

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการพัฒนาหลักสูตร

การวิจัยเรื่อง " การพัฒนาหลักสูตรการเรียนโปรแกรมภาษาโลโก เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา " มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หลักสูตรการเรียนโปรแกรมภาษาโลโก สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ และ ทดสอบวิธีสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตร โดยเลือกวิธีสอน 3 วิธี คือ วิธีสอนแบบนิรนัย แบบอุปนัย และแบบผสมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และ ผลการพัฒนาหลักสูตร แบ่งออกเป็น

5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาหลักสูตร

ประกอบด้วย

1. ข้อมูลด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนภาษาคอมพิวเตอร์
เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์
2. ข้อมูลด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการสร้างหลักสูตร และตรวจสอบเอกสารหลักสูตร

ตอนที่ 3 ผลการปรับปรุงแก้ไข เอกสารหลักสูตร

ตอนที่ 4 ผลการทดลองใช้หลักสูตร

ตอนที่ 5 ผลการปรับปรุงเอกสารหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตร

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาหลักสูตร

1. ข้อมูลด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้อง สภาท้าว ไปเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์
 จากการที่ผู้วิจัยได้ไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ที่ลุ่มได้จากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
 ระดับประถมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร สังกัด ทบวงมหาวิทยาลัย กระทรวงศึกษาธิการ
 กรุงเทพมหานคร และสำนักงานการศึกษาเอกชน จำนวน 8 โรงเรียน 3 คน รวม
 24 คน

การสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ปรากฏผลดังนี้

ด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นผู้ให้ข้อมูล เป็นครูผู้สอน
 วิชาคณิตศาสตร์ ส่วนมากเป็นเพศหญิง มีประสบการณ์ในการสอน ในช่วง 5 ถึง 15 ปี
 ครูผู้สอนส่วนใหญ่ ไม่มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ แต่มีความ
 สนใจที่จะใช้ หากไม่ขาดแคลนในเรื่องงบประมาณ และคิดว่าสามารถทำได้ หากได้รับการ
 ฝึกอบรม สำหรับการได้มาซึ่งเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน
 คงจะได้มาด้วยการร่วมมือกัน ระหว่าง ผู้ปกครอง หรือองค์การภาคเอกชน กับทางโรงเรียน
 เท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

สภาท้าว ไปเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ในปัจจุบัน พบว่า กิจกรรม
 การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา มุ่งการพัฒนา หรือเปลี่ยนแปลง
 โดยครูผู้สอน มีความพยายามที่จะนำวิธีการใหม่ ๆ เข้ามาใช้สอนนักเรียนอยู่เสมอ ซึ่ง
 แหล่งที่ได้มาสำหรับวิธีการดังกล่าว ได้แก่ การอ่านจากเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ การชม
 รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา การชมนิทรรศการ การไปศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
 หรือไปรับการฝึกอบรม วิธีการใหม่ ๆ ที่นำเข้ามาสอน มักจะประกอบกับการคิดประดิษฐ์
 อุปกรณ์การสอนต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้สอนนักเรียน เนื่องจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 ในระดับประถมศึกษา มีความจำเป็นต้องอาศัยสื่อการสอน เพื่อช่วยสร้างแนวคิด หรือเนื้อหา



ที่เป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

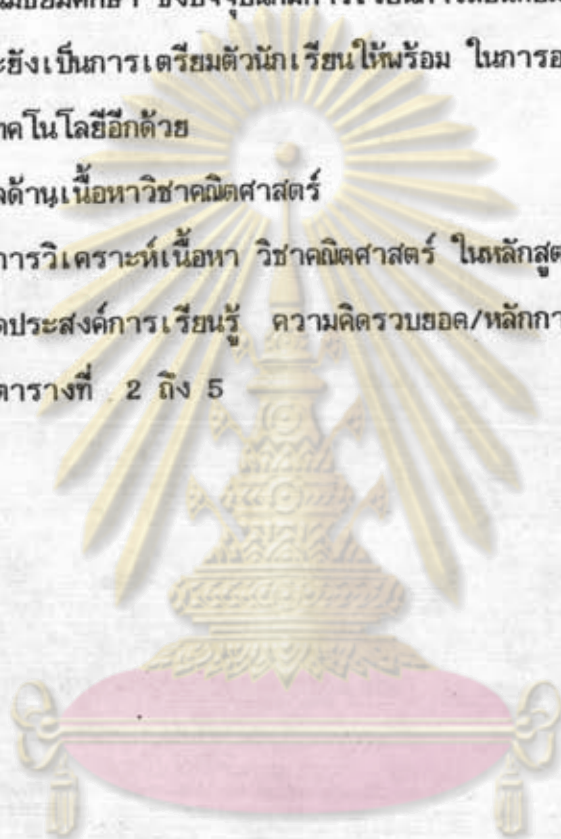
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและ
ฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้น บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ให้ความเห็น
ว่า คอมพิวเตอร์นั้นเหมาะสม และเข้ากันได้เป็นอย่างดี ในภาระที่จะนำเข้ามาใช้ในกิจกรรม
การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะลักษณะหรือธรรมชาติวิชา และในอนาคตอันใกล้
มีความคิดว่า เมื่อประเทศมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และพร้อมในด้านงบประมาณ
การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ดังกล่าว จะมีโอกาสเป็นไปได้มาก ไม่ว่าจะนำเข้ามาใช้
จัดสอนเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร หรือบูรณาการเข้าในหลักสูตรโดยตรงก็เป็นได้ ส่วน
วิธีการที่จะนำมาใช้นั้น บุคลากรส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ แต่มีบุคลากรส่วนหนึ่งที่เข้าใจ
ในแนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกิจกรรม
การเรียนการสอน โดยการสอนภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาความรู้ความสามารถ
ในการใช้คอมพิวเตอร์ การคิดแก้ปัญหา ตลอดจนเนื้อหาวิชาเรียนที่สอดแทรกอยู่ด้วย

