

C M R U

วารสารวิจัย
ราชภัฏเชียงใหม่



CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ประจำปี 13 ฉบับที่ 2 เมษายน - กันยายน 2555



วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่

RAJABHAT CHIANG MAI RESEARCH JOURNAL

ประจำปี 13 ฉบับที่ 2 เมษายน - กันยายน 2555

ISSN 1513-8410

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ทรงคุณวุฒิที่กลั่นกรองผลงานทางวิชาการวารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่ ประจำปี 13 ฉบับที่ 2

รศ.ดร.ธเนศ ศรีวิชัยลัมพันธ์
รศ.จักรภพ วงศ์ละคร
อ.ดร.กรรณิกา เจริญเทียนชัย
รศ.ดร.วรรณวดี ม้าลำพอง
รศ.ดร.ประพันธ์ ธรรมไชย
รศ.สนธิ สัตโยภาส
ผศ.ดร.ปทุมรัตน์ นาคนิษฐา
ผศ.ดร.ชวิศ จิตร์วิจารณ์
ผศ.สงวนศรี วรรณสูตร
อ.ดร.จิตติมา กัตัญญ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บรรณาธิการ

ผศ.มนตรี ศิริจันทร์ชื่น

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

อ.ดร.จิตติมา กัตัญญ
ผศ.วิไลลักษณ์ กิตินุตร

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

ผศ.ดร.นครินทร์ พรธิปไหว

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กองบรรณาธิการ

น.ส.ศิริพร ริพล
น.ส.ณัฐชยาน์ สماعيل
น.ส.กรรทอง ลีสุวรรณ
นายปรัชญา ไชยวงศ์
น.ส.กรรณิกา ชาง
นางพิมพ์พรณ สุญญ
นายวิชราวุธ สุวรรณคำ

รักษาการหัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและพัฒนา
นักวิจัย
นักวิจัย
นักวิชาการคอมพิวเตอร์
นักวิชาการเงินและพัสดุ
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
เจ้าหน้าที่ธุรการ

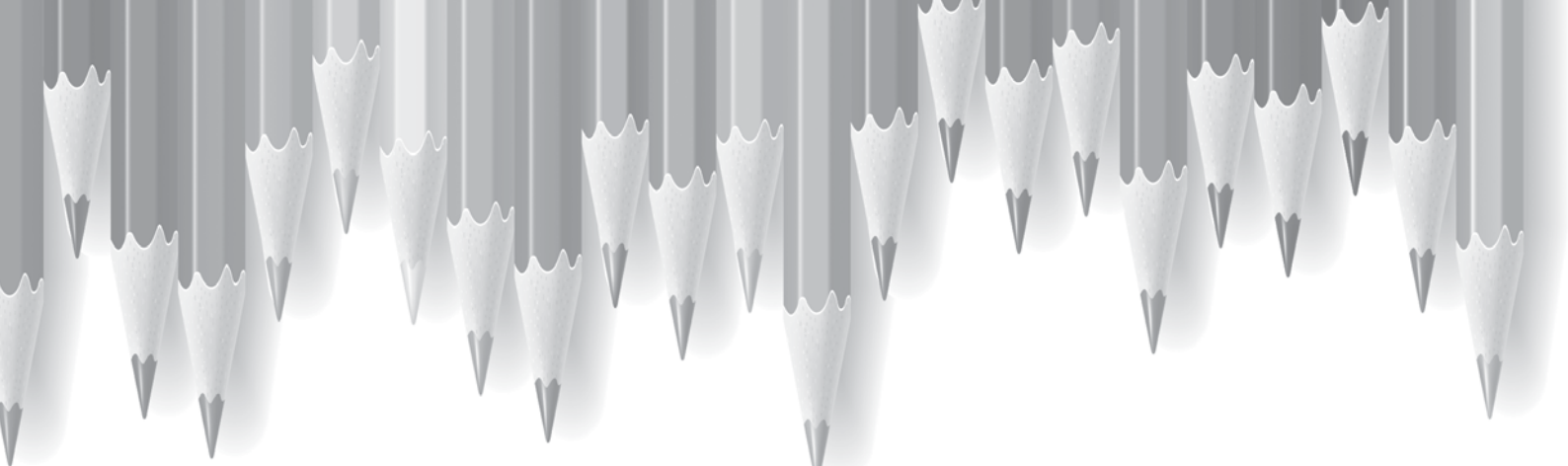
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อาคารราชภัฏเฉลิมพระเกียรติ ชั้น 14 เลขที่ 202 ถ.โชตนา ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์/โทรสาร 0-5388-5950

