำแหน่งก่อนหลังได้กี่วิธีอะไรบ้าง</p> <p>ตอบ 1.1 ทำได้ วิธี</p> <p style="padding-left: 40px;">1.2.....</p> <p style="padding-left: 40px;">.....</p>
คำถามที่ 2 มีกล่องใบหนึ่งบรรจุสลากอักษร A, B, C และ D ไว้จิงหา	
<p>2.1 จำนวนวิธีทั้งหมดในการหยิบสลาก 1 ใบ 3 ครั้ง</p> <p> ตอบวิธี</p> <p>2.2 จำนวนวิธีทั้งหมดในการหยิบสลาก 3 ใบ 1 ครั้ง</p> <p> ตอบวิธี ประกอบไปด้วย.....</p>	

คำถามข้อ 1 ในแนวคิดของการเรียงสับเปลี่ยน AB และ BA แตกต่างกัน แต่ในแนวคิดการจัดหมู่ถือว่าทั้ง 2 วิธี เหมือนกันคือประกอบไปด้วย A และ B ไม่สนใจลำดับก่อนหลัง

คำถามข้อ 2 จะเห็นว่าการหยิบสลากที่ละ 1 ใบ 3 ครั้งจะเหมือนการเรียงสับเปลี่ยนนั่นคือ $ABC\ ACB,\ BAC,\ BCA,\ CAB,\ CBA = 6$ วิธี นี้แตกต่างกับ ขึ้นอยู่กับลำดับในการหยิบสลากขึ้นมาแต่ในการหยิบสลาก 3 ใบ 1 ครั้งนั้นจะถือว่า 6 วิธีเป็นเพียงวิธีเดียวคือหยิบได้ A, B และ C

เอกสารแนะนำแนวทาง 1(ต่อ)

จากข้อ 2 วิธีจัดหมู่ทั้งหมดมี 4 วิธี ในแต่ละวิธีของการจัดหมูนำมาเรียงเป็นแถวได้ $6 = 3!$ วิธี และการนำอักษรมาจัดเรียงทั้งหมด 3 ตัวจะเท่ากับ $4 \times 3!$ วิธี อาจเขียนได้ว่า $P_{4,3}$

$$\text{ดังนั้น } 4 \times 3! = P_{4,3} \longrightarrow 4 = \frac{P_{4,3}}{3!}$$

นั่นคือในกรณีที่มีของ 4 สิ่งแตกต่างกันเราเลือกมาจัดหมู่ 3 สิ่งหาได้จาก $\frac{P_{4,3}}{3!} = \frac{4!}{(4-3)!3!}$

ดังนั้นในกรณีทั่วไปถ้ามีของ n สิ่งแตกต่างกันเราเลือกมาจัดหมู่ r สิ่ง

สามารถคำนวณได้จาก $\frac{P_{n,r}}{r!} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$

ใบความรู้ เรื่อง วิธีจัดหมู่

มีของจำนวน n ชิ้น เลือกมาจัดเป็นกลุ่ม r ชิ้นจำนวนวิธีที่จะทำได้ เท่ากับ $C_{n,r}$ โดยที่ $C_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ วิธี

อาจเขียนได้ว่า $\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$

ตัวอย่างการใช้สูตร $C_{n,r}$

$$1) \quad C_{7,3} = \frac{7!}{(7-3)!3!} = \frac{7!}{4!3!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4!}{4!3!} = 35$$

$$2) \quad 5 \cdot P_{n,3} = 24 \cdot C_{n,4} \text{ จงหาจำนวนเต็มบวก } n \text{ จากสมการในข้อต่อไปนี}$$

วิธีทำ $5 \cdot P_{n,3} = 24 \cdot C_{n,4}$ (จาก $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$)

$$5 \cdot \frac{n!}{(n-3)!} = 24 \cdot \frac{n!}{(n-4)!4!}$$

$$5 = \frac{(n-3)!}{(n-4)!}$$

$$5 = \frac{(n-3) \cdot (n-4)!}{(n-4)!}$$

$$5 = n - 3$$

$$n = 8$$

$$3) \quad \text{ถ้า } C_{2n,r} = C_{2n,r+2} \text{ จงหาค่า } r$$

วิธีทำ

$$C_{2n,r} = C_{2n,r+2}$$

$$\frac{2n!}{(2n-r)!r!} = \frac{2n!}{[2n-(r+2)]!(r+2)!}$$

$$\frac{(r+2)!}{r!} = \frac{(2n-r)!}{(2n-r-2)!}$$

$$\frac{(r+2)(r+1)r!}{r!} = \frac{(2n-r)(2n-r-1)(2n-r-2)!}{(2n-r-2)!}$$

$$(r+2)(r+1) = (2n-r)(2n-r-1)$$

ดังนั้น $(r+2) = (2n-r)$

$$\therefore r = n - 1$$

ใบกิจกรรม

กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1. 2.
 3. 4.