ในเรื่องของภาษาคอมพิวเตอร์ ที่จะนำมาใช้สอนนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้น
บุคลากรที่เกี่ยวข้อง มีความเห็นว่า จะต้องง่าย ไม่ซับซ้อน ตลอดจนคำสั่งที่ใช้ ควรมี
ความหมายในตัวเอง นักเรียน เรียนแล้วประสบความสำเร็จ และเมื่อกล่าวถึงภาษาโลโก้
บุคลากรผู้เกี่ยวข้องส่วนมากเคยได้ยินได้ฟัง แต่ไม่รู้จักคุ้นเคย แต่เมื่อได้อธิบายถึงลักษณะ
หรือแนวคิดสำคัญ ๆ เกี่ยวกับภาษาโลโก้ ครูผู้สอนก็เห็นด้วยกับความเหมาะสมที่จะใช้สอน
นักเรียน และให้ความสนใจ ส่วนระดับชั้นที่จะสอน ควรจะเริ่มในระดับชั้นประถมศึกษา
ตอนปลาย ซึ่งหมายถึง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ก่อน ด้วยเหตุผลที่ว่า มี
ความพร้อม ทั้งในด้านร่างกาย สมานธิ ตลอดจน มีความรู้ภาษาอังกฤษจากการเรียนใน
ชั้นเรียนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมาก มาบ้างแล้ว สำหรับอัตราส่วนของนักเรียน ต่อ เครื่อง
ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้เรียน ก็น่าจะอยู่ในอัตราส่วนระหว่าง 2 - 3 คน ต่อ เครื่อง
ส่วนปัญหาที่น่าจะเกิดขึ้นนั้น อาจจะเกิดในหลาย ๆ ด้าน อาทิ ด้านความรู้ ความ
สามารถแก้ปัญหาของครูผู้สอน และปัญหาที่จะจัดให้นักเรียนทุกคนในโรงเรียนได้เรียนด้วย
ไมโครคอมพิวเตอร์ อย่างทั่วถึง

ท้ายสุด บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ได้ให้ความเห็นที่น่าสนใจมาก ก็คือ ในอนาคตอันใกล้ การนำไมโครคอมพิวเตอร์ เข้ามาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา นั้นคงจะมีความจำเป็นมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมตัวนักเรียน ให้ความพร้อมที่จะขึ้นไปเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งปัจจุบันก็มีการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในหลักสูตรเป็นวิชาเลือกแล้ว และยังเป็นภาระเตรียมตัวนักเรียนให้พร้อม ในการออกสู่การเผชิญชีวิตในโลกแห่งความเจริญทางเทคโนโลยีอีกด้วย

2. ข้อมูลด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์เนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เกี่ยวกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ผลการวิเคราะห์ แสดงในตารางที่ 2 ถึง 5



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 หัวข้อจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่
การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สามารถสอนแนวคิด
และฝึกทักษะได้ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2

หน้า	หัวข้อ จุดประสงค์การเรียนรู้	หัวข้อ ความคิดรวบยอด/ หลักการ	หัวข้อ เนื้อหา (หน่วยที่)
50	4, 6, 7, 8		3.4, 3.6, 3.7, 3.8
51 - 52	3	1,2	4.2
	5	1,2	4.4
	7, 8		4.6, 4.7
53	2, 3, 6	1,2	6.2, 6.3
54 - 55	7		
	8, 9, 10, 11, 12	1, 2	6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8
56	3	1,2	7.2
	6	2.2, 2.3, 3	7.4
67	8	1, 2	11.6
68	11		11.8
71	1, 2, 3	1, 2, 3	13
72 - 73	2,3		15