ข้อความหรือข้อคิดเห็นในวารสารนี้เป็นของผู้เขียนมิใช่ความรับผิดชอบของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ออกแบบ/พิมพ์ หจก.วนิดาการพิมพ์ โทรศัพท์ 08 1783 8569



คำนำ

วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นวารสารทางวิชาการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ ความรู้ งานวิจัย งานวิชาการและงานวิทยานิพนธ์ของคณาจารย์ บุคลากร นักศึกษาของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และสถาบันการศึกษาอื่นๆ ตลอดจนนักวิจัยทั่วไป มีการพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ (ประจำเดือนตุลาคม-เดือนมีนาคม และเดือนเมษายน-เดือนกันยายน) ดำเนินการเผยแพร่โดยจัดส่งให้สถาบันอุดมศึกษาทุกสถาบัน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานการอุดมศึกษา และหน่วยงานวิจัยต่างๆ การตีพิมพ์ต้นฉบับที่เสนอขอลงตีพิมพ์จะต้องไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดๆ มาก่อนหรือไม่อยู่ระหว่างเสนอขอลงตีพิมพ์ในวารสารอื่น และต้องผ่านการประเมินกลั่นกรองให้ความเห็น และตรวจแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนี้ถือเป็นสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ การนำต้นฉบับไปตีพิมพ์ใหม่ต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และเจ้าของต้นฉบับก่อน ผลการวิจัยและความคิดเห็นที่ปรากฏในบทความต่างๆ เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความ ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

ในฉบับนี้เป็นปีที่ 13 ฉบับที่ 2 เวลาการดำเนินการอยู่ในช่วงเดือนเมษายน-กันยายน 2555 วารสารฉบับนี้ได้นำเสนอบทความวิจัย 13 เรื่อง มีความเด่น 3 ด้าน คือ บทความเรื่องที่ 1-7 มีความเด่นด้านการพัฒนาการเรียนการสอน บทความเรื่องที่ 8-10 มีความเด่นด้านนวัตกรรมในการทำสื่อ และบทความเรื่องที่ 11-13 มีความเด่นในด้านการวิจัยพัฒนาท้องถิ่น

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ขอขอบคุณนักวิจัยทุกท่านที่ส่งบทความวิจัยมาลงในวารสาร และหวังว่าบทความดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในแวดวงวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

บรรณาธิการ
วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่

สารบัญ

การพัฒนาทักษะการอ่านและเขียนของนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ในโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครเชียงใหม่	1
รศ.ดร.เกตุมณี มากมี	
ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนจริยธรรมเชิงบูรณาการในรายวิชา การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคมสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา	15
รศ.ดร.พรหทัย ดัฒนจิตานนท์	
การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ ออดิโอ-อาร์ทิกิวเลชันโมเดล เพื่อพัฒนาการออกเสียงเสียงดแทนในกลุ่มนักศึกษาไทย	35
อ.อัมพวรรณ อิ่มเอมทรัพย์, อ.ดร.พนิดา กุลศิริสวัสดิ์ และอ.ดร.อัญชลี จันทรไสม	
องค์ประกอบภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารสถานศึกษา ชั้นพื้นฐานบนพื้นที่สูง	53
อ.สำเนา หมั่นแจ่ม	
รูปแบบการบริหารสถานศึกษาชั้นพื้นฐานตามหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง	71
อ.จักรปรุพห์ วิชาอัครวิทย์	

ปัจจัยที่มีผลต่อการยกเลิกรายวิชาเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2552	89
นางกัญญาภัค เมธีวัฒนากุล และนายราชนันท์ จันทรเทียข	
ผลต่างที่เท่ากันในชุดของลำดับ	105
รศ.ประสิทธิ์ กิจจนศิริ	
การสร้างสรรค์รูปแบบลักษณะตัวละครการ์ตูนโดยใช้อัตลักษณ์ล้านนา	115
นางสาวระรินทร์ ไรจนวัฒนาวุฒิ	
การพัฒนาสารคดีวิทัศน์สะท้อนสภาพสังคมและวิถีชีวิตของแรงงาน ชนเผ่าลาหู่ในอำเภอเมืองเชียงใหม่	131
นายธนพันธ์ ไชยแก้ว	
สื่อสารคดี เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน เกิดความตระหนักถึงการอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	145
นางสาวธีรยา ชมพुरาษฎร์	
การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาธุรกิจชุมชนในผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายทอมือ กรณีศึกษา: กลุ่มผ้าฝ้ายทอมือบ้านดอนหลวง ตำบลแม่แรง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน	155
ผศ.มานพ ชุ่มอุ่น	
การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคในพื้นที่ลุ่มน้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน	169
อ.สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี และคณะ	
การศึกษาสภาวะการดำเนินงานของเมืองน่าอยู่ เทศบาลตำบลแม่มริม อำเภอแม่มริม จังหวัดเชียงใหม่	185
นายชูเชิด ปวนปินตา	