1. จงหาค่าของ

1.1 $C_{9,3}$ 1.2 $C_{12,4}$ 1.3 $C_{n+2,n-2}$ 1.4 $C_{n-2,n-3}$

2. จงหาค่า n เมื่อกำหนดให้ (ทบทวน $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$)

2.1 $C_{n,4} = C_{n,7}$

2.2 $P_{n,4} = 30 \times C_{n,5}$

2.3 $C_{n+2,4} = 6 \times C_{n,2}$

3. จงหาค่า r เมื่อกำหนดให้

$$3.1 \quad C_{17,r} = C_{16,5} + C_{16,r}$$

$$3.2 \quad P_{n,r} = 3024 \text{ และ } C_{n,r} = 126$$

4. จงพิสูจน์ว่า $C_{n,r} = C_{n,n-r}$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์

มัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ ความน่าจะเป็น

ช่วงชั้นที่ 4

(มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

แผนการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง: ทฤษฎีบททวินาม

เวลา 1 ชั่วโมง

1) มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน ค5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
2. มาตรฐาน ค5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้

2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถใช้ทฤษฎีบททวินามในการกระจาย $(a + b)^n$ ได้

ด้านกระบวนการ

7. นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล
8. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
9. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงมโนภาพทางคณิตศาสตร์
4. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความกล้าแสดงออก
2. นักเรียนมีความพยายามในการทำงาน
3. นักเรียนมีความสามัคคีในการทำงาน
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน
5. นักเรียนมีความซื่อสัตย์ในการทำงาน
6. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

4) สารการเรียนรู้

การใช้ทฤษฎีบททวินามในการกระจาย $(a+b)^n$

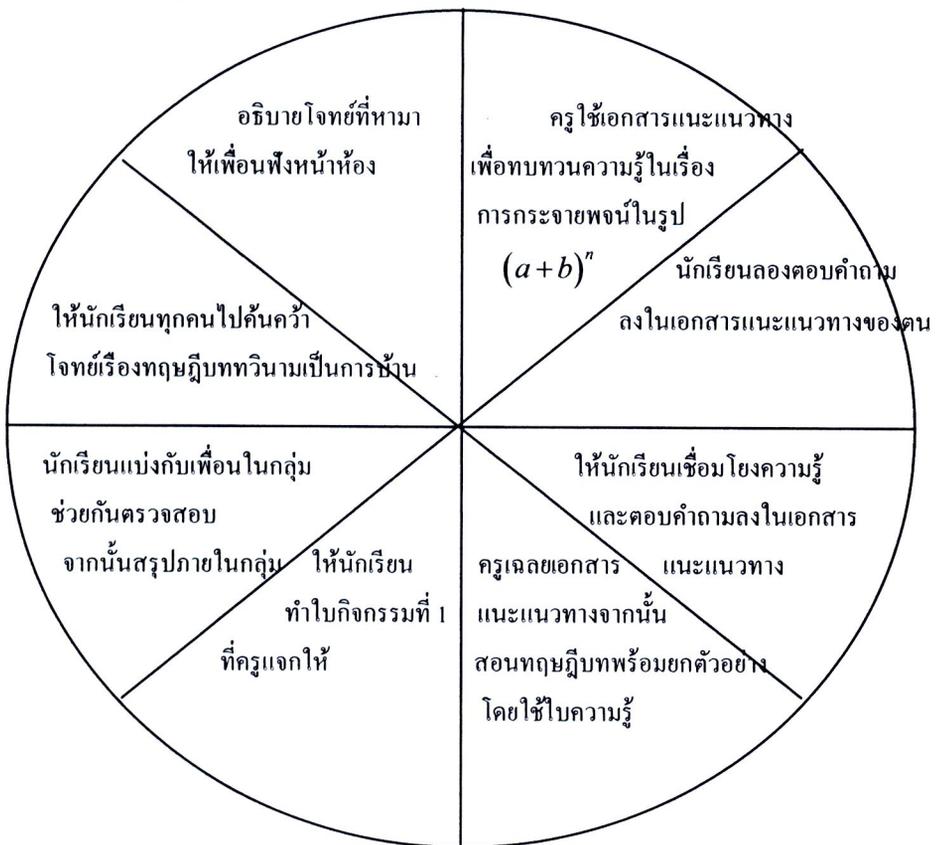
5) สารสำคัญ

ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง n, r เป็นจำนวนเต็มบวกใดๆ และ $0 \leq r \leq n$ แล้ว

$$(a+b)^n = a^n + \binom{n}{1}a^{n-1}b + \binom{n}{2}a^{n-2}b^2 + \dots + \binom{n}{n-1}ab^{n-1} + b^n$$

เราเรียก $\binom{n}{r}$ ในทฤษฎีบททวินามว่า สัมประสิทธิ์ทวินาม

6) กระบวนการจัดการเรียนรู้



ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ส่วนที่ 1 Why

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์

26. ครูแจกเอกสารแนะแนวทางให้นักเรียน ให้นักเรียนลองเติมค่าในช่องว่างเพื่อทบทวนความรู้เดิมเรื่องการกระจายพจน์ที่อยู่ในรูป $(a+b)^n$ และเรื่องสามเหลี่ยมปาสคาล เป็นการกระตุ้นนักเรียนเพื่อให้เชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาทฤษฎีบททวินาม

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์

27. ให้นักเรียนเติมค่าลงในช่องว่างของเอกสารแนะแนวทางของตนเองอย่างอิสระ โดยอาศัยความรู้เดิมจากนั้นครูแจกเอกสารแนะแนวทาง 2 เพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบกับเนื้อหาของการจัดหมู่ที่เรียนมา

ส่วนที่ 2 What

ส่วนที่ 3 ขั้นพรั่งพรูประสบการณ์

28. ให้นักเรียนสังเกตรูปแบบในการกระจายและการจัดหมู่ โดยให้นักเรียนเขียนตามความคิดของตนลงในเอกสารแนะแนวทาง 2

ส่วนที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ

29. ครูเฉลยเอกสารแนะแนวทางที่ 2 จากนั้นครูอธิบายการใช้ทฤษฎีบททวินามในการกระจายพจน์ที่อยู่ในรูป $(a+b)^n$
30. ครูยกตัวอย่างการกระจายทฤษฎีบททวินาม พร้อมทั้งอธิบายข้อสังเกตที่เกิดขึ้นจากการกระจาย

ส่วนที่ 3 How

ส่วนที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติ

31. ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น ให้นักเรียนภายในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำในปริมาณเท่าๆกัน โดยให้แสดงความคิดเห็นได้ในกลุ่มเท่านั้น

ส่วนที่ 6 ขั้นเสริมแต่งฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ

32. ให้นักเรียนนำงานที่ทำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มดู ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำเสนอแนวคิดและอธิบายคำตอบ ที่แต่ละคนทำมา ถ้าไม่สามารถทำได้จึงขอคำแนะนำจากเพื่อนที่ทำได้ หรือครู

33.

