

31. 9/24

ด 542 ๑

1. 5

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศิวพร ศิริกิม

- 7 พ.ค. 2535

มหาวิทยาลัย
มหาวิทาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
ปริญญาดุษฎีบัณฑิต

เมษายน 2529

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ

178409

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำวันสัปดาห์และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณา
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....*Dr. Orod*..... ประธาน
.....*Dr. Orod*..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

.....*Dr. Orod*..... ประธาน
.....*Dr. Orod*..... กรรมการ
.....*Dr. Orod*..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กร.นกุล อารยะวิญญู ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง
รองศาสตราจารย์เชิดศักดิ์ โสวาสินธุ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจักษ์ อภินันท์รักต์
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ กร.จรรยา สุวรรณทัต ผู้ช่วยศาสตราจารย์
กร.สวนา พรพัฒน์กุล แพทย์หญิงกฤติยา อินทรพิทักษ์ อาจารย์อนุสรณ์ สมตระกูล
อาจารย์ปทุมมาศ คล่องกิติฐ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนโสศกศึกษาชลบุรี ผู้อำนวยการโรงเรียน
โสศกศึกษาทุ่งมหาเมฆ และผู้อำนวยการโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ และอาจารย์พรประภา
ไทยอุทิศ อาจารย์พูนศักดิ์ ภูมิปรีชา อาจารย์นิรัชรินทร์ ชำนาญกิจ ที่กรุณาอำนวยความสะดวก
ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ คุณวิเชียร ศิริกิม และอาจารย์บุญรุ่ง ศิริกิม ที่กรุณาให้ทุน
ในการทำวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์จรรยา กิจวิริยะ อาจารย์เพชรรัตน์
พันธุ์แสง และอาจารย์เหมวดี กาญจนสกุล และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ได้ให้กำลังใจและ
ช่วยเหลือให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงได้ด้วยดี

ศิวพร ศิริกิม

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
	สมมติฐานในการวิจัย	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์	8
	งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทย	14
	งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในต่างประเทศ	16
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับระดับอายุ	19
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับระดับการไต่ขั้น	21
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการไต่ขั้น	27

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	34
	ประชากร	34
	กลุ่มตัวอย่าง	35
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	36
	การสร้างเครื่องมือ	36
	การหาคุณภาพเครื่องมือ	41
	วิธีดำเนินการและการจัดกระทำกับข้อมูล	42
	การวิเคราะห์ข้อมูล	42
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	42
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	44
	ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล	44
	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง	
	ตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์	46
	ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์	47
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	50
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	50
	สมมติฐานในการวิจัย	50
	กลุ่มตัวอย่าง	51
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	51
	การวิเคราะห์ข้อมูล	51

บทที่		หน้า
5	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
	อภิปรายผล	52
	ข้อเสนอแนะ	55
	บรรณานุกรม	56
	ภาคผนวก	63

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	35
2 คาสติพิพื้นฐานของแบบทดสอบ	41
3 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำแนกตามระดับอายุ ระดับการสูญเสียการได้ยิน และระบบการสอน	45
4 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และนัยสำคัญของคำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับ ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์	46
5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนอายุมากกับกลุ่มนักเรียน อายุน้อย	47
6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินน้อย กับกลุ่มนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินมาก	48
7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบ การสอนพูดกับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนรวม	49

ภูมิหลัง

การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์นั้น ส่งเสริมการคิดคำนวณซึ่งประกอบด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์โดยเน้นการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การคิดหาเหตุผล เมื่อนักเรียนได้ใช้วิธีการเหล่านี้แก้ปัญหาเป็นผลสำเร็จแล้ว จะทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย ขอบคิดและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตต่อไปได้ (วณิช รัตนวงศ์ 2524 : 1)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล การคิดหาเหตุผลเป็นกระบวนการทางตรรกศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. การหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Logic) คือ การใช้กฎเกณฑ์ คำจำกัดความ ทฤษฎีมาปรับเข้ากับเหตุการณ์ที่เราพบเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อพิสูจน์หรือข้อยุติใหม่

2. การหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Logic) คือ การหาคุณสมบัติหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ โดยพิจารณาหาคุณสมบัติของสิ่งที่อยู่ร่วมกัน จากข้อเท็จจริงย่อย ๆ ไปหาส่วนรวม

ทั้งวิธีนิรนัยและอุปนัยมีความจำเป็นและสำคัญในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมเป็นอย่างมาก เริ่มต้นที่พิจารณาหาความจริงร่วมกันในกรณีเอกเทศ เพื่อสรุปเข้ากฎเกณฑ์แล้วก็นำไปใช้อ้างในการแก้ปัญหาที่มีอยู่ในสถานการณ์อันคล้ายคลึงกัน (เบธี ลิ้มอักษร 2520 : 20 - 26) การที่ผู้จะเรียนคณิตศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจคงเป็นผู้ที่มีความสามารถในการหาเหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องที่ปลูกฝังและสอนกันได้ ผู้ที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น อาจเนื่องมาจากการที่ไม่รู้จักใช้เหตุผล

ตามทฤษฎีของเพียอาเจต์ การพัฒนาการของเด็กทางด้านความคิดขั้นที่สี่จะมี
ระดับอายุระหว่าง 11 - 15 ปี เด็กปกติจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้
ปฏิบัติการทางด้านตรรกศาสตร์กับปัญหาทุกด้าน (ดวงเดือน ศาสตร์ภักดิ์ ม.ป.ป. : 70)
ซึ่งพัฒนาการของเด็กมีเป็นระยะและเป็นขั้นตอน แต่ละช่วงอายุมีความหมายและมีความสำคัญ
แก่ชีวิต เพราะเป็นรากฐานของบุคคลเมื่อเป็นผู้ใหญ่ ในเด็กปกติและเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยิน สามารถจะจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ได้ ดังเช่น ศรียา นิยมธรรม
(ศรียา นิยมธรรม 2519 : 104) ได้กล่าวว่า ก่อนที่มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ ก็ต้อง
อาศัยประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ มาเสริมต่อกัน เช่น การฝึกใช้ประสาทสัมผัส การมี
ทักษะในการใช้สัญลักษณ์ เป็นต้น นอกจากนี้การเรี ยนรู้ก็มักเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปยัง
สิ่งที่เป็นนามธรรม ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ของเด็กปกติหรือเด็กที่มีความพิการ หรือ
มีความบกพร่องในด้านใด ๆ ยึดกันตรงที่ว่าความบกพร่องหรือความพิการนั้น ๆ อาจจะมี
ส่งผลให้พัฒนาการด้านต่าง ๆ ล้าช้าหรืออาจไปไม่ถึงขีดสูงสุดของความสามารถของเขา
เท่านั้น

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดการรับรู้ทางการได้ยินไปส่วนหนึ่ง ทำให้
เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และการพัฒนาความคิดในบางส่วน ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับ
กับประสาทสัมผัส ซึ่งบุคคลเรียนรู้ได้จากการได้ยินร้อยละ 80 จากการเห็นร้อยละ 13
และจากประสาทสัมผัสส่วนหนึ่งร้อยละ 7 เด็กหูหนวกจึงเสียเปรียบในด้านความคิด
จินตนาการ ความรู้สึกความมีเหตุผล ทำให้การเรียนรู้ส่วนสำคัญคือการได้ยินร้อยละ 80
น้อยกว่าเด็กปกติ (จรวัยพร ขรนิษฐ์ 2526 : 70 - 71) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าว
ของ ชูชีพ อ่อนโคกสูง (ชูชีพ อ่อนโคกสูง 2527 : 76) ที่ว่า เด็กหูหนวกที่มีความ
สามารถทางด้านภาษาและได้รับการสอนจนมีความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น จะมี
ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความน่าจะเป็นได้แตกต่างจากคู่แฝดซึ่งปกติเพียงเล็กน้อย
เท่านั้น สำหรับเด็กหูหนวกที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีและเรียนตรรกศาสตร์เป็นระยะเวลา
สั้น ๆ มาก่อน จะปรากฏว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความน่าจะเป็นได้ดีพอ ๆ

กับเด็กปกติที่ขาดความสามารถทางภาษาอย่างรุนแรง จึงสรุปได้ว่าความแตกต่างของความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความน่าจะเป็น เกิดจากประสบการณ์และการสอนที่แตกต่างกัน ไม่ใช่เกิดจากความแตกต่างของความสามารถทางการฟัง และยังพบว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กหูหนวกขาดความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ก็คือเด็กได้รับคำชี้แจงหรือคำสั่งไม่ชัดเจนพอ

คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล จึงจะรู้และเข้าใจ ปัญหาของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พบในโรงเรียนทั่ว ๆ ไปคือ นักเรียนไม่เข้าใจในบทเรียน ไม่ตั้งใจเรียน ทำการบ้านไม่ได้ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาคงกล่าว ครูจึงควรจะสอนให้นักเรียนเข้าใจดียิ่งขึ้นดังคำกล่าวของ สุเทพ จันทรสมศักดิ์ (สุเทพ จันทรสมศักดิ์ 2520 : 177) ที่ว่า การเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้น จำเป็นจะต้องศึกษาให้เข้าใจโครงสร้างหรือสิ่งที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้ดีเสียก่อน และโครงสร้างที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญส่วนหนึ่งของคณิตศาสตร์ก็คือตรรกศาสตร์

การปลูกฝังในด้านการคิดเชิงตรรกศาสตร์แก่ผู้เรียนจะเป็นองค์ประกอบการส่งเสริมให้ผู้เรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ในระดับมัธยมศึกษา การเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะต้องใช้วิธีแก้ปัญหาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น เมื่อการพัฒนาการความคิดไม่เป็นไปตามลำดับ จะประสบปัญหาการเรียนมาก เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาการของเด็กแต่ละประเภท ผู้วิจัยจึงใคร่ที่จะศึกษาว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะสามารถคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้ตามวัยหรือไม่ และระดับการได้ยินของนักเรียนจะมีผลต่อการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ โดยจำแนกตามระดับอายุ ระดับการไต่ขั้น และระบบการสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไต่ขั้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์กับสถาบันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในการปรับปรุงแบบเรียน วิธีสอน และจัดกิจกรรมส่งเสริมการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไต่ขั้นให้สอดคล้องกับศักยภาพในการเรียนรู้ของเด็กประเภทนี้ยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไต่ขั้นระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ และโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ จำนวน 84 คน

2. ตัวแปร จำแนกตามความมุ่งหมายดังนี้

2.1 การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร คือ

2.1.1 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

2.1.2 ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

2.2 การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปร คือ

2.2.1 ตัวแปรอิสระ

2.2.1.1 ระดับอายุ แบ่งเป็น 2 ระดับ

อายุ 12.6 – 15.5 ปี

อายุ 15.6 – 18.5 ปี

2.2.1.2 ระดับการได้ยิน แบ่งเป็น 2 ระดับ

การสูญเสียการได้ยินระหว่าง 25 – 90

เดซิเบล

การสูญเสียการได้ยินมากกว่า 90 เดซิเบล

2.2.1.3 ระบบการสอน แบ่งเป็น 2 ระบบ

ระบบการพูด (Oral Method)

ระบบรวม (Total Communication)

2.2.2 ตัวแปรตาม

2.2.2.1 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึง การคิดจากเหตุไปหาผล หรือการคิดจากข้อมูลไปยังข้อสรุป หรือการคิดจากสิ่งที่รู้แล้วไปยังสิ่งที่ไม่รู้ การคิดหาเหตุผลอาจถูกต้องหรือนิพพลาดก็ได้ เพราะสิ่งที่ยังไม่รู้ย่อมไม่แน่ว่าจะเป็นจริงเสมอไป การคิดหาเหตุผลจึงต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานหรืออาศัยพยานและหลักฐาน เช่น ครู คำว่า เป็นการบอกเล่าที่เชื่อถือได้ ในการศึกษาครั้งนี้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ วัดได้จากแบบทดสอบอุปมาอุปไมย แบบทดสอบไม้เข้าพวก และแบบทดสอบอนุกรมมิติ

2. ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการจดจำ การทำความเข้าใจและนำเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้สถานการณ์ต่าง ๆ ของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวน เศษส่วน ทศนิยม อัตราร้อย ร้อยละ สมการ เรขาคณิต ปริมาตรและหาพื้นที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3

3. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง นักเรียนที่มีระดับการได้ยิน เมื่อตรวจการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000 และ 2000 รอบต่อวินาที (Hz) แล้วค่าเฉลี่ยการได้ยินในหูข้างที่ต่ำกว่าตั้งแต่ 25 เดซิเบลขึ้นไป ซึ่งจัดในระดับที่เรียกว่าหูตึงจนกระทั่งหูหนวก มีระดับสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปกติ และไม่มี ความพิการประเภทอื่นแทรกซ้อน ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งระดับการได้ยินเป็น 2 ระดับ คือ

3.1 การสูญเสียการได้ยินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 เดซิเบล เรียกว่า หูตึง

3.2 การสูญเสียการได้ยินมากกว่า 90 เดซิเบล เรียกว่า หูหนวก

4. ระดับอายุ หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีอายุตามปฏิทินระหว่างอายุ 12.6 - 18.5 ปี แบ่งเป็น 2 ระดับ

4.1 อายุ 12.6 - 15.5 ปี

4.2 อายุ 15.6 - 18.5 ปี

ในการวิจัยครั้งนี้ อายุ 12.6 - 15.5 ปี จัดเป็นอายุน้อย และ 15.6 - 18.5 ปี เป็นอายุมาก

5. ระบบการสอน หมายถึง การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยยึดหลักการพิจารณาเกี่ยวกับระดับการได้ยินดังนี้

5.1 ระบบการพูด (Oral Method) คือ การสอนโดยใช้การพูดเป็นหลัก ซึ่งเด็กใช้การได้ยินที่เหลืออยู่กับสายตาและการสัมผัสช่วยในการพูด โดยการเข้าใจภาษาก่อนด้วยการอ่านภาษาพูด จากการเคลื่อนไหวริมฝีปาก สันหน้า ทาทาง

5.2 ระบบรวม (Total Communication) คือ ระบบการจัด การศึกษาให้แก่คนหูหนวกโดยมุ่งที่จะให้ใช้วิธีการสื่อความหมายหลาย ๆ แบบ เช่น การอ่านริมฝีปาก การใช้ท่าแนะคำพูด การใช้ท่าทาง ภาษามือ การสะกดนิ้วมือ ตลอดจนการใช้ภาษาพูดควบคู่กันไปด้วย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์
2. กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับอายุมากกับกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับอายุน้อย มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน
3. กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับการสูญเสียการได้ยิน น้อยกับกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมาก มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความแตกต่างกัน
4. กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีการสอนระบบการพูดกับกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีการสอนระบบรวม มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า จำแนกได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
2. งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทย
3. งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในต่างประเทศ
4. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับระดับอายุ
5. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับระดับการไคยีน
6. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการไคยีน

เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

ตรรกศาสตร์ (Logic) หรือ ตรรกวิทยา ได้มีผู้ให้นิยามไว้แตกต่างกันดังนี้
อมร โสภณวิเชษฐวงศ์ (อมร โสภณวิเชษฐวงศ์ 2518 : 1) กล่าวว่า
ตรรกวิทยา คือ วิชาว่าด้วยความคิดที่แสดงออกมาเป็นภาษา ความคิดในที่นี้หมายถึง
การคิดหาเหตุผล การคิดหาเหตุผลคือ การคิดจากเหตุไปหาผล คือ การคิดจากข้อมูล
ไปยังข้อสรุป หรือ การคิดจากสิ่งตรงไปยั้งสิ่งไม่ตรง

กีรติ บุญเจือ (กีรติ บุญเจือ 2512 : 4) กล่าวว่า ตรรกวิทยา คือ วิชาที่ว่าด้วยธรรมชาติและหลักเกณฑ์การใช้เหตุผล เหตุผลเป็นสิ่งที่คิดไว้ในสมองและแสดงออกมาให้รับรู้โดยใช้ภาษาจะเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียนก็ได้