ผลต่างที่เท่ากันในชุดของลำดับ

รศ.ประสิทธิ์ กิจจณศิริ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บทนำ

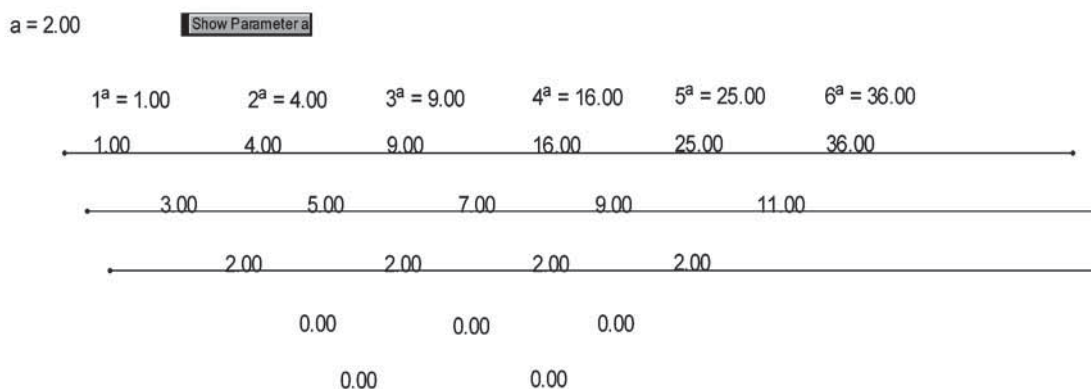
จำนวนที่ปรากฏอยู่ในลำดับต่างๆ เมื่อนำมาหาผลต่างของจำนวนที่อยู่ติดกันโดยไม่คิดเครื่องหมายอาจมีค่าเท่ากันหรืออาจแตกต่างกัน กรณีที่ผลต่างดังกล่าวมีค่าแตกต่างกัน เมื่อนำผลต่างเหล่านั้นมาจัดเรียงเป็นลำดับชุดใหม่แล้วหาผลต่างของจำนวนที่อยู่ติดกันในลำดับชุดใหม่นั้น อาจได้ผลต่างที่เท่ากันหรือไม่เท่ากันอีกเป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งได้ผลต่างเท่ากันทั้งหมดและไม่เป็นศูนย์ ดังเช่น $1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, \dots$ ผลต่างของจำนวนที่อยู่ติดกันได้แก่ $3, 5, 7, 9, \dots$ และเมื่อหาผลต่างของจำนวนที่อยู่ติดกันในลำดับชุดที่ได้ใหม่ดังกล่าว จะได้ $2, 2, 2, \dots$ ซึ่งเท่ากันหมด เห็นได้ว่าผลต่างที่ได้ในครั้งแรกแตกต่างกัน สำหรับผลต่างที่ได้ในครั้งที่สองมีค่าเท่ากันหมดและไม่เป็นศูนย์ แต่ลำดับ $1^3, 2^3, 3^3, 4^3, 5^3, \dots$ คำนวณหาผลต่างครั้งแรกเป็น $7, 19, 37, 61, 91, \dots$ เมื่อนำมาหาผลต่างครั้งต่อไปจะได้ดังนี้ $12, 18, 24, 30, \dots$ และจะได้ผลต่างในครั้งที่สามเป็น $6, 6, 6, \dots$ ซึ่งเท่ากันหมด สำหรับลำดับในชุดอื่นๆ ในรูป $1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, \dots$ อาจได้ผลต่างที่เท่ากันหมดเป็นเท่าไรและในครั้งที่เท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับค่าของ a