ส่วนที่ 4 If

ส่วนที่ 7 ขั้นนำไปใช้

34. นักเรียนนำงานของตนไปแก้ไขผิดพลาด ปรับปรุงการเขียนคำตอบ
35. นักเรียนแต่ละคนสร้างคำถามที่เกี่ยวกับการใช้ทฤษฎีบททวินามในการกระจายพจน์ที่อยู่ในรูป $(a+b)^n$

ส่วนที่ 8 ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้

36. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแบบฝึกหัดมานำเสนอหน้าห้อง(ไม่ซ้ำคนเดิม)

7) การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ - นักเรียนสามารถใช้ ทฤษฎีบททวินามใน การกระจาย $(a+b)^n$ ได้	- ตรวจสอบผลงาน จากเอกสารแนะ แนวทาง ใบ กิจกรรม และชิ้นงาน	- ใบกิจกรรม	-ดี (3) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดใน ใบกิจกรรมได้มากกว่า70% -พอใช้ (2) คือ สามารถทำแบบฝึกหัด ในใบกิจกรรมได้มากกว่า50% -ต้องปรับปรุง (1) คือ ได้คะแนน น้อยกว่า 50% (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
2. ด้านกระบวนการ	- ประเมิน พฤติกรรมโดย การสังเกต	-แบบประเมิน ผลทักษะ/ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	-ดี(3) คือ ผ่าน 3-4 รายการ -พอใช้ (2) คือ ผ่าน 2 รายการ -ต้องปรับปรุง(1) คือ ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
3. ด้านคุณลักษณะ	- ประเมิน พฤติกรรมโดย การสังเกต	- แบบบันทึก การสังเกต พฤติกรรม	-ผ่าน 3 รายการ อยู่ในระดับดี (3) -ผ่าน 2 รายการ อยู่ในระดับพอใช้ (2) -ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ อยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง(1) (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)

8) สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้
2. เอกสารแนะแนวทาง1-2
3. ใบกิจกรรม

9) บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

9.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

9.3 สิ่งที่ต้องปรับปรุง

.....

.....

เอกสารแนะแนวทาง 1

ให้นักเรียนเติมค่าลงในช่องว่าง

1.) ทบทวนผลการกระจาย $(a+b)^n$ ให้อยู่ในรูปของพจน์ต่างๆ

$$(a+b)^0 = 1$$

$$(a+b)^1 = \dots\dots$$

$$(a+b)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(a+b)^3 = a^3 + \dots\dots + \dots\dots + b^3$$

$$(a+b)^4 = \dots\dots + 4a^3b + 6a^2b^2 + \dots\dots + b^4$$

$$(a+b)^5 = \dots\dots + 5a^4b + \dots\dots + 10a^2b^3 + \dots\dots + b^5$$

$$(a+b)^6 = a^6 + 6a^5b + \dots\dots + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + \dots\dots + b^6$$

2.) แผนภาพสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ในการกระจาย $(a+b)^n$ เริ่มจาก $n=0$ ถึง $n=6$

การกระจาย

สัมประสิทธิ์

$(a+b)^0$	1						
$(a+b)^1$	1	1					
$(a+b)^2$	1	2	1				
$(a+b)^3$	1	...	3	1			
$(a+b)^4$	1	4	1		
$(a+b)^5$	1	10	5	1	
$(a+b)^6$	1	...	15	6	1

เราเรียกแผนภาพของการเรียงสัมประสิทธิ์นี้ว่า สามเหลี่ยมปาสคาล

เอกสารแนะแนวทาง 2

ข้อสังเกต พิจารณาสัมประสิทธิ์ของการกระจาย $(a+b)^3$

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

เนื่องจาก $C_{3,3}=1, C_{3,2}=3, C_{3,1}=3$ และ $C_{3,0}=1$ เราจึงสามารถเขียนได้ว่า

$$(a+b)^3 = \dots \cdot a^3 + \dots \cdot 3a^2b + \dots \cdot 3ab^2 + \dots \cdot b^3$$

ดังนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากสามเหลี่ยมปาสคาลเราสามารถเขียนในรูปของ $C_{n,r}$ ได้
 เกี่ยวกับการกระจาย $(a+b)^n$ เริ่มจาก $n=0$ ถึง $n=6$

การกระจาย

$$(a+b)^0$$

$$(a+b)^1$$

$$(a+b)^2$$

$$(a+b)^3$$

$$(a+b)^4$$

$$(a+b)^5$$

$$(a+b)^6$$



สัมประสิทธิ์

$$C_{0,0}$$

$$C_{1,0} + C_{1,1}$$

$$\dots + \dots + \dots$$

$$C_{3,0} + C_{3,1} + C_{3,2} + C_{3,3}$$

$$\dots + \dots + \dots + \dots + \dots$$

$$C_{5,0} + C_{5,1} + C_{5,2} + C_{5,3} + C_{5,4} + C_{5,5}$$

$$C_{6,0} + C_{6,1} + C_{6,2} + C_{6,3} + C_{6,4} + C_{6,5} + C_{6,6}$$

ใบความรู้เรื่อง ทฤษฎีบททวินาม

ทฤษฎีบททวินาม ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง n, r เป็นจำนวนเต็มบวก ใดๆ และ $0 \leq r \leq n$ แล้ว

$$(a+b)^n = a^n + \binom{n}{1}a^{n-1}b + \binom{n}{2}a^{n-2}b^2 + \dots + \binom{n}{n-1}ab^{n-1} + b^n$$