เชนเนอร์ (Shaner. 1959 : 3) ได้กล่าวว่า การคิดในทางตรรกศาสตร์ หรือการคิดเชิงตรรกศาสตร์ (Logical thinking) ช่วยในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ และสมเหตุสมผลยิ่งขึ้น นอกจากนี้การคิดเชิงตรรกศาสตร์ยังช่วยในการตัดสินใจของมนุษย์

คัปเปอร์แมน และ อาร์เธอร์ (Kupperman and Arther. 1966 : 21) ได้แบ่งการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เป็น 2 วิธี คือ การคิดแบบนิรนัยและการคิดแบบอุปนัย

การคิดแบบนิรนัย (Deduction) และการคิดแบบอุปนัย (Induction)

วิธีการให้เหตุผลแบบนิรนัย ผู้ที่นำวิธีการนี้มาใช้ทางคณิตศาสตร์เป็นชาวกรีก เป็นพวกแรก ส่วนพวกบาบิโลเนียนและอียิปต์ได้ใช้การแบบอุปนัยโดยการสรุปสูตรจากการสังเกตและจากประสบการณ์ เรียกว่า ใช้เหตุผลโดยการสังเกตและประสบการณ์บางอย่างที่เป็นจริงเสมอด้วย

การคิดแบบนิรนัย (Deduction) เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง (Premise) ไปยังข้อสรุป (Conclusion) ข้อสรุปนั้นจะต้องสมเหตุสมผล หากการสรุปไม่สมเหตุสมผลที่กำหนด เรียกว่า ไม่สมเหตุสมผล

การคิดแบบอุปนัย (Induction) เป็นการคิดที่เริ่มจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปที่รวมส่วนย่อยเข้าด้วยกัน เป็นการคิดหาเหตุผลจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

ถวิล ชาราโกชน์ (ถวิล ชาราโกชน์ 2520 : 13 อ้างอิงมาจาก โอเบรียน และ ชาไปโร O'Brien and Shapiro) ได้กล่าวถึงการศึกษาของ ฮิลล์ (Hill) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบนิรนัยจากสมมติฐาน ซึ่ง ฮิลล์ ได้แบ่ง การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบนิรนัยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประโยคที่เป็นเหตุเป็นผล (Sentential Logic) เช่น
 - ก. ถ้าร้องเท้าคุณเป็นสีแดง แล้วจะเป็นของน้อย
ถ้าร้องเท้าคุณไม่ใช่ของน้อย
เพราะฉะนั้น ร้องเท้าคุณเป็นสีแดง (สรุปผิด)
 - ข. ถ้าเงินแดงข้ามแม่น้ำโขงแล้ว ประเทศไทยจะประกาศสงคราม
ประเทศไทยประกาศสงคราม
เพราะฉะนั้น เงินแดงข้ามแม่น้ำโขง (สรุปผิด)
2. ประเภทของข้อเท็จจริง (Classical Syllogism) เช่น
 - ก. ถ้าแมวร้องเมี๊ยว -- เมี๊ยว แล้วมันจะขึงหัว
ถ้าแมวขึงหัวแล้วเขาคงหาอาหารให้มัน
เพราะฉะนั้น ถ้าแมวร้องเมี๊ยว - เมี๊ยว แล้วเขาคงหาอาหารให้มัน
(จริง)
 - ข. สมรณิชาขาวกว่ารัชนี้
นิสาณิชาขาวกว่าสมร
เพราะฉะนั้น นิสาณิชาขาวกว่ารัชนี้ (จริง)
3. เหตุผลของการนับปริมาณ (Logic of Quantification) เช่น
 - ก. นักเรียนทุกคนที่อยู่ในโรงเรียนนี้ชอบเล่นฟุตบอล
เด็กชายถาวร ไม่ชอบเล่นฟุตบอล
เพราะฉะนั้น เด็กชายถาวรไม่ได้อยู่ในโรงเรียนนี้ (จริง)
 - ข. นักฟุตบอลทีมชาติไทยบางคนเป็นเพื่อนของสมพงศ์
วิชัยเป็นเพื่อนคนหนึ่งของสมพงศ์
เพราะฉะนั้น วิชัยเป็นนักฟุตบอลทีมชาติ (สรุปผิด)

ประเภทของการให้เหตุผลแบบอุปนัย

ปานใจ สุขสวัสดิ์ และ เสรี วงษ์มณฑา (ปานใจ สุขสวัสดิ์ และ เสรี วงษ์มณฑา 2517 : 77 - 83) ได้แบ่งการให้เหตุผลแบบอุปนัย มีด้วยกัน 4 วิธี คือ

1. อุปนัยจากตัวอย่างเฉพาะ (Induction from Specific Instance)
วิธีการนี้คือ การหาตัวอย่างให้มาก ๆ จากตัวอย่างที่มีอยู่ก็สรุปพาดพิง (Infer) ไปถึงกรณีทั้งหมด เช่น

นาย ก. กินน้ำผึ้งแล้วผิวดี

นางสาว ข. กินน้ำผึ้งแล้วผิวดี

นาย ค. กินน้ำผึ้งแล้วผิวดี

นาง ง. กินน้ำผึ้งแล้วผิวดี

ใคร ๆ ที่กินน้ำผึ้งแล้วผิวดี

2. อุปนัยจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Induction from Authorities) ในที่นี้
หมายถึง อ้างตำรา ผู้ทรงคุณวุฒิ สถาบัน เป็นต้นว่าเชื่อถือมาสนับสนุน รูปแบบอุปนัย
แบบนี้เป็น

X ยืนยันว่า P เป็นจริง

สรุปว่าเรื่อง P เป็นจริง

หรือ X เป็นสถาบันเชื่อถือได้ในเรื่อง P

X ยืนยันว่าเรื่อง P เป็นจริงด้วย

สรุปว่าเรื่อง P เป็นจริงด้วย

3. อุปนัยจากการอุปมาอุปไมย (Induction from Analogy) ซึ่งเป็น
การนำเอากรณีทั้งแสดสองกรณีที่มีคุณสมบัติที่คล้ายกันมาเปรียบเทียบเพื่อหาข้อสรุป เช่น

ก, ข, ค, ง ต่างก็มีคุณสมบัติ พ และ ว

ก, ข, ค ต่างก็มีคุณสมบัติ ร

ก, ข, ค, ง ต่างก็มีคุณสมบัติ พ และ ว

ก, ข, ค ต่างก็มีคุณสมบัติ ร

ง น่าจะมีคุณสมบัติ ร ด้วย

4. วิธีอุปนัยจากความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุผลซึ่งกันและกัน (Induction from Causal Relation) ซึ่งอาจทำได้ 3 อย่าง คือ

4.1 การใช้เหตุผลจากสาเหตุไปสู่ผลลัพธ์ (Cause - to - Effect Reasoning) คือ การแข่งขันกรีทานักเรียนครั้งหนึ่ง เข้าในวันแข่งขันฝนตก เราก็กล่าวว่า การแข่งขันวันนี้ไม่สนุกแน่ เราพูดอย่างนั้นเพราะเชื่อว่าฝนตกเป็นสาเหตุของความไม่สนุก

4.2 การให้เหตุผลจากผลลัพธ์ไปสู่สาเหตุ (Effect - to - Cause Reasoning) คือ จากผลที่พบเราสรุปหาเหตุไปถึงสาเหตุที่เราไปได้พบได้เห็น เช่น เราตื่นนอนเช้าพบว่า สนามหน้าบ้านเปียกชวยคามียหย่น้ำ เราก็อาจสรุปได้ เบื้องต้นนี้ฝนตก ทั้งที่เรานอนหลับสนิทไม่รู้เลยว่าฝนตกจริงหรือไม่

4.3 การให้เหตุผลจากผลลัพธ์ไปสู่ผลลัพธ์ (Effect - to - Effect Reasoning) การให้เหตุผลแบบนี้คือการที่ผลลัพธ์สองอย่างเกิดขึ้นได้ควบคู่กันเสมอ เมื่อเราพบว่า ปีกรหนึ่งเกิดขึ้นอีกกรณีหนึ่งก็มักจะเกิดขึ้นด้วย เช่น เด็กนักศึกษาสองคนหัวพอกัน ขยับพอกัน ไปศึกษาชีวโงพิเศววิชาหนึ่งกับครคนเดียวกัน เราพบนักศึกษาคคนหนึ่งบอกว่าได้คะแนนวิชา A โดยที่ยังไม่ได้พบนักศึกษาคอีกคนหนึ่ง เราก็อาจจะใช้อ้างอิงเป็น ข้อสรุปว่านักศึกษาคอีกคนน่าจะได้คะแนนถึงเกรด A เช่นเดียวกัน

ดวงเคื่อน ศาสตรภักดิ์ (ดวงเคื่อน ศาสตรภักดิ์ น.ป.ป. : 18 อ้างอิงจาก Piaget, 1963) ได้สรุปผลงานเกี่ยวกับพัฒนาการทางการคิดหรือพัฒนาทางสติปัญญาของเพียอาเจท์ (Piaget) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาที่สนใจศึกษาถึงความสามารถในการคิดของเด็กอย่างละเอียดถี่ถ้วน

ขั้นที่ 1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Period) ตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ปี ขั้นนี้จะแสดงพฤติกรรมเป็นการเคลื่อนไหวโดยใช้มือและเท้า แต่ยังไม่สามารถจะแยกตัวเองจากวัตถุได้ ต่อมาเด็กจะเรียนรู้จากการกระทำของตนเอง เช่น การที่เปล่งเสียงเกิดจากการเคลื่อนไหว จากการกระทำบ่อย ๆ ทำให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับเวลา ระยะทางและเหตุผล นับว่าเป็นพื้นฐานต่อการพัฒนาความคิด

ขั้นที่ 2 ขั้นการคิดก่อนปฏิบัติการ (Preoperational Thought Period) เริ่มจากอายุ 2 ปีถึง 7 ปี ขั้นนี้เด็กสามารถใช้ภาษาติดต่อได้ ในขั้นนี้เด็กจะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางระหว่างอายุ 2 - 4 ปี จนถึงอายุประมาณ 4 - 7 ปี เด็กจะสามารถคิดอย่างมีลำดับและเกิดสับสนกับความสัมพันธ์ในการใช้ตัวเลข

ขั้นที่ 3 ขั้นคิดปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (Period of Concrete Operations) เริ่มจากอายุ 7 - 11 ปี ในช่วงนี้เป็นการคิดแบบรูปธรรม เด็กเริ่มให้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ เช่น ความสามารถในการคิดทวนกลับ (reversibility) การแยกประเภท (classification) การจัดหรือการเรียงลำดับ (seriation) แต่การคิดต่าง ๆ ก็ยังเป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็นวัตถุหรือจับต้องได้

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดปฏิบัติการตามแบบแผน หรือ แบบตรรกศาสตร์ (Period of Formal Operations) เริ่มอายุตั้งแต่ 11 ปีถึง 15 ปี เป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาการทางการคิด ขั้นนี้เด็กจะคิดเป็นนามธรรม (abstract thinking) ในขั้นนี้เด็กจะใช้หลักตรรกศาสตร์ แม้จะมองเห็นหรือไม่เห็นวัตถุและสามารถคิดหาเหตุผลจากการตั้งสมมติฐานได้

พรวณีย์ ชูทัย (พรวณีย์ ชูทัย 2522 : 56 - 59 อ้างอิงจาก Bruner.) กล่าวว่า ทฤษฎีพัฒนาการของบรูเนอร์ เป็นทฤษฎีคู่ขนานกับทฤษฎีของเพียอาเจต์ โดยที่บรูเนอร์ศึกษาค้นคว้าโดยยึดหลักขั้นต่าง ๆ ของพัฒนาการของเพียอาเจต์เป็นหลัก โดยเน้นการถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยลักษณะต่าง ๆ บรูเนอร์ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของคนประกอบด้วย 3 ลักษณะดังนี้

1. ลักษณะที่แทนด้วยการแสดงออก (Enactive Representation) เด็กแสดงให้เห็นถึงความมีสติปัญญาด้วยการกระทำ
2. ลักษณะที่แทนด้วยภาพในความคิด (Iconic Representation) พัฒนาการทางความคิดในขั้นนี้อยู่ที่การมองเห็นและการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ

3. ลักษณะที่แทนด้วยสัญลักษณ์ (Symbolic Representation) หมายถึง การถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาษา ซึ่งภาษา เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความคิด ขั้นนี้ บรูเนอร์ถือว่าเป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาทาง ความรู้ ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผลและในที่สุดจะเข้าใจนามธรรมได้และ สามารถแก้ปัญหาได้ บรูเนอร์เห็นว่าความเข้าใจและภาษาที่พัฒนาการขึ้นมาพร้อม ๆ กัน

งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในประเทศไทย

สาบารณ วีระสัมฤทธิ์ (สาบารณ วีระสัมฤทธิ์ 2512 : 98 - 103) ได้ ทำการศึกษาสมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 444 คน โดยใช้แบบทดสอบการคิด แบบอุปนัยประเภทจัดเข้าพวกและอุปมาอุปไมย ผลปรากฏว่าคะแนนการจัดเข้าพวกรวม คะแนนอุปมาอุปนัยของทั้งสองเพศไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงมี ความสามารถในการคิดหาเหตุผลไม่แตกต่างกัน

สุนันท์ สลโกสุม (สุนันท์ สลโกสุม 2516 : 177 - 188) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ของความถนัดทางการเรียนแบบจัดอันดับ อุปมาอุปไมย ซ้อนรูป และทักษะ การอ่านกับเกณฑ์ ซึ่งได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ได้ คาสหสัมพันธ์ .62, .57, .54 และ .47 ตามลำดับ

ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (ทองหล่อ วงษ์อินทร์ 2517 : 68) ได้ศึกษาความ สัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และความ ยากู้ง่ายของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2514 ภาคศึกษา 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 480 คน เป็นชาย 249 คน หญิง 231 คน ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนทำแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยและแบบอุปมา พบว่า

1. เด็กหญิงมีความสามารถทางการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยสูงกว่าเด็กชาย

2. เด็กหญิงมีความสามารถทางการคิดหาเหตุผลแบบอุปมานสูงกว่าเด็กชาย

3. เด็กหญิงมีความสามารถทางการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่า

เด็กชาย

4. เด็กที่มีพ่อแม่มีอาชีพต่างกัน จะมีการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สถาพร หัพพะกุล (สถาพร หัพพะกุล 2516 : 57 - 59) ได้ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองค่านฤชนิกูลฟอร์ค เนื้อหาสัญลักษณ์ (Symbolic Content) พบว่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยแล้วสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมศักดิ์ วยะนันท์ (สมศักดิ์ วยะนันท์ 2517 : 16 - 50) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอเนกนัยกับเอกนัยและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กไทยโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 353 คน เป็นชาย 213 คน หญิง 140 คน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยและเอกนัยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันกับนักเรียนหญิงและนักเรียนชายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ถวิล ชาราโกชน์ (ถวิล ชาราโกชน์ 2520 : 69 - 74) ได้ศึกษาการอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ก่อพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2519 ของโรงเรียนกรุงเทพมหานคร จำนวน 424 คน เป็นนักเรียนชาย 237 คน นักเรียนหญิง 187 คน พบว่า

1. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงในวิชาคณิตศาสตร์มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลในทุกแบบ สูงกว่านักเรียนที่เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในวิชาคณิตศาสตร์

2. นักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพค้าขาย รับราชการ รับจ้างและอื่น ๆ มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม (ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม 2524 : 70 - 71) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลัทธิทางสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดชลบุรี จำนวน 406 คน พบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพของสมองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้

ปณิศา ศิริกุลวิเชฐ (ปณิศา ศิริกุลวิเชฐ 2524 : 53 - 54) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนนักเรียน 227 คน เป็นชาย 137 คน หญิง 93 คน พบว่า

1. การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการคิดเชิงตรรกศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าและต่ำกว่า จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน

งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในต่างประเทศ

เซอร์สโตน (Thurstone. 1938 : 341 - 345) ได้ศึกษาองค์ประกอบทางสติปัญญาของมนุษย์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) พบว่าความสามารถพื้นฐานทางสมอง (Primary mental abilities) ของมนุษย์มีอยู่อย่างน้อย 7 องค์ประกอบ คือ

1. ความเข้าใจภาษา (Verbal Comprehension)
2. ความคล่องในการใช้คำ (Word Fluency)
3. ความสามารถคำนวณตัวเลข (Number)
4. ความสามารถในการรับรู้มิติสัมพันธ์ (Space)
5. ความสามารถจำ (Memory)
6. ความเร็วในการรับรู้ (Perceptual Speed)
7. ความสามารถในการคิดหาเหตุผล (Induction of General Reasoning)

กรูอิคแซค (Grulickshak, 1948 : 161 - 170) ศึกษาการแก้ปัญหาเลขคณิตและการคิดหาเหตุผลของนักเรียนเกรด 3 อายุ 8 - 10 ปี พบว่า นักเรียนที่เรียนซ้ำมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลการแก้ปัญหาคือต่ำกว่าเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เบนเนต และคนอื่น ๆ (Bennet & other, 1956 : 81 - 91) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบ D.A.T. พบว่า แบบทดสอบทางภาษามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่า $r = .70$ แบบทดสอบทางตัวเลขมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่า $r = .65$ และแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่า $r = .53$

เวลล์แมน (Wallman, 1957 : 512 - 517) ได้ใช้แบบทดสอบ Otis Gramma กับ P.M.A. (Primary Mental Ability) ทางด้านมิติสัมพันธ์และทางคำนวณตัวเลขเป็นตัวแทนพยากรณ์ พยากรณ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังนี้ แบบทดสอบ P.M.A. ทางคำนวณตัวเลขมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่า $r = .75$ แบบทดสอบ P.M.A. ทางมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่า $r = .70$ และแบบทดสอบ Otis Gramma มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ค่า $r = .67$

ในปี ค.ศ. 1963 สมิธ (Smith. 1963 : 39 - 42) ได้ใช้แบบทดสอบ S.C.A.T. (School and College Ability Test Battery) และ C.T.B. (California Test Battery) ซึ่งทั้งสองชุดต่างก็มีด้านภาษาและตัวเลขเป็นตัวยากกรณ พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังนี้

1. แบบทดสอบ C.T.B. คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ $r = .74$

2. แบบทดสอบ S.C.A.T. คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไคกา $r = .46$

3. แบบทดสอบ S.C.A.T. ภาษามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไคกา $r = .43$

4. แบบทดสอบ C.T.B. ภาษามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไคกา $r = .34$

เคลเลอร์ และ โรว์เลย์ (Keller and Rowley. 1964 : 167 - 170) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดหรือสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7, 8 และ 9 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นเกรด 7 มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดหรือสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายเป็น 0.68 และนักเรียนหญิงเป็น 0.62 นักเรียนเกรด 8 มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดหรือสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายเป็น 0.81 และของนักเรียนหญิงเป็น 0.73 นักเรียนเกรด 9 มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดหรือสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ธรรมชาติของนักเรียนชายเป็น 0.68 และนักเรียนหญิงเป็น 0.61 จากผลที่ได้จะเห็นว่า ความคิดหรือสติปัญญา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในวิชาเหล่านั้นสูง โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์จะสูงมาก

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับระดับอายุ

พรณี ชูทัย (พรณี ชูทัย 2522 : 64 - 65) ได้กล่าวถึงทฤษฎีของ เพียอาเจต์ (Piaget) ว่า เด็กคือผู้ที่พยายามศึกษาสำรวจโลกภายนอกของตนเอง ทั้งที่เป็นวัตถุ สิ่งของ และบุคคล การที่เด็กมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับสิ่งแวดล้อมรอบข้าง จะทำให้เด็กเกิดความคิดในสิ่งที่เขื่อนานธรรมชาติ ดังนั้นสิ่งที่ เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กก็คือการให้เด็กได้มีโอกาส ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมนั่นเอง และได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนของเด็ก ดังนี้

1. เมื่อเด็กอยู่ในชั้นที่กำลังจะเปลี่ยนจากชั้นหนึ่ง ไปสู่อีกชั้นหนึ่ง (transition) ครูควรจัดหาคำถามที่ซับซ้อนหรือจัดสิ่งที่มีความแตกต่างระหว่างชั้นให้เด็กได้สังเกต เพื่อ เป็นการกระตุ้นให้เด็กเกิดความพร้อม จนสามารถก้าวขึ้นไปสู่อีกชั้นหนึ่งต่อไปได้ แต่การ กระตุ้นนั้นไม่ควรกระตุ้นให้เด็กขึ้นไปอยู่ในอีกชั้นหนึ่งเร็วเกินไป

2. ในการสอนเด็กควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะ ต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แม้ว่าบางช่วงเด็กสามารถสร้างภายในใจได้ก็ตาม การสอนโดยอุปกรณ ที่ เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจแจ่มชัดขึ้น

3. การสอนเด็กในวัย Concrete Operation (7 - 12 ปี) ควรใช้วิธี สอนแบบค้นพบ (deductive) เพราะจะเป็นวิธีช่วยให้เด็กจำสิ่งที่ตนค้นพบได้นานและ เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง

4. การสอนเด็กในวัย Formal Operation (12 - 15 ปี) ควรใช้ การสอนแบบค้นพบ ก็ได้ใช้วิธีการสอนแบบอนุมาน (deductive) โดยครูอธิบายบางสิ่ง แล้วเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง แม้เด็กในวัยนี้จะคิดในสิ่งที่ เป็นนามธรรมได้แล้ว ก็มีใ้เชื่อว่ารับทุกสิ่งทุกอย่างที่ครูสอนให้หมดเสมอไป

ทฤษฎีของ ออซูเบล (Ausubel. อ้างอิงจาก พรณี ชูทัย 2522 : 64 - 65) กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนเคยมีพื้นฐานเพื่อ เชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ในสิ่งใหม่นั้นมีความหมาย แต่ถ้าผู้เรียน

ไม่มีพื้นฐานเดิมที่จะเรียนในสิ่งใหม่นั้น ก็ควรจะต้องให้เสียก่อน ออซูเบล มีความเห็นเกี่ยวกับการสอนแบบค้นพบและการสอนแบบบอกให้รู้ (Expository) ว่า การสอนแบบค้นพบนั้นเหมาะสำหรับเด็กที่ยังอยู่ในวัยที่สามารถคิดแก้ปัญหาหรือหาเหตุผลได้กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม ซึ่งจัดอยู่ในวัย Concrete Operation มีอายุระหว่าง 7 - 12 ปี ส่วนการสอนแบบบอกให้นั้น จะเหมาะกับเด็กที่อยู่ในวัยที่สามารถคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาได้กับสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งจัดอยู่ในวัย Formal Operation มีอายุเกิน 12 ปีขึ้นไป เพราะว่าเด็กในวัยนี้สามารถเข้าใจเรื่องราวคำอธิบายต่าง ๆ ได้อย่างดี จึงเหมาะที่จะเสนอสิ่งที่จะให้เรียนออกมาในลักษณะสำเร็จรูป คือ ให้ทั้งหลักเกณฑ์และผลลัพธ์ (พรวณีย์ ชูทัย 2522 : 170)

คำนึ่ง ภูมิปัญญา (คำนึ่ง ภูมิปัญญา 2518 : 42 - 62) ได้ศึกษาพัฒนาการของการคิดเชิงตรรกศาสตร์เด็กไทยวัยแรกเริ่มในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6, 7 และมัธยมปีที่ 1, 2 ปีการศึกษา 2517 จำนวน 400 คน เป็นชาย 200 คน หญิง 200 คน ในแต่ละระดับอายุมีจำนวน 80 คน พบว่า

1. ความสามารถในการเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กไทยวัยแรกเริ่มในแต่ละระดับอายุมีความแตกต่างกัน ยกเว้นที่ระดับอายุ 14 และ 15 ปี และแนวโน้มของลักษณะพัฒนาการเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรง

2. เด็กไทยวัยรุ่นชายและเด็กหญิงมีความสามารถในการคิดเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

เฮร์ซเบิร์ก และ ลิปกิน (Herzburg and Lipkin. 1954 : 687 - 689) พบว่า ในระดับเตรียมอุดมศึกษาระหว่างช่วงอายุ 16 - 18 ปี หญิงอายุ 17 ปี มีความสามารถในการใช้ภาษาคำนเหตุผลและความคล่องในการใช้คำสูงกว่าเด็กชายช่วงอายุเดียวกัน ส่วนช่วงอายุอื่น ๆ ชายมีความสามารถคำนวณเหตุผลสูงกว่าหญิง

โอเบรอน และ ชาปีโร (O'Brien and Shapiro. 1968 : 531 - 543) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นเกรด 1 - 3 ที่มีอายุ 6 - 8 ปี นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี ค.ศ. 1970 ชาปิโร และ โอเบรอน (Shapiro and O'Brien. 1970 : 823 - 824) ได้ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ร่วมกันอีก โดยใช้ นักเรียนที่มีอายุ 6 - 13 ปี ในชั้นเกรด 1 - 8 เครื่องมือที่ใช้ในครั้งนี้นี้น่าเหมือนกับครั้งแรก (1968) พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนหญิง สูงกว่านักเรียนชาย

ออปเปอร์ (Opfer. 1971 : 250 - 256) ได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กไทยในชนบท แยกศึกษาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมีระดับอายุ 6 - 11 ปี เป็นเด็ก ในเมือง 50 คน ชนบท 54 คน เพื่อศึกษาความคิดปฏิบัติการด้วยรูปธรรม อีกกลุ่มหนึ่ง มีระดับอายุ 6 - 16 ปี เป็นเด็กในเมือง 91 คน และชนบท 86 คน เพื่อศึกษา การคิดปฏิบัติการด้วยนามธรรม ผลปรากฏว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กไทยมีลักษณะ เช่นเดียวกันกับเด็กทางยุโรปและอเมริกา และเด็กชาติอื่น ๆ คือ เด็กไทยมีพัฒนาการ ทางสติปัญญาเพิ่มขึ้นตามลำดับชั้นของอายุ แต่เด็กไทยในเมืองล่าช้ากว่าเด็กสวิสประมาณ 1 ปี และเด็กไทยในชนบทล่าช้ากว่าถึง 2 ปี

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับระดับ การได้ยิน

พูนพิศ อมาตยกุล (พูนพิศ อมาตยกุล และคนอื่น ๆ 2522 : 17 - 22) ได้ อธิบายถึงการรับฟังเสียงว่า หูของมนุษย์นั้นสามารถรับฟังเสียงได้ตั้งแต่ความถี่ 20 Hz ถึง 20000 Hz หรือบางคนอาจจะได้ยินได้ถึง 40000 Hz ก็ได้ ยิ่งอายุน้อยเท่าไรยิ่ง สามารถรับฟังเสียงสูงได้ดี เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการรับเสียงสูง ๆ จะลดลง ไปตามลำดับ

ช่วงของความถี่ของเสียงอีกช่วงหนึ่งซึ่งมีความสำคัญมากต่อชีวิตประจำวันช่วงความถี่ ของเสียงพูด (Speech) = ความถี่ระหว่าง 500 - 2000 Hz ในการหาสมรรถภาพ ของหูจึงต้องพิจารณาค่าที่วัดได้ ณ จุด 500 - 2000 Hz นี้เป็นพิเศษ เพื่อจะหา

ความจริงว่า ผู้ป่วยนั้นสามารถจะเข้าใจคำพูดหรือรับฟังคำพูดในการสนทนาโต้ตอบกันนั้น ได้ดีแล้วเพียงใด

ผดุง อารยะวิญญู (ผดุง อารยะวิญญู 2523 : 12 - 13) ได้กล่าวถึง เรื่องเสียงที่มนุษย์ได้ยินในชีวิตประจำวันว่า เสียงจะเดินทางไปในอากาศในลักษณะเป็นคลื่น เมื่อเราเปล่งเสียง เสียงจะดังออกจากกล่องเสียง ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของเสียงพูดของมนุษย์ เสียงผ่านออกมาทางช่องปากและกระทบเข้ากับอากาศที่อยู่รอบตัวเรา อากาศประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ เล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า อนุภาคเหล่านี้กระจัดกระจายอยู่ทั่วไป เสียงที่เราเปล่งออกมานี้มีแรงดัน และกระทบเข้ากับอนุภาคของอากาศที่อยู่ถัดไป เมื่ออนุภาคของอากาศที่อยู่ถัดไปไปถูกแรงกระทบ ก็จะเคลื่อนไปกระทบอนุภาคที่อยู่ถัดไปอีก เป็นเช่นนี้เรื่อยไป จนกระทั่งถึงอนุภาคของอากาศที่อยู่ในช่องหูของผู้ฟัง แรงกระทบนั้นจะทำให้แก้วหูสั่น ทำให้เกิดการได้ยินขึ้น

เสียงที่ดังมาจากแหล่งกำเนิดของเสียงต่าง ๆ จะมีลักษณะของคลื่นและการเคลื่อนที่ต่างกัน เสียงที่เป็นพื้นฐานในการพูด คือ

1. เสียงบริสุทธิ์ (Pure Sounds) หมายถึง เสียงที่มีเพียงความถี่เดียว เสียงมีความถี่ได้มากมายตั้งแต่ 0 ถึง 20,000 หรือมากกว่า แต่ถ้าพูดถึงเสียงบริสุทธิ์แล้ว หมายถึง เสียงที่มีความถี่ใดความถี่หนึ่งเพียงความถี่เดียวเท่านั้น

2. เสียงผสม (Complex Sounds) หมายถึง เสียงที่ประกอบขึ้นด้วยความถี่หลายความถี่ เสียงในสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปนั้นไม่ใช่เสียงบริสุทธิ์ แต่เป็นเสียงผสมที่ประกอบขึ้นด้วยเสียงที่มีความถี่หลายความถี่ เสียงพูดของมนุษย์ก็เป็นเสียงผสมเช่นเดียวกัน ส่วนเสียงบริสุทธิ์นั้นโดยมากจะพบเฉพาะในห้องทดลองเท่านั้น แบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

2.1 Harmonic Complex Sounds หมายถึง เสียงผสมที่ประกอบขึ้นด้วยหลายเสียง เสียงที่มีความถี่ต่าง ๆ กัน และความถี่ของเสียงเหล่านั้นมีความสัมพันธ์อย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยเสียงที่มีความถี่ต่ำสุดไปจนถึงเสียงที่มีความถี่สูงสุด ความถี่ต่ำสุดเรียกว่า Fundamental Frequency เสียงถัดไปจะต้องมีความถี่เป็นทวีคูณของความถี่ต่ำสุดนั้น คือ

เสียงผสมเสียงแรก ประกอบด้วยเสียง 100, 300, 900 Hz

เสียงผสมเสียงที่สอง ประกอบด้วยเสียง 200, 400, 800 Hz

ดังนั้น ความถี่ 100, 200 Hz เป็น Fundamental frequencies

2.2 Inharmonic Complex Sounds เป็นเสียงผสมที่ประกอบขึ้นด้วยเสียงหลายเสียงที่ความถี่ไม่มีความสัมพันธ์กันและไม่เป็นระบบ เช่น เสียงยวดยานตามถนนสาธารณะ เสียงรถกวนต่าง ๆ

รจนา ทรรทรานนท์ (รจนา ทรรทรานนท์ และคนอื่น ๆ 2526 : 28 - 29) ได้อธิบายถึงความพิการของหู จะแบ่งได้ตามชนิดของความพิการแล้ว ยังสามารถแบ่งตามอัตราความพิการของหูได้อีก ซึ่งการแบ่งนี้ถือเอาค่าเฉลี่ยช่วงความถี่ที่เป็นเสียงพูดเป็นเกณฑ์

เสียงที่เราได้ยินได้ฟังอยู่ในชีวิตประจำวันเป็นเสียงผสม ซึ่งประกอบด้วยความถี่ต่าง ๆ ของเสียงมารวมกัน สำหรับเสียงพูดเป็นเสียงที่ประกอบด้วยความถี่ของเสียงในช่วงความถี่ 500, 1000 และ 2000 Hz

