

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กิดานันท์ มลิทอง.เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.กรุงเทพมหานคร:อรุณการพิมพ์,2543.

จรุง ชำพงศ์.ผลของการใช้วีซีเอ็มตาคอนิชั่นที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2542.

เจษฎดา จันทร์เอี่ยม.การศึกษาความสามารถและกลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนัก  
เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษาที่ 7.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2542.

ใจทิพย์ ณ สงขลา.นวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ ไซด์ เว็บ.สถานปฏิบัติ 2  
(มิถุนายน 2542):18-28.

ใจทิพย์ ณ สงขลา.การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ ไซด์ เว็บ.วารสารครุศาสตร์.27  
(มีนาคม – มิถุนายน 2542):18-28.

ปรุง อินมาตร.ผลของการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนัก  
เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2541.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง.อินเทอร์เน็ต:เครือข่ายเพื่อการศึกษา.วารสารครุศาสตร์.26(พฤศจิกายน –  
กุมภาพันธ์ 2541)55-66.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง.การสอนบนเว็บ : นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.  
วารสารศึกษาศาสตร์. 28,1 (มกราคม – มิถุนายน 2544) : 87 – 94.

- ทศนา แชมมณี. ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.  
กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยการใช้การเรียนการสอน  
แบบเว็บไซต์ : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอน  
ทางการอุดมศึกษา. ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. การจัดการการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. ภาควิชาอุดมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใน ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทย  
วิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช , 2537.
- เพ็ญสุดา จันทร์ทร. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนและความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ที่มี  
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2541.
- วรางคณา หอมจันทร์. ผลของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิดและระดับผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยม  
ศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542.
- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.  
วารสารครุศาสตร์. 27 ,3 (มีนาคม 2542) : 29 – 35.
- อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียน พฤติกรรมการเรียนของการเรียนใน  
มหาวิทยาลัยเสมือน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542.

อัครีภรณ์ จิวสกุล. การศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตาคognitionชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2541.

อัมพร ม้าคนอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เลือกใช้พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2533.

### ภาษาอังกฤษ

Anderson, K.B. and Pingry, R.E. Problem-Solving in Mathematics ; Its Theory and Practice. Washington, D.C. : The National Council of Teachers of Mathematics , 1973.

Bell, Frederick H., Teaching and Learning Mathematics (in Secondary Schools). Dubuque, Iowa : Wm. C. Brown Company Publishers, 1978.

Clark, G. (1996). Glossary of CBT/WBT terms. [online]  
Available from : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm> [2002, May 9]

Doherty, A. The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology . Educational Technology. 38 (5) (Sept-Oct 1998) : 61 – 63.

Driscoll, M. (1997) Defining Internet-Based and Web-Based Training. Performance Improvement. 36 (4) , April 1997 : 5 – 9.

Duchastel, P. (1997a). A Web-based Model for University Instruction. Journal of Education Technology System, 25 (2) , pp.221 – 228.

Hall, B. (1997). FAQ for web-based training. Multimedia and Training Newsletter.  
Available from : <http://www.brandon-nall.com/faq.html> [2002, April 20]

Hannum, W. (1998). Web based instruction lessons.

Available from: [http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index\\_wbi2.htm](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm) [2002, May 9]

Joyce, B., and Weil, M.(1986).Model of Teaching. 3<sup>rd</sup> ed .Englewood Cliffs,  
Newjersy:Prentice- Hall.

Khan, B.H, (Ed.). Web-based instruction. Englewood Cliffs, NJ : Educational  
Technologies Publications, 1997.

Kennedy, Leonard M. Guiding Children's Learning of Mathematics. Belmont, California :  
Wadsworth ,1984.

Laanpere, M. (1997). Defining Web-Based Instruction.

Available from : <http://viru.tpu.ee/WBCD/defin.htm> [2002, April 5]

Lynch, P.& Horton, S. (1997). Yale C/AIM Web Style Guide. New Haven :  
Yale University.

McManus, T.F. (1997). Delivering Insruction on the World Wide Web [Online]

Available from : <http://www.svsu.edu/~mcmanus/papers/wbi.html>

McGreal, R. (1997). The Internet : A learning environment. In T.E. Cyrs (Ed.) , Teaching  
and learning at a distance : What it takes to effectively design, deliver, and  
evaluate programs (pp.67 – 74). San Francisco : Jossey-Bass.

Parson, R. (1997) Type of Web-based Instruction. [Online]

Available from : <http://www.oise.on.ca/~rperson/ypes.hym>

Polya, George. How to Solve It. Princeton : Princeton University Press, 1973.

Polyson, S., Saltzberg, S.& Godwin-Jones, R. (1996) A Practical Guide to Teaching With the World Wide Web [On -line].

Relan, A.and Gillani, B.B. (1997) Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee.

Ritchie, Donn and Hoffman, Bob. Incorporating Instructional Design Principles with the World Wide Web. In Khan B.H., Web-based Instruction (pp135 – 138). Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publications, 1997.

North, Tim (1995). Internet and usenet global computer networks : an investigation of their culture and its effect on new users in higher education. Masters Thesis : Curtin University [Online].

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. อาจารย์พวงเพชร วัชรรัตน์พงษ์     | โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตดาาราม |
| 2. อาจารย์สำราญ ขวเมธี              | โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตดาาราม |
| 3. อาจารย์พินดา พลสุธรรม์           | โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตดาาราม |
| 4. อาจารย์ประจิต เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ | โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตดาาราม |
| 5. อาจารย์อรสา มากสาคร              | โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตดาาราม |
| 6. อาจารย์ชนะ เอี้ยววัฒนพงศ์        | โรงเรียนหอแจฟอุปถัมภ์       |
| 7. อาจารย์สุภจักร์แสงประจักษ์สกุล   | โรงเรียนหอแจฟอุปถัมภ์       |
| 8. อาจารย์พิริยา วัดเข้าหลาม        | โรงเรียนหอแจฟอุปถัมภ์       |
| 9. อาจารย์จิตติพร ถนอมเกียรติกุล    | โรงเรียนหอแจฟอุปถัมภ์       |
| 10. อาจารย์จิรากร สำเร็จ            | โรงเรียนหอแจฟอุปถัมภ์       |



ภาคผนวก ข.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. ดร.อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี | ภาควิชาบริหารเภสัชกิจ คณะเภสัชศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                |
| 2. ดร.เชาวเลิศ เลิศขไลพาร    | ภาควิชาสัตตทัศน์ศึกษา คณะครุศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                  |
| 3. รศ.ดร.กิดานันท์ มลิทอง    | ภาควิชาสัตตทัศน์ศึกษา คณะครุศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                  |
| 4. ดร.พันธ์ศักดิ์ พลสารมัย   | ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                       |
| 5. ดร.สุชาติ ตันธนะเดชา      | ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                       |
| 6. ดร.นันทา ผลิตวานนท์       | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา                                |
| 7. รศ.สมสิทธิ์ จิตรสถาพร     | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา                                |
| 8. ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ     | โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยบูรพา  |
| 9. ดร.วิชัย นภาพงส์          | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>วิทยาเขตปัตตานี |
| 10. อาจารย์จักรพันธ์ เดมะ    | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>วิทยาเขตปัตตานี |
| 11. อาจารย์มนตรี ดวงจโน      | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>วิทยาเขตปัตตานี |

12. ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า โรงเรียนเกาะสมุย
13. ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร
14. อาจารย์ภาสกร เรืองรอง ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
15. อาจารย์จักรพงษ์ เจือจันทร์ เว็บไซต์เตอร์ <http://www.kradandum.com>
16. อาจารย์ชยการ ศิริรัตน์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
17. อาจารย์อมรินทร์ อัมพลพงษ์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

ภาคผนวก ค.