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่เป็นเลขยกกำลังกับค่าของผลต่างที่เท่ากันหมดในชุดสุดท้ายของลำดับที่อยู่ในรูป $1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, \dots$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวก

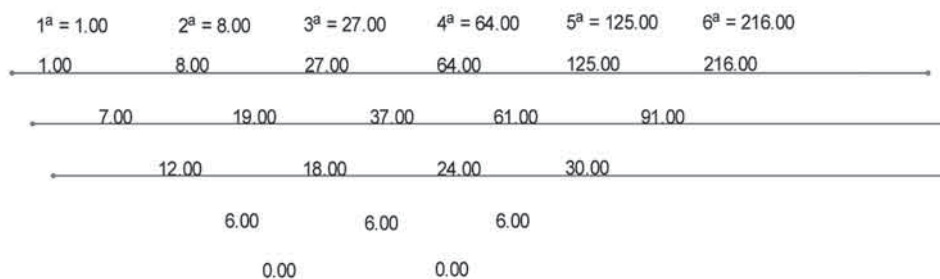
วิธีดำเนินการวิจัย

กำหนดลำดับในรูป $1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, \dots$ เมื่อ a เป็นจำนวนเต็มบวกแล้วหาผลต่างของจำนวนที่อยู่ติดกันในแต่ละชุดจนกระทั่งได้ผลต่างที่เท่ากันทั้งหมด สังเกตค่าของผลต่างที่เท่ากันและค่าของ a นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กัน ดังนี้