ความดังของเสียงสามารถวัดออกมาได้เป็นหน่วยเรียกว่า เดซิเบล (dB) ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานระหว่างชาติ

อัตราความพิการของหู แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1. การได้ยินปกติ หมายถึง การได้ยินของหู ซึ่งทำการตรวจวัดการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ได้ค่าเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ เป็นค่าไม่เกินกว่า 25 dB

2. หูตึง หมายถึง การได้ยินเสียงของหู ซึ่งทำการตรวจวัดการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ได้ค่าเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ เป็นค่าเกิน 25 dB แต่ไม่เกิน 90 dB

3. หูหนวก หมายถึง การได้ยินเสียงของหู ซึ่งมีการเสียไปอย่างรุนแรง เมื่อทำการวัดการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ได้ค่าเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ มากกว่า 90 dB

เนื่องจากช่วงของอัตราความพิการระหว่างหูตึง และหูหนวกคือค่าระหว่าง 25 - 90 dB ซึ่งกว้างเกินไป ดังนั้นทางสมาคมโสต ศอ นาสิก แห่งประเทศไทย จึงได้แบ่งอัตราความพิการออกเป็นระดับย่อย ๆ ดังตารางแบ่งประเภทความพิการของหูที่แสดงไว้ในตารางดังนี้ (พุนพิศ อมาตยกุล 2522 : 22)

ตารางแบ่งประเภทความพิการของหู

อันดับที่	ปริมาณของ	ค่าเฉลี่ยความไว ณ จุด 500, 1000, 2000Hz ในหู ข้างใดข้างหนึ่ง		ความสามารถในการ เข้าใจคำพูด
		มากกว่า	ไม่มากกว่า	
1	หูปกติ	-	25dB	ไม่ลำบากในการรับฟัง คำพูดเลย
ระดับ 25dB				
2	หูตึงน้อย	25dB	40dB	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบา ๆ
ระดับ 40dB				
3	หูตึงปานกลาง	40dB	55dB	พูดด้วยความดังปกติ แล้วไม่ได้ยิน
ระดับ 55dB				
4	หูตึงมาก	55dB	70dB	พูดด้วยดัง ๆ แล้วยังไม่ได้ยิน
ระดับ 70dB				
5	หูตึงอย่างรุนแรง	70dB	90dB	ต้องตะโกนหรือใช้ เครื่องขยายเสียงจึงจะ ได้ยินและได้ยินไม่ชัด
ระดับ 90dB				
6	หูหนวก	90dB		ตะโกนหรือขยายเสียงพูดแล้ว ก็ยังไม่ได้ยินและไม่เข้าใจ

สุชา จันทน์เอม (สุชา จันทน์เอม 2526 : 57 อ้างอิงมาจาก Meyerson, n.d : unpagged) ได้สรุประดับสติปัญญาของเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน โดยเฉลี่ยแล้วสติปัญญาของเด็กหูหนวกจะต่ำกว่าเด็กที่มีการฟังปกติเล็กน้อย ในขณะที่เด็กหูหนวกบางคนอาจจะมีสติปัญญาสูงกว่าเด็กที่มีการรับฟัง เป็นปกติบางคน นักจิตวิทยาหลายคนเชื่อว่าคะแนนจากแบบทดสอบสติปัญญาของคนทุกคนย่อมเปลี่ยนแปลงไปได้ตามลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป แต่ถึงอย่างไร เด็กหูหนวกก็ยังคงเสียเปรียบเด็กที่มีการฟังเป็นปกติอยู่เสมอ ทั้ง ๆ ที่ระดับสติปัญญาของเด็กอาจจะไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า เด็กหูหนวกเริ่มมีความล่าช้าทางการเรียนกว่าเด็กที่สภาพปกติตั้งแต่อายุ 3 - 5 ปีแรก และความล่าช้านี้จะเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กมีอายุมากขึ้น ความล่าช้าจะพบมากในวิชาคำนวณ การสะกดคำและวิชาที่ต้องใช้ทักษะในการคิด ส่วนวิชาอื่น ๆ เช่น การแปลความหมายของคำ การแปลความหมายของประโยค การทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเอง มักจะทำได้ดีกว่า เด็กหูหนวกมักล่าช้าในวิชาภาษาและการติดต่อบุคคลทั่วไป

ซูซีฟ ออนโคกสูง (ซูซีฟ ออนโคกสูง 2527 : 76 อ้างอิงมาจาก Furth, n.d. : unpagged) ได้กล่าวถึงความสามารถทางสติปัญญาของเด็กหูหนวกจากการประเมินผลการทดสอบปัญญาเปรียบเทียบกับระหว่างเด็กหูหนวกและเด็กปกติ พบว่า เด็กหูหนวกประสบความสำเร็จด้านเหตุผลและการคิดคำนวณ ด้านเกี่ยวกับความเข้าใจประโยค คำพูดของเด็กปกติที่เป็นคำง่าย ๆ เด็กหูหนวกก็ไม่เข้าใจ หากเด็กหูหนวกที่มีความสามารถคือทางภาษาและได้รับการสอนจนมีความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์สูงเหมือนเด็กปกติ แต่ถ้าวัดความวาระระดับสติปัญญาต้องวัดจากภาษาและคำพูดแล้ว เด็กหูหนวกก็จะต่ำกว่าเด็กปกติ

ศรียา นิยมธรรม (ศรียา นิยมธรรม 2519 : 142 - 143) ได้กล่าวว่า การที่เด็กมีความบกพร่องทางการได้ยิน ทำให้ประสาทสัมผัสทำงานได้ไม่เต็มที่ ซึ่งส่งผลถึงพัฒนาการทางด้านนามธรรมทั้งในแง่ของความเข้าใจและความคิดค่อยลงไปด้วย ความคิดด้านนามธรรมนั้นยังกล่าวกันว่าเป็นผลมาจากการใช้คำพูด นักจิตวิทยาจะใช้แบบทดสอบด้วยการเล่าเรื่องจากภาพ โดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องและความคล่องของภาษาที่เขียนมา แต่จะมีเกณฑ์ให้คะแนนเรียงจากความคิดรูปธรรมไปยังนามธรรม โดยแบ่งเป็นระดับคือ อันดับแรก คือ การคิดที่ไม่เป็นเรื่องเป็นราว อันดับสอง ใช้การบรรยายความคิดที่เป็นด้านรูปธรรม อันดับสาม ความคิดด้านรูปธรรมแต่มีความคิดฝันร่วมอยู่ด้วย อันดับสี่ ใช้การบรรยายความคิดด้านนามธรรม อันดับห้าเป็นความคิดแบบนามธรรมและความมีความคิดฝันร่วมอยู่ด้วย ไม่เคลือบศัพท์พบว่า ในด้านความคิดทางนามธรรมนี้ เด็กหูหนวกคอยกว่าเด็กปกติในทุกระดับอายุ

ในปี พ.ศ. 2527 ศูนย์พัฒนาศึกษาอาชีวชนแห่งประเทศไทย พววมหาวิทยาลัย โครงการสนับสนุนจากรัฐบาลออสเตรเลีย ได้วิจัยการศึกษาสถานภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย จากการศึกษาถึงความถนัดทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสี่ด้านคือ ด้านการใช้ภาษา การใช้เหตุผล คณิตศาสตร์ และมิติสัมพันธ์ พบว่าความถนัดทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองระดับมีรูปแบบเดียวกัน คือ มีความถนัดสูงสุดในด้านมิติสัมพันธ์ รองลงมาคือ ความถนัดด้านคณิตศาสตร์ การใช้เหตุผล และมีความถนัดต่ำสุดในด้านการใช้ภาษา ลักษณะการมีปัญหาด้านการใช้ภาษานี้จะเห็นเด่นชัดกว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับมัธยมศึกษา

เมื่อเปรียบเทียบคะแนน T ปกติ ที่ได้จากการทดสอบแต่ละชุดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในกลุ่มตัวอย่างกับเด็กปกติ พบว่า ความถนัดทางการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งสองระดับ อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าเด็กปกติ ยกเว้นความถนัดด้านมิติสัมพันธ์

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น บลิวัลย์ ธรรมแสง (บลิวัลย์ ธรรมแสง 2521 : 1 - 4) ได้กล่าวว่า จะต้องคำนึงถึง องค์ประกอบหลายด้าน ทั้งตัวเด็ก บิดามารดา ผู้ปกครองและโรงเรียนหรือสถานประกอบการศึกษาแก่คนเหล่านี้

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับตัวเด็กเอง บิดามารดา และผู้ปกครอง ในส่วนที่เกี่ยวกับตัวเด็กเอง ได้แก่

1.1 ระดับของความพิการ หรือเด็กสูญเสียการได้ยินมากน้อยเพียงใด

1.2 อายุของเด็กเมื่อเริ่มสูญเสียการได้ยิน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ

ในการพิจารณา ถึงระดับและประเภทของความพิการของหู และคลอจคนความสามารถ ในการใช้ภาษาพูดของเด็กที่พิการนั้น เช่นเด็กที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิด ก็ย่อมจะ ไม่ใช้ภาษาพูด พูดไม่ถูกต้องชัดเจน เพราะไม่เคยได้ยินเสียงและไม่ทันจะในการพูด มาก่อน เพราะฉะนั้นในการสอนซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีเรื้อปพัฒนาทางการใช้ภาษาอันประกอบด้วย การฝึกฟัง ฝึกพูด ออกเสียง เป็นสำคัญ แต่ในเด็กที่สูญเสียการได้ยินหลังจาก เด็กเคยใช้ภาษามาแล้วก็จะสามารถใช้ภาษาพูดได้ แต่จะมีปัญหาในการอนุรักษ์เสียง และความชัดเจนของเสียงพูดมากกว่าการพัฒนาหรือเรื้อปสอนภาษา

จากการค้นคว้าและวิจัยพบว่า เด็กหูหนวกส่วนมากสูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิด หรือตั้งแต่อายุน้อย บิดามารดาส่วนใหญ่เป็นสอง เทาของ เด็กหูหนวกที่สูญเสียการได้ยินค่อนหลัง ส่วนระดับการได้ยินนั้นมีผลต่อการใช้สื่อความหมายและการจัดวิธีการสอน และระบบ การศึกษาให้แก่เด็กคนนั้นอีกด้วย เช่น เด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่กำเนิด หรือในวัยทารกและยังไม่หัดพูด เด็กคนนั้นจะเติบโตขึ้นมาโดยไม่ได้รับรู้ถึงความสำคัญของเสียง ไม่ได้รับรู้การเลียนเสียงพูด และไม่มีความเหมือนคนปกติ บางคนอาจใช้ภาษาบอคิดต่อกับผู้อื่น เพื่อสื่อความหมายและสนองความต้องการของตน เมื่อนำมาสอนพูดในโรงเรียน

ก็จะมีปัญหาการเลียนเสียงไม่ถูกต้อง ไม่พูด พูดไม่ชัด เพราะสูญเสียการได้ยินดังกล่าว การสอนจึงต้องเน้นหนักไปในการพัฒนาคำพูด การฝึกฟัง และการหัดออกเสียงให้ถูกต้อง เป็นต้น ส่วนเด็กที่สูญเสียการได้ยินภายหลังที่มีภาษาพูดแล้ว จะเป็นปัญหาของการอนุรักษ์คำพูดและภาษาที่เด็กมีอยู่แล้วให้คงไว้ โดยการแก้ไขการพูดเพี้ยน และการเพิ่มศัพท์ทางภาษาให้มากขึ้นหลังการสูญเสียการได้ยิน เป็นต้น

1.3 ระเบียบสปีญญาของเค็ก ในกรณีของเค็กที่พิการทางหูนั้น ระเบียบสปีญญาของเค็กเป็นสิ่งสำคัญในการเลือกใช้ชีวิตสอนคนหูหนวกที่แตกต่างกัน เนื่องจากการใช้วิธีการสอนพูดนั้น ประกอบไปด้วยการฝึกฟัง การฝึกออกเสียงพูด การอ่านริมฝีปาก การอ่านคำพูด ตลอดจนการเรียนการใช้ภาษาพูด อ่านและเขียนให้ถูกต้อง โดยวิธีนี้ เค็กจะประสบความสำเร็จในการเรียน ในโรงเรียนสอนพูดของคนหูหนวกนั้น พบว่า ระเบียบสปีญญาของคนเหล่านั้นมีเกณฑ์เฉลี่ยสูงกว่าเค็กหูหนวกที่ประสบความสำเร็จจากโรงเรียนที่ใช้ภาษามือ (มลิวัลย์ ธรรมแสง 2521 : 3 อ้างอิงมาจาก Lane. 1975)

ส่วนที่เกี่ยวกับบิคามารคาหรือผู้ปกครอง

บิคามารคาหรือผู้ปกครอง เป็นบุคคลที่จะช่วยให้เค็กหูหนวกที่ขาดภาษาในการติดต่อกับบุคคลอื่น ๆ โดยการที่บิคามารคาติดต่อกับทางโรงเรียนโดยสม่ำเสมอ ในเค็กหูหนวกบางคนที่ยเรียนการใช้ภาษามือ ผู้ปกครองไม่มีการติดต่อสัมพันธ์กับทางโรงเรียน ผู้ปกครองอาจไม่เข้าใจถึงความหมายของท่าทางของบุตรหลานของตน ทำให้เกิดช่องว่างหรือเกิดความเข้าใจผิด เกิดเกิดความคับข้องใจ อันมีผลไปถึงพฤติกรรมอื่น ๆ และความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนด้วย ส่วนในการสอนโดยวิธีสอนพูดนั้นแทบจะกล่าวได้ว่า ผู้ปกครองมีส่วนสำคัญที่สุดที่จะมีส่วนให้เค็กในความปกครองของคนพูดได้หรือไม่

2. องค์ประกอบส่วนที่เกี่ยวกับโรงเรียนหรือสถานบริการการศึกษาของเค็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ส่วนมากการจัดการศึกษาให้กับคนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและความสามารถในการใช้ภาษาของเค็กเป็นสิ่งสำคัญ ระเบียบการได้ยิน เช่น ระเบียบหูตึง และระเบียบหูหนวก

ซึ่งมีวิธีการสอนที่นิยมแตกต่างกัน เช่น ระบุว่าหูฟังจะจับเด็กเหล่านี้ไว้ในชั้นที่ทำการสอนพูด เพื่อพัฒนาการพูด และสอนภาษาพูด การอ่านและเขียนเหมือนกับเด็กปกติ โดยใช้ครูประจำชั้นสอนวิชาทั่วไป มีครูพิเศษสำหรับช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องในการออกเสียงในการพูด หรือสอนเพิ่มเติมทางภาษา ส่วนระดับหนวัก 93 เคซีเบลขึ้นไปนั้น วิธีการสอนพูดควรจะเป็นเรื่องของการเลือกโดยไม่บังคับว่าจะต้องเรียนวิธีสอนพูดแต่เพียงอย่างเดียว หรือทางโรงเรียนจะใช้วิธีการอื่นแทนการสอนพูด

ระบบการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (ศรียา นิยมธรรม 2519 : 116 - 118) จำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. วิธีพูด (Oral Method) หมายถึง การสอนโดยใช้การพูดเป็นหลัก กล่าวคือ ผู้สอนจะฝึกหัดให้เด็กใช้ประสาทการได้ยินที่เหลือ สายตา และการสัมผัส มาเป็นประโยชน์ในการติดต่อกัน การเข้าใจภาษาก็อาศัยการอ่านภาษาพูด ซึ่งดูจากการเคลื่อนไหวริมฝีปาก สีหน้า ท่าทาง มีการใช้เครื่องช่วยการได้ยิน และอาศัยการเขียนกระดานคำประกอบคำอธิบาย การดำเนินการสอนวิธีนี้สรุปได้เป็น 4 ลักษณะคือ

1.1 การอ่านริมฝีปาก โดยการจัดสรรให้เด็กได้คลุกคลีอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ใช้การพูดเป็นหลัก โดยพยายามจัดสิ่งแวดล้อมดังกล่าวก้าวให้ตั้งแต้อย่างเป็นทารก