เราเรียก $\binom{n}{r}$ ในทฤษฎีบททวินามว่า สัมประสิทธิ์ทวินาม

ตัวอย่างที่ 1 จงกระจาย $(x+3y)^3$ โดยใช้ทฤษฎีบททวินาม

วิธีทำ $(x+3y)^3 = x^3 + \binom{3}{1}x^2(3y) + \binom{3}{2}x(3y)^2 + (3y)^3$

$$= x^3 + (3)x^2(3y) + (3)x(9y^2) + 27y^3$$

$$= x^3 + 9x^2y + 27xy^2 + 27y^3$$

ข้อสังเกต เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวก

1. จำนวนพจน์ที่ได้จากการกระจาย $(a+b)^n$ เท่ากับ $n+1$ พจน์
 2. อาจเขียนพจน์แรกในรูปที่สัมประสิทธิ์กำกับได้เป็น $\binom{n}{0}a^n$ และพจน์สุดท้ายอาจเขียนได้เป็น $\binom{n}{n}b^n$
 3. ในแต่ละพจน์ของการกระจาย ผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปร a และ b จะเท่ากับ n
- เสมอ

ตัวอย่าง 2 จงใช้ทฤษฎีบททวินามในการกระจาย $(3x-2y)^4$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} (3x-2y)^4 &= (3x)^4 + \binom{4}{1}(3x)^3(-2y) + \binom{4}{2}(3x)^2(-2y)^2 + \binom{4}{3}(3x)(-2y)^3 + (-2y)^4 \\ &= 81x^4 - 216x^3y + 216x^2y^2 - 96xy^3 + 16y^4 \end{aligned}$$

ใบกิจกรรมที่ 1
กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1. 2.
 3. 4.

1. จงใช้ทฤษฎีบททวินามในการกระจาย $\left(\frac{a}{2} + b\right)^6$

2. จงใช้ทฤษฎีบททวินามในการกระจาย $(x - 2y)^5$

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	รายวิชา คณิตศาสตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ ความน่าจะเป็น	ช่วงชั้นที่ 4	(มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)
แผนการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง: การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ	เวลา 1 ชั่วโมง

1) มาตรฐานการเรียนรู้

1. มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
2. มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

อธิบายการทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์และหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้

3) จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถแยกแยะได้ว่าการทดลองที่เกิดขึ้นเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่
2. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการทดลองสุ่ม
3. นักเรียนสามารถเขียนแซมเปิลสเปซที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้

ด้านกระบวนการ

10. นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล
11. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
12. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงมโนภาพทางคณิตศาสตร์
4. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความกล้าแสดงออก
2. นักเรียนมีความพยายามในการทำงาน
3. นักเรียนมีความสามัคคีในการทำงาน
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน
5. นักเรียนมีความซื่อสัตย์ในการทำงาน
6. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

4) สารการเรียนรู้

1. การอธิบายความหมายของการทดลองสุ่ม
2. การอธิบายความหมายแซมเปิลสเปซจากการทดลองสุ่ม

5) สารสำคัญ

การทดลองสุ่ม คือ การทดลองหรือการกระทำใดๆ ซึ่งทราบว่าผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นสามารถเป็นอะไรก็ได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าในแต่ละครั้งที่ทดลองผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไร

แซมเปิลสเปซ (Sample Space) คือ เป็นเซตที่มีสมาชิกเป็นผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้จากการทดลองสุ่ม

6) กระบวนการจัดการเรียนรู้



ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ส่วนที่ 1 Why

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์

37. ครูเริ่มสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการทดลองพร้อมกับยกตัวอย่างต่างๆที่นักเรียนเคยทำ
38. ลองตั้งคำถาม(ในเอกสารแนะแนวทาง)นักเรียนในห้องแล้วให้นักเรียนคาดเดาสິ่ที่จะเกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์

39. ครูแจกเอกสารแนะแนวทาง ให้นักเรียนดูตัวอย่างการทดลองในเอกสารแนะแนวทางด้วยตนเองเพื่อเปรียบเทียบ
40. ให้นักเรียนเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองด้วยตนเอง ตามความคิดอิสระ

ส่วนที่ 2 What

ขั้นที่ 3 ขั้นพรั่งพรูประสบการณ์

41. ให้นักเรียนร่วมกันอธิบายความแตกต่างของตัวอย่างคำถาม
42. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความแตกต่างของคำถาม

ขั้นที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ

43. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 ให้นักเรียนอ่านความหมายของการทดลองสุ่มจากนั้นอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ
44. ครูยกตัวอย่างให้นักเรียนเห็นภาพตัวอย่างการทดลองสุ่ม พร้อมทั้งเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น
45. ครูแจกใบความรู้ที่ 2 ให้นักเรียนอ่านความหมายของแซมเปิลสเปซ จากนั้นอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ
46. นำตัวอย่างผลลัพธ์ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มมาเขียนเป็น แซมเปิลสเปซ

ส่วนที่ 3 How

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติ

47. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนภายในกลุ่มสามารถช่วยเหลือกันทำ

ขั้นที่ 6 ขั้นเสริมแต่ง ฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ

48. ให้นักเรียนนำงานที่ทำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มดู ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันลงมือทำ เสนอแนวคิดและอธิบายคำตอบ ที่แต่ละคนทำมา ถ้าไม่สามารถทำได้จึงขอคำแนะนำจากเพื่อนที่ทำได้ หรือครู