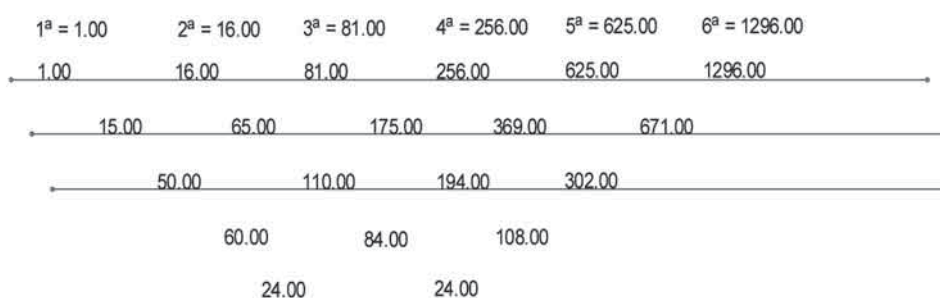
a = 3.00

Show Parameter a



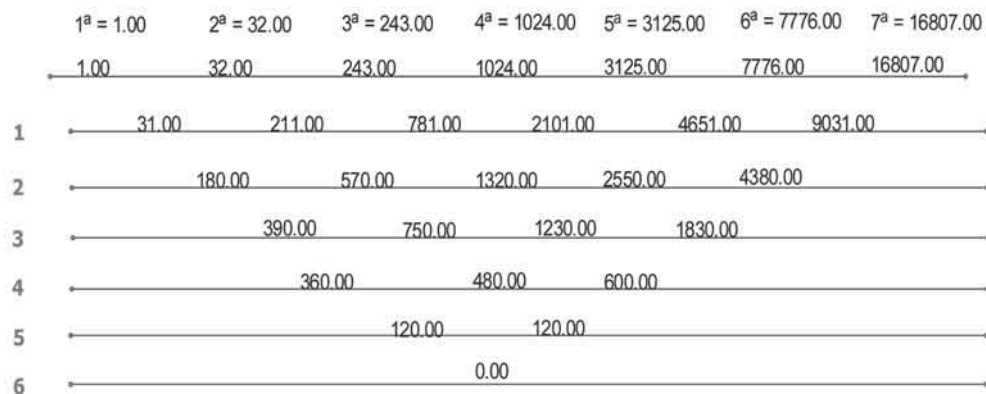
a = 4.00

Show Parameter a



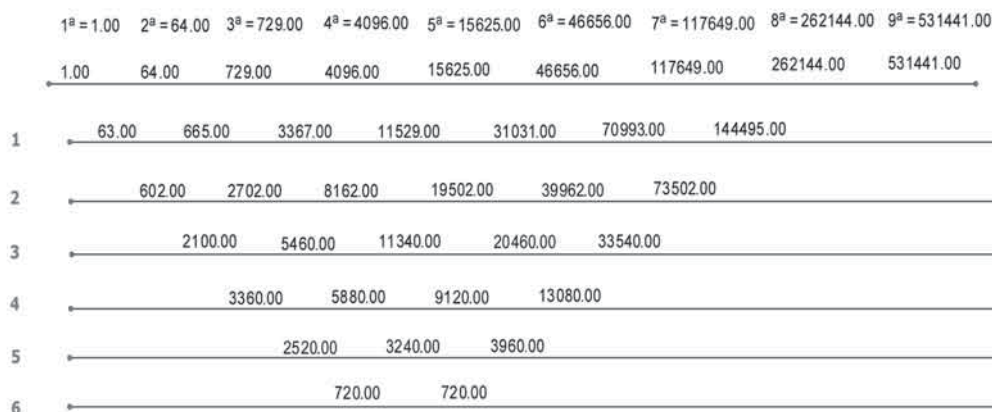
a = 5.00

Show Parameter a



a = 6.00

Show Parameter a



พิจารณาลำดับ $1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, \dots$

ชุดที่ 1 ของผลต่างเป็น

$$2^a - 1^a, 3^a - 2^a, 4^a - 3^a, 5^a - 4^a, 6^a - 5^a, \dots$$

ชุดที่ 2 ของผลต่างเป็น

$$(3^a - 2 \cdot 2^a + 1^a), (4^a - 2 \cdot 3^a + 2^a), (5^a - 2 \cdot 4^a + 3^a), (6^a - 2 \cdot 5^a + 4^a), \dots$$

ชุดที่ 3 ของผลต่างเป็น

$$(4^a - 3 \cdot 3^a + 3 \cdot 2^a - 1^a), (5^a - 3 \cdot 4^a + 3 \cdot 3^a - 2^a), (6^a - 3 \cdot 5^a + 3 \cdot 4^a - 3^a), \dots$$

ชุดที่ 4 ของผลต่างเป็น

$$(5^a - 4 \cdot 4^a + 6 \cdot 3^a - 4 \cdot 2^a + 1^a), (6^a - 4 \cdot 5^a + 6 \cdot 4^a - 4 \cdot 3^a + 2^a), \dots$$

ในกรณีที $a=1$

ได้ชุดที่ 1 ของผลต่างเป็น $2^1 - 1^1 = 1$

ในกรณีที $a=2$

ได้ชุดที่ 2 ของผลต่างเป็น $3^2 - 2 \cdot 2^2 + 1^2 = 2$

ในกรณีที $a=3$

ได้ชุดที่ 3 ของผลต่างเป็น $4^3 - 3 \cdot 3^3 + 3 \cdot 2^3 - 1^3 = 6$

ในกรณีที $a=4$

ได้ชุดที่ 4 ของผลต่างเป็น $5^4 - 4 \cdot 4^4 + 6 \cdot 3^4 - 4 \cdot 2^4 + 1^4 = 24$

สังเกตเห็นว่า ได้ผลต่างเท่ากันในชุดที่เท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับค่าของ a เช่นในกรณีที $a=3$ ได้ผลต่างเท่ากันในชุดที่ 3 เป็นต้น สำหรับกรณีที $a=1$ ย่อมได้ผลต่างเท่ากันในชุดที่ 1 และจะได้ค่าของผลต่างเป็น 1 ทั้งนี้เพราะว่าผลต่างในชุดที่ 1 คือ

$$2^a - 1^a, 3^a - 2^a, 4^a - 3^a, 5^a - 4^a, \dots \text{ ซึ่งได้เป็น } 2^1 - 1^1, 3^1 - 2^1, 4^1 - 3^1, 5^1 - 4^1, \dots$$

นั่นคือได้ผลต่างเป็น 1, 1, 1, 1, ... ซึ่งเป็นผลต่างชุดที่ 1

ในกรณีที a เป็นจำนวนเต็มซึ่งมากกว่า 1 ย่อมได้ผลต่างที่เท่ากันอยู่ในชุดที่ 2 หรือ 3 หรืออื่นๆ

ต่อไปนี้จะวิเคราะห์ผลต่างของจำนวนที่อยู่ติดกันในลำดับชุดต่างๆ โดยพิจารณาผลต่างที่ได้ในชุดที่ 2 ของลำดับ $1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, \dots$ ดังนี้
สำหรับผลต่างที่ได้ในชุดที่ 2 เมื่อ $a=2$ ดังนี้

$$(3^a - 2 \cdot 2^a + 1^a), (4^a - 2 \cdot 3^a + 2^a), (5^a - 2 \cdot 4^a + 3^a), (6^a - 2 \cdot 5^a + 4^a), \dots \\ = (3^2 - 2 \cdot 2^2 + 1^2), (4^2 - 2 \cdot 3^2 + 2^2), (5^2 - 2 \cdot 4^2 + 3^2), (6^2 - 2 \cdot 5^2 + 4^2), \dots$$