1.2 พยายามพัฒนากำหนดการพูด โดยให้คัดแปลงเสียงที่ใช้ในการพูด ทั้งแต่การหักทำเสียงอ้อแอ้ ทำเสียงไร้ความหมาย เสียงที่เป็นพยัญชนะ สระ หรือเสียงผสมของพยัญชนะและสระ จนกระทั่งออกเสียงเป็นคำพูดที่มีความหมาย แล้วจึงโยงไปยังสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเสียงเหล่านั้น

1.3 หักอ่านตัวเขียน เพื่อเด็กรู้จักสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเสียง ก็สอนให้อ่านคำต่าง ๆ จากบัตรคำหรือกระดานคำ

1.4 หักเขียน ขั้นตอนไปก็คือหักเขียนคำที่หักออกเสียงหรืออ่านได้

ในบางกรณี พวกที่สอนแบบนี้ไม่ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นของพัฒนาการทางภาษาตามธรรมชาติ หากการสอนเริ่มฝึกโดยให้ผู้เรียนฝึกอ่านริมฝีปากของผู้พูดแล้วหักอ่านตัวเขียน

ของคำนั้น ๆ จากบัตรคำหรือจากชาวหนังสือพิมพ์ ขึ้นต่อไปจึงให้หัดเขียนตัวอักษรต่าง ๆ ที่มีปรากฏในภาษาเขียน เมื่อผู้เรียนมีความสามารถถึงขั้นนี้แล้วจึงค่อยฝึกพัฒนาภาษาพูด

2. การใช้ภาษามือ (Manual System) หมายถึง การสอนโดยใช้ลักษณะท่าทางสื่อความหมายแทนการพูด อาจเป็นไปในรูปของการสะกดคำด้วยนิ้วมือ (Finger spelling) หรือใช้มือท่าแทนสถานการณ์ หรือ สัญลักษณ์ของสิ่งที่ต้องการสื่อความหมาย โดยวิธีนี้เด็กสามารถแปลความหมายหรือแสดงความรู้สึกนึกคิดที่เป็นนามธรรมได้ โดยอาศัยประสบการณ์ไปโยงกับสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม พวกที่สอนโดยใช้ภาษามือนักพบว่า เด็กไม่ค่อยมีปัญหาความเข้าใจ เนื่องจากไม่มีข้อก้ำกัใจในการคิดสื่อความหมาย แต่มีข้อเสียที่เป็นวิธีที่จำกัด การสื่อความหมายไม่อาจทำให้คนทั่ว ๆ ไป เข้าใจได้ และแม้แต่พวกเดียวกันก็ยังเข้าใจผิดได้

3. วิธีรวม (Total Communication) วิธีนี้ใช้ทั้งวิธีฝึกพูด และฝึกการใช้ภาษามือ หรือการสะกดคำด้วยนิ้วมือ โดยการเอาภาษามือมาช่วยในการอ่านริมฝีปาก ดังนั้นวิธีนี้จึงใช้ทั้งการฝึกพูด การอ่านภาษาพูด การใช้เครื่องช่วยการได้ยิน การสะกดคำด้วยนิ้วมือ และการเขียนคำบนกระดานดำ

สำหรับในประเทศไทย การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในปัจจุบันมีโรงเรียนสำหรับเด็กหูหนวกทั่วประเทศ 6 โรงเรียนด้วยกัน ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีการจัดสภาพการเรียนโดยแยกจากเด็กปกติ ใช้วิธีสอนแบบรวมและการใช้ภาษามือ โรงเรียนดังกล่าว ได้แก่

1. โรงเรียนเศรษฐเสถียร
2. โรงเรียนโสศศึกษาทุ่งมหาเมฆ
3. โรงเรียนโสศศึกษาขอนแก่น
4. โรงเรียนโสศศึกษาตาก
5. โรงเรียนโสศศึกษาสงขลา
6. โรงเรียนโสศศึกษาอนุสารสุนทร

สำหรับโรงเรียนเล็กหึ่ง ใช้วิธีระบบการสอนพูด ได้แก่

1. โรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี
2. โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์
3. โรงเรียนพญาไท
4. โรงเรียนอนุบาลสามเสน
5. โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์
6. โรงเรียนอนุบาลวัดคันางทอง (ราตรี ปิตาจารย์ 2525 :

16 - 17)

มลิวัลย์ ธรรมแสง (มลิวัลย์ ธรรมแสง 2527 : 1 อ้างอิงมาจาก จอร์แดน กัสเตสัน และ รอสเซ็น (Jordan, Gustason and Rosen. 1979) ได้กล่าวถึง การปรับปรุงการสอนแบบเดิมจากการสอนพูดหรือภาษามือเพียงอย่างเดียวเป็นระบบรวม ที่ถือว่ามีประสิทธิภาพที่สุด ก็จะได้เห็นได้จากสถิติสำรวจโปรแกรมการสอนคนหูหนวกใน สหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1976 และ 1979 ดังนี้

	พ.ศ. 2511-2518	พ.ศ. 2511-2522
เลิกใช้วิธีสอนพูดอย่างเดียว	302	481
เปลี่ยนเป็นระบบรวม	333	538

จากการศึกษาเรื่องการศึกษาของคนหูหนวกในกลุ่มประเทศ ASEAN บางประเทศ ของ มลิวัลย์ ธรรมแสง และ มณฑิลา อารยะวิญญู ปี 2527 พบว่า ประเทศในกลุ่ม ประเทศ ASEAN บางประเทศที่ทบทวนแบบสอบถาม เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และประเทศไทย ใช้ระบบรวมในการสอนคนหูหนวกแทนการใช้ระบบสอนพูดแต่เพียงอย่างเดียว ประเทศที่เปลี่ยนแปลงจากระบบสอนพูดแต่เพียงอย่างเดียวมาเป็นระบบรวมที่เห็นได้ ชัดคือ ประเทศมาเลเซียและประเทศฟิลิปปินส์ ในบทความของอาจารย์ใหญ่ในโรงเรียน สอนเด็กหูหนวกปีนัง ซึ่งเสนอในที่ประชุมนานาชาติเรื่อง การฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ

ณ ประเทศมาเลเซีย ระหว่างเดือนเมษายน 2527 กล่าวว่า สาเหตุที่โรงเรียนสอนคนหูหนวกในประเทศมาเลเซียเริ่มมาใช้ระบบรวม คือ

1. เด็กในโรงเรียนสอนคนหูหนวกสูญเสียการได้ยินมาก ใช้เครื่องช่วยฟังไม่ได้ผล
2. เด็กมาเข้าเรียนเมื่ออายุมากแล้ว ไม่เคยเข้าโครงการอนุบาลสำหรับเด็กหูหนวก
3. ความร่วมมือในการสอนพูดของทางบ้านมีน้อย พ่อแม่ไม่ถนัดและไม่มีความรู้
4. โรงเรียนขาดอุปกรณ์การขยายเสียงที่เหมาะสม
5. จำนวนเด็กต่อครูมากเกินไปทำให้ฝึกพูดไม่ได้ผล
6. ครูสอนพูดและนักแก้ไขการพูดมีไม่พอ
7. คนมาเลเซียใช้หลายภาษา การฝึกพูดจึงไร้ผล ฯลฯ

ส่วนระบบรวมในประเทศไทย เป็นวิธีการสอนคนหูหนวกทั้งหมดที่นำมารวมกันแล้วปรับปรุงเป็นระบบการสอนแบบใหม่ที่มีจุดมุ่งหมายแนชัดว่า จะพัฒนาความสามารถทางภาษาของเด็กหูหนวกโดยรวมเอาวิธีการติดต่อสื่อความหมายทุกประเภทเข้ามาอย่างครบถ้วน เช่น การใช้ภาษาท่าทางโดยธรรมชาติ (Gestures) ภาษามือมาตรฐาน (Conventional Sign Language) การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ (Finger Spelling) การฝึกฟังและพูด (Auditory Training and Speech Teaching) การอ่านริมฝีปาก (Lipreading) ตลอดจนการอ่านและการเขียนอย่างธรรมดา (มลิวัลย์ ธรรมแสง 2527 : 3)

การศึกษาขั้นพัฒนาการความคิดของเด็กไทยยังมีน้อย จึงมีความสำคัญเกี่ยวข้องในการจัดเนื้อหาในหลักสูตรให้เหมาะสมและเป็นลำดับขั้น การจัดการเรียนการสอนให้เด็กได้รู้จักคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้ โดยการจกกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้และหาคำตอบได้ด้วยตนเอง จะเป็นวิธีการที่จะช่วยพัฒนาความคิดของเด็กนักเรียนมากกว่าการสอนด้วยวิธี

ครูบอกความรู้แต่เพียงอย่างเดียว นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะขาดการรับรู้
 ทางด้านการฟัง จึงประสบปัญหาการคิดในด้านนามธรรม หากครูได้ส่งเสริมให้นักเรียน
 ได้รู้จักคิดหาเหตุผลได้ดี โดยการจัดประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนา
 ความคิด จะช่วยส่งผลให้ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นอีก
 ควบ

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การสร้างเครื่องมือ
 - 4.1 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง

ตรรกศาสตร์

- 4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

5. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

- 5.1 การหาคุณภาพเครื่องมือของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ

คิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

- 5.2 การหาคุณภาพเครื่องมือของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

6. วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำกับข้อมูล

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้สำหรับศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่กำลังเรียนอยู่ในโรงเรียนโสตศึกษาภาคกลาง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2528 แบ่งเป็น

1. โรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบระบบพูด คือ โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์และโรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี

2. โรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบระบบรวม คือ โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ และโรงเรียนเศรษฐเสถียร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล กับกลุ่มที่ใช้สำหรับทดลองเครื่องบิโอ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆและโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ จำนวน 84 คน ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียน	โสตศึกษา ทุ่งมหาเมฆ	พิบูลประชา สรรค์	รวม
ตัวแปร			
ระดับอายุ			
12.6 – 15.5 ปี	21	19	40
15.6 – 18.5 ปี	21	23	44
ระดับการได้ยิน			
25 – 90 เดซิเบล	–	40	40
มากกว่า 90 เดซิเบล	42	2	44
ระบบการสอน			
ระบบการสอนพูด	–	42	42
ระบบรวม	42	–	42

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ

เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 จากโรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี
จำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ชุด ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ โดยแบ่งเป็นชุดย่อย ๆ อีก 3 ชุด คือ

1.1 แบบอุปมา – อุปไมย

1.2 แบบไมเข้าพวก

1.3 แบบอนุกรมมิตภาพ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

การสร้างเครื่องมือ

1. แบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 แบบทดสอบเลือกใช้ภาพคลอค เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเกี่ยวกับความเข้าใจประโยคในคำภาษาจะน้อยกว่าเด็กปกติ

1.2 ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบวัดความถนัดและแบบทดสอบการฝึกทักษะของ ล้วน สายยศ (ล้วน สายยศ 2522 : 1 – 25) และศึกษาแบบทดสอบ **The Chicago Test of Primary Mental Abilities** ของ เชอร์สโตน แบบทดสอบของ กิลฟอร์ด เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบและศึกษาความสัมพันธ์การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับวิชาคณิตศาสตร์ ล้วน สายยศ (ล้วน สายยศ 2522 : 53) ได้แบ่ง

การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ด้วยภาพมี อุปมา – อุปไมย อนุกรมภาพ และมิติสัมพันธ์ จัดเรียงลำดับไว้ดังนี้ ทางด้านจำนวนตัวเลขคือ มิติสัมพันธ์ ภาษา อุปมา – อุปไมย และความจำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกแบบทดสอบที่จะนำไปทดสอบเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้ภาพสร้างขึ้น 3 ชุด ชุดละ 30 ข้อ คือ

1.2.1 แบบทดสอบอุปมา – อุปไมย จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

ตัวอย่าง แบบทดสอบชุดอุปมา – อุปไมย

ข้อสอบตอนที่ 1 มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณารูป 3 รูปแรกที่ให้มา ถ้ารูปที่ 1 คู่กับรูปที่ 2 แล้ว รูปที่ 3 จะคู่กับรูปใดในข้อ ก. ถึง จ.

ข้อ	รูปที่ 1	รูปที่ 2	รูปที่ 3	ก	ข	ค	ง	จ
1								

จากตัวอย่างจะเห็นว่า ข้อ ก. ถูกที่สุด เพราะเป็นรูป 6 เหลี่ยม และสีคำกันเข้าชนกัน จึงไปชี้ข้อ ก. ในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1	X				

1.3.2 แบบทดสอบไม่เข้าพวก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 20

นาที

ตัวอย่าง แบบทดสอบชุกไม่เข้าพวก

ข้อสอบก่อนที่ 2 มีทั้งหมด 30 ข้อ ทั้งแกข้อ 31 ถึงข้อที่ 60
ให้นักเรียนพิจารณาจากรูป ข้อ ก. ถึง จ. ว่ามีรูปใดบ้างที่ไม่เข้าพวก

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
31					

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
31			X		

1.3.3 แบบทดสอบอนุกรมรูปภาพ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา

20 นาที

ตัวอย่าง แบบทดสอบชุดอนุกรมรูปภาพ

ข้อสอบตอนที่ 3 มีทั้งหมด 30 ข้อ ตั้งแต่ข้อ 61 ถึงข้อที่ 90 กำหนดภาพในรูป
สองมิติ คือ แนวตั้งและแนวนอน ภาพจะเรียงลำดับเป็นอนุกรมทั้งแนวตั้งและแนวนอน
และจะมี 1 ภาพที่ขาดหายไป ให้พิจารณาภาพที่ขาดหายไป ดังตัวอย่าง

ข้อ				
61				
				
	ก	ข	ค	ง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
61				X	

1.3 นำแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดไปให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตัดสิน
4 ท่าน

1.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจแล้ว นำไปแก้ไข แล้วนำไปทดสอบ
กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโสศศึกษา
ชลบุรี จำนวน 36 คน

1.5 นำแบบทดสอบจำนวน 90 ข้อ มาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจ
จำแนก และค่าความเชื่อมั่นเหลือ 32 ข้อ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัย
ได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาและเทคนิค
การเขียนข้อสอบของ ชวาล แพร์คกุล

2.2 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นของสถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์
และเทคโนโลยี และคู่มือครูและแบบเรียน

2.3 ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น โดยอาศัยความร่วมมือจากอาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน
พิบูลประชาสรรค์

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น โดยเขียนเป็นข้อสอบแบบปรนัย เลือกตอบ 5 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูก
ที่สุดเพียงคำตอบเดียว

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้
ตัดสิน 4 ท่าน

2.6 นำแบบทดสอบที่ตรวจและแก้ไขแล้วไปทดสอบนักเรียนที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยิน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโสศศึกษาชลบุรี จำนวน 36 คน
เพื่อมาวิเคราะห์หาความยากง่ายของข้อสอบและค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

การหาคุณภาพเครื่องมือ

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยากง่ายและค่าอ่านาจำแนก โดยใช้ตารางสำเร็จรูปเทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan, 1952 : 1 - 33) จากนั้นได้เลือกค่าความยากง่าย เลือกข้อที่อยู่ในระหว่าง 0.2 - 0.8 และมีค่าอ่านาจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป
3. นำข้อสอบที่คัดเลือกมาแล้ว มาหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) สูตรที่ 20 (ลวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2524 : 171) และหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) โดยทดลองกลุ่มตัวอย่าง 36 คน จากโรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี มีค่าสถิติพื้นฐานดังนี้

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

สัทธิ	N	K*	$\bar{X}$	S^2	r_{tt}	SE_{meas}
แบบทดสอบ						
ความสามารถในการคิดหาเหตุผล						
เชิงตรรกศาสตร์	36	32	22.38	49.15	.89	2.35
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์	36	25	11.25	32.42	.86	2.13

*K หมายถึง จำนวนข้อสอบ

วิธีดำเนินการและการจัดกระทำกับข้อมูล

1. วัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ 3 ชุด คือ ตอนที่ 1 ชุดอุปมา – อุปไมย ตอนที่ 2 ชุดไม่เข้าพวก และ ตอนที่ 3 ชุดอนุกรมมิตี จำนวน 32 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