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

- |  |  |
|--|--|
| 1. ดร.ฑูณหงส์ ไทยอุปถัมภ์                | อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์<br>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่       |
| 2. อาจารย์ธรรมชัย เซาว์ปรีชา             | คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์และ<br>เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต   |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา | ภาควิชาโสตทัศนศึกษา<br>คณะครุศาสตร์<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. อาจารย์ธนรัตน์ จิระอรุณ               | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี              |
| 5. อาจารย์วัฒนิตา นำแสงวานิช             | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม             |

ภาคผนวก ง.  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 2) แบบสอบถามเพื่อการวิจัยเทคนิค Delphi รอบที่ 1
- 3) แบบสอบถามเพื่อการวิจัยเทคนิค Delphi รอบที่ 2
- 4) แบบสอบถามเพื่อการวิจัยเทคนิค Delphi รอบที่ 3
- 5) แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ  
ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ  
ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัย	นายอิสรชัย ลาวรรณา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วิชุดา รัตนเพียร
ภาควิชา	โสตทัศนศึกษา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

● ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากท่านไปเป็นส่วนประกอบในการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ข้อมูลที่ได้จากท่านในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะเก็บไว้โดยไม่นำไปเปิดเผยในที่อื่น

## การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เบล (Bell , 1978 ) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาคำตอบของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งพิจารณาแล้วว่าเป็นปัญหาโดยบุคคลผู้หาคำตอบ

เคนเนดี (Kennedy , 1984 ) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

โพลยา (Polya , 1980 ) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ปัญหาเป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อให้ได้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้มิได้เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด

## กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จอร์จ โพลยา(George Polya) บิดาแห่งคณิตศาสตร์สมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับกันโดยทั่วไป ได้เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีอิทธิพลต่อนักคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมาก โดยขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

### 1. ทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งใดที่เราค้นหาสิ่งใดคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่เราค้นหาหรือไม่ เงื่อนไขที่มีอยู่เพียงพอหรือมากเกินไปหรือขัดแย้งกันหรือไม่ จากนั้นจะต้องวาดภาพหรือเขียนแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขเป็นตอน ๆ

### 2. วางแผน

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหาแต่หากไม่สามารถหาพบได้ในทันที ต้องพิจารณาปัญหาข้างเคียงประกอบการวางแผนซึ่งในการวางแผนนั้นจะต้องพิจารณาเพื่อพยายามอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1.ว่าเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้มาก่อนหรือไม่

2.รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ไหม รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่



3. พิจารณาสິงที่ไม่ทราบในปัญหาและพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งสิงที่ไม่ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน

4. ปัญหานี้สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่

5. พิจารณาปัญหาใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่

6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาที่กำหนดได้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายามแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ คิดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้หาสิงที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อนำไปสู่การหาสิงที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป

7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจจแจงรายการของสิงที่เป็นสาระประโยชน์เพื่อเชื่อมโยงไปถึงตัวปัญหาหรือไม่

### 3. ดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอนว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้หรือไม่ว่าถูกต้อง

### 4. ตรวจสอบ

เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของขั้นตอนต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ มีคำตอบอย่างอื่นนอกจากที่หาได้หรือไม่และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

ทั้งนี้ในการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการที่ถูกต้องนั้น จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะ ซึ่งทักษะนี้ติดตัวนักเรียนสำหรับในการนำไปใช้ศึกษาในระดับที่สูงขึ้น และช่วยสร้างเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดให้รายละเอียดเกี่ยวกับตัวท่าน โดยใช้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ,

หน้าข้อความ และ/หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ชื่อ.....นามสกุล

2. ตำแหน่งปัจจุบัน

ครุสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์ของกรมวิชาการ  
กระทรวงศึกษาธิการ

นักวิชาการด้านการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

3. ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....ปี

4. วุฒิการศึกษา

อนุปริญญา ปริญญาตรี

ปริญญาโท  อื่นๆ

5. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา(Polya) หรือไม่ อย่างไร

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ไม่มี

มี โดยได้รับจาก

ศึกษาดูงาน จาก.....

ศึกษาด้วยตนเอง โดย.....

เข้ารับการฝึกอบรม จาก.....

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

6. ท่านเคยเขียนผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับ การเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์  
หรือไม่

ไม่เคย

เคย

ได้แก่.....

.....

.....

.....

7. ท่านเคยเขียนผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือไม่

ไม่เคย

เคย

ได้แก่.....

.....

.....

.....





6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาที่กำหนด  
ได้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายาม  
แก้ปัญหาที่สัมพันธ์กันก่อน พยายาม  
จินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่  
สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้  
เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่  
พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้  
คิดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้  
หาสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อ  
นำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัด  
ไป

7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่  
ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจกแจง  
รายการของสิ่งที่เป็นสาระประโยชน์  
เพื่อเชื่อมโยงไปถึงตัวปัญหาหรือไม่  
ตัวอย่างเช่น

ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการ  
ทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้







## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย (เทคนิค Delphi รอบที่ 1)

เรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัย	นายอิสรชัย ลาวรรณา
ภาควิชา	โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร
ปีการศึกษา	2544

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

## 2. ขั้นวางแผน

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหาแต่หากไม่สามารถหาพบได้ในทันที ต้องพิจารณาปัญหาข้างเคียงประกอบการวางแผนซึ่งในการวางแผนนั้นจะต้องพิจารณาเพื่อพยายามอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. ว่าเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้มาก่อนหรือไม่
2. รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ใหม่ รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่
3. พิจารณาสິงที่ไม่ทราบในปัญหาและพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งสิ่งที่ไม่ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน
4. ปัญหานี้สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่
5. พิจารณาปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่
6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหากำหนดได้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายามแก้ปัญหาก่อนที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ ตัดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้หาสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป
7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจ่มแจ้งรายการของสิ่งที่เป็นสาระประโยชน์เพื่อเชื่อมโยงไปถึงตัวปัญหาหรือไม่

## 3. ขั้นดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอนว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้หรือไม่ว่าถูกต้อง

#### 4. ชั้นตรวจสอบ

เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของชั้นตอนต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ มีคำตอบอย่างอื่นนอกจากที่หาได้หรือไม่ และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

## คำชี้แจงในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi techniques) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลรวม 3 รอบ

รอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น

รอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนแสดงค่า 5 ระดับ

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนแสดงค่า 5 ระดับ และการแสดงคะแนนความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจากแบบสอบถามรอบที่ 2 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบอีกครั้ง

## กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จอร์จ โพลยา (George Polya, 1973) บิดาแห่งคณิตศาสตร์สมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับกันโดยทั่วไป ได้เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีอิทธิพลต่อนักคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมาก โดยขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

### 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งใดที่เราค้นหาสิ่งใดคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่เราค้นหาหรือไม่ เงื่อนไขที่มีอยู่เพียงพอหรือมากเกินไป หรือขัดแย้งกันหรือไม่ จากนั้นจะต้องวาดภาพหรือเขียนแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขเป็นตอน ๆ

## คำชี้แจงแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้มุ่งศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

โปรดให้รายละเอียดความคิดเห็นของท่านในช่องรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหบนเว็บที่เหมาะสมเรื่องสมการ(ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ท่าน) มาประยุกต์เป็นความคิดของท่าน ว่าจากรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติดังกล่าวสามารถปรับเป็นรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์บนเว็บที่เหมาะสมได้อย่างไร

ตัวอย่าง

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องสมการ ของ POLYA	กิจกรรมการสอนผ่านเว็บที่เหมาะสม
<p>1.ทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งใดที่เราค้นหาสิ่งใดคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่เราค้นหาหรือไม่ เงื่อนไขที่มีอยู่เพียงพอหรือมากเกินไปหรือขัดแย้งกันหรือไม่ จากนั้นจะต้องวาดภาพหรือเขียนแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขเป็นตอน ๆ</p> <p style="text-align: center;"><b>กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน</b></p> <p>- ให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นจากปัญหาที่ได้รับ</p>	<p>- ให้นักเรียน Chat หรือ Post ลง Webboard เพื่อแสดงความคิดเห็น ภายในห้องสนทนาหรือบอร์ดของแต่ละกลุ่ม</p>

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ  
Polya

กิจกรรมการเรียนสอนบนเว็บที่เหมาะสม

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งที่เราค้นหาสิ่งใดคือเงื่อนไข  
และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่เราค้นหาหรือไม่ เงื่อนไขที่มีอยู่  
เพียงพอหรือมากเกินไปหรือขัดแย้งกันหรือไม่ จากนั้นจะต้องวาดภาพ  
หรือเขียนแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขเป็น  
ตอน ๆ

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน

1.1. ครูตีตโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการให้นักเรียนอ่านบน  
กระดานดำ

1.2. วิธีที่เหมาะสมในการแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละประมาณ 3-4 คน

1.3. ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์  
ต้องการทราบ

1.1.....

1.2.....

1.3.....

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya	กิจกรรมการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม
1.4. ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ครูให้หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ที่ต้องทราบ	1.4..... ..... .....
1.5. ครูแจกกระดาษให้นักเรียนกลุ่มละ 1 แผ่นและให้นักเรียนวาดภาพเขียนสัญลักษณ์หรือแผนผังเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา	1.5..... ..... .....
<p><b>ขั้นที่ 2 วางแผน</b></p> <p>เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหาแต่หากไม่สามารถหาพบได้ในทันที ต้องพิจารณาเพื่อพยายามอธิบายสิ่งต่อไป</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ว่าเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้มาก่อนหรือไม่</li> <li>2. รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ไหม รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่</li> <li>3. พิจารณาสິงที่ไม่ทราบในปัญหาและพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งสิ่งที่ไม่ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน</li> </ol>	



กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya	กิจกรรมการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม
<p>4. ปัญหานี้สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่</p> <p>5. พิจารณาปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่</p> <p>6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหากำหนดได้โดยตรงในเบื้องต้นควรพยายามแก้ปัญหาก่อนที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ ตัดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้หาสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป</p> <p>7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้ แจกแจงรายการของสิ่งที่เป็นสาระประโยชน์เพื่อเชื่อมโยงไปถึงตัวปัญหาหรือไม่</p>	

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน ตามกระบวนการการแก้ปัญหา ของ Polya	กิจกรรมการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม
<p style="text-align: center;"><u>กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน</u></p> <p>2.1 ให้นักเรียนภายในกลุ่มทุกกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยเขียนเป็น สัญลักษณ์แล้วให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ต่อครู</p> <p>2.2 ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มลงบนกระดาน ดำ</p> <p>2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยคสัญลักษณ์ของแต่ละ กลุ่ม</p> <p>2.4 หลังการร่วมอภิปราย ครูสรุปและเขียนประโยคสัญลักษณ์สมการ ที่ถูกต้อง</p> <p>2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงวิธีแก้สมการและบอก วิธีแก้สมการกับครู</p> <p>2.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนวิธีแก้สมการของกลุ่มตนเองและกลุ่ม เพื่อนลงบนกระดาษ(เป็นกระดาษแผ่นเดียวกันกับที่ครูแจกให้ตอน วาดภาพ)</p>	<p>2.1.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2.2.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2.3.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2.4.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2.5.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>2.6.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ  
Polya

2.7. ให้นักเรียนลงความเห็นเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอนว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้หรือไม่ว่าถูกต้อง

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน

3.1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้สมการตามวิธีที่ได้เลือกไว้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน

4.1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการแก้สมการ

กิจกรรมการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม

2.7. ....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.1. ....