จากตารางที่ 2 แสดงว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 มีจุดประสงค์
การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้
เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถสอนแนวคิดและฝึกทักษะได้ จำนวน 26 จุดประสงค์
รายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ปรากฏใน
ภาคผนวก จ(1)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 หัวข้อจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่
การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สามารถสอนแนวคิด
และฝึกทักษะได้ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4

หน้า	หัวข้อ จุดประสงค์การเรียนรู้	หัวข้อ ความคิดรวบยอด/ หลักการ	หัวข้อ เนื้อหา (หน่วยที่)
75	3		1.3
76	3		2.3
77	3		3.3
77 - 78	3, 4	1, 2, 3	4.3, 4.4
78	1	1	5.1
79	4, 5, 6		5.2, 5.3, 5.4
81	5		
81	4	1, 2	7.3
85	4		11.4
88	14		
89			14
91 - 92	1		17.1
	2, 3	1, 2, 3	17.2
	4	1, 2, 3	17.3

จากตารางที่ 3 แสดงว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สามารถสอนแนวคิดและฝึกทักษะได้ จำนวน 17 จุดประสงค์ รายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ปรากฏใน ภาคผนวก จ(2)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 หัวข้อจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่
การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สามารถสอนแนวคิด
และฝึกทักษะได้ สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

หน้า	หัวข้อ จุดประสงค์การเรียนรู้	หัวข้อ ความคิด- รวบยอด/หลักการ	หัวข้อ เนื้อหา (หน่วยที่)
96 - 97	7, 8, 9	1, 2, 3, 4	2.1, 2.2, 2.3
97 - 98	2	2	3.1
	4	1, 2	3.2
98	1		4.1
102	14	1, 2, 3, 4	5.10
103 - 105	4, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3	6.3, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10
	15	2	
106	3	1, 2, 3, 4, 5, 6	7.3
111 - 113	ทุกหัวข้อ ยกเว้น 7, 10		11 (ทั้งหมด)
114 - 115	ทุกหัวข้อ ยกเว้น 1, 4		12 (ทั้งหมด)
116	2, 3	1, 2, 3, 4	13.2, 13.3
116	1, 2, 3	1, 3	14.1, 14.2
117	4, 5, 6	1, 2, 3, 4	14.3, 14.4
118 - 119	4, 5	2, 3, 4	16.2, 16.3
119 - 120	2	1, 2	17
121	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	18
122	1, 2	1, 2	19.2

จากตารางที่ 4 แสดงว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีจุดประสงค์
การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้
เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถสอนแนวคิดและฝึกทักษะได้ จำนวน 40 จุดประสงค์
รายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ปรากฏใน
ภาคผนวก จ(3)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 หัวข้อจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่ การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เหมาะสมในการสอน แนวคิดและฝึกทักษะ

หน้า และ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดรวบยอด/หลักการ	เนื้อหา
<p>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6</p> <p>หน้า 106</p> <p>3. เมื่อกำหนดมุมให้ สามารถบอกได้ว่าเป็น มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรง หรือมุมกลับ</p>	<p>1. ชนิดของมุมแบ่งตามขนาดของมุม</p> <p>2. มุมฉากมีขนาด 90 องศา</p> <p>3. มุมแหลมมีขนาดเล็กกว่า 90 องศา หรือเล็กกว่ามุมฉาก</p> <p>4. มุมป้านมีขนาดใหญ่กว่า 90 องศา แต่ไม่ถึง 180 องศา หรือใหญ่กว่ามุมฉาก แต่ไม่ถึง 180 องศา</p> <p>5. มุมที่มีขนาด 2 มุมฉาก หรือ 180 องศา เรียกว่า มุมตรง</p> <p>6. มุมที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 มุมฉาก แต่ไม่ถึง 4 มุมฉาก เรียกว่า มุมกลับ</p>	<p>7.3 มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรง มุมกลับ</p>