การให้คะแนน ถ้านักเรียนตอบถูกในแต่ละข้อให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อให้ 0 คะแนน แล้วนำมารวมคะแนนทดสอบทั้ง 3 ชุดนี้ ของนักเรียนแต่ละคน

2. วัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบมีจำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที

การให้คะแนน ถ้านักเรียนตอบถูกในแต่ละข้อให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อให้ 0 คะแนน แล้วนำมารวมคะแนนแบบทดสอบ จำนวน 25 ข้อของนักเรียนแต่ละคน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสัมพันธระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในแต่ละระดับอายุและระดับการได้ยิน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาค่าความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปร โดยใช้วิธีการของ เพียร์สัน (Pearson) และทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ จากสูตรแจกแจงค่า t (บุษกร เพชรวรรณ 2523 : 12)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 ตัวอย่าง โดยใช้ t - test แบบ Independent

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งได้นำเสนอภายใต้ 3 หัวข้อ คือ
คาสติคิพื้นฐานของข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ตามลำดับดังต่อไปนี้

คาสติคิพื้นฐานของข้อมูล

ผลการวิเคราะห์คาสติคิพื้นฐานของข้อมูล ได้นำมาเสนอตามรายละเอียดใน
ตาราง 3

ตาราง 3 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำแนกตามระดับอายุ ระดับการสูญเสียการได้ยิน และระบบการสอน

กลุ่มตัวอย่าง \ สถิติ	N	K	$\bar{X}$	S^2
ระดับอายุมาก	44	32	14.523	6.271
ระดับอายุน้อย	40	32	12.825	5.987
หูตึง	41	32	16.878	5.149
หูหนวก	43	32	10.698	5.536
ระบบการสอนพูด	42	32	16.904	5.089
ระบบการสอนรวม	42	32	10.524	5.483

ตาราง 3 แสดงว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกลุ่มที่มีระดับอายุมาก ระดับอายุน้อย สูญเสียการได้ยินน้อย สูญเสียการได้ยินมาก และกลุ่มที่เรียนโดยใช้ระบบการสอนพูด ระบบการสอนรวม ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ จำนวน 32 ข้อ ได้คะแนนเฉลี่ยเรียงตามลำดับดังนี้ คือ 14.523, 12.825, 16.878, 10.698, 16.904 และ 10.524 แสดงว่า นักเรียนที่มีระดับอายุมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับอายุน้อย นักเรียนหูตึงมีความสามารถในการหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนหูหนวกและนักเรียนที่เรียนจากระบบการสอนพูดมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากระบบการสอนรวม ผลของการทดสอบความแตกต่างนี้แสดงใน

ตาราง 5 - 7

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชา
คณิตศาสตร์

ตาราง 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความ
สามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	r	t
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์	0.430	4.7739 **

$t (.01, 82) = 2.3783$ ** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 แสดงว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
และผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.01 นั่นคือ ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และผลสัมฤทธิ์วิชา
คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

1. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนอายุมากกับกลุ่มนักเรียนอายุน้อย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนอายุมากกับกลุ่มนักเรียนอายุน้อย

ระดับอายุ	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มนักเรียนอายุมาก	44	14.523	6.271	3.138 **
กลุ่มนักเรียนอายุน้อย	40	12.825	5.987	

$t (.01, 82) = 2.6442$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงว่า กลุ่มนักเรียนอายุมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนอายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีอายุมาก มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีอายุน้อย

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินน้อยกับกลุ่มนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินมาก ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินน้อยกับกลุ่มนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินมาก

ระดับการได้ยิน	N	$\bar{X}$	S^2	t
หูตึง	41	16.878	5.149	12.189**
หูหนวก	43	10.698	5.536	

$t (.01, 82) = 2.6442$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 แสดงว่า กลุ่มนักเรียนหูตึง มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนหูหนวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย พบว่า นักเรียนหูตึงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนหูหนวก

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่าง
กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนพูดกับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบ
การสอนรวม ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนพูดกับกลุ่มนักเรียน
ที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนรวม

ระบบการสอน	N	$\bar{X}$	S^2	t
ระบบการสอนพูด	42	16.904	5.089	12.716 **
ระบบการสอนรวม	42	10.524	5.483	

$$t (.01, 82) = 2.6442 \quad ** \text{ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .01$$

จากตาราง 7 แสดงว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนระบบการสอนพูด มีความ
สามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนระบบการสอน
รวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยพบว่า นักเรียนที่มีความ
บกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนพูดมีความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนรวม

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ โดยจำแนกตามระดับอายุ ระดับการได้ยินและระบบการสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์
2. กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับอายุมากยิ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับอายุน้อย มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน
3. กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับการสูญเสียการได้ยินน้อย กับกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมาก มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความแตกต่างกัน
4. กลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีการสอนระบบการสอนพูด กับกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีการสอนระบบรวม มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักเรียนจากโรงเรียนโสตศึกษา
ทุ่งมหาเมฆ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2528 จำนวน 42 คน กับ
นักเรียนจากโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2528
จำนวน 42 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ชุด
ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ 1 ชุด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 1 ชุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์
2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียน
ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในแต่ละระดับอายุ ระดับการได้ยิน และระบบการสอน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยินมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีอายุมากและที่มีอายุน้อย มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีอายุมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนอายุน้อย

3. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่สูญเสียการได้ยินน้อยและที่สูญเสียการได้ยินมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนหูตึงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนหูหนวก

4. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนระบบพูดและได้รับการสอนระบบรวม มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบสอนพูดมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบรวม

อภิปรายผล

1. การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากงานวิจัยอาจกล่าวได้ว่าการมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์เป็นรากฐานที่จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความคิดความสามารถในการคิดและให้เหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ถวิล ชาราโกชน์ (ถวิล ชาราโกชน์ 2520 : 13) ที่พบว่า การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และงานวิจัยของ ปณิกา ศิริกุลวิเชฐ (ปณิกา ศิริกุลวิเชฐ 2524 : 53 - 54) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ใน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การศึกษาความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ไปในทางบวก หมายถึงความสามารถทั้ง 2 อย่างมีความสัมพันธ์คล้อยตามกัน ถ้านักเรียนมีความสามารถทางด้านใดด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งก็จะดีไปด้วยเช่นกัน หากนักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงตรรกศาสตร์ได้ดี ก็จะมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ได้ดีไปด้วย

ดังนั้นการส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถทางด้านใดด้านหนึ่งพัฒนาขึ้นอีกด้านหนึ่งก็จะพัฒนาตามไปด้วย แต่ถาปัดกันการพัฒนาก้าวความสามารถในด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์หรือความสามารถด้านคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งแล้ว ก็จะทำให้ความสามารถอีกด้านหนึ่งไม่พัฒนาไปเท่าที่ควร

2. การเปรียบเทียบกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีระดับอายุมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีระดับอายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มนักเรียนที่มีระดับอายุมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับอายุน้อย ซึ่งความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์จะพัฒนาไปตามอายุของเด็ก หากมีการฝึกและจัดประสบการณ์สิ่งแวดล้อมให้จะเกิดการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้ดี และสอดคล้องกับคำกล่าวของ พรณี ชูทัย (พรณี ชูทัย 2522 : 64 - 65) ได้กล่าวว่า การที่เด็กมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมรอบข้างจะทำให้เด็กเกิดความคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นสำคัญในการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กก็คือ การให้เด็กได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คำนิง ภูมิปัญญา (คำนิง ภูมิปัญญา 2520 : 50 - 62) พบว่า ความสามารถในการคิดเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กไทยวัยแรกเริ่มในแต่ละระดับอายุมีความแตกต่างกัน กรณีที่กลุ่มนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินอายุมากมีความสามารถในการคิดเชิงตรรกศาสตร์ได้ดีเนื่องจากได้รับประสบการณ์ได้มากกว่า

3. การเปรียบเทียบกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีระดับการสูญเสียการได้ยินน้อยมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับการสูญเสียการได้ยินมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยินน้อย (หูตึง) จะสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้คือนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยินมาก (หูหนวก) เด็กหูหนวกจะเสียเปรียบในด้านการใช้ภาษา จึงทำให้วิชาที่ใช้ทักษะในการคิดและใช้คำอธิบายที่ต้องใช้ภาษามีความล่าช้าทางการเรียนกว่าเด็กหูตึง

หากไม่สวมเครื่องช่วยฟัง เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถได้ยินเสียงที่ผู้อื่นพูด และแม้กระทั่งเสียงที่ตัวเองเปล่งออกมา ตลอดจนไม่ได้ยินคำพูดต่าง ๆ อันเป็นแรงเสริมในการพูด จึงทำให้มีปัญหาด้านการพัฒนาการทางภาษา โดยเฉพาะเด็กหูหนวกมาแต่กำเนิดจะยังมีปัญหาเกี่ยวกับพัฒนาการทางภาษาและการพูดมากขึ้นด้วย (ซูชีพ อ่อนโคกสูง 2527 : 76) และจากความเชื่อของนักปรัชญา นักจิตวิทยา ที่กล่าวกันว่าความคิดคำนานามธรรมนั้นเป็นผลมาจากการใช้คำพูด (ศรียา นิยมธรรม 2519 : 75) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการคิดเชิงตรรกศาสตร์น้อยกว่าเด็กปกติ แต่สำหรับเด็กที่สูญเสียการได้ยินน้อยหรือที่เรียกว่าเด็กหูตึงนั้น ยังพอมีโอกาสรับฟังเสียงพูดทั้งของตนเองและเสียงพูดของผู้อื่นได้บ้าง จึงควรมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มากกว่าเด็กที่สูญเสียการได้ยินมากหรือเด็กหูหนวก

4. การเปรียบเทียบนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนพูด มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบการสอนรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนจากระบบการสอนพูดจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนจากระบบการสอนรวม ซึ่งระบบการสอนรวมจะคือนักเรียนในด้านการเรียน เพราะตัวแปรอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง คือระดับการสูญเสียการได้ยินที่ไม่เท่ากัน เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (หูหนวก) จะเสียเปรียบในการใช้ภาษา แม้จะเอาวิธีการคิดข้อสื่อสารความหมายทุกประเภทเข้ามาใช้อย่างครบถ้วน

ดังนั้นการจะจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเด็กจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้
ระดับของความพิการ อายุของเด็กเมื่อเริ่มสูญเสียการได้ยิน ซึ่งสอดคล้องคำกล่าวของ
มิลวัลย์ ธรรมแสง (มิลวัลย์ ธรรมแสง 2521 : 1 - 4) ที่ว่า การจัดการศึกษา
ให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะต้องคำนึงถึงระดับความได้ยินที่เหลืออยู่ของเด็ก
ประกอบกับความสามารถในการใช้ภาษาของเด็ก และระดับสติปัญญาของเด็กเป็นสำคัญ
ในการเลือกวิธีสอนคนหูหนวกที่แตกต่างกัน เด็กจะประสบความสำเร็จในการเรียน
พบว่า ระดับสติปัญญาของคนเหล่านี้มีเกณฑ์เฉลี่ยสูง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะที่สำคัญวิชาหนึ่งของการเรียนการสอนทั้งใน
ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และมีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
จากการศึกษาวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์
กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ฉะนั้นเพื่อให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง ครูควรจัด
กิจกรรมและประสบการณ์ส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
ให้มากขึ้น เช่น การทำแบบฝึกการคิดหาเหตุผลแบบรูปภาพ หรือการฝึกคิดแก้ปัญหาที่ครู
คิดขึ้นมา เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 การศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถใน
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในแต่ละช่วงอายุ
เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวัยของเด็กในอันที่
จะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ควรทดลองสร้างแบบฝึกให้เด็กมีทักษะในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
หลาย ๆ แบบ และศึกษาเปรียบเทียบว่าแบบฝึกใดส่งผลให้เด็กมีความสามารถในการคิดหา
เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มากกว่า

મનુષ્યગત

บรรณานุกรม

- กิริติ บุญเจือ ปรัชญาเบื้องต้นและตรรกวิทยาเบื้องต้น สำนักพิมพ์คงวิทยาการพิมพ์
2512, 152 หน้า
- คำนึ่ง ภูมิปัญญา พัฒนาการของการศึกษาระดับประถมศึกษาของไทยวัยแรกเริ่ม วิทยานิพนธ์
ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 102 หน้า อักสำเนา
- จรวัยพร ชรณินทร์ พลศึกษาสำหรับคนพิการ เทพนิมิตรการพิมพ์ 2526, 234 หน้า
- จิราภรณ์ บุญส่ง การทดสอบสมมติฐานในการวิจัยเบื้องต้น สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 169 หน้า
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงเรียนแพร์ทองสุรณ ม.ป.ป., 407 หน้า
- ฐิพ อ่อนโคกสูง จิตวิทยาเด็กปกติ เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 262
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู 2527, 259 หน้า
- ฐศรี วงศ์รัตนะ เทคนิคสถิติเพื่อการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 251 หน้า
- ดวงเคื่อน ศาสตรภัสร์ เอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีของเพียอาเจต์ ภาควิชา
จิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ม.ป.ป.,
78 หน้า
- ถวิล ชาราโกชน์ การอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อพัฒนาการคิด
หาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 107 หน้า อักสำเนา
- ทองหล่อ วงษ์อินทร์ ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็น วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 103 หน้า อักสำเนา
- บุญถิ่น อัครถาวร หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลาย แผนกพัฒนาการศึกษา ฉบับที่ 3
2515 - 2519 โรงพิมพ์การศาสนาพระนคร, 804 หน้า

- บุษกร เพชรวิจิตร สหสัมพันธ์ประเภทและวิธีการ สำนักทดสอบทางการศึกษาและ
จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 156 หน้า
- ปณิกา ศิริกุลวิเชฐ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2524, 115 หน้า
- ประเสริฐ สมพงษ์ธรรม ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลัษณ์ทาง
สัญลักษณ์ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 106 หน้า
- ปานใจ สุขสวัสดิ์, ม.ร.ว. และ เสรี วงษ์มณฑา ตรรกวิทยาเบื้องต้น โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2517, 101 หน้า
- ผดุง อารยะวิญญู การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการฟังและการพูด เอกสารประกอบการสอน
วิชาศึกษาพิเศษ 521 ภาคการศึกษามัธยมศึกษาและการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 68 หน้า
- พรณี ชูทัย จิตวิทยาการเรียนการสอน วารุณีการพิมพ์ 2522, 266 หน้า
- พูนพิศ อมาตยกุล และคนอื่น ๆ โสตสัมผัสวิทยา ภาควิชาโสต นาสิก ลาริงซ์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล 2522, 154 หน้า
- มลิวลัย ธรรมแสง คู่มือการฝึกฟังและพูด โรงเรียนเศรษฐเสถียร 2524, 86 หน้า
- เอกสารการบรรยายเกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน วิทยาลัยครู
สวนกุหลาบ 2527, 26 หน้า
- เมธี ลิ้มอักษร แนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา 2520, 117 หน้า
- รจนา ทรพรานนท์ และคนอื่น ๆ เบื้ออุทูปพิการจะหาอย่างไ คลินิกโสตสัมผัสและการพูด
ภาควิชาโสต ศอ นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
มหาวิทยาลัยมหิดล, 85 หน้า

- ราตรี ปิตาจารย์ การศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการทางภาษาคำการเขียนของ
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 106 หน้า อักส่าเนา
- ลวน สายยศ หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด สำนักทดสอบทางการศึกษาและ
 จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 183 หน้า
- ลวน สายยศ และ อังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทวีกิจการพิมพ์
 2524, 286 หน้า
- วณิ รัตนวงศ์ สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 (ฝ่ายประถม) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524, 97 หน้า
- วรุณ สิริภาพ การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านเหตุผล ปรินิพนธ์ กศ.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 145 หน้า อักส่าเนา
- วิชาธิการ, กระหวง หลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงพิมพ์คุรุสภา
 2521, 435 หน้า
- ศรียา นิยมธรรม พัฒนาการทางภาษา เอกสารประกอบการสอน ศึกษาพิเศษ 502
 ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 195 หน้า
- ศูนย์พัฒนศึกษาอาเซียนแห่งประเทศไทย, ทบวงมหาวิทยาลัย การศึกษาสถานภาพของ
เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย ปีการศึกษา 2526 2527,
 110 หน้า
- สถาพร ทัพพะกุล ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสัญลักษณ์ (Symbolic Content)
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
 ประสานมิตร 2516, 69 หน้า อักส่าเนา

- สามารถ วีระสัมฤทธิ์ สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทาง
การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
 ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 152 หน้า
 อักสำเนา
- สุชา จันทน์เอม จิตวิทยาเด็กพิเศษ ภาควิชาวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
 เกษตรศาสตร์ 2526, 165 หน้า
- สมศักดิ์ วยะนันท์ การศึกษาความสามารถในการคิดแบบอเนกนัย เอกนัย และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
 ประสานมิตร 2517, 112 หน้า อักสำเนา
- สุเทพ จันทรสมศักดิ์ คณิตศาสตร์เบื้องต้น ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน 2521, 158 หน้า
- สุนันท์ ศลโกสุม ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน การปรับตัว ความ
ตั้งใจเรียน และความวิตกกังวลในการเรียน ความบ่งชี้ของผู้ปกครองกับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปรินญาณพนธ์
 กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 232 หน้า อักสำเนา
- อมร ไสภณวิเชษฐวงศ์ ตรรกวิทยา โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2518, 135 หน้า

Bennet, George K., Harold G. Seashore and Alexande G. Wesman.
 "The Differential Aptitudes Test An Over View," The Personnel
and Guildeance Journal. 32 : 81 - 91, October, 1956.