.....

.....

.....

.....

4.1. ....

.....

.....

.....

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียน ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya	กิจกรรมการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม
4.2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำตอบมาแทนค่าตัวแปรเพื่อตรวจคำตอบที่ได้ว่าถูก ต้องหรือไม่	4.2..... ..... .....
4.3. ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนระหว่างกลุ่ม	4.3..... ..... .....
4.4. ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบอกคำตอบที่ได้	4.4..... ..... .....
4.5. ครูเลือกกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องไปอธิบายวิธีการแก้สมการหน้าชั้นเรียน	4.5..... ..... .....
4.6. ครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง	4.6..... ..... .....



## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย รอบที่ 2

เรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัย	นายอิสรชัย ลาวรรณา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วิชุดา รัตน์เพียร
ภาควิชา	โลตทัศน์ศึกษา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

### คำชี้แจงในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟาย(Delphi techniques)ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 รอบ

รอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น

รอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า 5 ระดับ(Rating scale)

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า 5 ระดับ(Rating scale)

เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบอีกครั้ง

## การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เบล (Bell, 1978) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาคำตอบของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งพิจารณาแล้วว่าเป็นปัญหาโดยบุคคลผู้หาคำตอบ

เคนเนดี (Kennedy, 1984) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

โพลยา (Polya, 1980) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ปัญหาเป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อให้ได้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้มิได้เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด

## กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จอร์จ โพลยา (George Polya) บิดาแห่งคณิตศาสตร์สมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับกันโดยทั่วไป ได้เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีอิทธิพลต่อนักคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมาก โดยขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

### 1. ทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งใดที่เราค้นหาสิ่งใดคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่เราค้นหาหรือไม่ เงื่อนไขที่มีอยู่เพียงพอหรือมากเกินไปหรือขัดแย้งกันหรือไม่ จากนั้นจะต้องวาดภาพหรือเขียนแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขเป็นตอน ๆ

### 2. วางแผน

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหาแต่หากไม่สามารถหาพบได้ในทันที ต้องพิจารณาปัญหาข้างเคียงประกอบการวางแผนซึ่งในการวางแผนนั้นจะต้องพิจารณาเพื่อพยายามอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. ว่าเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้มาก่อนหรือไม่

2. รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ไหม รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่

3. พิจารณาสິงที่ไม่ทราบในปัญหาและพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งสิ่งที่ไม่ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน

4. ปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่

5. พิจารณาปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่

6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาที่กำหนดได้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายามแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ ตัดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้หาสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป

7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจกแจงรายการของสิ่งที่เป็นสาระประโยชน์เพื่อเชื่อมโยงไปถึงตัวปัญหาหรือไม่

### 3. ดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอนว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้หรือไม่ว่าถูกต้อง

### 4. ตรวจสอบ

เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของขั้นตอนต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ มีคำตอบอย่างอื่นนอกจากที่หาได้หรือไม่และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

ทั้งนี้ในการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการที่ถูกต้องนั้น จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะ ซึ่งทักษะนี้ติดตัวนักเรียนสำหรับในการนำไปใช้ศึกษาในระดับที่สูงขึ้น และช่วยสร้างเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป



## คำอธิบาย

โปรดเลือกคำตอบตามความคิดเห็นของท่านโดยใช้เครื่องหมาย หน้าข้อที่ท่านเลือก (คำตอบที่มีให้เลือกดังกล่าวได้มาจากการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแบบสอบถาม Delphai รอบที่ 1)

ระดับคะแนนที่ใช้ในแบบสอบถาม มีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

### ตัวอย่าง

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม เรื่อง สมการ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.1 วิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของครู					
1.1.1 Webpage	✓				
1.1.2 Webboard					
1.1.3 Newsgroup					

การนำรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนปกติมาปรับ  
เป็นรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม

กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. ครูตีตโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนอ่านบนกระดานดำ
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ กลุ่มละ 3 - 4 คน เพื่อช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนด  
ให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
3. ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
4. ให้นักเรียนวาดภาพ เขียนสัญลักษณ์หรือแผนผังเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.1 วิธีการในการนำเสนอโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของครู					
1.1.1 ครูนำเสนอโจทย์ผ่าน Webpage					
1.2.2 ครูนำเสนอโจทย์ผ่าน Webboard					
1.3.3 ครูนำเสนอโจทย์ผ่าน Newsgroup					
1.2 วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการแบ่ง กลุ่มนักเรียน 3 – 4 คน					
1.2.1 ครูจัดกลุ่มให้นักเรียน					
1.2.1 ครูให้นักเรียนจัดกลุ่มเอง					
1.2.1 ครูใช้โปรแกรมในการสุ่มจับกลุ่มให้					
1.3 หลังการแบ่งกลุ่ม ครูให้นักเรียน แต่ละกลุ่มช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนด ให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดย					
1.3.1 ให้นักเรียน Login เข้าตามกลุ่มของ ตนเองแล้วแสดงความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำกลุ่ม					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.3.2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นผ่าน Chat กับเพื่อนในกลุ่มภายในห้องสนทนาของกลุ่มตนเอง					
1.3.3 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นผ่าน Internetvideoconference					
1.3.4 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นผ่าน E-mail ของกลุ่ม					
1.4 หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้ว นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบต่อครู โดย					
1.4.1 นำเสนอผ่านE-mail					
1.4.2 นำเสนอผ่านWebboardประจำวิชา					
1.4.3 นำเสนอผ่านChat					
1.4.4 นำเสนอผ่านWebpage					
1.4.5 นำเสนอผ่านWhiteboard online					
1.4.6 สร้าง Powerpoint แล้วนำเสนอผ่าน Webpage					
1.5 หลังการนำเสนอสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้ว ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มวาดภาพเขียนสัญลักษณ์หรือแผนผังเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดย					
1.5.1 วาดภาพแล้วส่ง E-mail ให้ครู					
1.5.2 วาดภาพ แล้วนำเสนอผ่าน Webpage					
1.5.3 วาดภาพใน Whiteboard online					

## กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติขั้นที่ 2 วางแผน

- 2.1 ให้นักเรียนภายในกลุ่มทุกกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ หลังจากนั้นนักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ส่งให้ครู
- 2.2 ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มลงบนกระดานดำ
- 2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยคสัญลักษณ์ของแต่ละกลุ่ม
- 2.4 หลังการร่วมอภิปราย ครูสรุปและเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้องให้นักเรียนดู
- 2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงวิธีแก้สมการ
- 2.6 ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบันทึกวิธีแก้สมการของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนลงบนกระดาษ
- 2.7 ให้นักเรียนลงความเห็นเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

### การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 วางแผน

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ขั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.1 เมื่อนักเรียนวาดภาพเพื่อทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ หลังจากนั้นนักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ส่งให้ครูโดย					
2.1.1 แสดงความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำกลุ่ม แล้วให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ต่อครูผ่าน Webboard ประจำวิชา					
2.1.2 แสดงความคิดเห็นผ่าน Chat แล้วให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์โดยการ Chat					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.1.3 แสดงความคิดเห็นผ่านChat แล้ว ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ ต่อครูผ่าน Webpage					
2.1.4 แสดงความคิดเห็นผ่านE-mai แล้ว ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ส่ง ให้ครูโดย E-mail					
2.2 เมื่อนักเรียนนำเสนอสรุปความคิดเห็น ส่งครูครบทุกกลุ่มแล้วครูนำเสนอ เสนอประโยคสัญลักษณ์ของนักเรียน ทุกกลุ่ม โดย					
2.2.1 นำเสนอผ่านWebboardประจำวิชา					
2.2.2 นำเสนอผ่านWebpage					
2.2.3 นำเสนอผ่านWhiteboard online					
2.2 หลังจากครูนำเสนอสรุปความ คิดเห็นของนักเรียนแล้วครูและนัก เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยค สัญลักษณ์ของแต่ละกลุ่ม ด้วยการ					
2.3.1 อภิปรายผ่านWebboard ประจำวิชา					
2.3.2 อภิปรายผ่านChat					
2.3.3 อภิปรายผ่านInternet video conference					
2.3.4 อภิปรายผ่านNewsgroup					
2.3.5 อภิปรายผ่านWhiteboard online					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.4 หลังการอภิปรายเกี่ยวกับสรุปความคิดเห็นของแต่ละกลุ่มแล้ว ครูสรุปความคิดเห็นและเขียนประโยคสัญลักษณ์สมการที่ถูกต้อง โดย					
2.4.1 สรุปความคิดเห็นและเขียน ประโยคสัญลักษณ์ผ่านWebboard ประจำวิชา					
2.4.2 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านNewsgroup					
2.4.3 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านWhiteboard online					
2.4.4 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านWebpage					
2.4.5 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านE-mailส่งถึงนักเรียนทุกคน					
2.4.6 สรุปความคิดเห็นและเขียน ประโยคสัญลักษณ์ผ่านWebboard และ ส่ง E-mail ถึงนักเรียนทุกคน					
2.5 เมื่อนักเรียนได้อ่านสรุปความคิด เห็นและประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง จากครูแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่ม แสดง ความคิดเห็นถึงวิธีแก้สมการและนำ เสนอความคิดเห็นต่อครูโดย					
2.5.1 แสดงความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำกลุ่มและนำเสนอความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำวิชา					
2.5.2 แสดงความคิดเห็นผ่าน Newsgroupและนำเสนอความคิดเห็น ผ่าน Webpage					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.5.3 แสดงความคิดเห็นผ่านWhiteboard onlineและนำเสนอความคิดเห็นผ่าน Whiteboard online					
2.5.4 แสดงความคิดเห็นผ่านWebboard ประจำกลุ่มและนำเสนอความคิดเห็นผ่าน Webpage					
2.4.5 แสดงความคิดเห็นผ่านE-mailแล้ว ส่งอีเมลให้ครู					
2.6 หลังจากที่แต่ละกลุ่มแสดงความ คิดเห็นถึงวิธีแก้สมการแล้ว ครูให้ ตัวแทนกลุ่มทุกกลุ่มบันทึกวิธีแก้ สมการของกลุ่มตนเองและกลุ่ม อื่นๆ เพื่อนำเสนอต่อเพื่อนในกลุ่ม ตนเอง					
2.6.1 บันทึกลงWebboardประจำกลุ่ม					
2.6.2 บันทึกลงWhiteboard online					
2.6.3 บันทึกลงWebpage					
2.6.4 บันทึกลงE-mail					
2.6.5 บันทึกลงChat					
2.7. เมื่อตัวแทนกลุ่มทุกกลุ่มบันทึกวิธี แก้สมการเสร็จแล้วครูให้นักเรียนแต่ ละกลุ่มลงความเห็นเลือกวิธีแก้ปัญหา ที่เหมาะสมที่สุด ด้วยการ					
2.7.1 ลงความเห็นผ่านWebboard ประจำกลุ่ม					
2.7.2 ลงความเห็นผ่านWebpage					
2.7.3 ลงความเห็นผ่านWebpoll					
2.7.4 ลงความเห็นผ่านE-mail					
2.7.5 ลงความเห็นผ่านChat					

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้สมการตามวิธีที่ได้เลือก

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
3.1 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกวิธีแก้สมการแล้ว ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาสมการ ตามวิธีที่ได้เลือก โดย					
3.1.1 ร่วมกันแก้ปัญหาสมการผ่านE-mail					
3.1.2 ร่วมกันแก้ปัญหาสมการผ่านChat					
3.1.3 ร่วมกันแก้ปัญหาสมการผ่าน Webboardประจำกลุ่ม					
3.1.4 ร่วมกันแก้ปัญหาสมการผ่าน Webpage					
3.1.5 ร่วมกันแก้ปัญหาสมการผ่าน whiteboard online					



กิจกรรมการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ

- 4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการแก้สมการ
- 4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำตอบมาแทนค่าตัวแปรเพื่อตรวจคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่
- 4.3 ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนระหว่างกลุ่ม
- 4.4 ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบอกคำตอบที่ได้
- 4.5 ครูเลือกกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องไปอธิบายวิธีการแก้สมการหน้าชั้นเรียน
- 4.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง
- 4.7 ให้นักเรียนสรุปการแก้สมการโดยการถามตอบกับครู
- 4.8 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บไซต์ ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.1. หลังการแก้สมการ ครูให้นักเรียน ในแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบ ขั้นตอนของการแก้สมการ โดย					
4.1.1 อภิปรายและตรวจสอบผ่าน Webboardประจำกลุ่ม					
4.1.2 อภิปรายและตรวจสอบผ่าน Webpage					
4.1.3 อภิปรายและตรวจสอบผ่านChat					
4.1.4 อภิปรายและตรวจสอบผ่านE-mail					
4.1.5 อภิปรายและตรวจสอบผ่าน Newsgroup					
4.2 เมื่อตรวจสอบขั้นตอนการ แก้สมการแล้ว ครูให้นักเรียนนำคำ ตอบมาแทนค่าตัวแปรเพื่อตรวจคำ ตอบ โดย					
4.2.1 แทนค่าในWebpageที่สามารถ แทนค่าเพื่อตรวจสอบคำตอบที่ได้					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.2.2 แทนค่าในโปรแกรมเฉพาะที่สามารถแทนค่าและตรวจสอบคำตอบได้					
4.3 ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบกับเพื่อนกลุ่มอื่น ด้วยการ					
4.3.1 ตรวจสอบคำตอบผ่านWebboard ประจำวิชา					
4.3.2 ตรวจสอบคำตอบผ่านWhiteboard online					
4.3.3 ตรวจสอบคำตอบผ่านWebpage					
4.3.4 ตรวจสอบคำตอบผ่านE-mail					
4.4 เมื่อตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนกลุ่มอื่นๆแล้ว ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบอกคำตอบที่ได้กับครู โดย					
4.4.1 บอกคำตอบกับครูผ่านWebpage					
4.4.2 บอกคำตอบกับครูผ่านWebboard ประจำวิชา					
4.4.3 บอกคำตอบกับครูผ่านE-mail					
4.5 ครูให้นักเรียนกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องอธิบายวิธีแก้สมการ ด้วยการ					
4.5.1 อธิบายวิธีแก้สมการผ่านWebboardประจำวิชา					
4.5.2 อธิบายวิธีแก้สมการผ่านWhiteboard online					
4.5.3 อธิบายวิธีแก้สมการผ่านWebpage					
4.5.4 อธิบายวิธีแก้สมการผ่านPowerpoint online					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.6 เมื่อนักเรียนกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องอธิบายจบแล้วครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง โดย					
4.6.1 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWebboardประจำวิชา					
4.6.2 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWebboard แล้วส่ง E-mail ให้นักเรียนทุกคน					
4.6.3 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWebpage และทำLink ไปยังเนื้อหาวิชาใน Website อื่นๆ ที่เป็นวิชาเดียวกัน					
4.6.4 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านChat					
4.6.5 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWhiteboard online					
4.6.6 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านPowerpoint online					
4.7 หลังจากที่คุณได้สรุปคำตอบที่ถูกต้องแล้ว ครูให้นักเรียนทุกคนสรุปการแก้สมการโดยการถามตอบกับครูด้วยการ					
4.7.1 นักเรียนถามตอบกับครูด้วย Webboardประจำวิชา					
4.7.2 นักเรียนถามตอบกับครูด้วย Webboardและ Chat ร่วมกัน					
4.7.3 นักเรียนถามตอบกับครูด้วย Whiteboard online					
4.7.4 นักเรียนถามตอบกับครูด้วยE-mail					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.8 เมื่อนักเรียนได้ถามตอบกับครูจนเป็นที่เข้าใจดีแล้ว ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด โดย					
4.8.1 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่าน Webboardประจำวิชา					
4.8.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่าน Chat					
4.8.3 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่านE-mail					
4.8.4 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่าน Webpage					
4.8.5 ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ผ่าน Webpageแล้วให้นักเรียนตอบผ่าน Webboardประจำวิชา					

### แบบสอบถามเพื่อการวิจัย รอบที่ 3

เรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัย	นายอิสริชัย ลาวรรณา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วิชุดา รัตนเพียร
ภาควิชา	โสตทัศนศึกษา

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

#### คำชี้แจงในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟาย(Delphi techniques)ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 รอบ

รอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น

รอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราประมาณค่า 5 ระดับ(Rating scale)

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราประมาณค่า 5 ระดับ(Rating scale)

เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบอีกครั้ง

## การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เบล (Bell, 1978) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาคำตอบของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งพิจารณาแล้วว่าเป็นปัญหาโดยบุคคลผู้หาคำตอบ

เคนเนดี (Kennedy, 1984) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

โพลยา (Polya, 1980) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ปัญหาเป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อให้ได้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้มิได้เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด

## กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จอร์จ โพลยา (George Polya) บิดาแห่งคณิตศาสตร์สมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับกันโดยทั่วไป ได้เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีอิทธิพลต่อกคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมาก โดยขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

### 1. ทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งใดที่เราค้นหาสิ่งใดคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่เราค้นหาหรือไม่ เงื่อนไขที่มีอยู่เพียงพอหรือมากเกินไปหรือขัดแย้งกันหรือไม่ จากนั้นจะต้องวาดภาพหรือเขียนแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขเป็นตอน ๆ

### 2. วางแผน

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหาแต่หากไม่สามารถหาพบได้ในทันที ต้องพิจารณาปัญหาข้างเคียงประกอบการวางแผนซึ่งในการวางแผนนั้นจะต้องพิจารณาเพื่อพยายามอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. ว่าเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้มาก่อนหรือไม่

2. รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ไหม รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่

3. พิจารณาสິงที่ไม่ทราบในปัญหาและพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งสิ่งที่ไม่ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน

4. ปัญหานี้สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่

5. พิจารณาปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่

6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหากำหนดได้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายามแก้ปัญหาก่อนที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ ตัดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้หาสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป

7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจกแจงรายการของสิ่งที่เป็นสาระประโยชน์เพื่อเชื่อมโยงไปถึงตัวปัญหาหรือไม่

### 3. ดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอนว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้หรือไม่ว่าถูกต้อง

### 4. ตรวจสอบ



เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของขั้นตอนต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ มีคำตอบอย่างอื่นนอกจากที่หาได้หรือไม่และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่


ทั้งนี้ในการเรียนการสอนการแก้ปัญหากทางคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการที่ถูกต้องนั้น จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะ ซึ่งทักษะนี้ติดตัวนักเรียนสำหรับการนำไปใช้ศึกษาในระดับที่สูงขึ้น และช่วยสร้างเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป



## คำอธิบาย



แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามรอบที่ 3(รอบสุดท้าย)ของการวิจัย ซึ่งมีข้อคำถามเหมือนกับในแบบสอบถามรอบที่ 2 ในแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้แสดงถึงความสอดคล้องของความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจากการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 2 โดยระบุ ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความคิดเห็นของท่านในรอบที่ผ่านมาไว้ด้วย ดังนี้


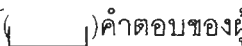
ค่ามัธยฐาน	จะแสดงด้วยสัญลักษณ์ *
ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์	จะแสดงด้วยสัญลักษณ์ 
ตำแหน่งคำตอบของท่าน	จะแสดงด้วยสัญลักษณ์ 

- 1.ขอให้ท่านทบทวนคำตอบที่ตอบไปแล้วในรอบที่ 2 ถ้าท่านยืนยันคำตอบเดิม ตามสัญลักษณ์  ก็ไม่ต้องเขียนอะไรลงในแบบสอบถาม
- 2.ถ้าท่านต้องการเปลี่ยนคำตอบในข้อใด กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านได้เลือกใหม่
- 3.เฉพาะข้อที่ท่านตอบต่างไปจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ(อยู่นอกพิสัยระหว่างควอไทล์)หากท่านต้องการยืนยันคำตอบเดิม กรุณาให้เหตุผลประกอบท้ายข้อด้วย

### ตัวอย่าง

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 1 "ทำความเข้าใจปัญหา"

รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บไซต์ที่เหมาะสมเรื่องสมการ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1.1 วิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของครู					
1.1.1 webpage		*			
1.1.2 webboard					

จากตัวอย่าง หมายความว่า ในรอบที่แล้ว คำตอบของท่านในข้อที่ 1.1.1()คือระดับความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งอยู่ในพิสัยควอไทล์()คำตอบของผู้เชี่ยวชาญนั้นสอดคล้องกัน ส่วนสัญลักษณ์ \* คือค่ามัธยฐานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.00 หมายถึงข้อนี้เป็นไปได้มาก หรือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อนั้นในระดับมาก



การนำรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนปกติมาปรับเป็นรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม

กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. ครูตีตโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนอ่านบนกระดานดำ
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ กลุ่มละ 3 - 4 คน เพื่อช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
3. ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
4. ให้นักเรียนวาดภาพ เขียนสัญลักษณ์หรือแผนผังเพื่อทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.1 วิธีการในการนำเสนอโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของครู					
1.1.1 ครูนำเสนอโจทย์ผ่าน Webpage					
1.2.2 ครูนำเสนอโจทย์ผ่าน Webboard					
1.3.3 ครูนำเสนอโจทย์ผ่าน Newsgroup					
1.2 วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการแบ่ง กลุ่มนักเรียน 3 – 4 คน					
1.2.1 ครูจัดกลุ่มให้นักเรียน					
1.2.1 ครูให้นักเรียนจัดกลุ่มเอง					
1.2.1 ครูใช้โปรแกรมในการสุ่มจับกลุ่มให้					
1.3 หลังการแบ่งกลุ่ม ครูให้นักเรียน แต่ละกลุ่มช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนด ให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดย					
1.3.1 ให้นักเรียน Login เข้าตามกลุ่มของ ตนเองแล้วแสดงความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำกลุ่ม					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.3.2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นผ่าน Chat กับเพื่อนในกลุ่มภายในห้องสนทนา ของกลุ่มตนเอง					
1.3.3 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นผ่าน Internetvideoconference					
1.3.4 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นผ่าน E-mail ของกลุ่ม					
1.4 หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วย กันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบแล้ว นักเรียน ตัวแทนกลุ่มนำเสนอสิ่งที่โจทย์กำหนด ให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบต่อครู โดย					
1.4.1 นำเสนอผ่านE-mail					
1.4.2 นำเสนอผ่านWebboardประจำวิชา					
1.4.3 นำเสนอผ่านChat					
1.4.4 นำเสนอผ่านWebpage					
1.4.5 นำเสนอผ่านWhiteboard online					
1.4.6 สร้าง Powerpoint แล้วนำเสนอ ผ่าน Webpage					
1.5 หลังการนำเสนอสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้ว ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มวาดภาพ เขียนสัญลักษณ์หรือแผนผังเพื่อทำ ความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดย					
1.5.1 วาดภาพแล้วส่ง E-mail ให้ครู					
1.5.2 วาดภาพ แล้วนำเสนอผ่าน Webpage					
1.5.3 วาดภาพใน Whiteboard online					

## กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติขั้นที่ 2 วางแผน

- 2.1 ให้นักเรียนภายในกลุ่มทุกกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ หลังจากนั้นนักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ส่งให้ครู
- 2.2 ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มลงบนกระดานดำ
- 2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยคสัญลักษณ์ของแต่ละกลุ่ม
- 2.4 หลังการร่วมอภิปราย ครูสรุปและเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้องให้นักเรียนดู
- 2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงวิธีแก้สมการ
- 2.6 ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบันทึกวิธีแก้สมการของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนลงบนกระดาษ
- 2.7 ให้นักเรียนลงความเห็นเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

### การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 วางแผน

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม ขั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.1 เมื่อนักเรียนวาดภาพเพื่อทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ หลังจากนั้นนักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ส่งให้ครูโดย					
2.1.1 แสดงความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำกลุ่ม แล้วให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ต่อครูผ่าน Webboard ประจำวิชา					
2.1.2 แสดงความคิดเห็นผ่าน Chat แล้วให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์โดยการ Chat					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.1.3 แสดงความคิดเห็นผ่านChat แล้ว ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ ต่อครูผ่าน Webpage					
2.1.4 แสดงความคิดเห็นผ่านE-mai แล้ว ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ส่ง ให้ครูโดย E-mail					
2.2 เมื่อนักเรียนนำเสนอความคิดเห็น ส่งครูครบทุกกลุ่มแล้วครูนำเสนอ เสนอประโยคสัญลักษณ์ของนักเรียน ทุกกลุ่ม โดย					
2.2.1 นำเสนอผ่านWebboardประจำวิชา					
2.2.2 นำเสนอผ่านWebpage					
2.2.3 นำเสนอผ่านWhiteboard online					
2.2 หลังจากครูนำเสนอสรุปความ คิดเห็นของนักเรียนแล้วครูและนัก เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยค สัญลักษณ์ของแต่ละกลุ่ม ด้วยการ					
2.3.1 อภิปรายผ่านWebboard ประจำวิชา					
2.3.2 อภิปรายผ่านChat					
2.3.3 อภิปรายผ่านInternet video conference					
2.3.4 อภิปรายผ่านNewsgroup					
2.3.5 อภิปรายผ่านWhiteboard online					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.4 หลังการอภิปรายเกี่ยวกับสรุปความคิดเห็นของแต่ละกลุ่มแล้ว ครูสรุปความคิดเห็นและเขียนประโยคสัญลักษณ์สมการที่ถูกต้อง โดย					
2.4.1 สรุปความคิดเห็นและเขียน ประโยคสัญลักษณ์ผ่านWebboard ประจำวิชา					
2.4.2 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านNewsgroup					
2.4.3 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านWhiteboard online					
2.4.4 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านWebpage					
2.4.5 สรุปความคิดเห็นและเขียนประโยค สัญลักษณ์ผ่านE-mailส่งถึงนักเรียนทุกคน					
2.4.6 สรุปความคิดเห็นและเขียน ประโยคสัญลักษณ์ผ่านWebboard และ ส่ง E-mail ถึงนักเรียนทุกคน					
2.5 เมื่อนักเรียนได้อ่านสรุปความคิด เห็นและประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง จากครูแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่ม แสดง ความคิดเห็นถึงวิธีแก้สมการและนำ เสนอความคิดเห็นต่อครูโดย					
2.5.1 แสดงความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำกลุ่มและนำเสนอความคิดเห็นผ่าน Webboard ประจำวิชา					
2.5.2 แสดงความคิดเห็นผ่าน Newsgroupและนำเสนอความคิดเห็น ผ่าน Webpage					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.5.3 แสดงความคิดเห็นผ่านWhiteboard onlineและนำเสนอความคิดเห็นผ่าน Whiteboard online					
2.5.4 แสดงความคิดเห็นผ่านWebboard ประจำกลุ่มและนำเสนอความคิดเห็นผ่าน Webpage					
2.4.5 แสดงความคิดเห็นผ่านE-mailแล้ว ส่งอีเมลให้ครู					
2.6 หลังจากที่แต่ละกลุ่มแสดงความ คิดเห็นถึงวิธีแก้สมการแล้ว ครูให้ ตัวแทนกลุ่มทุกกลุ่มบันทึกวิธีแก้ สมการของกลุ่มตนเองและกลุ่ม อื่นๆ เพื่อนำเสนอต่อเพื่อนในกลุ่ม ตนเอง					
2.6.1 บันทึกลงWebboardประจำกลุ่ม					
2.6.2 บันทึกลงWhiteboard online					
2.6.3 บันทึกลงWebpage					
2.6.4 บันทึกลงE-mail					
2.6.5 บันทึกลงChat					
2.7. เมื่อตัวแทนกลุ่มทุกกลุ่มบันทึกวิธี แก้สมการเสร็จแล้วครูให้นักเรียนแต่ ละกลุ่มลงความเห็นเลือกวิธีแก้ปัญหา ที่เหมาะสมที่สุด ด้วยการ					
2.7.1 ลงความเห็นผ่านWebboard ประจำกลุ่ม					
2.7.2 ลงความเห็นผ่านWebpage					
2.7.3 ลงความเห็นผ่านWebpoll					
2.7.4 ลงความเห็นผ่านE-mail					
2.7.5 ลงความเห็นผ่านChat					

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้สมการตามวิธีที่ได้เลือก

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
3.1 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกวิธีแก้สมการแล้ว ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหасมการ ตามวิธีที่ได้เลือก โดย					
3.1.1 ร่วมกันแก้ปัญหасมการผ่านE-mail					
3.1.2 ร่วมกันแก้ปัญหасมการผ่านChat					
3.1.3 ร่วมกันแก้ปัญหасมการผ่าน Webboardประจำกลุ่ม					
3.1.4 ร่วมกันแก้ปัญหасมการผ่าน Webpage					
3.1.5 ร่วมกันแก้ปัญหасมการผ่าน whiteboard online					

กิจกรรมการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ

- 4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการแก้สมการ
- 4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำตอบมาแทนค่าตัวแปรเพื่อตรวจสอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่
- 4.3 ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนระหว่างกลุ่ม
- 4.4 ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบอกคำตอบที่ได้
- 4.5 ครูเลือกกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องไปอธิบายวิธีการแก้สมการหน้าชั้นเรียน
- 4.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง
- 4.7 ให้นักเรียนสรุปการแก้สมการโดยการถามตอบกับครู
- 4.8 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.1. หลังการแก้สมการ ครูให้นักเรียน ในแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบ ขั้นตอนของการแก้สมการ โดย					
4.1.1 อภิปรายและตรวจสอบผ่าน Webboardประจำกลุ่ม					
4.1.2 อภิปรายและตรวจสอบผ่าน Webpage					
4.1.3 อภิปรายและตรวจสอบผ่านChat					
4.1.4 อภิปรายและตรวจสอบผ่านE-mail					
4.1.5 อภิปรายและตรวจสอบผ่าน Newsgroup					
4.2 เมื่อตรวจสอบขั้นตอนการ แก้สมการแล้ว ครูให้นักเรียนนำคำ ตอบมาแทนค่าตัวแปรเพื่อตรวจสอบคำ ตอบ โดย					
4.2.1 แทนค่าในWebpageที่สามารถ แทนค่าเพื่อตรวจสอบคำตอบที่ได้					



รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.2.2 แทนค่าในโปรแกรมเฉพาะที่สามารถแทนค่าและตรวจสอบคำตอบได้					
4.3 ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบกับเพื่อนกลุ่มอื่น ด้วยการ					
4.3.1 ตรวจสอบคำตอบผ่านWebboard ประจำวิชา					
4.3.2 ตรวจสอบคำตอบผ่านWhiteboard online					
4.3.3 ตรวจสอบคำตอบผ่านWebpage					
4.3.4 ตรวจสอบคำตอบผ่านE-mail					
4.4 เมื่อตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนกลุ่มอื่นๆแล้ว ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบอกคำตอบที่ได้กับครู โดย					
4.4.1 บอกคำตอบกับครูผ่านWebpage					
4.4.2 บอกคำตอบกับครูผ่านWebboard ประจำวิชา					
4.4.3 บอกคำตอบกับครูผ่านE-mail					
4.5 ครูให้นักเรียนกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องอธิบายวิธีแก้สมการ ด้วยการ					
4.5.1 อธิบายวิธีแก้สมการผ่าน Webboardประจำวิชา					
4.5.2 อธิบายวิธีแก้สมการผ่าน Whiteboard online					
4.5.3 อธิบายวิธีแก้สมการผ่าน Webpage					
4.5.4 อธิบายวิธีแก้สมการผ่าน Powerpoint online					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ที่เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.6 เมื่อนักเรียนกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องอธิบายจบแล้วครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง โดย					
4.6.1 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWebboardประจำวิชา					
4.6.2 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWebboard แล้วส่ง E-mail ให้นักเรียนทุกคน					
4.6.3 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWebpage และทำLink ไปยังเนื้อหาวิชาใน Website อื่นๆ ที่เป็นวิชาเดียวกัน					
4.6.4 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านChat					
4.6.5 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านWhiteboard online					
4.6.6 อธิบายและสรุปคำตอบที่ถูกต้องผ่านPowerpoint online					
4.7 หลังจากที่คุณได้สรุปคำตอบที่ถูกต้องแล้ว ครูให้นักเรียนทุกคนสรุปการแก้สมการโดยการถามตอบกับครูด้วยการ					
4.7.1 นักเรียนถามตอบกับครูด้วยWebboardประจำวิชา					
4.7.2 นักเรียนถามตอบกับครูด้วยWebboardและ Chat ร่วมกัน					
4.7.3 นักเรียนถามตอบกับครูด้วยWhiteboard online					
4.7.4 นักเรียนถามตอบกับครูด้วยE-mail					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.8 เมื่อนักเรียนได้ถามตอบกับครูจนเป็นที่เข้าใจดีแล้ว ครูให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด โดย					
4.8.1 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่าน Webboardประจำวิชา					
4.8.2 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่าน Chat					
4.8.3 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่านE-mail					
4.8.4 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่าน Webpage					
4.8.5 ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ผ่าน Webpageแล้วให้นักเรียนตอบผ่าน Webboardประจำวิชา					

แบบสอบถาม การรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บน  
เว็บ ตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

งานวิจัยเรื่อง	การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ผู้วิจัย	นายอิสรชัย ลาวรรณา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.วิชุดา รัตนเพียร
ภาควิชา	โสตทัศนศึกษา

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

## การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เบล (Bell , 1978) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาคำตอบของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งพิจารณาแล้วว่าเป็นปัญหาโดยบุคคลผู้หาคำตอบ

เคนเนดี (Kennedy , 1984) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

โพลยา (Polya , 1980) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ปัญหาเป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อให้ได้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้มิได้เกิดขึ้นได้อย่างทันทีทันใด

## กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จอร์จ โพลยา(George Polya) บิดาแห่งคณิตศาสตร์สมัยใหม่ที่ได้รับการยอมรับกันโดยทั่วไป ได้เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีอิทธิพลต่อนักคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมาก โดยขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

### 1. ทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งใดที่เราค้นหาสิ่งใดคือเงื่อนไข และเงื่อนไขนั้นจะเป็นตัวนำไปสู่สิ่งที่เราค้นหาหรือไม่ เงื่อนไขที่มีอยู่เพียงพอหรือมากเกินไปหรือขัดแย้งกันหรือไม่ จากนั้นจะต้องวาดภาพหรือเขียนแผนผังเพื่อแสดงให้เห็นถึงจุดสำคัญและแยกเงื่อนไขเป็นตอน ๆ