ส่วนที่ 41f

ชั้นที่ 7 ชั้นนำไปใช้

49. นักเรียนนำงานของตนไปแก้ไขผิดพลาด ปรับปรุงการเขียนคำตอบ
50. ให้การบ้านนักเรียนไปหาตัวอย่างเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม หรือ โจทย์เกี่ยวกับการหาแซมเปิลสเปซพร้อมคำตอบ จำนวน 5 ข้อมาส่งในวันถัดไป

ชั้นที่ 8 ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้

51. สุ่มเลือกโจทย์ปัญหาหรือตัวอย่างที่ได้ค้นคว้าของนักเรียนบางคนในชั้นเรียนออกมาอธิบายให้เพื่อนในชั้นฟัง(ไม่ซ้ำคนเดิม) ในช่วงโม่งถัดไป

7) การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ - นักเรียนสามารถแยกแยะได้ว่าการทดลองที่เกิดขึ้นเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ - นักเรียนสามารถเขียนแซมเปิลสเปซที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	- ตรวจสอบผลงานจากใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรม	-ดี (3) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรมได้มากกว่า70% -พอใช้ (2) คือ สามารถทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรมได้มากกว่า50% -ต้องปรับปรุง (1) คือ ได้คะแนนน้อยกว่า 50% (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
2. ด้านกระบวนการ	- ประเมินพฤติกรรมโดยการสังเกต	-แบบประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	-ดี(3) คือ ผ่าน 3-4 รายการ -พอใช้ (2) คือ ผ่าน 2 รายการ -ต้องปรับปรุง(1) คือ ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)
3. ด้านคุณลักษณะ	- ประเมินพฤติกรรมโดยการสังเกต	- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	-ผ่าน 3 รายการ อยู่ในระดับดี (3) -ผ่าน 2 รายการ อยู่ในระดับพอใช้ (2) -ผ่านต่ำกว่า 2 รายการ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง(1) (ได้ระดับ 2 ขึ้นไปผ่านการประเมิน)

8) สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 1. เอกสารแนะแนวทาง
- 2. ใบความรู้ 1-2
- 3. ใบกิจกรรม 1-2

9) บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

9.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

9.3 สิ่งที่ต้องปรับปรุง

.....

.....

เอกสารแนะแนวทางที่ 1

กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1. 2.
3. 4.

คำสั่ง จงเติมคำลงในช่องว่างที่กำหนดให้ต่อไปนี้

<p>หยิบลูกบอล 1 ลูกจากกล่องที่ใส่บอลสีแดง 5 ลูก และสีเหลือง 5 ลูก ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้ <u>ได้บอลสีเหลืองหรือสีแดง</u></p>	<p>หยิบลูกบอล 1 ลูกจากกล่องที่ใส่บอลสีแดง 5 ลูก ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้ <u>ได้บอลสีแดงแน่นอน</u></p>
<p>จับฉลากหมายเลขนักเรียน 1 คนในห้อง ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้.....</p>	<p>เลือกนักเรียนที่มีน้ำหนักเยอะที่สุดในห้อง ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้.....</p>
<p>หยิบเหรียญ 1 เหรียญในถุงที่มีเหรียญ 1 , 5 , 10 อย่างละ 1 เหรียญ ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้.....</p>	<p>หยิบเหรียญ 1 เหรียญในถุงที่มีเหรียญ 5 ทั้งหมด 3 เหรียญ ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้.....</p>

ลองสังเกต ผลลัพธ์จากคำถามทางด้านซ้ายและขวามีความแตกต่างกันอย่างไร

จงเขียนอธิบาย

.....
.....

ใบความรู้ที่ 1

การทดลองสุ่ม (Random Experiment) คือ การกระทำที่เราทราบผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นมีอะไรบ้าง แต่ไม่สามารถบอกได้อย่างถูกต้องแน่นอนว่าจะเกิดผลอะไรจากผลลัพธ์ (Out come) ทั้งหมดที่เป็นไปได้เหล่านั้น

ตัวอย่างที่ 1 การยิงจุดโทษ 1 ครั้ง ของทีมลิเวอร์พูล

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ เข้า หรือ ไม่เข้า แต่เราไม่อาจทราบว่าจะเกิดอะไรขึ้นแน่นอน

ดังนั้น การยิงจุดโทษดังกล่าวเป็น การทดลองสุ่ม

ตัวอย่างที่ 2 การเอาเข็มไปจิ้มลูกโป่งที่เป่าแล้ว

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ ลูกโป่งแตก

ดังนั้น ไม่เป็นการทดลองสุ่ม เพราะเราทราบแน่นอนว่าลูกโป่งจะต้องแตก

ตัวอย่างที่ 3 โยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือแต้ม 1 2 3 4 5 หรือ 6 แต่เราไม่อาจทราบว่าแต้มที่เกิดขึ้นเป็นเท่าไร

ดังนั้น การ โยนลูกเต๋า ดังกล่าวเป็น การทดลองสุ่ม

ใบความรู้ที่ 2

นิยามของ แซมเปิลสเปซ

แซมเปิลสเปซ (Sample Space) คือ เป็นเซตที่มีสมาชิกเป็นผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้จาก การทดลองสุ่ม

“ใช้สัญลักษณ์ S แทน แซมเปิลสเปซ”

“ใช้สัญลักษณ์ $n(S)$ แทน จำนวนสมาชิกของแซมเปิลสเปซ”

ตัวอย่างที่ 1 การยิงจุดโทษ 1 ครั้ง ของทีมลิเวอร์พูล

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ G หรือ F (ให้ $G =$ ยิงเข้า $F =$ ยิงไม่เข้า)