Cruickshak, William M. "Arithmetic Ability of Mentally Retasted
 Children : I Ability to differential Extraneous Materials from
 Need Arithmetic Factors," The Journal of Educational Research.
 42 : 161 - 170, April, 1948.

- Fan, Chung Ten. Item Analysis Table. New York, Education Service, Princeton, 1952. 320 p.
- Garratt, Henry E. Statistics in Psychology and Education. New York, David McKay Company, Inc., 1967. 491 p.
- Guilford, J.P. The Nature of Human Intelligence. New York McGraw-Hill Book Company Inc., 1967. 538 p.
- Herzburg, Fredrick and Lepkin Milton. "A Study of Sex Diffierence on the Primary Mental Abilities Test," Educational and Psychological. 34 : 687 - 689, October, 1954.
- Keller, E. Duwayne : and Rowley, N. Vinton. "The Relations Among Anxiety, Intelligence and Scholastic Achievement in Junior High School Children," The Journal of Education Research. 59 : 167 - 170, June, 1964.
- Kupperman, Joel and Arthers McGrade. Fundamentals of Logic. London : Doubleday and Company, Inc., 1966. 127 p.
- O'Brien, T.C., and B.J. Shapiro. "The Development of Logical Thinking in Children," American Education Research. 5(4) : 531 - 543, November, 1968.
- Oppper, Sylvia. Intellectual Development in Thai Child. Doctor's Thesis. Cornell University, 1971. 325 p. mimeographed.
- Shaner, William. A Guide to Logical Thinking. Research Associates, Illinois Inc., 1959. 104 p.
- Shapiro, B.J. and T.C. O'Brien, "Logical Thinking in Children Ages Sex throught thirteen," Child Development. 41 : 823 - 824, November, 1970.
- Smith, W.N., "Differential Prediction of two Test Batteries," The Journal of Education Research. 5 : 39 - 42, September, 1963.

Thurstone, L.L. Primary Mental Abilities. The University of Chicago Press, 1938. 535 p.

Wellman, F.B., "Differential Prediction of High School Achievement Using Simple Score and Multiple Factor Test of Mental Maturity," The Personnel and Guidance Journal. 6 : 512 - 517, April, 1957.

ពាក្យសួរ

รายชื่อคณาจารย์ผู้ให้คำแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือ

1. ศาสตราจารย์ ดร.จรรยา สุวรรณทัต สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวนา พรพัฒน์กุล ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณกุล อารยะวิญญู ภาควิชาการศึกษานักเรียนใหญ่และการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
5. อาจารย์จรรยา กิจวิริยะ โรงเรียนวัชรบรรมาภิรตาราม กรุงเทพมหานคร
6. อาจารย์อนุสรณ์ สมตระกูล โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ กรุงเทพมหานคร
7. แพทย์หญิงกฤติยา อินทรพิทักษ์ โรงพยาบาลท่าช้าง จังหวัดสิงห์บุรี
8. อาจารย์ปทุมมาศ คล่องกิติฐ โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ก

เครื่องใช้ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.76	.39	20	.77	.76
2	.76	.39	21	.67	.55
3	.72	.48	22	.72	.80
4	.76	.39	23	.60	.21
5	.76	.39	24	.57	.69
6	.77	.76	25	.72	.80
7	.72	.48	26	.76	.84
8	.77	.76	27	.77	.76
9	.76	.39	28	.67	.84
10	.72	.80	29	.43	.69
11	.62	.62	30	.67	.55
12	.77	.76	31	.62	.62
13	.66	.33	32	.72	.48
14	.77	.76			
15	.44	.50			
16	.61	.42			
17	.67	.84			
18	.61	.88			
19	.50	.93			

ตาราง 2 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอ่านใจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	p	r
1	.77	.76
2	.72	.80
3	.50	.59
4	.67	.84
5	.33	.55
6	.33	.55
7	.66	.33
8	.72	.80
9	.33	.55
10	.33	.55
11	.38	.62
12	.39	.42
13	.57	.69
14	.24	.39
15	.50	.59
16	.30	.24
17	.50	.77
18	.32	.24
19	.39	.88

ข้อ	p	r
20	.72	.80
21	.56	.50
22	.44	.50
23	.39	.42
24	.43	.69
25	.57	.69

ตาราง 3 คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (X)
และวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ (Y)

คน ที่	หญิง		ทนาย	
	X	Y	X	Y
1	20	15	7	8
2	16	12	4	8
3	16	10	12	3
4	17	15	14	6
5	16	9	12	6
6	14	9	10	8
7	12	8	9	6
8	10	7	25	8
9	17	5	7	4
10	16	10	18	3
11	19	16	4	7
12	21	22	2	4
13	21	7	5	4
14	14	9	3	5
15	7	12	17	7
16	14	6	9	4
17	4	10	9	7
18	22	4	5	5
19	20	6	12	8
20	9	12	15	7

คนที	ที่ตั้ง		พิกัด	
	X	Y	X	Y
21	15	4	18	11
22	10	5	13	5
23	18	8	14	6
24	7	9	12	5
25	19	13	8	4
26	22	8	7	6
27	20	8	4	8
28	24	8	8	7
29	18	6	6	7
30	23	19	7	10
31	20	12	11	5
32	26	12	7	3
33	19	6	16	8
34	18	18	10	5
35	22	12	26	5
36	21	10	9	9
37	16	7	13	5
38	13	4	19	7
39	14	10	10	4
40	27	17	8	5
41	15	16	12	8
42	18	13	5	3

แบบทดสอบการศึกษาค้นหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบอุปมา - อุปไมย

ตอนที่ 2 แบบใบเข้าพวก

ตอนที่ 3 แบบอนุกรมวิธาน

รวมทั้งหมด 32 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที

2. ตัวอย่าง

2.1 แบบทดสอบอุปมา - อุปไมย

ข้อสอบตอนที่ 1 มีทั้งหมด 9 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณารูป 3 รูปแรก
ที่ให้มา ถ้ารูปที่ 1 คู่กับรูปที่ 2 แล้ว รูปที่ 3 จะคู่กับรูปใดในข้อ ก. ถึง จ.

ข้อ	รูปที่ 1	รูปที่ 2	รูปที่ 3	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
0								

จากตัวอย่างจะเห็นว่าข้อ ก. ถูกที่สุด เพราะเป็นรูป 6 เหลี่ยม และหันสีคำขึ้นซ้ายมา
ชนกันจึงไปชี้ข้อ ก. ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
๐	×				

2.2 แบบทดสอบไม่เข้าพวก

ข้อสอบตอนที่ 2 มีทั้งหมด 5 ข้อ ตั้งแต่ข้อ 10 ถึงข้อ 14 ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปใดไม่เข้าพวกกับภาพอื่น ๆ ในข้อ ก. ถึงข้อ จ.

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
๐					

จากตัวอย่างข้อ ค. เป็นรูปวงกลมซึ่งแตกต่างไปจากรูปอื่น ๆ ที่ เป็นรูปเปลี่ยนทั้งหมด คำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ค.

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
๐			×		

2.3 แบบทดสอบอนุกรมวิธาน

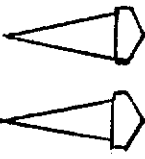
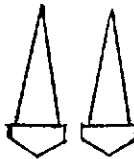
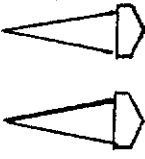
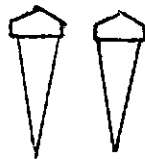
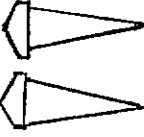
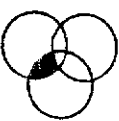
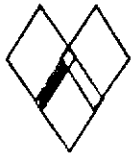
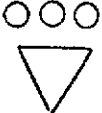
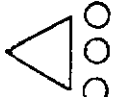
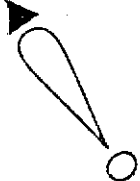
ข้อสอบตอนที่ 3 ทั้งหมด 18 ข้อ ทั้งแกข้อ 14 ถึงข้อที่ 32 ให้
นักเรียนพิจารณาว่าภาพทั้งในแนวกิ่งและแนวนอน จะเรียงลำดับเป็นอนุกรมทั้งแนวกิ่งและ
แนวนอน และจะมีอยู่ 1 ภาพขาดหายไป ให้เลือกภาพจากข้อ ก. ถึงข้อ จ.

ข้อ					
0					
					
	ก	ข	ค	ง	จ

จากตัวอย่างคำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ง เพราะอนุกรมเป็นการเคลื่อนที่ และเติบโตให้
สัมพันธ์กัน

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0				X	

3. ทำขี้กเครื่องหมายและข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

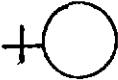
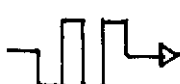
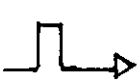
ข้อ	รูปที่ 1	รูปที่ 2	รูปที่ 3	ก	ข	ค	ง	จ
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

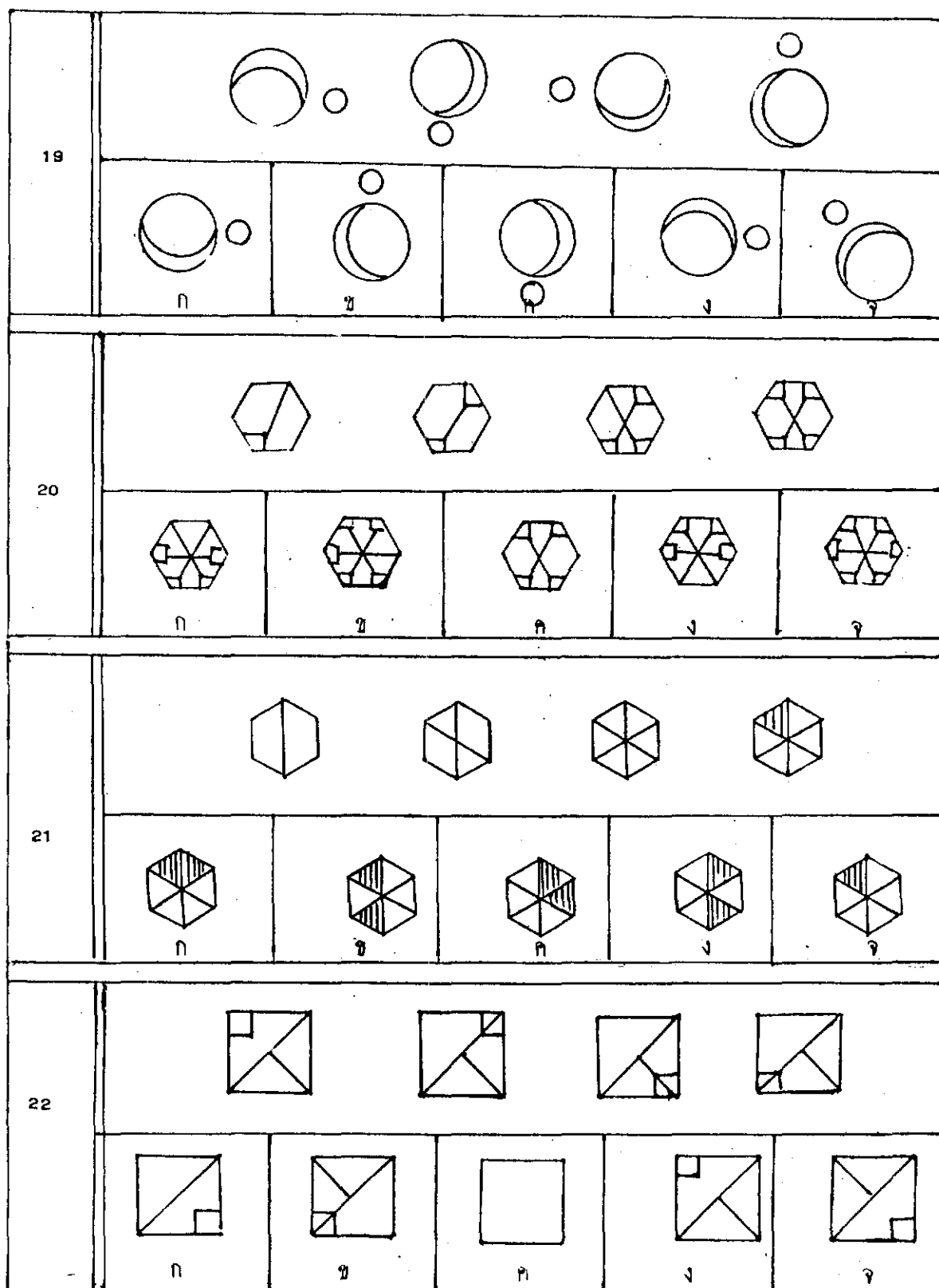
ข้อ	รูปที่ 1	รูปที่ 2	รูปที่ 3	ก	ข	ค	ง	จ
8								
9								