พิจารณา $3^2 - 2 \cdot 2^2 + 1^2$

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

เขียนให้อยู่ในอีกรูปแบบหนึ่งได้เป็น

$$(-1)^0 \binom{2}{0} (3)^2 + (-1)^1 \binom{2}{1} (2)^2 + (-1)^2 \binom{2}{2} (1)^2 \\ = \sum_{m=0}^2 (-1)^m \binom{2}{m} (2-m+1)^2$$

สำหรับผลต่างที่ได้ในชุดที่ 3 เมื่อ $a=3$ ดังนี้

$$(4^a - 3 \cdot 3^a + 3 \cdot 2^a - 1^a), (5^a - 3 \cdot 4^a + 3 \cdot 3^a - 2^a), (6^a - 3 \cdot 5^a + 3 \cdot 4^a - 3^a), \dots \\ = (4^3 - 3 \cdot 3^3 + 3 \cdot 2^3 - 1^3), (5^3 - 3 \cdot 4^3 + 3 \cdot 3^3 - 2^3), (6^3 - 3 \cdot 5^3 + 3 \cdot 4^3 - 3^3), \dots$$

พิจารณา $4^3 - 3 \cdot 3^3 + 3 \cdot 2^3 - 1^3$

$$= (1) \frac{3!}{3!} (4)^3 + (-1) \frac{3!}{(3-1)!} (3)^3 + (-1)^2 \frac{3!}{(3-2)!} (2)^3 + (-1)^3 \frac{3!}{(3-3)!} (1)^3 \\ = (-1)^0 \binom{3}{0} (4)^3 + (-1)^1 \binom{3}{1} (3)^3 + (-1)^2 \binom{3}{2} (2)^3 + (-1)^3 \binom{3}{3} (1)^3 \\ = \sum_{m=0}^3 (-1)^m \binom{3}{m} (3-m+1)^3$$

สำหรับผลต่างที่ได้ในชุดที่ 4 เมื่อ $a=4$ ดังนี้

$$(5^a - 4 \cdot 4^a + 6 \cdot 3^a - 4 \cdot 2^a + 1^a), (6^a - 4 \cdot 5^a + 6 \cdot 4^a - 4 \cdot 3^a + 2^a), \dots$$

$$= (5^4 - 4 \cdot 4^4 + 6 \cdot 3^4 - 4 \cdot 2^4 + 1^4), (6^4 - 4 \cdot 5^4 + 6 \cdot 4^4 - 4 \cdot 3^4 + 2^4), \dots$$

พิจารณา $5^4 - 4 \cdot 4^4 + 6 \cdot 3^4 - 4 \cdot 2^4 + 1^4$

$$= (1) \frac{4!}{4!} (5)^4 + (-1) \frac{4!}{(4-1)!} (4)^4 + (-1)^2 \frac{4!}{(4-2)!} (3)^4 + (-1)^3 \frac{4!}{(4-3)!} (2)^4 +$$

$$= \binom{4}{0} (4+1)^4 - \binom{4}{1} \cdot 4^4 + \binom{4}{2} \cdot 3^4 - \binom{4}{3} \cdot 2^4 + \binom{4}{4} 1^4$$

$$= (-1)^0 \binom{4}{0} (4+1)^4 + (-1)^1 \binom{4}{1} \cdot 4^4 + (-1)^2 \binom{4}{2} \cdot 3^4 + (-1)^3 \binom{4}{3} \cdot 2^4 + (-1)^4 \binom{4}{4} 1^4$$

$$= \sum_{m=0}^4 (-1)^m \binom{4}{m} (4-m+1)^4$$

ผลการวิจัย

สำหรับลำดับ $1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, \dots$

กรณี $a=2$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 2 มีค่าเป็น

$$\sum_{m=0}^2 (-1)^m \binom{2}{m} (2-m+1)^2 = 2 = 2!$$

$a=3$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 3 มีค่าเป็น

$$\sum_{m=0}^3 (-1)^m \binom{3}{m} (3-m+1)^3 = 6 = 3!$$

$a=4$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 4 มีค่าเป็น

$$\sum_{m=0}^4 (-1)^m \binom{4}{m} (4-m+1)^4 = 24 = 4!$$

สังเกตเห็นว่าผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ a มีค่าเป็น $a!$