ดังนั้น สามารถเขียนในรูปของเซตได้ว่า $S = \{G, F\}$

$$n(S) = 2$$

ตัวอย่างที่ 2 การจับฉลากเลือกวันในการทำเวรที่โรงเรียน

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์ หรือ อาทิตย์

ดังนั้น สามารถเขียนในรูปของเซตได้ว่า $S = \{M, T, W, TH, F, SAT, S\}$

$$n(S) = 7$$

ตัวอย่างที่ 3 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการยิงประตู 3 ลูก ณ ตำแหน่งจุดโทษ

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ $GGG, GGF, GFG, FGG, GFF, FGF, FFG, FFF$

เขียนในรูปของเซตได้ว่า $S = \{GGG, GGF, GFG, FGG, GFF, FGF, FFG, FFF\}$

$$n(S) = 8$$

ตัวอย่างที่ 4 การตั้งด่านตรวจเพื่อจับผู้มีปริมาณแอลกอฮอล์เกินขนาด สนใจจำนวนคนที่จับได้

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น คือ $0, 1, 2, 3, \dots$

เขียนในรูปของเซตได้ว่า $S = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$

$$n(S) = \text{หาค่าไม่ได้}$$

ใบกิจกรรมที่ 1

กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1. 2.
3. 4.

ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ว่าเป็นการทดลองสุ่มหรือไม่
เพราะเหตุใด

ข้อที่	การทดลอง	การทดลองสุ่ม	
		เป็น	ไม่เป็น
1	เลือกขนมชิ้นที่ใหญ่ที่สุดในถาด		
2	ดึงไฟ 1 ใบ จากสำหรับ		
3	จับฉลากเลือกวันในการทำเวร		
4	ตรวจสอบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์		
5	เลือกยืมหนังสือที่ชอบอ่าน 1 เล่ม จากห้องสมุดโรงเรียน		
6	การทายผลการแพ้-ชนะฟุตบอลคู่ทีมชาติไทย – มาเลเซีย		
7	เลือกนักเรียนที่มีความสูงที่สุดในห้อง		

ใบกิจกรรมที่ 2

จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ

1. การดูเกร็ดวิชาคณิตศาสตร์
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือ.....
แซมเปิลสเปซคือ.....

2. การแข่งขันบาสเกตบอลของทีม A และ B โดยสนใจผลแพ้ชนะของทีม A
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือ.....
แซมเปิลสเปซคือ.....

3. หยิบลูกบอล 2 ลูกจากกล่องที่มองไม่เห็น โดยในกล่องมีบอลสีแดง 2 ลูก สีดำ 2 ลูก
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือ.....
แซมเปิลสเปซคือ.....

4. การโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง โดยสนใจผลรวมของทั้งสองลูก
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือ.....
แซมเปิลสเปซคือ.....

5. สแกนไวรัสจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยสนใจจำนวนไวรัสที่พบ
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือ.....
แซมเปิลสเปซคือ.....

6. โยนเหรียญหนึ่งอันห้าครั้ง และสนใจจำนวนครั้งที่ขึ้นก้อย
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือ.....
แซมเปิลสเปซคือ.....

7. การแข่งขันบาสเกตบอลของทีม A และ B โดยสนใจผลแพ้ชนะ
ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เป็นไปได้คือ.....
แซมเปิลสเปซคือ.....



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความน่าจะเป็น

วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5

เวลา 90 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวแล้วใช้ดินสอ 2B ระบาย ● ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ในแบบทดสอบนี้ และส่งคืนก่อนออกจากห้องสอบ

1. หอประชุมแห่งหนึ่งมีประตูอยู่ 6 ประตูแบ่งเป็นฝั่งซ้าย 3 ประตู ฝั่งขวา 3 ประตู นักเรียนคนหนึ่งจะสามารถเข้าและออกจากหอประชุมแห่งนี้ได้กี่วิธี โดยที่เข้าฝั่งหนึ่งต้องออกอีกฝั่งหนึ่ง

ก. 3×3 วิธี

ข. 6×6 วิธี

ค. 6×3 วิธี

ง. 6×5 วิธี

2. มีจดหมายที่แตกต่างกัน 3 ฉบับต้องการทั้งหมดลงในตู้ไปรษณีย์ซึ่งมีทั้งหมด 5 ตู้โดยไม่ซ้ำกันมีทั้งหมดกี่วิธี

ก. 504 วิธี

ข. 648 วิธี

ค. 640 วิธี

ง. 720 วิธี

3. มีเลขโดด 1, 3, 5, 7, 9 จะสร้างจำนวนเต็มที่มีสามหลักและมีค่าน้อยกว่า 500 ได้กี่วิธีถ้าเลขในแต่ละหลักไม่ซ้ำกัน

ก. 24 วิธี

ข. 30 วิธี

ค. 36 วิธี

ง. 48 วิธี

4. มีเลขโดด 0 - 9 จะสร้าง x ได้ทั้งหมดกี่จำนวน โดยที่ $200 < x < 2,000$ และเลขในแต่ละหลักของ x ไม่ซ้ำกัน

ก. 504 จำนวน

ข. 1,080 จำนวน

ค. 540 จำนวน

ง. 1,008 จำนวน

5. มีจดหมายที่แตกต่างกัน 4 ฉบับต้องการที่จะจดหมายทั้งหมดลงในตู้ไปรษณีย์ซึ่งมีทั้งหมด 5 ตู้ จะที่จะจดหมายได้กี่วิธีถ้ามีจดหมายอย่างน้อย 2 ฉบับทั้งในตู้เดียวกัน