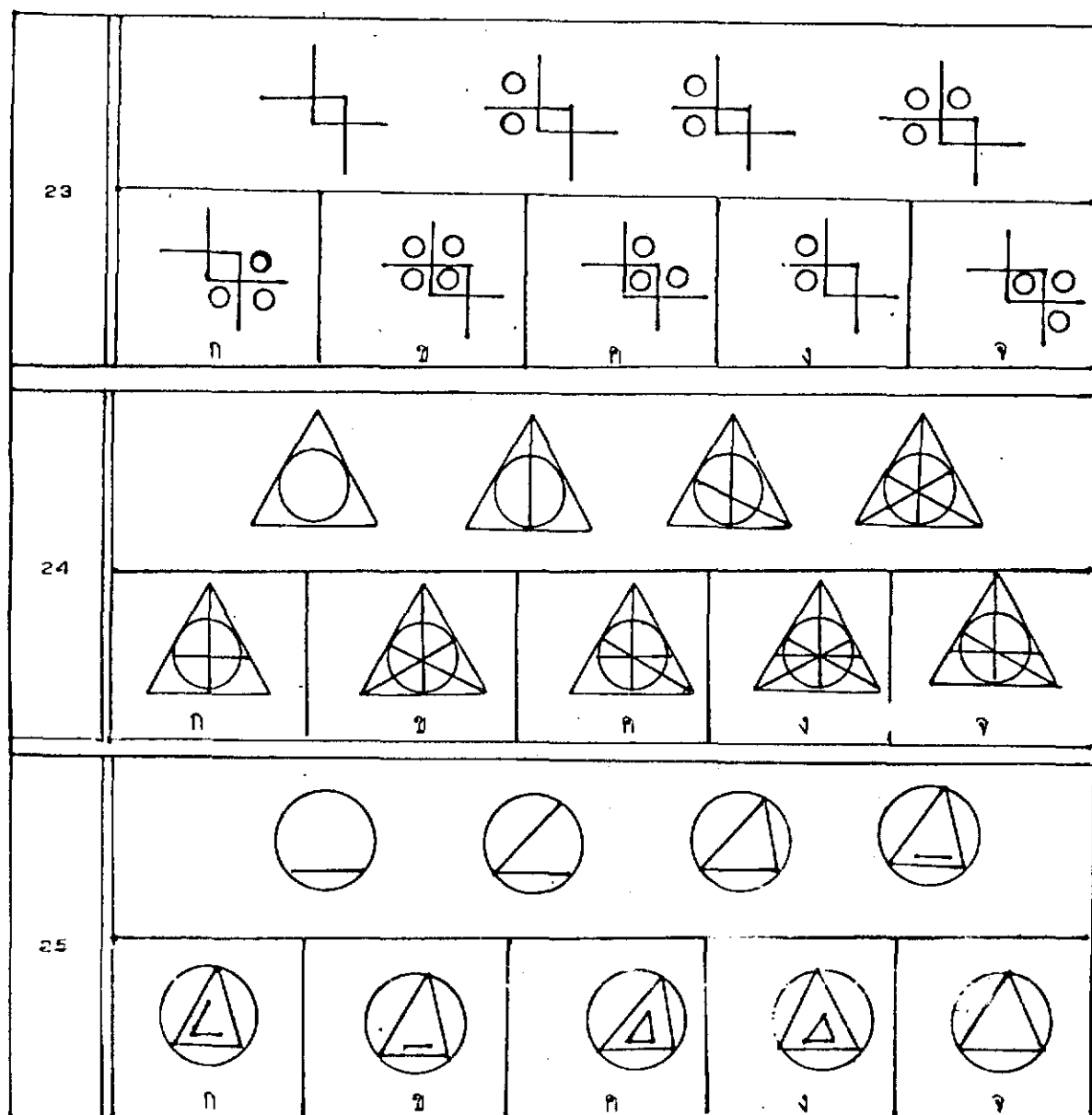
การหาความสัมพันธ์

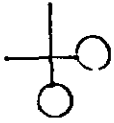
ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
10					
11					
12					
13					
14					

แบบอนุกรมวิจิ

15	 ก  ข  ค  ง  จ
16	 ก  ข  ค  ง  จ
17	 ก  ข  ค  ง  จ
18	 ก  ข  ค  ง  จ





		1	2	3	4	5
26	   					
27	        					
28	     					
29	    					

		1	2	3	4	5
30						
31						
32						

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-2-3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 25 ข้อ เวลา 45 นาที
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ☐
ให้ตรงกับข้อนั้น ๆ ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

(0) จงแก้สมการ $n + 12 = 17$

ก. 4

ข. 5

ค. 15

ง. 19

จ. 29

คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือข้อ ข. จึงตอบในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0		X			

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้วงกลมทับข้อเดิมทิ้ง และเลือกคำตอบใหม่ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0		X		X	

3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายหรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

4. มีปัญหาใด ๆ ให้ถามกรรมการคุมสอบ

1. $(6 \times 10^4) + (5 \times 10) + (0 \times 1)$ มีค่าเท่ากับข้อใด?

ก. 60,500

ข. 65,100

ค. 65,000

ง. 60,050

จ. 60,000

2.
$$\frac{(3 \times 10^3) + (5 \times 10^2)}{(6 \times 10^4)}$$
 มีค่าเท่ากับข้อใด?

ก. $\frac{3}{25}$

ข. $\frac{1}{24}$

ค. $\frac{5}{34}$

ง. $\frac{9}{100}$

จ. $\frac{7}{120}$

3. $(\frac{50}{3} \div \frac{85}{87}) - \frac{35}{17}$ มีค่าเท่ากับข้อใด?

ก. 13

ข. 15

ค. 19

ง. $\frac{5}{17}$

จ. $\frac{7}{17}$

4. $(9 \times 10^4) + (7 \times 10^2) + (4 \times 10)$ เขียนเป็นเลขฐานสิบได้เท่ากับข้อใด?

- ก. 974
- ข. 9074
- ค. 90074
- ง. 90704
- จ. 90740

5. 0.014 มีค่าเท่ากับข้อใด?

- ก. 0.14%
- ข. 1.4%
- ค. 14%
- ง. 140%
- จ. 1400%

6. $(15.6 \times 0.8) + 1800.8$ มีค่าเท่ากับข้อใด?

- ก. 1848.80
- ข. 1848.28
- ค. 1835.48
- ง. 1813.28
- จ. 1812.48

7. 216 เขียนในรูปเลขยกกำลังได้เท่ากับข้อใด?

- ก. 16^2
- ข. 18^2
- ค. $2^3 \times 3^3$
- ง. $2^2 \times 3^2$
- จ. $2^3 \times 3^2$

8. $4 \times 3^4 \div 3^2$ มีค่าเท่ากับข้อใด?

ก. 12

ข. 24

ค. 36

ง. 48

จ. 54

9. 6.5493×10^3 มีค่าเท่ากับข้อใด?

ก. 6549

ข. 6549.3

ค. 654.93

ง. 0.00065493

10. 15% ของเงิน 600 บาท จะได้กี่บาท?

ก. 40 บาท

ข. 90 บาท

ค. 180 บาท

ง. 900 บาท

จ. 1500 บาท

11. ถ้าเงิน 1,400 บาท อัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี เมื่อครบ 1 ปี จะเสียดอกเบี้ยทั้งหมดและเงินต้นรวมเท่าใด?

ก. 1,568 บาท

ข. 1,544 บาท

ค. 1,068 บาท

ง. 168 บาท

จ. 160 บาท

12. จงแก้สมการ $3(2x - 1) = 3x - 2$

ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{1}{3}$

ค. $-\frac{1}{3}$

ง. $\frac{2}{3}$

จ. $\frac{3}{5}$

13. มีส้ม y ผล เน่าเสีย 15 ผล เหลือ 100 ผล ดังนั้นมีส้มกี่ผล?

ก. 150 ผล

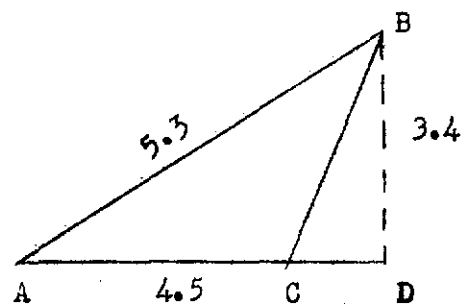
ข. 145 ผล

ค. 115 ผล

ง. 105 ผล

จ. 85 ผล

14. จากรูป  ABC มีพื้นที่กี่ตารางหน่วย?



ก. 7.65 ตารางหน่วย

ข. 15.30 ตารางหน่วย

ค. 18.02 ตารางหน่วย

ง. 23.85 ตารางหน่วย

จ. 25.43 ตารางหน่วย

15. ชุบ่อเลี้ยงปลากว้าง 6 เมตร ยาว 8 เมตร ลึก 4.5 เมตร ถ้าต้องเสียค่าชุก
ลูกบาศก์เมตรละ 18 บาท จะต้องสิ้นเงินค่าจ้างชุกเท่าไร?

ก. 1,864 บาท

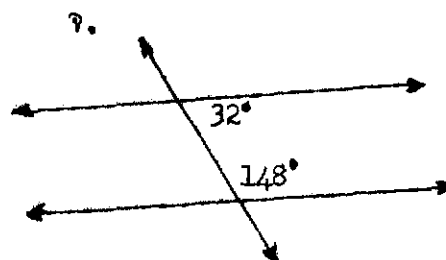
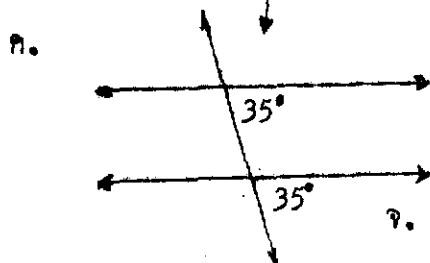
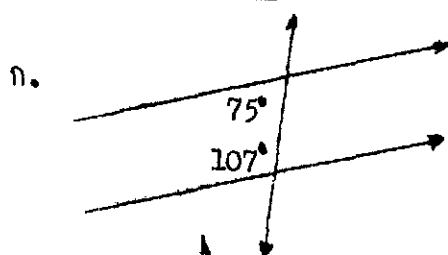
ข. 2,880 บาท

ค. 2,888 บาท

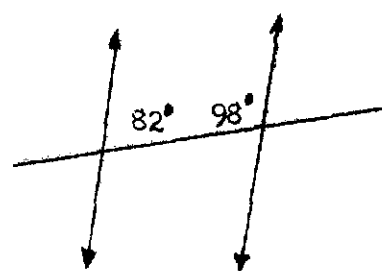
ง. 4,088 บาท

จ. 5,648 บาท

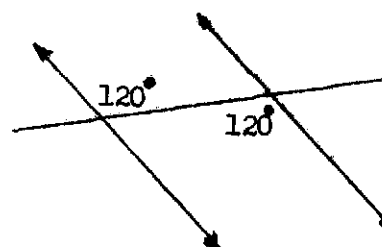
16. เส้นตรงในข้อใด ไม่ขนานกัน?



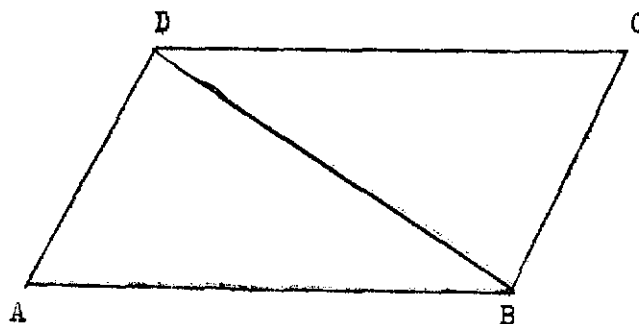
ข.



ง.



- 17.



จากรูปข้อใดเป็นข้อซึ่ง ไม่ถูกต้อง?

ก. $BC = DA$

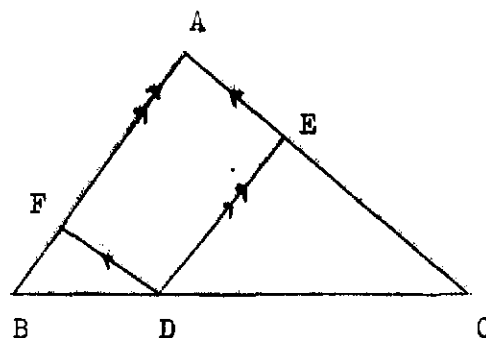
ข. $AD = BD$

ค. $BC \parallel DA$

ง. $\angle ABD = \angle CDB$

จ. $\angle DAB = \angle BCD$

18.



$AB = AC$, D เป็นจุด ๆ หนึ่งบน BC, $DE \parallel AB$, $DF \parallel AC$ ข้อใด ผิด ความจริง?

ก. $\angle EDC = \angle BAC$

ข. $\angle EDC = \angle FDB$

ค. $DE + DF = AB$

ง. $ED = EC$

จ. $FB = FD$

19. $\frac{17}{25}$ เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร?

ก. 0.12

ข. 0.48

ค. 0.68

ง. 0.72

จ. 0.98

20. ข้อใดถูกต้อง?

ก. $128 = 2 \times 4 \times 8$

ข. $575 = 5 \times 7 \times 17$

ค. $465 = 3 \times 5 \times 33$

ง. $1240 = 5 \times 8 \times 31$

จ. $1516 = 2 \times 3 \times 5 \times 41$

21. จงหาเลขจำนวนมากที่สุด เมื่อเอา 6, 8, 10 ไปหารแล้วเหลือเศษ 5 เท่ากัน

ก. 75

ข. 115

ค. 125

ง. 145

จ. 170

22. จำนวนเฉพาะตั้งแต่ 79 ถึง 97 คือข้อใด?

ก. 83, 89

ข. 83, 89

ค. 79, 83, 89

ง. 79, 83, 91, 97

จ. 79, 83, 89, 97

23. พ่อค้าซื้อเสื้อตัวละ 55 บาท ขายไปได้กำไร 10% เขาขายเสื้อไปราคาตัวละเท่าไร?

ก. 64.00 บาท

ข. 63.25 บาท

ค. 60.50 บาท

ง. 58.25 บาท

จ. 49.50 บาท

24. สุค้าซื้อวิทยุราคา 1,500 บาท ขายไปขาดทุน 20% เขาขายวิทยุไปเท่าไร?

ก. 1,400 บาท

ข. 1,300 บาท

ค. 1,200 บาท

ง. 1,100 บาท

จ. 1,000 บาท

25. ราคาทุนของกระเป๋า 275 บาท ผู้ผลิตต้องการเอากำไร 5% ราคาขายเป็นเท่าไร?

ก. 266.50 บาท

ข. 288.75 บาท

ค. 298.50 บาท

ง. 388.75 บาท

จ. 468.50 บาท

ภาคผนวก ข

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.2 การหาค่าความแปรปรวน

$$s^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N - 1)}$$

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.3 การหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$$s_E \text{ ของการวัด} = s \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ s_E ของการวัด คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
 s คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคะแนนสอบ
 r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธี K - R 20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
 s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2. การหาค่าความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปร โดยใช้วิธีการของเพียร์สัน (Pearson)

3.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 $\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนน X กับ Y
 $\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X และ Y ตามลำดับ

$\sum X^2, \sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X และ Y แต่ละค่า
ยกกำลังสองตามลำดับ

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

3.2 การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ t แทน ค่าที่จะใช้พิจารณาใน t - distribution

r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 ตัวอย่าง โดยใช้ t - test แบบ

Independen

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ t แทน ค่าที่จะใช้ในการพิจารณา t - distribution

$\bar{X}_1$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1

$\bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 2

n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

บทคัดย่อ

ของ

ศิวพร ศิริกิม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2529

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ โดยจำแนกตามอายุ ระดับการไคยีน และระบบการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความบกพร่องทางการไคยีน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไคยีน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ปีการศึกษา 2528 จากโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆและโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ การศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไคยีนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไคยีนที่มีอายุมากและที่มีอายุน้อย มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีอายุมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนอายุน้อย

3. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไคยีนที่สูงสูญเสียการไคยีนน้อยและที่สูงสูญเสียการไคยีนมากมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนหูตึงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนหูหนวก

4. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการไคยีนที่ได้รับการสอนระบบพูด และได้รับการสอนระบบรวม มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบสอนพูดมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยระบบรวม

RELATIONSHIP BETWEEN LOGICAL REASONING ABILITIES
AND MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF THE LOWER
SECONDARY SCHOOL HEARING IMPAIRED STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SIWAPORN SIRIKIM

Presented in Partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
April, 1986

The purposes of this study were to investigate the relationship between logical reasoning abilities and mathematics achievement and to compare logical reasoning abilities among hearing impaired students classified by age level, hearing loss level and medium of instruction. The sample for this study consisted of eighty - four hearing impaired students in Mathayom Sukso 1, 2 and 3 of 1985 academic year from Thungmahamak school and Piboonprachason school.

The Conclusions drawn from this research were as follow :

1. There was positive Correlation between logical reasoning abilities and mathematics achievement of the hearing impaired students, significant at the level of .01

2. Logical reasoning abilities of the "older" and "younger" hearing impaired students were significantly different at .01 level. Older students tended to have higher abilities.

3. Logical reasoning abilities of the hearing impaired students with severe and profound hearing loss were significantly different, at .01 level. Those with less degree of hearing loss tended to have higher abilities.

4. Logical reasoning abilities of the hearing impaired students whose medium of instruction was total Communication and those of oral Communication were significantly different at .01 level. Those taught through oral Communication tended to have higher abilities.