### 2. วางแผน

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหาแต่หากไม่สามารถหาพบได้ในทันที ต้องพิจารณาปัญหาข้างเคียงประกอบการวางแผนซึ่งในการวางแผนนั้นจะต้องพิจารณาเพื่อพยายามอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1.ว่าเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้มาก่อนหรือไม่

2.รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ไหม รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่

3. พิจารณาสິงที่ไม่ทราบในปัญหาและพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งสิ่งที่ไม่ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน

4. ปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่

5. พิจารณาปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่

6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาก็กำหนดได้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายามแก้ปัญหที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ ตัดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้หาสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป

7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจจแจงรายการของสิ่งที่เป็นสาระประโยชน์เพื่อเชื่อมโยงไปถึงตัวปัญหาหรือไม่

### 3. ดำเนินการตามแผน

เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอนว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้หรือไม่ว่าถูกต้อง

### 4. ตรวจสอบ

เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของขั้นตอนต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ มีคำตอบอย่างอื่นนอกจากที่หาได้หรือไม่และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

ทั้งนี้ในการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้กระบวนการที่ถูกต้องนั้น จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะ ซึ่งทักษะนี้ติดตัวนักเรียนสำหรับในการนำไปใช้ศึกษาในระดับที่สูงขึ้น และช่วยสร้างเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

การรับรองรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บ  
ตามแนวคิดของโพลยาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

วัน/เดือน/ปี.....

**คำอธิบาย** ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นว่าโปรแกรมการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นในแต่ละชื่อนั้นมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในระดับใด

## ตอนที่ 2

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อผลสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเรื่องการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

### กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- 1.1 ครูตีตโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องสมการให้นักเรียนอ่านบนกระดานดำ
- 1.2 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละประมาณ 3-4 คน เพื่อช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- 1.3 ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ครูให้หา
- 1.3 ให้นักเรียนวาดภาพประกอบ เขียนสัญลักษณ์หรือแผนผังจากโจทย์ปัญหา

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่ เหมาะสม ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผ่าน Webpage					
1.2 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจกลุ่มละ 3 – 4 คน					
1.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้โดยให้นักเรียน Login เข้าตามกลุ่มของตัวเองแล้วแสดงความคิดเห็นผ่าน Webboard					
1.4 นักเรียนตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ					
1.5 หลังการนำเสนอ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดภาพประกอบ เขียนสัญลักษณ์หรือแผนผังเพื่อทำความเข้าใจโจทย์					



### กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 2. วางแผน

- 2.1 ให้นักเรียนภายในกลุ่มทุกกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แล้วตัวแทนกลุ่มนำเสนอต่อครู
- 2.2 ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มลงบนกระดานดำ
- 2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายประโยคสัญลักษณ์ของแต่ละกลุ่ม
- 2.4 หลังการร่วมอภิปราย ครูสรุปและเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง
- 2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงวิธีแก้สมการ
- 2.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนวิธีแก้สมการของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อนลงบนกระดาษส่งครู
- 2.7 ให้นักเรียนลงความเห็นเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.1 ครูให้นักเรียนภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ผ่านWebboard ประจำกลุ่มและตัวแทนกลุ่มนำเสนอผ่านWebboard ประจำวิชา					
2.2 ครูนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ผ่าน Webpage					
2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยคสัญลักษณ์ของแต่ละกลุ่มผ่าน Webboard ประจำวิชา					
2.4 ครูสรุปความคิดเห็นและเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้องให้นักเรียนดูโดยผ่าน Webboard ประจำวิชา					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เหมาะสม ชั้นที่ 2 วางแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.5 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความ คิดเห็นถึงวิธีแก้สมการผ่านWebboard ประจำกลุ่มแล้วตัวแทนกลุ่มนำเสนอครู ผ่าน Webboard ประจำวิชา					
2.6 ครูให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่ม บันทึกวิธีแก้สมการของทุกกลุ่มลงบน Webboard ประจำกลุ่ม					
2.7 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงความเห็น เลือกวิธีแก้สมการผ่าน Webboard ประจำกลุ่ม					

### กิจกรรมการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

#### 3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้สมการตามวิธีที่ได้เลือก

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เหมาะสม ชั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
3.1 นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ร่วมกันแก้ ปัญหาสมการตามวิธีที่ได้เลือกผ่าน Webboard ของแต่ละกลุ่ม					

### กิจกรรมการสอนในชั้นเรียนปกติ ชั้นที่4 ตรวจสอบ

- 4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการแก้สมการ
- 4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำตอบมาแทนค่าตัวแปรเพื่อตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่
- 4.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนระหว่างกลุ่ม
- 4.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบอกคำตอบที่ได้
- 4.5 ครูเลือกกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องไปอธิบายวิธีการแก้สมการหน้าชั้นเรียน
- 4.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง
- 4.7 ให้นักเรียนสรุปการแก้สมการโดยการถามตอบกับครู
- 4.8 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด(รายบุคคล)

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.1 หลังการแก้สมการ นักเรียนในแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบขั้นตอนของการแก้สมการด้วย Webboard ของแต่ละกลุ่ม					
4.2 เมื่อตรวจสอบขั้นตอนการแก้สมการแล้ว นักเรียนนำคำตอบมาแทนค่าตัวแปรเพื่อตรวจสอบคำตอบผ่าน Webpage ที่สามารถแทนค่าและตรวจสอบคำตอบได้					
4.3 นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำคำตอบที่ได้ตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนผ่าน Webboard ประจำวิชา					
4.4 ตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบอกคำตอบที่ได้กับครู โดยผ่าน Webboard ประจำวิชา					
4.5 ครูให้นักเรียนกลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องอธิบายวิธีแก้สมการผ่าน Webboard ประจำวิชา					

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่ เหมาะสม ชั้นที่ 4 ตรวจสอบ	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
4.6 ครูอธิบายเพิ่มเติมและสรุปคำตอบที่ ถูกต้องผ่าน Webboard ประจำวิชา					
4.7 นักเรียนสรุปการแก้สมการโดยการ ถามตอบกับครูด้วย Webboard ประจำวิชา					
4.8 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยให้ นักเรียนอ่านโจทย์ผ่านเว็บเพจแล้วให้ นักเรียนตอบผ่าน Webboard ประจำวิชา					

**ตอนที่ 3** หลังจากที่ท่านได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการนำเสนอรูปแบบการเรียน การสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์บนเว็บตามแนวคิดของโพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น จนครบถ้วนแล้ว ท่านมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บที่ ได้จัดทำครั้งนี้ว่า

- ดีมาก
- ดี
- พอใช้
- ไม่เหมาะสม

สิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านกรุณาแสดงความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้

นาย อิศรชัย ลาวรรณา  
ผู้ดำเนินวิจัย

ภาคผนวก จ.

ภาพตัวอย่างรูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ  
โพลยา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

Wbi  
Anywhere  
Anytime  
ลงทะเบียนเรียน

# การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

## เรื่อง สมการ

สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

โดย นายอิสริย์ ลาวรรณา  
นิสิตปริญญาโทบัณฑิต คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กดที่นี่เพื่อเข้าสู่การเรียนการสอน

เพื่อความสวยงาม กรุณาใช้ Internet explorer 4.0 ขึ้นไป และปรับขนาดหน้าจอ 800 X 600  
ตัวอักษรขนาดกลาง

Done My Computer

Start webmath - Microsoft I... 23:00

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

ประมวลรายวิชา เนื้อหาวิชา ตารางเวลาเรียน ตารางสอน ตารางสอบ ตารางประเมินผล ตารางนัดหมาย ตารางนัดแนะ ตารางนัดสอน ตารางนัดสอน

## หน้าแรก

# ขอต้อนรับสู่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (ค 102)

## นำเสนอเนื้อหาเรื่องสมการ

สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กรุณาศึกษารายละเอียดการใช้งานจากรายการ "อธิบายการใช้งาน"  
หากพบปัญหาหรือต้องการความช่วยเหลือคลิกที่ "ติดต่อผู้สอน"

การเรียนการสอนจะเริ่มเวลา 9.00 น

กดที่นี่เพื่อเข้าสู่การเรียน

Done My Computer

Start webmath - Mic... p1 - Paint Microsoft Word 1 - 'warehouse live' 23:06





webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: [c:\windows\desktop\webmath.html](http://c:\windows\desktop\webmath.html) Go Links >>

**การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์**

การเรียนการสอนชั้นที่ 1

- โจทย์ปัญหา
- แบบกลุ่มนักเรียน
- Login เข้าตามกลุ่ม**

**Login เข้าตามกลุ่ม**

**คำสั่ง**ให้นักเรียนกรอกชื่อลงในช่องที่กำหนดแล้วกดlogin เข้าตามกลุ่มตนเอง แล้วเข้าสู่กระดานสนทนา

กลุ่มที่1  **Login** สมาชิกภายในกลุ่ม 1 อัญ 2.ฟ้า3.เอก4.ปาน  
เข้าสู่กระดานสนทากลุ่มที่ 1