ศูนย์วิทยุทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน้า และ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดรวบยอด/หลักการ	เนื้อหา
<p>หน้า 111-113</p> <p>1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้ สามารถบอกได้ว่า รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือรูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า</p> <p>2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้ สามารถบอกได้ว่า รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม หรือรูปสามเหลี่ยมมุมป้าน</p>	<p>1. ชนิดของรูปสามเหลี่ยม อาจ จำแนกตามลักษณะของด้าน ได้ดังนี้</p> <p>(1) รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านทั้งสามยาวเท่ากัน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า</p> <p>(2) รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากันสองด้าน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว</p> <p>(3) รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านทั้งสามยาวไม่เท่ากันเลย เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า</p> <p>2. ชนิดของรูปสามเหลี่ยมอาจ จำแนกตามลักษณะของมุม ได้ดังนี้</p> <p>(1) รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งเป็นมุมฉาก เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</p>	<p>11. รูปสามเหลี่ยม</p> <p>11.1 การจำแนกชนิดของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>11.2 ลักษณะของรูปสามเหลี่ยมต่าง ๆ</p>



ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน้า และ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดรวบยอด/หลักการ	เนื้อหา
3. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้ สามารถเลือกฐานบอกชื่อมุมยอด มุมที่ฐาน และหาความสูงได้	<p>(2) รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมทั้งสามมุมเป็นมุมแหลม เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม</p> <p>(3) รูปสามเหลี่ยมที่มีมุมหนึ่งเป็นมุมป้าน เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน</p> <p>1. เมื่อมีรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งจะกำหนด ให้ด้านใดเป็นฐานได้</p> <p>2. มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่ฐานเป็นแทนของมุม เรียกว่า มุมที่ฐาน</p> <p>3. มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมที่อยู่ตรงข้ามกับฐาน เรียกว่า มุมยอด</p> <p>4. ส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมเป็นส่วนของเส้นตรงที่ตั้งฉากกับฐาน มีจุดปลายข้างหนึ่งอยู่บนฐาน และอีกข้างหนึ่งเป็นจุดยอดมุมของมุมยอด</p>	11.3 ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน้า และ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดรวบยอด/หลักการ	เนื้อหา
<p>4. สามารถบอกได้ว่า รูปสามเหลี่ยมใดเป็นรูปสมมาตรและมีแกนสมมาตรกี่แกน</p> <p>5. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ให้ สามารถหาได้ว่าขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับสองมุมฉากหรือ 180 องศา</p> <p>6. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม พร้อมทั้งขนาดของมุมภายในให้สองมุมสามารถหามุมที่เหลือได้</p> <p>8. เมื่อกำหนดความยาวของด้านสามด้านของรูปสามเหลี่ยมให้ สามารถสร้างรูปสามเหลี่ยมกัน ได้</p>	<p>5. ความสูงของรูปสามเหลี่ยมเป็นความยาวของส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วเป็นรูปสมมาตร มีแกนสมมาตร 1 แกน</p> <p>2. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าเป็นรูปสมมาตร มีแกนสมมาตร 3 แกน</p> <p>1. ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับสองมุมฉาก หรือ 180 องศา</p> <p>2. มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีขนาดเท่ากันทุกมุม และเท่ากับ 60 องศา</p> <p>3. มุมที่ฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาดเท่ากัน</p> <p>การสร้างรูปสามเหลี่ยมตามสิ่งที่กำหนดให้ทำได้โดยใช้วงเวียนหรือไม้โปรแทรกเตอร์</p>	<p>11.4 รูปสามเหลี่ยมที่เป็นรูปสมมาตร</p> <p>11.5 มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม</p> <p>11.6 การสร้างรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า</p>

ตารางที่ 5 (ต่อ)


หน้า และ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดรวบยอด/หลักการ	เนื้อหา
<p>9. เมื่อกำหนดความยาวของด้านสองด้าน และขนาดของมุมระหว่างด้านทั้งสองนั้น หรือกำหนดขนาดของมุมภายในสองมุมและความยาวของด้านระหว่างมุมทั้งสองให้สามารถสร้างรูปสามเหลี่ยมนั้นได้</p>		<p>11.7 การสร้างรูปสามเหลี่ยมใด ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้าน หรือขนาดของมุมภายในให้</p>
<p>11. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้หนึ่งรูป สามารถสร้างรูปสามเหลี่ยมคล้ายกับรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ได้</p>	<p>รูปสามเหลี่ยมสองรูปใด ๆ ที่มีขนาดของมุมเท่ากัน มุมต่อมุม เรียกว่ารูปสามเหลี่ยมคล้าย</p>	<p>11.8 รูปสามเหลี่ยมคล้าย และการสร้างรูปสามเหลี่ยมคล้าย</p>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน้า และ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดรวบยอด/หลักการ	เนื้อหา
<p>หน้า 114</p> <p>2. สามารถบอกลักษณะของ รูปลี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปลี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปลี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปลี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และรูปลี่เหลี่ยมคางหมูได้</p>	<p>1. รูปลี่เหลี่ยมที่มีมุมแต่ละมุมเป็นมุมฉาก เรียกว่ารูปลี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>2. รูปลี่เหลี่ยมที่มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก เรียกว่า รูปลี่เหลี่ยมจัตุรัส</p> <p>3. รูปลี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน และมีมุมแต่ละมุมเป็นมุมฉาก เรียกว่ารูปลี่เหลี่ยมผืนผ้า</p> <p>4. รูปลี่เหลี่ยมที่มีด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน และมีมุมแต่ละมุมไม่เป็นมุมฉาก เรียกว่า รูปลี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน</p> <p>5. รูปลี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันและยาวเท่ากัน เรียกว่ารูปลี่เหลี่ยมด้านขนาน</p> <p>6. รูปลี่เหลี่ยมที่มีด้านคู่หนึ่งขนานกัน เรียกว่า รูปลี่เหลี่ยมคางหมู</p>	<p>12. รูปลี่เหลี่ยม</p> <p>12.1 การจำแนกรูปลี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปลี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปลี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปลี่เหลี่ยมคางหมู รูปลี่เหลี่ยมรูปว่าว</p> <p>12.2 ลักษณะของรูปลี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปลี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปลี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปลี่เหลี่ยมคางหมู</p>