สำหรับลำดับในรูปแบบอื่น เช่น $2^a, 4^a, 6^a, 8^a, 10^a, \dots$

ได้ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ a มีค่าเป็น $a! \cdot 2^a$

เช่น $a=2$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 2 มีค่าเป็น $2! \cdot 2^2 = 8$
 $a=3$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 3 มีค่าเป็น $3! \cdot 2^3 = 48$
 $a=4$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 4 มีค่าเป็น $4! \cdot 2^4 = 384$
 $a=5$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 5 มีค่าเป็น $5! \cdot 2^5 = 3840$

สำหรับลำดับในรูปแบบอื่น เช่น $k^a, (2k)^a, (3k)^a, (4k)^a, (5k)^a, \dots$ เมื่อ $k \neq 0$

ได้ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ a มีค่าเป็น $a! \cdot k^a$

เช่น $a=2$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 2 มีค่าเป็น $2! \cdot k^2$
 $a=3$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 3 มีค่าเป็น $3! \cdot k^3$
 $a=4$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 4 มีค่าเป็น $4! \cdot k^4$
 $a=5$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ 5 มีค่าเป็น $5! \cdot k^5$

สำหรับลำดับ $1^a, 3^a, 5^a, 7^a, 9^a, \dots$ ได้ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ a เป็นอย่างเดียวกันกับลำดับ $2^a, 4^a, 6^a, 8^a, 10^a, \dots$

สรุปผล

ลำดับ $1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, \dots$

ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $a!$

เช่น $a=2$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $2! = 2$
 $a=3$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $3! = 6$
 $a=4$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $4! = 24$

สำหรับลำดับ $2^a, 4^a, 6^a, 8^a, 10^a, \dots$

ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $a! \cdot 2^a$

เช่น $a=2$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $2! \cdot 2^2 = 8$
 $a=3$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $3! \cdot 2^3 = 48$
 $a=4$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $4! \cdot 2^4 = 384$
 $a=5$ ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายมีค่าเป็น $5! \cdot 2^5 = 3840$

สำหรับลำดับในรูปแบบอื่น เช่น $k^a, (2k)^a, (3k)^a, (4k)^a, (5k)^a, \dots$ เมื่อ $k \neq 0$

ได้ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดที่ a มีค่าเป็น $a! \cdot k^a$

และสำหรับลำดับ $1^a, 3^a, 5^a, 7^a, 9^a, \dots$ ได้ผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันในบรรทัดสุดท้ายเป็นอย่างเดียวกันกับ ลำดับ $2^a, 4^a, 6^a, 8^a, 10^a, \dots$ คือมีค่าเป็น $a! \cdot 2^a$

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ลำดับที่มีรูปแบบอื่นๆ เช่น $1^a, 2^a, 4^a, 7^a, 11^a, \dots$ จะมีผลต่างซึ่งไม่ใช่ศูนย์ที่เท่ากันเป็นเท่าไรและอยู่ในชุดที่เท่าไร

บทปริทัศน์ ผลต่างที่เท่ากันในชุดของลำดับ

โดย รศ.จักรภพ วงศ์ละคร

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนและฟังก์ชัน มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เข้าใจถึงพฤติกรรม และสร้างตัวแบบ (Model) ของปัญหาที่อยู่ในรูปแบบที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปแบบที่ง่าย ซึ่งจะต้องใช้ กระบวนการสังเกต การเปรียบเทียบ การทดลอง ตลอดจนการคาดคะเน เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้แก้ปัญหา

ดังนั้นการวิจัยเรื่อง ผลต่างที่เท่ากันในชุดของลำดับ ของ รศ.ประสิทธิ์ กิจจนศิริ นับว่าเป็นแบบอย่างที่ดี ที่จะช่วยสร้างกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนในระดับการศึกษาตั้งแต่ขั้นพื้นฐานเพื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ จนถึงการนำไปประยุกต์ใช้กับความสัมพันธ์ของจำนวนและฟังก์ชันที่ซับซ้อนต่อไปได้เป็นอย่างดี

CMRU

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อาคารราชภัฏเฉลิมพระเกียรติ ชั้น 14 เลขที่ 202 ถ.โชตนา ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์/โทรสาร 0 5388 5950 <http://www.research.cmru.ac.th>