ก. 120 วิธี

ข. 625 วิธี

ค. 505 วิธี

ง. 745 วิธี

6. $\frac{12!}{2!10!}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 44

ข. 55

ค. 66

ง. 77

7. $\frac{3n!}{(n-4)!} = \frac{(n-1)!}{(n-6)!}$ จงหาค่า n

ก. 10, 2

ข. 10

ค. 8, 2

ง. 8

8. $P_{6,2}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 30

ข. 60

ค. 90

ง. 120

9. สลับตัวอักษรคำว่า WAKEUP ได้กี่วิธี โดยที่สระติดกันทั้งหมด

ก. 6! วิธี

ข. 3!3! วิธี

ค. 4!3! วิธี

ง. $\frac{4!}{3!}$ วิธี

10. จัดหนังสือต่างกัน 7 เล่มลงในชั้นวางหนังสือได้ทั้งหมดกี่วิธีถ้ามีหนังสือสามเล่มต้องอยู่ติดกัน

ก. 240 วิธี

ข. 480 วิธี

ค. 360 วิธี

ง. 720 วิธี

11. เราสามารถสร้างสัญญาณรถไฟได้กี่วิธีถ้ามีธงสีแดง 4 ผืน สีขาว 3 ผืน และสีน้ำเงิน 2 ผืน โดยที่นำธงเหล่านี้มาปักเรียงเป็นแนวยาว

ก. 1,260 วิธี

ข. 2,520 วิธี

ค. $\frac{9!}{2!3!}$ วิธี

ง. $\frac{9!}{2!}$ วิธี

12. สลับตัวอักษรคำว่า kawaii ได้กี่วิธี

ก. 6! วิธี

ข. $\frac{6!}{2!}$ วิธี

ค. $\frac{6!}{2!2!}$ วิธี

ง. $\frac{4!}{2!}$ วิธี

13. จะมีกี่วิธีที่จัดคน 6 คนนั่งรอบโต๊ะกลม

ก. 6! วิธี

ข. 5! วิธี

ค. 5 วิธี

ง. 6 วิธี

14. จะมีกี่วิธีที่จัดชาย 4 คนและหญิง 4 คนนั่งรอบโต๊ะกลมโดยที่ไม่มีชายคนใดนั่งติดกัน

ก. 121 วิธี

ข. 144 วิธี

ค. 242 วิธี

ง. 288 วิธี

15. $C_{6,3}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 200

ข. 20

ค. 120

ง. 12

16. ถ้า $8 \cdot P_{n,3} = 2 \cdot P_{n,4}$ แล้ว $C_{n,4}$ เท่ากับเท่าใด

ก. 35

ข. 7

ค. 70

ง. 60

17. ข้อสอบทั้งหมด 15 ข้อสามารถเลือกทำ 8 ข้อได้กี่วิธีถ้าต้องเลือกทำ 4 ข้อจาก 5 ข้อแรก

ก. 2,100 วิธี

ข. 1,050 วิธี

ค. 525 วิธี

ง. 725 วิธี

18. ร้านขายโทรทัศน์แห่งหนึ่งได้รับโทรทัศน์ 10 เครื่องจากโรงงาน มี 3 เครื่องที่ชำรุด โรงแรมแห่งหนึ่งต้องการซื้อ 4 เครื่องมีกี่วิธีที่จะได้เครื่องที่มีข้อบกพร่องอย่างน้อย 2 เครื่อง

ก. 63 วิธี

ข. 70 วิธี

ค. 84 วิธี

ง. 90 วิธี

19. ข้อใดเป็นพจน์ที่ 4 ของการกระจาย $\left(3x + \frac{1}{y}\right)^8$

- ก. $\binom{8}{4}(3x)^5\left(\frac{1}{y}\right)^3$ ข. $\binom{8}{3}(3x)^5\left(\frac{1}{y}\right)^3$
 ค. $\binom{8}{4}(3x)^4\left(\frac{1}{y}\right)^4$ ง. $\binom{8}{5}(3x)^3\left(\frac{1}{y}\right)^5$

20. ข้อใดเป็นพจน์ที่ไม่มี x จากการกระจาย $\left(x^3 + \frac{1}{x^2}\right)^{15}$

- ก. พจน์ที่ 7 ข. พจน์ที่ 8
 ค. พจน์ที่ 9 ง. พจน์ที่ 10

21. ข้อใดไม่เป็นการทดลองสุ่ม

- ก. แข่งขันเป่ายิงฉุบกับเพื่อน
 ข. ดึงไฟจากสำหรับที่มีไฟ 52 ใบ
 ค. หมอสำรวจเพศบุตรของคนท้อง
 ง. หยิบเหรียญ 1 เหรียญจากถุงที่มี
 แต่เหรียญ 10 บาท

22. ข้อใดเป็น **แซมเปิลสเปซ** ของคะแนนสอบที่มีคะแนนเต็ม 5 คะแนน

- ก. $\{5\}$ ข. $\{1,2,3,4,5\}$
 ค. $\{1,5\}$ ง. $\{0,1,2,3,4,5\}$

23. ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 3 คน จำนวนเหตุการณ์ที่ครอบครัวนี้ได้ลูกสาวอย่างน้อย 2 คน คือข้อใด

- ก. 3 ข. 4
 ค. 6 ง. 5

24. ในการโยนลูกเต๋า 1 ลูก 2 ครั้ง กำหนดให้

S แทนแซมเปิลสเปซ

E_1 แทนเหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มหารด้วย 3 ลงตัว

E_2 แทนเหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มมากกว่า 7

จงหาว่า $E_1 \cap E_2'$ คือเซตข้อใด

ก. $\{9,12\}$

ข. $\{3,6,9,12\}$

ค. $\{3,6\}$

ง. $\{3,6,9\}$

25. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คนจงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่มีบุตรชายเลย

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{1}{7}$

ค. $\frac{1}{8}$

ง. $\frac{2}{8}$

26. จัดคน 7 คนนั่งรอบโต๊ะกลมในจำนวนนั้นมี

นาย ก นาย ข และนาย ค ความน่าจะเป็นที่ทั้งสามคนนั่งติดกันเป็นเท่าใด

ก. $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{1}{4}$

ค. $\frac{1}{5}$

ง. $\frac{1}{6}$

27. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลขนาดเท่ากัน 12 ลูกเป็นสีแดง 5 ลูกนอกนั้นเป็นสีขาวและสีดำอย่างละ 4 ลูก สุ่มหยิบลูกบอลมาทั้งหมด 2 ลูก ความน่าจะเป็นที่จะได้ลูกบอลต่างสีกันเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

ก. $\frac{54}{66}$

ข. $\frac{56}{66}$

ค. $\frac{24}{66}$

ง. $\frac{26}{66}$

28. ให้ A และ B เป็นเหตุการณ์สองเหตุการณ์ซึ่ง

$P(A \cap B) = \frac{1}{4}$, $P(A') = \frac{2}{3}$ และ $P(A \cup B) = \frac{3}{4}$ จงหา $P(B)$

ก. $\frac{1}{3}$

ข. $\frac{2}{3}$

ค. $\frac{2}{4}$

ง. $\frac{3}{4}$

29. จากการสำรวจนักเรียนกลุ่มหนึ่งจำนวน 40 คน พบว่ามีนักเรียนเป็นโรคฟันผุ 25 คนเป็นโรคสายตา 15 คน และเป็นทั้งสองโรค 10 คน ถ้าสุ่มนักเรียน 1 คน จากนักเรียนกลุ่มนี้จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้นักเรียนเป็นโรคสายตาหรือโรคฟันผุ

ก. 0.7

ข. 0.75

ค. 0.8

ง. 0.85

30. จากการสำรวจนักเรียนห้องหนึ่งซึ่งแต่ละคนต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์หรือสังคมอย่างน้อย 1 วิชา ปรากฏว่ามีผู้เรียนวิชาต่างๆดังนี้ ภาษาอังกฤษ 25 คน คณิตศาสตร์ 20 คน สังคม 24 คน ภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ 7 คน ภาษาอังกฤษและสังคม 9 คน คณิตศาสตร์และสังคม 8 คน เรียน 3 วิชา 5 คน ถ้าสุ่มเลือกนักเรียน 1 คนจากนักเรียนห้องนี้จงหาความน่าจะเป็นที่นักเรียนห้องนี้เรียนคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษแต่ไม่เรียนสังคม

ก. $\frac{26}{100}$

ข. $\frac{24}{50}$

ค. $\frac{24}{100}$

ง. $\frac{26}{50}$

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล

นายบุรินทร์ แก้วประพันธ์

วัน เดือน ปีเกิด

10 มกราคม พ.ศ. 2527

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พ.ศ. 2544

ระดับปริญญาตรี

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2549

ระดับปริญญาโท

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2553

ทุนการศึกษา หรือทุนวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สนับสนุนทุนวิจัย

จำนวนเงิน 10,000 บาท

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

บุรินทร์ แก้วประพันธ์ และอดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์, 2554 ,

“การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง

ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับ

นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ,การประชุมทางวิชาการสถิติและสถิติประยุกต์

ระดับชาติ ครั้งที่ 12, 18-22 พฤษภาคม 2554, โรงแรมเจบี อำเภอบาง

พลใหญ่ จังหวัดสงขลา.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ข้อตกลงว่าด้วยการโอนลิขสิทธิ์ในวิทยานิพนธ์



วันที่ ๒ เดือน พ.ย. พ.ศ. ๕๔

ข้าพเจ้า (นาย / นางสาว / นามสกุล) ...บุรินทร์ แก้วประพันธ์ ...รหัสประจำตัว.....49410103.....

เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญา (/ โท () เอก

หลักสูตร วม./ปร.ศ. สาขาวิชา.....การสอนคณิตศาสตร์.....คณะวิทยาศาสตร์ อยู่บ้านเลขที่ 179/44 หมู่ที่-
ตรอก / ซอยพหลโยธิน 75.....ถนนพหลโยธิน.....ตำบล / แขวงสนามบิน.....

อำเภอ / เขตดอนเมือง.....จังหวัดกรุงเทพฯ.....รหัสไปรษณีย์10210.....

ขอโอนลิขสิทธิ์ในวิทยานิพนธ์ให้ไว้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมี ผศ.ดร.วรรณช เกิดสินธุ์ชัย

ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ เป็นผู้รับโอนลิขสิทธิ์และมีข้อตกลงดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้จัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ...การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้
วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4.....

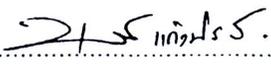
ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ ...รศ.อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์.....

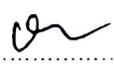
ตามมาตรา 14 แห่ง พ.ร.บ.ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

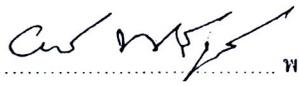
2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในวิทยานิพนธ์ให้กับ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามมาตรา 23 แห่งพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย

3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุว่า
วิทยานิพนธ์เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุก ๆ ครั้งที่มีการเผยแพร่

4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปเผยแพร่ หรืออนุญาตให้ผู้อื่นทำซ้ำ หรือดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อ
สาธารณชน หรือกระทำการอื่นใด ตามมาตรา 27, มาตรา 28, มาตรา 29 และมาตรา 30 แห่งพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์
พ.ศ.2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ลงชื่อ.......... ผู้โอนลิขสิทธิ์
(นายบุรินทร์ แก้วประพันธ์)

ลงชื่อ.......... ผู้รับโอนลิขสิทธิ์
(ผศ.ดร.วรรณช เกิดสินธุ์ชัย)

ลงชื่อ.......... พยาน
(รศ.อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์)

ลงชื่อ.......... พยาน
(ดร.คณัญญา สุขวัฒน์)