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน้า และ จุดประสงค์การเรียนรู้	ความคิดรวบยอด/หลักการ	เนื้อหา
3. สามารถสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ จากสิ่งที่กำหนดให้ได้	7. รูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านเท่ากันสองคู่ในลักษณะเช่นนี้  เรียกว่า รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว การรู้ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ จะช่วยให้สร้างรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้	12.3 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

จากตารางที่ 5 แสดงว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ส่วนที่การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมในการสอนแนวคิดและฝึกทักษะ เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ และเนื้อหา ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ทั้งหมด และส่วนใหญ่เหมาะกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเรขาคณิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ผลการสร้างหลักสูตรและตรวจสอบเอกสารหลักสูตร

2.1 ผลการสร้างหลักสูตร หลักสูตรที่สร้างขึ้นเป็นฉบับร่างเพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงเป็นฉบับทดลองใช้ มีองค์ประกอบหลักสูตร ดังต่อไปนี้คือ หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินผลหลักสูตร ในแต่ละองค์ประกอบมีเนื้อหาสาระโดยสังเขป ดังต่อไปนี้

2.1.1 หลักการและเหตุผล

ผู้วิจัย ได้กล่าวถึงความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งได้ขยายเข้ามาในวงการทุกวงการ ไม่ว่าจะเป็นวงการธุรกิจ การสื่อสาร และในวงการการศึกษา ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่ง ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับศึกษา เนื่องจากมีศักยภาพและสามารถเข้ามาประยุกต์ใช้ได้หลายแนวทาง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำมาบริหารการศึกษา หรือนำเข้ามาใช้ใน เรื่องของการเรียนการสอน ในส่วนของการเรียนการสอนรูปแบบในการใช้โดยทั่วไปจะมี 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยสอนวิชาต่าง ๆ และการสอนให้ฝึก เรียนเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปของภาษาคอมพิวเตอร์ พร้อม ๆ กับการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาและเนื้อหาวิชาไปในตัว

ภาษาโลโกเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่ง ซึ่งผู้พัฒนาได้พัฒนาขึ้นภายใต้พื้นฐานที่ต้องการศึกษาวิธีคิด วิธีแก้ปัญหาของเด็ก ดังนั้นจึงเป็นการเหมาะที่จะนำภาษาโลโกเข้ามาสอน ซึ่งนักเรียนจะต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน และได้เรียนรู้วิธีการในการแก้ปัญหาไปพร้อม ๆ กับเนื้อหาวิชาการในชั้น ได้มุ่งเน้นการเรียนรู้นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ไปด้วยพร้อม ๆ กัน

2.1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ผู้วิจัย ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ในรูปของจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

2.1.2.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เพื่อให้เด็กเรียน ได้พัฒนาความสามารถในการใช้ นวัตกรรมทางการศึกษา ในการเรียนรู้การแก้ปัญหา เสริมสร้างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเรียนรู้แนวคิดทางคณิตศาสตร์

2.1.2.2 จุดมุ่งหมายเฉพาะ ต้องการให้นักเรียนควบคุมไมโครคอมพิวเตอร์ ด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้เพื่อการคิดคำนวณง่าย ๆ สร้างมุม สร้างรูปเรขาคณิตได้จากแนวคิดสำคัญ ๆ เกี่ยวกับเรขาคณิต อันเป็นประโยชน์โดยตรงในการส่งเสริมการเรียนรู้แนวคิด และเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนเรียนตามหลักสูตร

2.1.3 เนื้อหาสาระของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาสาระของหลักสูตรให้สอดคล้อง และสนองจุดมุ่งหมายหลักสูตรเป็นหัวข้อดังนี้ (1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ (2) การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้อันประกอบด้วย คำสั่ง ความหมายของคำสั่ง คำสั่งย่อย รูปแบบการเขียนคำสั่ง องค์ประกอบของคำสั่ง และ (3) การประยุกต์การเขียนโปรแกรมภาษาโลโก้ในการคิดคำนวณการสร้างรูปเรขาคณิต และการสร้างสรรค์งานด้วยรูปเรขาคณิต

2.1.4 ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตร ไปใช้

ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

2.1.4.1 การจัดทำแผนการสอน

2.1.4.2 อุปกรณ์ที่จำเป็นตลอดจนลักษณะของสถานที่ที่ใช้สอน

2.1.4.3 ลักษณะของตัวนิักเรียนและความรู้พื้นฐานของนักเรียน

2.1.4.4 วิธีการหรือรูปแบบการนำหลักสูตร ไปใช้

2.1.4.5 ครูผู้สอน

2.1.5 การประเมินผลหลักสูตร

ผู้วิจัยได้กำหนดให้กระทำใน 2 ลักษณะ คือ

2.1.5.1 การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และทดสอบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เพื่อศึกษาความก้าวหน้า และการพัฒนาของนักเรียน

2.1.5.2 การประเมินการใช้หลักสูตรโดยสอบถามความเห็นในเรื่องความพอใจ ประโยชน์และความยากง่ายของเนื้อหาในหลักสูตรจากนักเรียน

2.2 ผลการวิเคราะห์การประเมินเอกสารหลักสูตร

2.2.1 คะแนนเฉลี่ยจากเกณฑ์การประเมินเอกสารหลักสูตร

ตารางที่ 6 คะแนนเฉลี่ยจากเกณฑ์การประเมินเอกสารหลักสูตร

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	ระดับความเหมาะสม	S.D.
หลักการและเหตุผล	4.32	มาก	0.51
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.75	มากที่สุด	0.64
เนื้อหาสาระของหลักสูตร	4.17	มาก	0.43
ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้	4.65	มากที่สุด	0.46
การประเมินผลหลักสูตร	4.13	มาก	0.81

จากตารางที่ 6 แสดงว่าผลการประเมินเอกสารหลักสูตรที่วางขึ้นในทุกหัวข้อการประเมินคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง มีความเหมาะสมมากที่สุดกับมีความเหมาะสมมาก

2.2.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเอกสารหลักสูตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

หัวข้อการเสนอแนะ	ข้อเสนอแนะ
หลักการและเหตุผล	<ul style="list-style-type: none"> - ควรเสนอหรือเน้นแนวคิดอันจะทำให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนให้มากขึ้น
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - ควรกล่าวถึงความเป็นไปได้ในการนำหลักสูตรไปใช้ในวงการศึกษาทั่วไป - ควรกล่าวถึงจุดมุ่งหมายอันเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันและการรักษาของใช้อันเป็นของส่วนรวม
เนื้อหาสาระของหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - ควรจะได้มีการกล่าวนำในเรื่องประวัติความเป็นมาของภาษาโลโก
การนำหลักสูตรไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> - ควรให้ข้อเสนอแนะในการจัดฝึกอบรมบุคลากร ก่อนที่จะนำหลักสูตรไปใช้
การประเมินผลหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาควรชี้แจงเหตุผลในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ผลการปรับปรุงแก้ไขเอกสารหลักสูตร

จากข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้นำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขเอกสารหลักสูตร
ในองค์ประกอบของหลักสูตร ดังต่อไปนี้

3.1 หลักการและเหตุผล

ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมข้อความเกี่ยวกับแนวคิดซึ่งหลักสูตรสามารถส่งผลให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียน และกล่าวถึงความเป็นไปได้ในการนำหลักสูตรไปใช้ในวงกว้าง

3.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้รับข้อความบางตอนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และได้เพิ่มจุดมุ่งหมายซึ่งมุ่งเน้นคุณธรรมและจริยธรรมของนักเรียนในการทำงานร่วมกัน และความรับผิดชอบร่วมกันในการดูแลรักษาอุปกรณ์การเรียนการสอน

3.3 เนื้อหาสาระของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมในเรื่องประวัติความเป็นมาของภาษาโลโก

3.4 การนำหลักสูตรไปใช้

ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมข้อเสนอแนะในการจัดฝึกอบรมบุคลากร เช่น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อจะได้นำหลักสูตรไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 การประเมินผลหลักสูตร

ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมรายละเอียดเกี่ยวกับการให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

เอกสารหลักสูตรที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ปรากฏในภาคผนวก
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 4 ผลการทดลองใช้หลักสูตร