กลุ่มที่2  **Login** สมาชิกภายในกลุ่ม 1.สุภา2.เกษม3.พิชิต  
เข้าสู่กระดานสนทากลุ่มที่ 2

กลุ่มที่3  **Login** สมาชิกภายในกลุ่ม 1.นที2.มดธิกา  
เข้าสู่กระดานสนทากลุ่มที่ 3

กลุ่มที่4  **Login** สมาชิกภายในกลุ่ม 1.อัครเทพ2.ศหาเงิน  
เข้าสู่กระดานสนทากลุ่มที่ 4

Done My Computer

Start [webmath - Microsoft I...](#) [p4 - Paint](#) [2 fehouse - i live my life f...](#) 23:08

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: [c:\windows\desktop\webmath.html](http://c:\windows\desktop\webmath.html) Go Links >>

**การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์**

การเรียนการสอนชั้นที่ 1

- โจทย์ปัญหา
- แบบกลุ่มนักเรียน
- Login เข้าตามกลุ่ม
- กระดานสนทนา**

**กระดานสนทนา**

**คำสั่ง**

- ให้นักเรียนหาสิ่งใดที่โจทย์ใหม่ถึงได้โจทย์ต้องการทราบโดยแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนาประจำกลุ่ม ใ้เวลา 10 นาที (ดูโจทย์ปัญหา)
- ให้ตัวแทนกลุ่มนำสิ่งที่ครูให้หาส่งผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา ใ้เวลา 5 นาที
- ให้นักเรียนวาดภาพ เขียนสัญลักษณ์หรือนนนิ่งอย่างใดอย่างหนึ่งส่งครู ใ้เวลา 20 นาที (ดูรายละเอียดที่นี่)

กระดานสนทนาประจำกลุ่ม

กระดานสนทนาประจำวิชา

**ตัวแทนกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ครูให้หาแล้ว กดที่นี่**

Done My Computer

Start [webmath - Microsoft I...](#) [p5 - Paint](#) [2 fehouse - i live my life f...](#) 23:08

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนชั้นที่ 1

- โจทย์ปัญหา
- แบบจำลองเงื่อนไข
- Logon เข้าระบบ
- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 2

- กระดานสนทนา

กระดานสนทนา

คำสั่ง

- ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใดสิ่งใหม่สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบโดยแสดงความคิดเห็นโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ผ่านกระดานสนทนาประจำกลุ่ม ให้เวลา 10 นาที
- ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา ให้เวลา 5 นาที

กระดานสนทนาประจำกลุ่ม

กระดานสนทนาประจำวิชา

ตัวแทนกลุ่มนำเสนอประโยคสัญลักษณ์แล้ว กดที่นี่

Done My Computer

Start webmath - Microsoft I... p6 - Paint 3 Another Level - From Th... 23.09

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนชั้นที่ 1

- โจทย์ปัญหา
- แบบจำลองเงื่อนไข
- Logon เข้าระบบ
- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 2

- กระดานสนทนา
- สรุปความคิดเห็น

สรุปความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1  $x+2y=150$

กลุ่มที่ 2  $x-5y=a150$

คำสั่ง

- ให้นักเรียนทุกคนร่วมอภิปรายถึงประโยคสัญลักษณ์ของแต่ละกลุ่มผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา

กระดานสนทนาประจำกลุ่ม

กระดานสนทนาประจำวิชา

หลังอภิปรายนักเรียนทุกคน กดที่นี่

Done My Computer

Start webmath - Microsoft I... p7 - Paint 3 Another Level - From Th... 23.09

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address: <file:///C:/WINDOWS/Desktop/webmath.html> Go Links

**การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์**

**การเรียนการสอนขั้นที่ 1**

- เลือกชั้นเรียน
- แบบทดสอบนักเรียน
- ลงทะเบียนสมาชิก
- กระดานสนทนา

**การเรียนการสอนขั้นที่ 2**

- กระดานสนทนา
- สรุปความรู้สึกร่วม
- กระดานสนทนา

**กระดานสนทนา**

**กระดานสนทนา**

**คำสั่ง**

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงวิธีแก้ปัญหาผ่านกระดานสนทนาประจำกลุ่ม 15 นาที
- ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอความคิดเห็นต่อครูผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา 15 นาที
- ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบันทึกวิธีแก้ปัญหาลงในกระดานสนทนาประจำกลุ่ม 15 นาที
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงความเห็นเลือกริธีแก้ปัญหาผ่านกระดานสนทนาประจำกลุ่ม 10 นาที

**กระดานสนทนาประจำกลุ่ม**

**กระดานสนทนาประจำวิชา**

หลังจากลงความเห็นเลือกริธีแก้สมการ นักเรียนทุกคน กดที่นี่

Done My Computer

Start webmath - Microsoft I... p8 - Paint 3 Another Level From Th 23 09

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address: <file:///C:/WINDOWS/Desktop/webmath.html> Go Links

**การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์**

**การเรียนการสอนขั้นที่ 1**

- เลือกชั้นเรียน
- แบบทดสอบนักเรียน
- ลงทะเบียนสมาชิก
- กระดานสนทนา

**การเรียนการสอนขั้นที่ 2**

- กระดานสนทนา
- สรุปความรู้สึกร่วม
- กระดานสนทนา

**การเรียนการสอนขั้นที่ 3**

- กระดานสนทนา

**กระดานสนทนา**

**คำสั่ง**

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้สมการตามวิธีที่ได้เลือกผ่านกระดานสนทนาประจำกลุ่ม 25 นาที

**กระดานสนทนาประจำกลุ่ม**

**กระดานสนทนาประจำวิชา**

หลังจากแก้สมการ นักเรียนทุกคน กดที่นี่

Done My Computer

Start webmath - Microsoft I... p9 - Paint 3 Another Level From Th 23 10

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

กระดานสนทนา

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและตรวจสอบขั้นตอนการแก้สมการผ่านกระดานสนทนาประจำกลุ่ม ใ้เวลา 25 นาที

หลังการอภิปรายและตรวจสอบการแก้สมการ นักเรียนทุกคน กตัญญู

Done My Computer

Start webmath - Microsoft I... p10 - Paint Another Level - From Th. 23:10

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

ตรวจคำตอบ

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนนำคำตอบมาแทนค่าลงในช่องว่างที่กำหนดให้ ใ้เวลา 5 นาที

ตัวอย่าง  $2 + 150 - 30 = 500$  ตรวจ ถูกต้องครับ

$\square + \square - \square = \square$  ตรวจ

หลังการตรวจคำตอบนักเรียนทุกคน กตัญญู

Done My Computer

Start webmath - Microsoft I... p11 - Paint Another Level - From Th. 23:10

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนชั้นที่ 1

- โจทย์ปัญหา
- แบบจำลองการเรียน
- Login เข้าม่าคณิต
- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 2

- กระดานสนทนา
- สรุปความคิดเห็น
- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 3

- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 4

- กระดานสนทนา
- สรุปความคิดเห็น
- กระดานสนทนา

กระดานสนทนา

คำสั่ง

- ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบกับเพื่อนกลุ่มอื่นผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา ระยะเวลา 10 นาที
- ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มบอกคำตอบที่ได้จากการแก้สมการกับครูผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา ระยะเวลา 10 นาที
- กลุ่มที่ได้คำตอบที่ถูกต้องอธิบายวิธีแก้สมการผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา ระยะเวลา 15 นาที

กระดานสนทนาประจำกลุ่ม

กระดานสนทนาประจำวิชา

หลังการสรุปการแก้สมการกับครูแล้ว นักเรียนทุกคน กดที่นี้

Done My Computer

Start webmath - Microsoft Internet Explorer p12 - Paint 3 Another Level - From Th... 23:11

webmath - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Stop Refresh Home Search Favorites History Mail Print Edit

Address: C:\WINDOWS\Desktop\webmath.html

การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนชั้นที่ 1

- โจทย์ปัญหา
- แบบจำลองการเรียน
- Login เข้าม่าคณิต
- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 2

- กระดานสนทนา
- สรุปความคิดเห็น
- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 3

- กระดานสนทนา

การเรียนการสอนชั้นที่ 4

- กระดานสนทนา
- สรุปความคิดเห็น
- กระดานสนทนา

แบบฝึกหัด

คำสั่ง ให้นักเรียนทุกคนอ่านโจทย์ แล้วแสดงวิธีแก้สมการและหาคำตอบบนกระดานสนทนาประจำวิชา ระยะเวลา 30 นาที

- ลองสอนทำงานที่สวนสัตว์ มีหนังกี่เลี้ยงนกและกวาง สูงสอนนับหัวของสัตว์ที่เลี้ยงรวมกันได้ 30 หัวและนับขา รวมกันได้ 80 ขา อยากรทราบว่าสูงสอนเลี้ยงนกกี่ตัวและเลี้ยงกวางกี่ตัว

กระดานสนทนาประจำวิชา

Done My Computer

Start webmath - Microsoft Internet Explorer 3 Another Level - From Th... 23:11



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอิสรชัย ลาวรรณา เกิดเมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2519 ที่จังหวัด นครราชสีมา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์ คณะ วิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ในปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี การศึกษา 2543