4.1 การเปรียบเทียบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์เมื่อทดสอบก่อนเรียน เพื่อเป็นการยืนยันความเท่าเทียมกันของกลุ่ม

ตัวอย่างย่อยทั้ง 3 กลุ่ม ผลปรากฏดังในตารางที่ 8 และ 9

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	55.06	27.53	0.20
ภายในกลุ่ม	69	9,468.69	137.23	
ทั้งหมด	71	9,523.75		

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	41.36	20.68	1.24
ภายในกลุ่ม	69	1,146.96	16.62	
ทั้งหมด	71	1,188.32		

จากตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

4.2 การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้ใช้การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยตามสมมติฐานการวิจัย โดยใช้ค่าอัตราส่วนวิกฤติ t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

สมมติฐานการวิจัย คือ หลังการเรียนโดยใช้หลักสูตรการเรียนโปรแกรมภาษาโลโก้เพื่อการเรียนรู้แนวคิดและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาแล้ว คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ดังปรากฏผลในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t
	\bar{X}	S.D.	C.V.	\bar{X}	S.D.	C.V.	
เจตคติต่อวิชา							
คณิตศาสตร์	95.44	11.50	12.05	103.33	10.00	9.68	4.36*
แนวคิดทาง							
คณิตศาสตร์	14.90	4.06	27.25	17.25	5.47	31.71	2.90*

*P < .01

จากตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนมีค่าต่ำกว่าสัมประสิทธิ์การกระจายก่อนเรียน แสดงว่าหลังจากที่เรียนแล้วนักเรียนมีคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กระจายน้อยกว่าก่อนเรียน และสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์หลังเรียนมีค่าสูงกว่าสัมประสิทธิ์การกระจายก่อนเรียน แสดงว่าหลังจากที่เรียนแล้วนักเรียนมีคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์กระจายมากกว่าก่อนเรียน

4.3 การประเมินการใช้หลักสูตร

ผลการประเมินการใช้หลักสูตรจากนักเรียนพอใจ ประโยชน์ ความยากง่ายของเนื้อหาในหลักสูตร

ตารางที่ 11 ค่าร้อยละของผลการประเมินของนักเรียนต่อการใช้หลักสูตร

ข้อความถาม	ระดับความคิดเห็น		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ความพอใจ			
1.1 นักเรียนเรียนการเขียนโปรแกรม ภาษาโลโกอย่างมีความสุขมากน้อย เพียงใด	80.95	19.05	0.00
1.2 นักเรียนชอบเรียนการเขียนโปรแกรม ภาษาโลโกมากน้อยเพียงใด	97.62	2.38	0.00
2. ประโยชน์			
หลังจากที่นักเรียนเรียนการเขียนโปรแกรม ภาษาโลโกจนแล้วนักเรียนคิดว่า			
2.1 นักเรียนได้รับความรู้ในการเขียน โปรแกรมภาษาโลโกมากน้อยเพียงใด	76.67	23.33	0.00
2.2 นักเรียนได้รับความรู้ที่สามารถนำไปใช้ ประโยชน์กับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มากน้อยเพียงใด	87.83	12.17	0.00
3. ความยากง่าย			
3.1 นักเรียนคิดว่านักเรียนเข้าใจ สิ่งที่เรียนไป มากน้อยเพียงใด	77.14	22.86	0.00
3.2 การเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาโลโก นักเรียนคิดว่ามีความยากมากน้อยเพียงใด	0.00	90.48	9.52

จากตารางที่ 11 จะเห็นได้ว่าความคิดเห็นของนักเรียนต่อการใช้หลักสูตร นักเรียนมากกว่า 70 % มีความพอใจ เห็นประโยชน์ และคิดว่าหลักสูตรไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.3.2 ข้อเสนอแนะ นักเรียนได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเวลาที่สอน โดยต้องการให้เพิ่มเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละคาบเป็นคาบละ 90 นาที ในช่วงท้ายคาบควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เล่นเกมคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการผ่อนคลายและถ้าหากเป็นไปได้ควรจัดหลักสูตรต่อเนื่องในระดับที่สูงขึ้นอีก

4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนโดยวิธีสอน 3 วิธี คือ วิธีสอนแบบนิรนัย แบบอุปนัย และแบบผสม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ โดยแยกเปรียบเทียบตามวิธีสอน 3 วิธี เพื่อให้การทดลองใช้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตารางที่ 12 ถึง 15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน แยกตามวิธีสอน

วิธีสอน	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t
	\bar{X} .	S.D.	C.V.	\bar{X}	S.D.	C.V.	
แบบบรรยาย	96.67	8.78	9.08	104.13	8.28	7.95	2.96**
แบบอุปนัย	95.00	12.30	12.95	103.50	10.44	10.09	2.53**
แบบผสม	94.67	12.89	13.62	102.38	10.98	10.72	2.18*

** P < .01

* P < .05

จากตารางที่ 12 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทุกวิธีสอน และสัมประสิทธิ์ของการกระจายหลังเรียน มีค่าต่ำกว่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ก่อนเรียน แสดงว่าหลังจากที่เรียนแล้ว นักเรียนมีคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า และมีการกระจายน้อยกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน แยกตามวิธีสอน

วิธีสอน	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t
	\bar{X} .	S.D.	C.V.	\bar{X}	S.D.	C.V.	
แบบนิรนัย	15.38	4.62	30.04	18.29	6.23	34.06	1.80*
แบบอุปนัย	15.50	3.89	25.10	18.38	5.12	27.86	2.14*
แบบผสม	13.83	3.36	24.35	15.08	4.20	27.85	1.11

* P < .05

จากตารางที่ 13 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 สำหรับวิธีสอนแบบนิรนัย และวิธีสอนแบบอุปนัย แต่สัมประสิทธิ์ของการกระจายหลังเรียนมีค่า สูงกว่าสัมประสิทธิ์การกระจายก่อนเรียน แสดงว่าหลังจากที่เรียนแล้วนักเรียนมีคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์สูงกว่า และมีการกระจายมากกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทดสอบ
หลังเรียน โดยวิธีสอนแบบนิรนัย แบบอุปนัย และแบบผสม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	14.19	7.10	0.15
ภายในกลุ่ม	69	3354.92	48.62	
ทั้งหมด	71	3369.11		

จากตารางที่ 14 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทดสอบ
หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง
3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียน โดยวิธีสอนแบบนิรนัย แบบอุปนัย และแบบผสม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	38.03	19.01	1.23
ภายในกลุ่ม	69	1070.58	15.52	
ทั้งหมด	71	1108.61		

จากตารางที่ 15 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

4.5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปรากฏใน ตารางที่ 16 และ 17

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ของวิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทศสอบหลังเรียน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
วิธีสอน	2	18.36	9.18	0.19
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
วิชาคณิตศาสตร์	1	10.13	10.13	0.21
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
วิชาคณิตศาสตร์	2	152.58	76.29	1.57
ความคลาดเคลื่อน	66	3217.58	48.75	
ผลรวม	71	3398.65	47.87	

จากตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ของวิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทศสอบหลังเรียน พบว่า ปฏิสัมพันธ์ของวิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีผลต่อคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทศสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ของวิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อ คะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
วิธีสอน	2	36.03	18.01	0.56
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
วิชาคณิตศาสตร์	1	2.00	2.00	0.06
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
วิชาคณิตศาสตร์	2	18.25	9.13	0.29
ความคลาดเคลื่อน	66	2112.83	32.01	
ผลรวม	71	2169.11	30.55	

จากตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ของวิธีสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียน พบว่า ปฏิสัมพันธ์ของวิธีสอนและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีผลต่อคะแนนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการปรับปรุงเอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร

จากผลการทดลองใช้หลักสูตร และข้อคิดเห็นของนักเรียนอันเป็นผลการใช้หลักสูตร ผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขปรับปรุงเอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ดังนี้

1. เอกสารหลักสูตร

ผู้วิจัยได้ปรับข้อความในจุดมุ่งหมายบางข้อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในส่วนของการนำหลักสูตรไปใช้ได้ปรับปรุงข้อเสนอแนะการจัดเตรียมบุคลากรผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งหมายถึงครูผู้สนใจ หรือครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ส่วนกิจกรรมการเรียนการสอนได้เสนอแนะผลจากการทดลองสอนว่า วิธีสอนที่จะนำไปใช้สอนนักเรียนชั้นนี้อาจจะใช้วิธีสอนแบบนิรนัย หรือวิธีสอนแบบอุปนัยก็ได้ ตามแต่ครูผู้สอนจะมีความเชี่ยวชาญ แต่หากจะใช้วิธีสอนแบบใด ก็ควรจะใช้วิธีสอนแบบนั้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อการปรับตัวและความเคยชินของนักเรียน

2. เอกสารประกอบหลักสูตร

ผู้วิจัยได้นำข้อสังเกตข้อบกพร่อง ที่ได้ระหว่างการทดลองใช้หลักสูตร มาแก้ไขปรับปรุงเอกสารประกอบหลักสูตรอันได้แก่ แผนการสอนระยะสั้นรายชั่วโมง และแบบฝึกหัดสำหรับนักเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย