

การศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ตามรูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER
(DISCOVER Curriculum Model) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์



ปริญาานิพนธ์
ของ
วิชุดา แตนเมือง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
มิถุนายน 2555

การศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ตามรูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER
(DISCOVER Curriculum Model) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์



ปริญญาโท
ของ
วิชา แดนมือง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วิชิตา แดนเมือง. (2555) การศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ตามรูปแบบการ
แก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ที่มีต่อความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.อุษณีย์
อนุรุทธ์วงศ์, รองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร.

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบ
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้าน
คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผไทอุทิศศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน
กรุงเทพมหานคร โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวนทั้งหมด 15 คน
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองรวมทั้งหมด 22 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ครั้งละ 60 นาที โดยใช้
แผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือโปรแกรม
เพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้าน
คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67- 1.00 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ
ค่าเฉลี่ยและการทดสอบ t – test dependent

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลเป็นไปตามสมมติฐาน

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการทดสอบก่อน
เรียนและหลังเรียน โดยมีข้อสังเกตคือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนค่อยๆ เพิ่มขึ้น
ในช่วงการเรียนรูปแบบที่ 1 – รูปแบบที่ 3 ที่มีลักษณะคำถามปลายปิด หรือมีคำตอบที่
หลากหลายน้อย แต่เพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงรูปแบบที่ 4 – รูปแบบที่ 5 ซึ่งเป็นรูปแบบโจทย์
ที่เป็นคำถามปลายเปิด นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง หรือบูรณาการความคิดเข้ากับ
วิชาอื่นหรือมิติอื่นๆ ได้ด้วย

A STUDY ON THE IMPACT OF ENRICHMENT PROGRAM (THE DISCOVER
CURRICULUM MODEL) ON PROBLEM-SOLVING SKILLS IN MATHEMATICS
OF THE 4TH GRADE GIFTED STUDENT.



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Special Education
at Srinakharinwirot University

JUNE 2012

Wichuda Danmueang. (2012). *A study on the impact of enrichment program (The Discover Curriculum Model) on problem-solving skills in mathematics of the 4th grade gifted students*. Master thesis, M.Ed.(Special Education). Bangkok: Graduate School, Srinakarinwirot University. Advisor Committee: Assist.Prof.Dr.Usanee Anuruthwong, Assoc.Prof.Laddawan Kasemnet.

The purposes of this study were to develop and compare development of problem-solving skills in the 4th grade gifted students before and after using the program.

The participants of this study were 15 of 4th grade gifted students in mathematic selected by using purposive sampling in the second semester of the 2011 academic year at Patai Udom Suksa School Bangkok. The activities were divided into 22 sessions, 60 minutes/session for 4 weeks. One group pretest-posttest design was use as the research methodology. The Data were analyzed by mean and t – test dependent statistic method.

The results were as follows:

1. The development of problem solving skills in mathematics in 4th grade gifted students during using Enrichment Program in Mathematics for Problem Solving Skills in 4th grade Gifted Student related to DISCOVER Curriculum Model significantly increased at.05 level

2. The problem solving skills in mathematics of the participants significantly increased at .05 level after using Enrichment Program in Mathematics for Problem Solving Skills (DISCOVER Curriculum Model). Details from the qualitative report shown that the development of thinking strategies gradually changed during the activities Type 1 – Type 3, which required more dead-end answered than variety of answers. Nevertheless, there were significantly changes of problem-solving skills after using opened-end questions were conducted during activities of Type 4 – Type 5 than any type of teaching. Moreover, the students also expressed their thinking by integration and elaborated their thinking into other subject areas or other dimensions.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ตามรูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER
(DISCOVER Curriculum Model) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

ของ

วิชุดา แตนเมือง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์)

(ดร.สุเมตตา คงสง)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร)

.....กรรมการ

(ดร. สุธาวลัย หาญขจรสุข)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างดีจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้ความรู้ ข้อเสนอแนะข้อคิดเห็น ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สุเมตตา คงสง และอาจารย์สุธาวัลย์ หาญขจรสุข ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ และได้ให้แนวคิดทางวิชาการที่มีคุณค่า จนทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ศศิรินทร์ ศิริชาติสกุลพัฒน์ อาจารย์สุเมตตา คงสง และอาจารย์สุธาวัลย์ หาญขจรสุข ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือการวิจัยให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการศึกษาพิเศษที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนไพฑูริยมศึกษา คณาจารย์และผู้ปกครองนักเรียนที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูโรงเรียนบ้านห้วยสุนทรีให้โอกาสและการอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยในการลาศึกษาต่อ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ รุ่นพี่ รุ่นน้องภาควิชาการศึกษาพิเศษ พี่น้องและเพื่อน ๆ โครงการเพชรในตมทุกท่าน รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริม และให้กำลังใจรวมทั้งการช่วยเหลือทางด้านทุนทรัพย์แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

วิชุดา แदनเมือง

สารบัญ

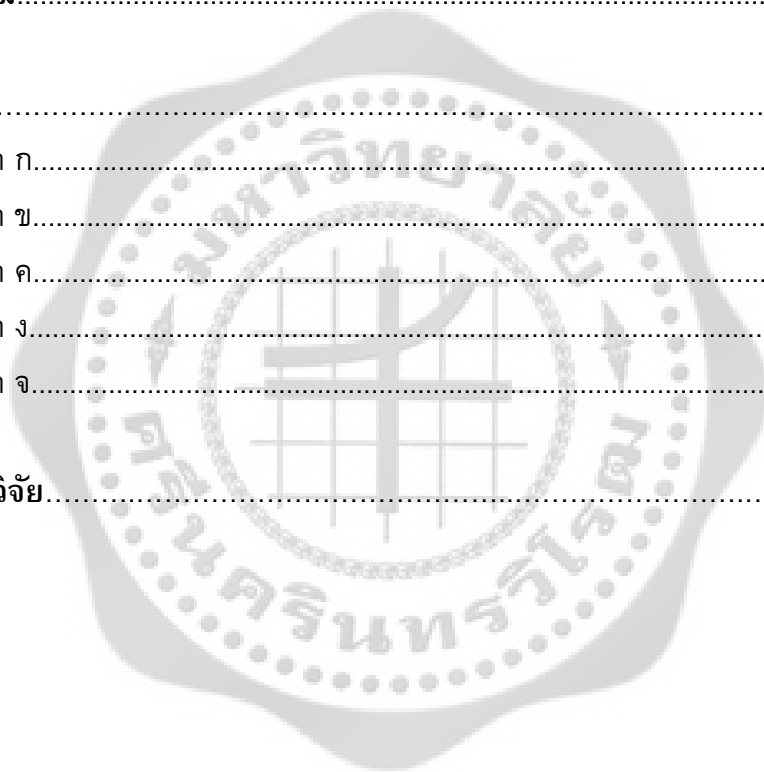
บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์..	7
ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	7
ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	10
ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	11
ปัญหาและความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.	13
การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	15
การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	17
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	19
ความหมายและทฤษฎีของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	19
แนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์.....	20
รูปแบบการจัดหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์.....	21
การแก้ปัญหา.....	22
ความหมายของการแก้ปัญหา.....	22
ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	23
ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2	(ต่อ)	
	ขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหา.....	27
	วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา.....	29
	แนวทางในการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหา.....	30
	รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสตีฟเวอร์.....	30
	การประเมินผลการแก้ปัญหา.....	35
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา.....	35
3	วิธีดำเนินการ.....	38
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
	ประชากร.....	38
	กลุ่มตัวอย่าง.....	38
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
	วิธีดำเนินการทดลอง.....	42
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
	พัฒนาการของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์...	47
	การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อน และหลังการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์.....	52
5	สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	53
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	53
	สมมติฐาน.....	53
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
	วิธีการดำเนินทดลอง.....	54

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	54
อภิปรายผลการวิจัย.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก.....	64
ภาคผนวก ข.....	80
ภาคผนวก ค.....	83
ภาคผนวก ง.....	87
ภาคผนวก จ.....	89
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	93



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาของของเมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Schiever & Maker).....	31
2 รูปแบบของเมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Schiever & Maker).....	33
3 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งตามรูปแบบการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Schiever & Maker).....	40
4 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนทั่วไป แบ่งตามรูปแบบการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Schiever & Maker).....	41
5 แผนการดำเนินการทดลอง.....	43
6 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	50
7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์.....	54
8 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	84
9 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	85
10 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	88
11 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	90

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	16
2 แสดงการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	17
3 จุดมุ่งหมายของการสอนตามหลักสูตรปกติกับหลักสูตรเด็กที่มีความสามารถพิเศษ..	22
4 แสดงพัฒนาการของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่าง การเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	47
5 ตัวอย่างงานของนักเรียนแสดงการแสวงหาวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย.....	48
6 ตัวอย่างงานของนักเรียนแสดงการแสวงหาวิธีการหาคำตอบที่เหมาะสมของตนเอง..	49
7 ตัวอย่างงานของนักเรียนแสดงการสร้างโจทย์ปัญหาจากข้อมูลที่กำหนดให้.....	51



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศและสังคมให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วคือการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความสามารถด้านต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ คุณธรรม ความเข้าใจ การแก้ไขปัญหาและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคม จุดประสงค์หลักของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 – 2559) จึงมุ่งเน้นการพัฒนาคนให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุขทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา มีความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 6) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ระบุว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 13) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 10 วรรค 4 กำหนดให้มี “การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลผู้มีความสามารถพิเศษด้วยรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้น” ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ต้องได้รับการจัดการศึกษาด้วยรูปแบบที่เหมาะสมเช่นกัน

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550 – 2554) ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนให้มีคุณธรรมนำความรู้ โดยมุ่งให้เกิดการเสริมสร้างความรู้ตามความเหมาะสมของคนทุกกลุ่มทุกวัย เพื่อให้สามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงก้าวสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง เร่งสร้างกำลังคนที่มีความเป็นเลิศในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ที่น่าไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ โดยมุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนานักวิจัยและสร้างปัจจัยสนับสนุนการพัฒนาวิทยาการทุกแขนงที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและสังคมไทย เพื่อเป็นแกนนำในการพัฒนาประเทศ การเตรียมบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งจำเป็นในลำดับต้น ๆ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญยิ่งในการพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกสาขา เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาฝึกกระบวนการคิด ฝึกการแก้ปัญหา ส่งเสริมความมีเหตุผล มีความริเริ่ม มีระบบระเบียบในการคิด ช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่สมบูรณ์ ดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ได้สะท้อนถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาแห่งชาติ. 2545: 14) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มวิชาทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ โดยเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด คำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ถ้าประเทศใดมีเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มาก ประเทศนั้นจะมีโอกาสที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเหนือประเทศต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544: 1)

การแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญอย่างหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ดังจะเห็นได้จากถูกกำหนดไว้เป็นหนึ่งในมาตรฐานการเรียนรู้ ในมาตรฐานที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความสามารถในการแก้ปัญหามีการให้เหตุผลมีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หลายประเทศมีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานที่จะช่วยให้นักเรียนได้ต่อยอดไป เพราะการสอนวิธีการแก้ปัญหาทางในวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้การแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง เป็นที่แน่ชัดว่า การศึกษาในปัจจุบันต้องหาค้นหาทางสร้างให้นักเรียนและเยาวชนมีคุณภาพทางความคิด ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างไม่มีทางเลือกในทุกสังคม นักการศึกษาทั่วไปจึงพูดถึงเรื่องการ “คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544: 2) ซึ่งการช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ในการแก้ปัญหา ไม่เฉพาะเพียงในวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น จะทำให้ผู้เรียนได้เห็นประโยชน์ของการแก้ปัญหาที่ทำหาย น่าสนใจ ทั้งยังเป็นโอกาสในการเรียนรู้กระบวนการ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาซึ่งจะส่งผลต่อการแก้ปัญหาในชีวิตจริง อย่างไรก็ตาม กลไกของการแก้ปัญหามักจะเกี่ยวข้องกับกลไกคล้ายกัน 3 ประการ คือการยอมรับว่าเป็นปัญหา หรือรู้ว่าอะไรปัญหา อุปสรรคของปัญหา หรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย และการแก้ปัญหาเพื่อที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย นอกจากนี้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูมักจะไม่สอนให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา กลับให้จดจำข้อเท็จจริง และฝึกให้นักเรียนท่องจำ นักเรียนจึงขาดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอาศัยเหตุผล (จิราวรรณ เกิดผล. 2547 : 1)

จากการที่กล่าวมานั้น จะเห็นได้ว่า หากที่มีความสามารถพิเศษได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพด้านการคิด การแก้ปัญหา โดยเฉพาะกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกลยุทธ์หรือกระบวนการทางความคิดที่ไม่ได้มีกฎ กติกา แนวทางที่ตายตัว ตามรูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสตีฟเวอร์ ที่คิดวิธีวินิจฉัยนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยการยื่นโจทย์ปัญหา 6 รูปแบบ ให้ผู้เรียนได้อธิบายถึงความหมายกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลถึงกระบวนการแก้ปัญหา 6 วิธีซึ่งแตกต่างกันไปจากการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไปที่มักจะเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาที่นักเรียนรู้จัดเจนว่ามีกติกา หรือวิธีอย่างไร (อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. 2555) จะส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้กลายเป็นคลังสมองที่สำคัญของประเทศ สามารถสร้างผลงานที่เป็นประโยชน์ให้แก่ประเทศได้อย่างมากมาย ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรจะมีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อ

พัฒนาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้แก่นักเรียน ทั้งยังจะเป็นการปลูกฝังทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ โรงเรียนไพฑูริคดีศึกษา ปีการศึกษา 2554 โดยมีขั้นตอนในการคัดเลือกดังนี้

1. ครูประจำชั้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอชื่อนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์คัดเฉพาะนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. สํารวจแวนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์โดยใช้คู่มือสำรวจแวนคัดจากทำแบบสำรวจแวนทางคณิตศาสตร์ ของ ผศ.ดร.อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ คัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. จากการทดสอบโดยแบบทดสอบคณิตศาสตร์เชิงลึกของ รศ.ศักดา บุญโต คัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 85 ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนไพฑูริคดีศึกษา ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง การจัดการศึกษาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ทางการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหา **DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model)** ของสchieverและเมคเกอร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากหลักสูตรปกติ โดยมีการขยายกิจกรรม เนื้อหาที่มีความสลับซับซ้อนลึกซึ้ง เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา

2. รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหา **DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model)** หมายถึง รูปแบบปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีระบบ แบบแผนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากรูปแบบโจทย์ปัญหา 6 รูปแบบของสchieverและเมคเกอร์ (Schiever, & Maker, 1997) โดยการยื่นโจทย์ทั้งหมดที่มี 6 รูปแบบ ให้ผู้เรียนได้ให้คำอธิบายถึงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความหมายตามระดับของโจทย์ หรือตัวปัญหาที่ส่งผลถึงกระบวนการแก้ 6 วิธี คือ

รูปแบบที่ 1 (Type I) ครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นโจทย์ที่ประเด็นปัญหาที่ชัดเจน มีวิธีการคิดที่แน่นอนและมีคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน

รูปแบบที่ 2 (Type II) ครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นโจทย์ที่มีประเด็นปัญหาที่ชัดเจน และมีคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน ซึ่งนักเรียนจะต้องเลือกวิธีคิดในการแก้โจทย์

รูปแบบที่ 3 (Type III) ครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหาโดยมีการกำหนดปัญหาที่ชัดเจน และมีคำตอบที่ถูกต้อง แต่มีวิธีการในการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี

รูปแบบที่ 4 (Type IV) ครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนหาวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์ของตนเอง โดยคำตอบที่นักเรียนจะตอบต้องเป็นคำตอบที่ผู้ตอบคิดว่าดีที่สุดตามเกณฑ์ของตน

รูปแบบที่ 5 (Type V) ครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหา แต่ไม่มีวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาชัดเจน นักเรียนต้องเป็นผู้เลือกวิธีที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์ของตนเอง คำตอบที่นักเรียนจะตอบต้องเป็นคำตอบที่ผู้ตอบคิดว่าดีที่สุดตามเกณฑ์ของตน พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลสนับสนุนได้

รูปแบบที่ 6 (Type VI) นักเรียนเป็นผู้สร้างโจทย์ปัญหาเอง เลือกวิธีที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์และความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนเอง และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งครูจะเป็นเพียงผู้คอยตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงแนวทางในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาศัยกระบวนการทางสมอง ประสบการณ์ ความรู้ที่ได้ศึกษามา ความพยายามเพื่อตัดสินใจว่า จะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา วัดจากความสามารถใน 4 ด้าน ดังนี้

3.1 ความสามารถในการเข้าใจปัญหา หมายถึงการแปลความหมายของปัญหา พิจารณาว่าโจทย์ปัญหามองการทราบอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เช่นการเขียนแผนภูมิ การวาดรูป การเขียนสาระกระบวนการด้วยถ้อยคำเป็นต้น

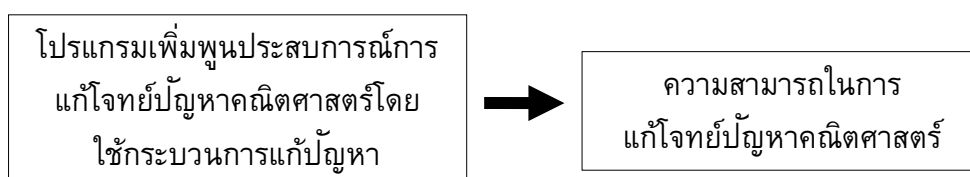
3.2 ความสามารถในการวางแผน หมายถึง การพิจารณาว่า จะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด จะแก้ปัญหายังไง ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ และพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

3.3 ความสามารถในการดำเนินตามแผน หมายถึง การลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยเริ่มตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆให้ชัดเจน และแสดงเหตุผลในการคิดแล้วลงมือปฏิบัติจนสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบการแก้ปัญหาวิธีใหม่

3.4 ความสามารถในการตรวจสอบ หมายถึง การมองย้อนกลับไปทบทวนขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หรือมีวิธีการอื่น ๆ ซึ่งเป็นแนวทางในการสร้างองค์ความรู้ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

4. นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนที่มีความสนใจด้านจำนวนตัวเลข การคำนวณและสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกย่อย สร้างสรรค์และสมเหตุสมผล นักเรียนจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้าน รวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่านักเรียนในวัยเดียวกัน รวมทั้งนักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลาย ๆ รูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐาน

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.2 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.4 การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.5 ปัญหาและความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.6 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.1 ความหมายและทฤษฎีของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.2 แนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์
 - 2.3 รูปแบบการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
 - 3.1 ความหมายของการแก้ปัญหา
 - 3.2 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 ความหมายของทักษะกระบวนการปัญหา
 - 3.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
 - 3.5 วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 3.6 แนวทางในการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
 - 3.7 รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหของสซีฟเวอร์และเมคเกอร์
 - 3.8 การประเมินผลการแก้ปัญหา
 - 3.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

คนโดยทั่วไปมักจะเข้าใจ และมองว่าคนเก่งหรือคนที่มีความสามารถพิเศษต้องเป็นคนที่สามารถแสดงออกถึงความสามารถเหล่านั้นออกมาอย่างเด่นชัดเป็นที่ประจักษ์ว่ามี

ความสามารถในด้านใด เก่งด้านใด อย่างไร และหากไม่แสดงออกหรือแสดงออกมาไม่ได้ก็จะไม่ใช่ ซึ่งจากการศึกษาเอกสารต่างๆเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ พบว่าความเก่งหรือความสามารถพิเศษเป็นสภาวะทางปัญญา ถ้าปราศจากสิ่งต่างๆที่เอื้อต่อการแสดงออกซึ่งความสามารถแล้ว อาจทำให้ความสามารถเหล่านั้นหายไปได้ ด้วยเหตุนี้ในเชิงปฏิบัติ การที่จะบอกหรือระบุว่าใครเป็นผู้มีความสามารถพิเศษก็ทำได้ยาก นักวิชาการจำนวนมากจึงได้นำเสนอเกี่ยวกับความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้สอดคล้องกันบ้าง แตกต่างกันบ้าง ดังนี้

การ์ตเนอร์ (Gardner) ผู้มีชื่อเสียงในทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) ซึ่งเขาเชื่อว่าความสามารถของมนุษย์เป็นสิ่งที่สลับซับซ้อน จึงไม่ควรให้ความสำคัญเฉพาะความสามารถใดความสามารถหนึ่ง แล้วละทิ้งความสามารถอื่นๆไป เขาจึงได้แบ่งความสามารถของมนุษย์ออกเป็น 7 ด้าน ประกอบด้วย

1. ความสามารถทางภาษา (Linguistic Ability)
2. ความสามารถทางดนตรี (Musical Ability)
3. ความสามารถทางความคิดเหตุผลและแบบนักคณิตศาสตร์ (Logical - Mathematic Ability)
4. ความสามารถในเรื่องเกี่ยวกับทิศทาง (Spatial Ability)
5. ความสามารถทางกีฬา และการใช้กล้ามเนื้อต่างๆ (Bodily Kinesthetic Ability)
6. มีความสามารถเรื่องมนุษย์สัมพันธ์ (Interpersonal Ability)
7. ความสามารถเรื่องจิตและความคิด (Intrapersonal Ability) (Nicholas ;& Davis. 2003 : 100-102 ; Davis ;& Rim. 2004 : 22-25 ; อารี สันทรวี มพพ ; อุษณีย์ โพธิสุข. 2541 : 35 - 36 ; อ้างอิงจาก Gardner. 1983)

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg) ผู้มีชื่อเสียงในทฤษฎีสามสร นำเสนอเกี่ยวกับบุคคลที่มีความสามารถพิเศษว่าความสามารถของบุคคลมีอยู่ 3 ด้าน คือ

1. นักวิเคราะห์ คือ บุคคลที่มักจะทำแบบทดสอบต่างๆได้ดี เป็นนักแก้ปัญหาและโดดเด่นเรื่องของการใช้เหตุผล
2. นักสังเคราะห์ คือ บุคคลที่มักจะมีความโดดเด่นเรื่องความคิดแบบสร้างสรรค์ ความลุ่มลึก มองอะไรกว้าง มีญาณปัญญา
3. นักปฏิบัติ คือ บุคคลที่ประยุกต์สิ่งต่างๆมาใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอาชีพการงาน (Nicholas ;& Davis. 2003 :42, 87-90 ; Davis ;& Rim. 2004 : 27; อุษณีย์ โพธิสุข. 2543 : 30)

จูน เมคเกอร์และอุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2005 : 75-80) ได้แบ่งความสามารถของคนเป็น 10 ด้านซึ่งแนวทางการจัดกลุ่มนั้นออกแบบมาเพื่อความเหมาะสมในการปฏิบัติทางการศึกษา โดยเฉพาะ จูน เป็นผู้ที่ใช้แนวทางการจัดกลุ่มความสามารถของคนตามทฤษฎีของการ์ตเนอร์ (Gardner) มาเป็นเวลากว่าสิบปี ก็พบว่ามีอุปสรรคบางประการกับการลงสู่ภาคปฏิบัติทางการศึกษา ประกอบด้วย

1. ความสามารถทางสังคม (Social/Humanitarian Abilities)
2. ความสามารถทางอารมณ์ (Sense-able/Emotional)
3. ความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Mathematical/Rembolic abilities)
4. ความสามารถทางการใช้กล้ามเนื้อร่างกาย (Somatic/Bodily ability)
5. ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ (Spatial/Visual abilities)
6. ความสามารถทางเสียงและการได้ยิน (Sonance/Auditory abilities)
7. ความสามารถทางภาษา (Verbal/Linguistic abilities)
8. ความสามารถทางช่างเทคนิคและอิเล็กทรอนิกส์ (Mechanical/Technical abilities
9. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (Scientific/Realistic abilities)
10. สามารถทางจิตและญาณปัญญา (Spiritual ability)

ความหมายที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปคือ ความหมายของสำนักงานการศึกษาอเมริกัน (U.S. office of education) (Dorothy. 1987: 8-9; Davis ;& Rim. 2004: 18-19 ; อุษณีย์ โภธิสุข. 2541: 34 ; สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. 2548 : 5-6) นำเสนอว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่แสดงถึงความสามารถอันโดดเด่น หรือแสดงศักยภาพที่จะพัฒนาให้โดดเด่นเป็นที่ประจักษ์ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์คล้ายคลึงกันหรืออายุพอกๆ กัน เด็กที่มีผลงานดีเด่นนี้จะรวมถึงการมีผลสัมฤทธิ์สูง หรือมีความสามารถในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถทางสติปัญญาทั่วไป (Intellectual Ability)
2. ความถนัดทางการเรียนเฉพาะด้านสาขาใดสาขาหนึ่ง (Special Academic Ability)
3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creative Thinking Ability)
4. ความสามารถในการเป็นผู้นำ (Leadership Ability)
5. ความสามารถทางศิลปะหรือดนตรี (Visual/Performing Ability)

สุเมตตา คงสง (2553 : 9-10) กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องได้รับรองแล้วว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถดีเยี่ยมเป็นที่ประจักษ์ เป็นผู้ที่ต้องการแผนการศึกษาพิเศษและบริการนอกเหนือจากเด็กปกติสามารถรองรับ เพื่อให้ทำประโยชน์แก่ตัวเองและสังคม เด็กเหล่านี้ได้แก่ เด็กที่มีผลงานหรือความสำเร็จสูง หรือมีความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดหรือมีแววแสดงออกในความสามารถด้านต่างๆด้านใดด้านหนึ่งหรือรวมกันหลายด้าน ดังนี้ คือความสามารถทางสติปัญญาโดยทั่วไป ความสามารถทางการเรียนเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่ง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการเป็นผู้นำ ความสามารถในทางศิลปะและดนตรี

จากความหมายดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถทางสติปัญญาโดยทั่วไป ความสามารถทางการเรียนเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่ง

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการเป็นผู้นำ ความสามารถในทางศิลปะและดนตรี ซึ่งสามารถแสดงออกในด้านความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้าน

1.2 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เป็นเด็กที่มีลักษณะในทักษะทางคณิตศาสตร์ที่โดดเด่นกว่าเด็กโดยทั่วไป โดยมีผู้ให้ความหมายของเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน คือ

ไฮด์ และแฮร์ (นิตติยา ปภาพจน์ 2540 : 14-15 ; อ้างอิงจาก Heid. 1983 : 222 ; House. 1987 : 14 -15) ได้สรุปว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถในการคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล และแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างรวดเร็วสามารถประยุกต์ใช้เหตุผลได้รวดเร็วราวกับว่ากระบวนการคิดเหล่านี้กำเนิดในตัวของพวกเขาแล้วตลอดเวลา พร้อมทั้งสามารถคิดแลสรุปแนวความคิดทางด้านตรรกศาสตร์ได้รวดเร็ว มีการเพ่งมองความสนใจต่อความสัมพันธ์พื้นฐาน และโครงสร้างคร่าว ๆ ของปัญหามากกว่าจะเจาะลึกที่รายละเอียดส่วนย่อย เป็นผู้มีความคิดยืดหยุ่นมีความคิดประหยัด ไม่มีเสียเวลา มีเหตุผล และตอบปัญหาได้ดี มักมีคำตอบเพื่อเลือกเอาไว้ด้วยในกรณีที่ยังไม่พอใจผลเบื้องต้น สามารถที่ย่นย่อกระบวนการคิดพร้อมทั้งสามารถย้อนทวนกระบวนการความคิดได้

อารี สันหจวี (ม.ป.ป. : 1-2) ได้ให้ความหมายของความสามารถทางคณิตศาสตร์ว่า ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Intelligence) เป็นความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข เช่น นักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ให้เหตุผลดี เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักตรรกศาสตร์ นักจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปัญญาทางด้านนี้ยังรวมถึงความไวในการเห็นความสัมพันธ์ แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (cause – effect) และการคิดการณ (it – then) วิธีการที่ใช้ได้แก่ การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุป คิดคำนวณ และตั้งสมมติฐาน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่มีลักษณะ มีความสนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณและสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีกลยุทธ์การคิดของคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกแยะ สร้างสรรค์ และสมเหตุสมผล เด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่ง หรือหลาย ๆ ด้านรวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัยเดียวกัน รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลาย ๆ รูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ มีเอกลักษณ์เฉพาะตน

กล่าวโดยสรุป เด็กที่มีความหมายสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความสนใจเกี่ยวกับตัวเลข ชอบคำนวณ หรือแสดงลักษณะเด่นทางคณิตศาสตร์มากกว่าคนอื่น ซึ่ง

เด็กเหล่านี้จะมีความสามารถทางการใช้เหตุผล ทางตรรกศาสตร์ มีความสุขกับการได้ทำในสิ่งที่ท้าทายและชอบแข่งขันกับสิ่งที่ตนเองกระทำอยู่ตลอดเวลา

1.3 ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

จากความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กเหล่านี้ว่ามีลักษณะใดที่บ่งบอกถึงลักษณะพิเศษที่สามารถสังเกตได้โดยมีผู้ให้ลักษณะของเด็กเหล่านี้คือ

ริจค์ และเรนซูลี (นิตติยา ปภาพจน์. 14-15; อ้างอิงจาก Ridag ;& Renzulli.1981 : 208 -209) กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะดังนี้

1. มีความสามารถโดดเด่นมากทางคณิตศาสตร์
2. มีความมานะมุ่งมั่นต่องานทางคณิตศาสตร์มาก
3. มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เหนือกว่าปกติ

จอร์ต (อารี สันทนต์ และ อุษณีย์ โพธิสุข ม.ป.ป. : 96-97 ; อ้างอิงจาก George.n.d) ได้อธิบายถึงผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้

1. สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดี และโยงกับเรื่องอื่นได้
2. สามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้เร็ว
3. ในการโต้เถียงทางตรรกวิทยา สามารถคิดข้ามขั้นตอนกลางได้
4. พยายามหาคำตอบที่แนบเนียน กะทัดรัด
5. เปลี่ยนแนวความคิดได้ ในกรณีที่เป็น
6. มักจะจำความสัมพันธ์ต่างๆของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี ในขณะที่

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มักจะจำแต่รายละเอียด

นอกจากนี้มีลักษณะพฤติกรรม การกระทำของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มักแสดงออกคือ

1. มีความมุ่งมั่นในการที่จะหาคำตอบที่ง่ายและดีที่สุด เด็กที่เก่งคณิตศาสตร์มักจะทำงานคณิตศาสตร์โดยไม่เหน็ดเหนื่อย
2. มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ หรือโจทย์ใหม่ๆและจะมีความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหา นักเรียนมักจะพูดว่า “รู้แล้วจะลองทำวิธีนี้” หรือ “ทำอย่างนั้นไม่ถูกเพราะ....” หรือ “ดูนี่ครับ ผมจะทำให้ดู”
3. เด็กเก่งคณิตศาสตร์มักจะใจกว้าง ในการที่จะยอมรับและเปลี่ยนความคิดถ้ามีหลักฐานมาสนับสนุนเพียงพอ
4. มักจะชอบถามปัญหาเกี่ยวกับตัวเองอยู่เสมอทั้งที่บ้าน และที่โรงเรียน เช่น “สนามฟุตบอลจะจุได้กี่คน” “เครื่องบิน บินได้เร็วเท่าไร” “คนมีชีวิตอยู่นานกี่วินาที” เป็นต้น

5. มักแสดงความคิดเห็นสั้นๆ ห้วนๆ ในกรณีที่นักเรียนไม่ชอบเขียนมาแต่ต้นและจะต้องเขียนอธิบายเป็นภาษาเขียน ในขณะที่สามารถคิดแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ได้ในใจแล้ว

6. มีความสนใจตัวเลข เช่น ลักษณะพิเศษของเลขทะเบียนรถยนต์

7. มีความสนใจในรูปร่าง รูปทรงแบบต่างๆ

8. สามารถหาวิธีลัดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มักจะไม่ชอบใช้วิธีทั่วไป

อุษณีย์ โพธิสุข และคณะ (2542 : 130 -131) ยังได้อธิบายถึงลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้อีกว่า

1. สนใจแผนที่ ลูกโลก แผนภูมิ ปฏิทิน เวลา ตัวเลข

2. ชอบตั้งคำถามแบบนามธรรม เช่น เรื่องของเวลา อวกาศ มิติเวลา

3. ชอบเล่นตัวต่อยากๆ หรือของเล่นที่เกี่ยวกับการสร้างรูปทรง

4. ชอบชั่ง ตวง วัด นับ จัดลำดับหมวดหมู่สิ่งของ

5. สามารถเข้าใจความหมายของจำนวน และตัวเลขได้เร็วกว่าเพื่อนวัยเดียวกัน

6. รู้จักตัวเลขหนึ่งหลักหรือสองหลัก นับจำนวนสิ่งของให้สัมพันธ์กับตัวเลขได้

เช่น มีสิ่งของ 15 ชิ้น ก็สามารถชี้จำนวน 15 ได้ถูกต้อง

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เงินหรือค่าของเงิน เช่น 4 สลึง = 1 บาท เป็นต้น

8. สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดี โยงกับเรื่องอื่นได้

9. สามารถสรุปความคิดในเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว

10. สามารถตัดข้ามขั้นตอนในเชิงตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง

11. สามารถหาคำตอบที่แนบเนียนกะทัดรัด

12. เปลี่ยนแนวความคิดได้ในกรณีจำเป็น

13. มักจะจดจำความสัมพันธ์ต่างๆ ของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี

14. รักและหลงใหลในตัวเลข ชอบหมกมุ่นเกี่ยวกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข

15. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้งในลักษณะมีรูปแบบตายตัวและไม่

ตายตัว

16. ชอบตั้งคำถามที่เป็นเหตุผลต่อกัน เช่น ถ้า....แล้ว ดังนั้น เพราะว่า ถ้าไม่...แล้ว

17. ชอบจัดหมวดหมู่ สิ่งของ หรือวาดรูปในลักษณะที่เรียงจากขนาดใหญ่ไปหา

เล็กหรือเล็กไปหาใหญ่ วาดรูปแบบทรงเรขาคณิตหรือลักษณะสมดุลง่ายๆ เรียงของเล่นตามขนาดของสิ่งของไม่ใช่จากคุณลักษณะอื่น

18. เป็นผู้ที่มีความสนใจใฝ่เรียน เพราะชอบวิชาคณิตศาสตร์อยู่แล้ว จึงทำให้มีความสนใจและเรียนได้ดี

สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น โดยทั่วไปจะเป็นเด็กที่มีความสนใจด้านจำนวนตัวเลข การคำนวณ และสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่องมีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกแยะ สร้างสรรค์และสมเหตุสมผลเด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านรวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัย

เดียวกัน รวมทั้งเด็กสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลายรูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

1.4 ปัญหาและความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

1.4.1 ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

อุษณีย์ โพรสิสุข (2541) ยังได้ตระหนักถึงสภาพปัญหาของเด็กที่มีความ

ความสามารถพิเศษว่า

ไม่ทำทนาย

ไม่สามารถจะเข้ากับเพื่อนวัยเดียวกันได้ดี

เรื่องตลก

1. รู้สึกเบื่อหน่ายความซ้ำซากจำเจกับบทเรียนที่เชื่องช้ายืดเยื้อดยาด
2. เด็กมีความกลัวความกังวลว่าจะทำอะไรผิดพลาดแล้วใครๆก็จะจดจำ
3. รู้สึกอายที่ไม่ได้ทำสุดความสามารถ
4. รู้สึกโดดเดี่ยวเดียวดายและรู้สึกว่าตัวเอง “แตกต่าง” จากเพื่อนๆและ
5. รู้สึกคับข้องใจเมื่อคิดว่าตัวเองทำดีแล้ว แต่ทำไมคนอื่นกลับมองเป็น
6. รู้สึกเกร็ง หากมีคำถามหรือปัญหาที่ทุกคนคาดหวังคำตอบจากตัวเด็ก
7. ตื่นเต้นเมื่อทำงานเสร็จอย่างดีแล้วมีคนสนใจ
8. รู้สึกเสียใจเมื่อความต้องการของตนไม่มีใครสนใจ
9. ความรู้สึกเครียดน้อยลงเมื่อทำคะแนนได้ดี
10. รู้สึกภูมิใจเมื่อสามารถเข้าใจในสิ่งที่คนอื่นไม่เข้าใจ
11. รู้สึกกดดันหากถูกคาดหวังว่าเป็นที่หนึ่งเสมอ
12. รู้สึกเบื่อหน่ายที่จะเล่นกับเพื่อนที่มีความสนใจในคนละเรื่อง
13. รู้สึกตนเองไม่มีคุณค่า
14. รู้สึกถึงความลำบากในการปรับตัวกับสังคมและคนรอบข้าง
15. รู้สึกอยากเป็นอิสระที่ได้คิดและได้ทำอะไรให้ต่อเนื่องไม่ใช่ถูกควบคุม

ด้วยเวลา

พิชากร แปลงประสพโชค (2540) ได้นำเสนอปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เมื่อพิจารณาหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ของไทยในปัจจุบันปรากฏว่าหลักสูตรไม่ได้ตอบสนองธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษคณิตศาสตร์อีกทั้งไม่ได้พัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ได้ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะหลักสูตรปกติในโรงเรียนมีข้อจำกัดทางเนื้อหาและวิธีการซึ่งจัดไว้สำหรับเด็กทั่วไป มิได้เปิดโอกาสให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือเด็กที่มีความสามารถเฉพาะทางได้สำรวจค้นคว้าได้ตามความสนใจ ปัจจุบันเด็กในโรงเรียนกำลังเป็นเด็กที่ประสบความสำเร็จต่ำกว่าความสามารถตามศักยภาพจริง เด็กหลายคนอาจมีสติปัญญาสูงมากแต่หา

อะไรไม่ได้ดีสักอย่างอาจแสดงออกในทางไม่สบอารมณ์ผู้ใหญ่ ไม่ได้ได้รับความรักความเมตตาและความปลอดภัยทางจิตใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานทางด้านจิตใจทำให้ไม่สามารถตั้งสมาธิในการเรียนรู้ ทำอะไรนิสัยจับจด ไม่ใส่ใจการเรียนเท่าที่ควร และในที่สุดแววจักษิระของเขาเหล่านั้นอาจลบลบเลือนไม่มีโอกาสฉายแสงอีกเลย

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทำให้เราทราบถึงความต้องการของเด็ก โดยสภาพปัญหาของเด็กแต่ละคนล้วนแตกต่างกันออกไปผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จึงควรที่จะศึกษาถึงต้นตอของสภาพปัญหาที่แท้จริง เพื่อที่จะได้ตอบสนองถึงความต้องการของเด็กได้อย่างถูกต้อง เพื่อรักษาเด็กที่มีคุณภาพของประเทศให้เป็นมันสมองที่ดีต่อไป

1.4.2 ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

จากงานของโอกิลวี่ (พิซากร แปลงประสพโชค. 2540 : 12-13 ; อ้างอิงจาก Ogilvie. 1973) และวัสสา (พิซากร แปลงประสพโชค. 2540 : 12-13 ; อ้างอิงจาก Vassar. 1977) เกี่ยวกับความต้องการพื้นฐานของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ สามารถกล่าวโดยรวมว่า

1. ต้องการติดต่อสัมพันธ์กับเพื่อนระดับสติปัญญาปานกลาง และที่มีความสามารถใกล้เคียงตนเอง
2. ต้องประสบการณ์ที่ทำหายความสามารถ ไม่ว่าจะในประสบการณ์เหล่านั้นตนจะแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือไม่
3. ต้องการคำแนะนำมากกว่าการเสนอเนื้อหา ในกรณีเนื้อหาสาระลึกซึ้ง
4. ต้องการผ่านระดับการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานอย่างรวดเร็ว และใช้ทรัพยากรความรู้ในขั้นก้าวหน้า
5. ต้องการมีเส้นทางวิจัย หาความรู้ด้วยตนเอง
6. ต้องการให้ปฏิบัติต่อตนเองเหมือนคนอื่น
7. ต้องการทำความเข้าใจและพัฒนาใช้ความคิดระดับสูง

อุษณีย์ โพรสิสุข (2541) ได้ให้ความเห็นว่าสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพราะว่าไม่มีใครเข้าใจพวกเขาและเด็กเหล่านี้มีความต้องการคือ

1. ต้องการการเรียนการสอนที่ทำหายต่อศักยภาพและความสามารถของเขา
2. ต้องการที่ซับซ้อนและยากกว่าระดับปกติ
3. ต้องการใช้เวลาในสิ่งที่เขาเชี่ยวชาญน้อยกว่าเด็กคนอื่น ๆ และเขาสามารถทำเสร็จเร็วกว่า แต่ต้องการเวลาที่เหลือหรือเวลานอกเหนือไปจากนั้นทุ่มเทให้กับสิ่งที่ลึกซึ้งกว่าที่เคยสอนอยู่ทั่วไป
4. ต้องการการยอมรับจากคนอื่น ๆ
5. ต้องการคบหาเพื่อนวัยเดียวกันและเพื่อนต่างวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาทัดเทียมกัน หรือคบคนที่สูงกว่า หรือคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับเขา

6. ต้องการโอกาสที่จะแสดงออกซึ่งความสามารถภายใน

7. ต้องการโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถพื้นฐานและสิ่งที่ตนเองสนใจ

จากลักษณะสภาพปัญหาและความต้องการของเด็กที่ความสามารถพิเศษดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าคนทั่วไปมักมองเด็กเหล่านี้ว่าสามารถช่วยตัวเองได้ หรือสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งไม่ต้องสนใจหรือให้ความช่วยเหลือใด ๆ ก็ได้ ถ้าหากเด็กเหล่านี้ไม่ได้รับการช่วยเหลือ ตอบสนองความต้องการ และส่งเสริมให้ถูกวิธี ความสามารถนั้นก็ค่อย ๆ หายไป และกลายเป็นเด็กทั่วไป ถึงแม้ว่าเด็กที่มีความสามารถทางสติปัญญาดีอาจคิดได้รวดเร็วลึกซึ้งกว่าเด็กทั่วไป ก็มีได้หมายความว่าเราจะคิดเก่ง คิดถูกต้อง หรือคิดดีเสมอไป และบ่อยครั้งที่พบว่าผู้ที่มีความฉลาดปราดเปรื่องก็อาจมีลักษณะที่ขาดกระบวนการคิด หรือการแก้ปัญหาได้

1.5 การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

เรนซูลลีและไรส์ (Renzulli ;& Ries. 1985) ได้อธิบายถึงขั้นตอน 6 ขั้นตอนของการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยใช้การคัดแยกที่มีขั้นตอนหลายขั้นตอนโดยเข้าไปอยู่ใน “กลุ่มเด็กปัญญาเลิศ” (talent pool) จำนวน 15-25% ของเด็กที่มีชื่อทั้งหมด โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอชื่อของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบโดยคัดได้จำนวนเด็กทั้งหมด 8% ที่คะแนนที่สูงที่สุด โดยเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนจากเกณฑ์ปกติ

ขั้นที่ 2 การเสนอชื่อโดยครูจะทำหน้าที่เสนอชื่อนักเรียนที่สอนในห้องเรียนเพิ่มขึ้นโดยเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ หรือมีความสามารถสูงกว่าคนอื่น

ขั้นที่ 3 เพิ่มเติมรายชื่อเด็กโดยการเสนอชื่อโดยพ่อแม่ ผู้ปกครองเพื่อหรือตนเอง โดยใช้ทางเลือกหลายทางรวมทั้งการตัดสินใจจากผลงานของเด็ก

ขั้นที่ 4 รายชื่อของเด็กทั้งหมดที่ได้รับการเสนอชื่อว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะถูกส่งเวียนต่อไปให้กับครูทุกคนในโรงเรียน หรือครูที่เคยสอนเด็กมาเพื่อที่จะให้เป็นการคัดแยกอย่างรัดกุมที่สุด

ขั้นที่ 5 มีการแจ้งให้ผู้ปกครองทราบล่วงหน้าก่อน โดยที่ปกครองและเพื่อนจะไม่บอกให้เด็กที่มีชื่อทราบถึงการคัดแยก โดยแจ้งให้ทราบถึงความเข้าใจของโปรแกรมสำหรับการจัดให้เด็กได้เข้าร่วมกลุ่มเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (talent pool)

ขั้นที่ 6 มีการเตรียมตรวจสอบลักษณะอื่นๆ โดยการพยายามหาการเสนอชื่อจากครูเพิ่มเติมจากเด็กที่มีลักษณะความสามารถพิเศษ

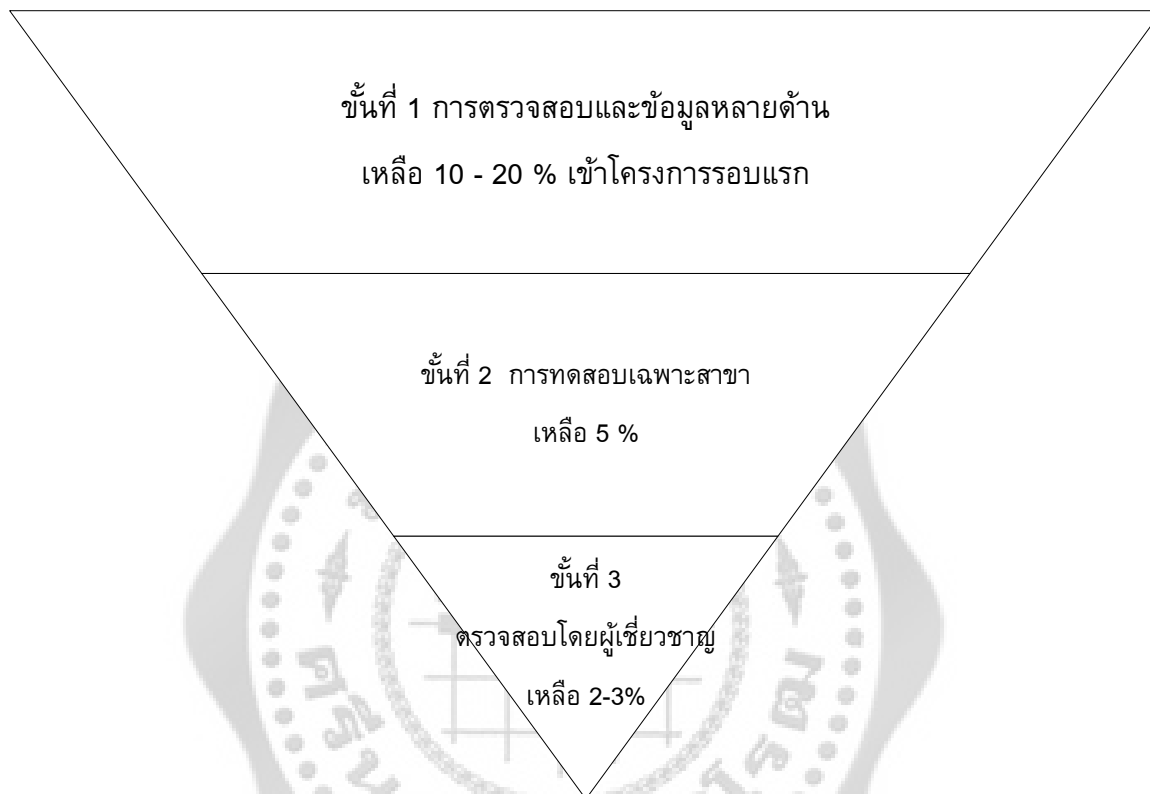
อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2548 : 8) กล่าวถึงแนวทางในการเสาะหาอัจฉริยะของเด็กที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติปัจจุบัน คือ

1. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอน
2. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่ใช้เครื่องมือและวิธีการเหมาะสมกับแววของเด็ก

เด็ก

3. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่ไม่ลำเอียงกับเด็กกลุ่มใดเป็นพิเศษ
 4. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอนมีข้อมูลหลายด้านประกอบ
- กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอน

ขั้นตอนการเสาะหาความสามารถพิเศษ



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ที่มา: Clark. (1997). Teaching Problem Solving: What Why and How. p.9

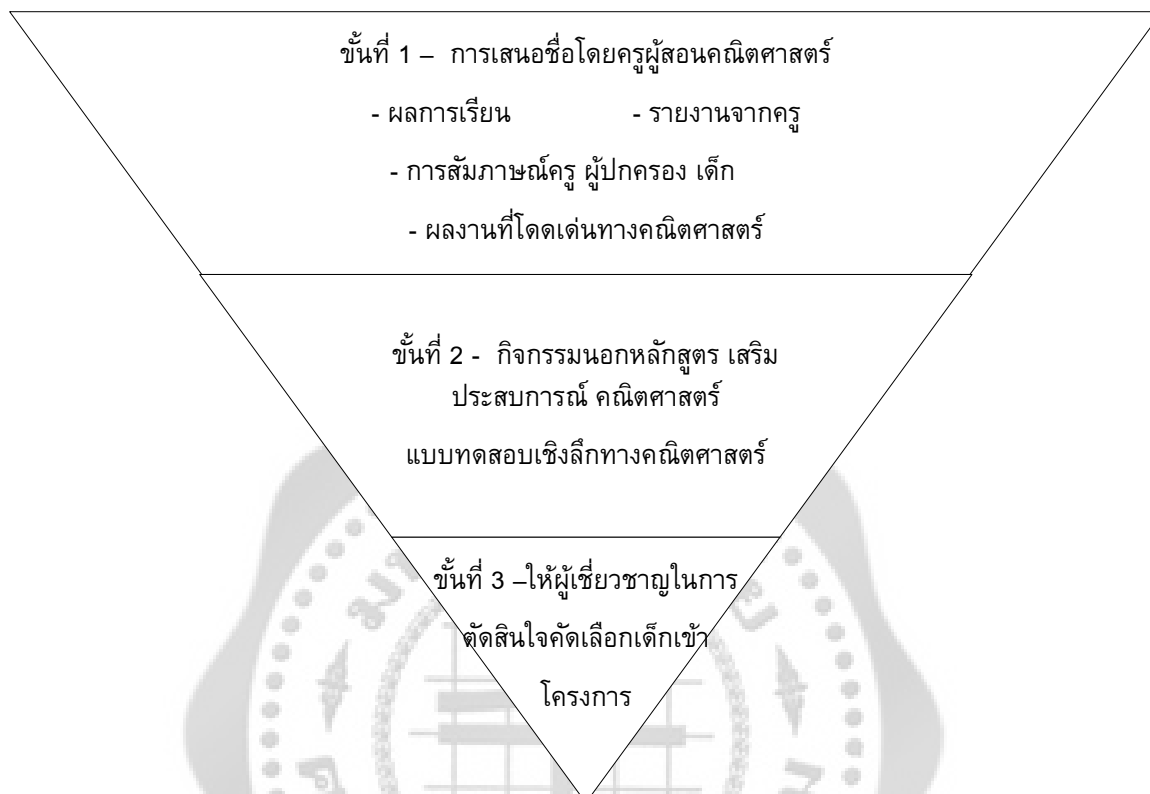
คุชกรี บริพัตร ณ อยุธยา (2531: 53) ได้แสดงขั้นตอนของการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 คือ ขั้นเสนอชื่อ (Nomination) ใช้การเสนอชื่อโดยผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก เช่น พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูผู้สอน ครูประจำชั้น เพื่อนฝูงและตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นคัดแยกอย่างหยาบๆ (Screening) เป็นเกณฑ์การคัดแยกตามหลักวิชาการ (Formal Method) เป็นเครื่องมือซึ่งใช่ง่ายๆ และรวดเร็ว ผู้ใช้ต้องมีความชำนาญในการใช้พอสมควร

ขั้นที่ 3 ขั้นใช้เครื่องมือทางวิชาการ (Formal Method) เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางด้านต่าง ๆ ของเด็ก อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเห็นว่าการคัดแยกเด็ก ควรได้รับวิธีการที่หลากหลายเพราะเด็กแสดงออกถึงความสามารถได้หลายรูปแบบ

ศักดา บุญโตและคณะ (2543 : 27) ได้จัดรูปแบบกระบวนการเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ เป็นออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
ที่มา: ศักดา บุญโต; และคณะ. (2543). รายงานการวิจัยรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับ
ผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์. หน้า 27.

1.6 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ในการจัดหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ มีจุดประสงค์โดยรวมว่า การจัดการเรียนการสอนให้เด็กคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นนั้น สามารถนำจุดประสงค์นี้มาเป็นปรับและจัดเป็นหลักสูตรของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี หลักสูตรที่จัดทำเป็นกรณีศึกษาเป็นดังนี้

1. ชั้นเรียนปกติ : จัดการเรียนการสอนให้เด็กนำความรู้มาบูรณาการและประยุกต์ใช้กับสิ่งที่มีอยู่รอบตัวและจะแบ่งโจทย์ปัญหาออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 สำหรับนักเรียนทุกคน

ระดับที่ 2 สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถสูง

ระดับที่ 3 สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

2. ห้องศูนย์วิทย์พัฒนา: จัดมุมคณิตศาสตร์ซึ่งมีกิจกรรมหลากหลายให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ชอบในช่วงเวลาว่าง

3. ห้องเรียนพิเศษจัดทำโปรแกรมดังนี้

3.1 เพิ่มพูนประสบการณ์

3.2 ให้ทำงานในชั้นที่สูงกว่าเด็กที่เรียนอยู่ในชั้นเรียนเดียวกัน

3.3 มีผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษา

3.4 ให้ทำโครงการพิเศษที่นักเรียนสนใจ

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการที่เชี่ยวชาญในเรื่องเด็กพิเศษหลายท่านโดยมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า การจัดโปรแกรมเพื่อพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ สามารถจัดได้หลากหลายดังนี้คือ

1. โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) เป็นการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรม หรือเพิ่มเนื้อหาให้กว้าง และลึกซึ้งกว่าที่มีอยู่ในปกติ โดยมีหลักในการจัดโปรแกรมดังนี้คือ

2. เนื้อหาจะยากกว่าหลักสูตรกระทรวงทั้งในแนวลึกและแนวกว้าง

2.1 โยงโยกันหลาย ๆ วิชา

2.2 ให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเลือกสิ่งที่จะเรียน

2.3 เน้นกระบวนการคิดระดับสูง อาจทำได้โดยมอบหมายงานให้เด็กทำงาน

เพิ่มเติมพิเศษ การให้เรียนพิเศษนอกชั้นเรียน เช่น ดนตรี ศิลปะ เป็นต้น

2.4 โปรแกรมลดระยะเวลาการเรียน (Acceleration Program) เน้นโปรแกรมการจัดที่มีการยืดหยุ่นทางการศึกษา สำหรับเด็กที่มีความพร้อม และศักยภาพที่จะเรียนได้มากกว่าระดับอายุโดยการจัด ดังนี้คือ

2.4.1 ให้เข้าเรียนก่อนเกณฑ์อายุในกรณีเด็กที่มีความพร้อมสูงมาก

2.4.2 การเรียนข้ามชั้น คือ ให้เด็กข้ามชั้นจากข้อหนึ่งไปเรียนในชั้นที่สูงขึ้น

ไปอีก 1 ชั้นหรือ 2 ชั้นตามศักยภาพ

2.4.3 ให้เรียนในชั้นที่สูงกว่าบางวิชา

2.4.4 ให้ทำงานในชั้นที่สูงกว่าแต่เด็กยังอยู่ในชั้นเรียนเดียวกับเพื่อน

3. โปรแกรมห้องเสริมวิทย์การ (Resource Room) นักเรียนเข้าห้องนี้เพื่อศึกษาเพิ่มเติม จากสื่อหลากหลายเป็นการเสริมประสบการณ์พิเศษ นอกเหนือจากในชั้นเรียน

4. โปรแกรมโครงการพิเศษ (Special Project) นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากรู้อยากเห็นในสิ่งต่างๆ ให้จัดทำโครงการเพื่อพิเศษหาคำตอบด้วยตัวเอง

5. โปรแกรมภาคฤดูร้อน (Summer Program) เป็นกิจกรรมเสริมพิเศษที่จัดขึ้นในช่วงปิดภาคเรียน โดยมีกิจกรรมตามจุดประสงค์ที่จะเสริมให้กับนักเรียน

การศึกษาข้อมูล เรื่องการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่มีหลายรูปแบบผู้วิจัยเห็นว่าสิ่งสำคัญในการเลือกหลักสูตรที่เหมาะสมกับเด็กที่มีความสามารถ

พิเศษ ต้องคำนึงถึงศักยภาพทางการเรียนรู้ของเด็กเป็นสำคัญ เพราะเด็กกลุ่มนี้ที่ชอบการทำโจทย์ที่ยากท้าทาย ชอบโจทย์ใหม่ ๆ ที่จะหาคำตอบให้ง่ายและดีที่สุด แต่ในขณะที่เดียวกัน เด็กยังต้องเรียนในเนื้อหาที่เด็กทั่วไปเรียนด้วย ผู้วิจัยจึงเลือกหลักสูตรสำหรับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่เพิ่มการลงลึกไปในเนื้อหาที่เด็กปกติเรียน แต่สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้นเนื้อหาต้องเข้มข้น มีรายละเอียด มีความซับซ้อน เพื่อจะได้ตอบสนองต่อความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

2.1 ความหมายและทฤษฎีของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

การจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ มีหลายรูปแบบ โดยคำนึงว่าหลักสูตรต้องสามารถตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถที่เด็กแต่ละคนมี โดยมีความยากความท้าทายที่จะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดความต้องการ ความกระหายใคร่รู้ในสิ่งที่ลึกซึ้งและกว้างมากกว่าเนื้อหาของหลักสูตรปกติ พร้อม ๆ กับการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในด้านที่เด็กยังพร้อมอยู่ให้มีมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีที่จะตอบสนองความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้ดีก็คือ การเพิ่มพูนความรู้ในชั้นเรียน (Enrichment) (คุชกรี บริพัตร ณ อยุธยา. 2531: 117)

การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) ถือเป็นรูปแบบที่สำคัญของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพราะการจัดการศึกษาทั้งในลักษณะของการขยายหลักสูตร (Extension) การจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียน (Acceleration) หรือแม้แต่การใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring) ก็จำเป็นที่จะต้องใช้การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์มาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถและศักยภาพของเด็กแต่ละคน

โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษา สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ มีผู้ให้ความหมายของหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) ไว้ดังนี้

เดวิทและริม (Davis ;& Rim. 1994: 104-106) กล่าวว่าหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ คือ หลักสูตรที่ขยายทั้งความกว้างและความลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ เป็นหลักสูตรที่เพิ่มความรู้ ทักษะ และพัฒนาทักษะในการคิด นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดอย่างเสรี มีวินัยในการเรียนรู้ สามารถชี้หน้าตนเอง และมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คลีค (Clark. 1997: 204) กล่าวว่า หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ คือเพิ่มเนื้อหาจากหลักสูตรปกติ อาจเป็นเนื้อหาที่ยากขึ้น มีความลึกและความกว้างมากขึ้น หรือขยายกลยุทธ์ในการสอนให้กว้างและแตกต่างออกไป จากเดิมโดยให้เป็นหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าเป็นหลักสูตรที่ขยายหลักสูตรเดิม ผู้สอนต้องตั้งวัตถุประสงค์ว่าจะให้เกิดอะไรขึ้นกับผู้เรียนบ้าง

พาสซอร์ว (วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. 2544: 80; อ้างอิงจาก Passow. 1985: 2050) กล่าวว่า หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ คือ หลักสูตรที่ส่งเสริมกระบวนการคิดในระดับสูง และต้องให้กลยุทธ์ที่เหมาะสมในการสอนให้เหมาะสมกับแบบและการเรียนรู้ (Learning Styles) ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ การจัดกลุ่มเรียนก็ต้องให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียน

เมเกอร์ (Maker. 1991: 99) กล่าวสอดคล้องกันว่า หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ หมายถึง หลักสูตรที่เพิ่มความรู้ให้นอกเหนือจากประสบการณ์ที่ได้รับอยู่ โดยการดัดแปลง และเพิ่มเนื้อหา รวมถึงวิธีการสอน ให้มีความกว้างและลึกกว่าหลักสูตรปกติ และจัดให้เหมาะกับลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ

อุษณีย์ อนุรุทวงศ์ (2543: 117) กล่าวว่า หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ คือ การจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรให้กว้าง และลึกซึ่งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติ เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา

กล่าวโดยสรุป หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ คือ หลักสูตรที่จัดขึ้นเพื่อขยายหลักสูตรปกติให้มีความยากขึ้น และลึกซึ่งขึ้น นอกจากนั้นเป็นการปรับยุทธวิธีการสอนให้เหมาะกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และเป็นการเพิ่มประสบการณ์ที่นอกเหนือจากการที่เด็กได้รับ ในชั้นเรียนปกติ ทั้งนี้หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์จึงเหมาะสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเพราะจะทำให้เด็กได้พัฒนาความสามารถทางสมองได้อย่างเต็มที่

2.2 แนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์

การจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์เป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรให้กว้างและลึกซึ่งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ต้องใช้ความคิดในการหาคำตอบ เมื่อเนื้อหาถูกขยายให้กว้างและลึกกว่าเนื้อหาปกติ การคิดก็มีความซับซ้อนกว่าปกติ เด็กอาจใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่เด็กอื่นในชั้นเรียนเดียวกัน การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์จะช่วยให้เด็กพัฒนาสิ่งที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และสนับสนุนให้เด็กศึกษาหาความรู้ที่นอกเหนือจากจุดมุ่งหมายในการเรียนสำหรับเด็กปกติเหมาะสำหรับเด็กที่ก้าวหน้ากว่าเพื่อน ๆ และอาจเบื่อหน่ายการเรียน

ลักษณะการจัดกิจกรรมในการเรียนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์

1. ชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล
2. โครงงาน
3. ทศนศึกษา

การเรียนการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นเรียนสามารถจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. กิจกรรม แบบฝึกหัดต่าง ๆ จัดให้เป็นคำถามในลักษณะปลายเปิดให้มากที่สุด

2. ให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา กิจกรรมหรือการเสนอแนะรูปแบบการเรียนการสอน
3. ฝึกให้เด็กได้ศึกษาสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลึก และชัดเจน
4. ปรับกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะกับลักษณะการเรียนรู้ (Learning Styles) ของเด็กแต่ละคน
5. ฝึกการทำโครงการสร้างการเรียนรู้ แผนที่ความรู้ของตัวเอง
6. จัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ที่จะช่วยส่งเสริมเด็กในสิ่งที่เขาสนใจ พัฒนาทักษะกระบวนการทางความคิดระดับสูง และสามารถบูรณาการหลายๆเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ สามารถใช้การจัดกับกลุ่ม ได้ดังนี้

1. จัดชั้นพิเศษให้กับเด็กที่มีความสนใจ มีความสามารถในเนื้อหาเดียวกัน และมีความสามารถทางคณิตศาสตร์พอๆ กันมาเรียนร่วมกันในเฉพาะเนื้อหานั้น (ไม่แยกห้องเด็กเก่ง เด็กอ่อน และไม่แยกวิชา) เพื่อจะช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถได้ตามศักยภาพยิ่งขึ้น เพราะได้ทำงานที่เหมาะสมมากขึ้น และครูก็จัดกิจกรรมง่ายขึ้น ได้ทำงานที่ ทำท่ายั้งครุ และนักเรียน
2. จัดชั้นพิเศษบางเวลา เช่น นอกเวลาเรียนในวันเสาร์ – อาทิตย์ ปิดเทอม อาจทำได้กับทั้งเด็กโรงเรียนเดียวกัน และต่างชั้นเรียนและเด็กต่างโรงเรียนกัน
3. จัดกิจกรรมพิเศษในชั้นเรียนปกติ เป็นการจัดให้กับเด็กทุกระดับไว้ในชั้นเดียวกันในบางครั้ง เพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดพัฒนาการทางสังคม แต่บางครั้งก็ควรจัดเด็กมีระดับการเรียนเดียวกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อโอกาสในการใช้กิจกรรมเสริมที่ยากกว่าปกติ

ในปัจจุบันวิธีการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ถูกนำไปจัดอย่างถูกหลักการ แต่เป็นการเพิ่มพูนในลักษณะการเร่งเรียนในโรงเรียนกวดวิชา ที่เด็กมีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาเพราะถูกฝึกให้ทำโจทย์ซ้ำๆ ในลักษณะการติว ซึ่งยังไม่ใช้การเพิ่มพูนประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์

2.3 รูปแบบการจัดหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์

เบนจามินบลูม (Benjamin Bloom. 1997: 316-319) ได้เสนอแนวคิดว่าหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์อาจใช้วิธีการจำแนกจุดมุ่งหมายการศึกษา (Taxonomy of Education Objectives) ด้านสติปัญญาตามยุคที่ใช้ ซึ่งมี 6 ประการ โดยเรียงจากพฤติกรรมที่ง่ายไปหายากดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

6. การประเมินค่า (Evaluation)

โดยที่หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์นั้นจะเน้นการสอนในจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในขณะที่หลักสูตรปกตินั้น มักจะเน้นที่ความจำ ความรู้ และความเข้าใจ ดังแผนภาพแสดงเวลาที่ใช้ ต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3 จุดมุ่งหมายของการสอนตามหลักสูตรปกติกับหลักสูตรเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

3. การแก้ปัญหา

3.1 ความหมายของการแก้ปัญหา ได้มีผู้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาไว้ดังนี้

เรย์ ซุยดัม และ ลินด์ควิสต์ (Rey, Suydam ;& Lindquist. 1995: 54) กล่าวว่า ปัญหา คือ สถานการณ์ที่คนต้องการบางสิ่งบางอย่างและไม่รู้วิธีจะแก้ปัญหานั้นโดยทันที ถ้าปัญหานั้นได้รู้โดยง่ายว่าจะหาคำตอบอย่างไร หรือรู้คำตอบโดยทันทีสิ่งนั้นก็จะเป็นปัญหา

อุษณีย์ โพธิสุข และคณะ (2544 : 89) ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ต้องการ การคิด การแก้ไขที่ได้มาจากการสังเคราะห์ ความรู้ที่เคยรู้มาแต่ก่อน ซึ่งเกี่ยวกับ 3 สิ่งนี้คือ

- การยอมรับว่าเป็นปัญหา
- อุปสรรคของปัญหาคืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย
- การแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

3.2 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งบุคคลต้องใช้ สาระความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ

บุคคลผู้คิดหาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์การนั้นมาก่อนและไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด สถานการณ์คำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิดหาคำตอบ บางสถานการณ์เป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับคนอื่น ๆ ก็ได้ (Baroody.1993 : 1 ; Charles ;& Lester. 1982 : 5 ; Kantowski. 1980 : 195 ; Krulik ;& Rudnick. 1995 : 6)

1. ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์การแบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีการพิจารณาแบ่งในต่างมิติกันดังนี้

โพลยา (Polya. 1957 : 23-29) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาที่ต้องการให้ผู้แก้ปัญหาค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณวิธีการหรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือข้อความที่กำหนดให้เป็นเท็จ

ชาร์ลและคณะ (Charles; et al. 1987 : 11-13) ได้กล่าวถึงปัญหาที่ควรสอนมี 4 ประเภท คือ

1. ปัญหาขั้นตอนเดียว (One-step problem) เป็นปัญหาที่นักเรียนต้องแปลงสถานการณ์ที่เป็นเรื่องราวให้เป็นประโยคทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร
2. ปัญหาหลายขั้นตอน (Multi-step problem) เป็นปัญหาที่มีจำนวนของการดำเนินการมากกว่าหนึ่งตัว
3. ปัญหากระบวนการ (Process problem) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถแปลงเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์โดยการเลือกดำเนินการได้ทันที แต่จะต้องใช้กระบวนการต่าง ๆ ช่วย เช่น การทำปัญหาให้ง่าย การแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ การเขียนแผนภาพ การเขียนกราฟ
4. ปัญหาการประยุกต์ (Applied problem) หรือปัญหาเชิงสถานการณ์ (Situational problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ มโนคติและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงซึ่งต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

รีย์สและคณะ (Reys; et al. 1992 : 29) แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่คุ้นเคย (Routine problem) เป็นปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มักอยู่ในรูปโจทย์ปัญหาที่เป็นถ้อยคำหรือเป็นเรื่องราว มีโครงสร้างของปัญหาไม่ซับซ้อนนักและคล้ายกับตัวอย่างหรือปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาเคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาแล้ว

2. ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย (Nonroutine problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน เป็นปัญหาที่แปลกใหม่สำหรับผู้แก้ปัญหาในการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้และประสบการณ์หลายอย่างประมวลเข้าด้วยกันเพื่อกำหนดวิธีแก้ปัญหา

ในการแบ่งประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง เช่น พิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา ความซับซ้อนของปัญหาและการสอนการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นจะเป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคย เป็นปัญหาที่ซับซ้อนและหลายขั้นตอน เป็นปัญหากระบวนการ ปัญหาประยุกต์ ซึ่งเป็นทั้งปัญหาให้ค้นหาและปัญหาให้พิสูจน์ที่ต้องแสดงเหตุผลและเป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาต้องใช้กระบวนการคิดระดับสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เพื่อเป็นการเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

3.3 ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้อย่างตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและได้มาซึ่งความรู้ใหม่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544: 89 - 90)

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับพัฒนาการด้านสติปัญญาและการเรียนรู้

3.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญา และการเรียนรู้ เพื่อให้เข้าใจการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา จึงนำเสนอทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ดังนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2533)

3.4.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ แบ่งความสามารถในการแก้ปัญหาของมนุษย์ตามลำดับอายุ เป็น 4 ชั้น คือ

ชั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) ตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่ป็นรูปธรรม มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิดความเข้าใจ การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ต่อสภาพจริง รอบตัวเด็กในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก

ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กยังอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Preparational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 2 - 7 ปี เพียเจต์ได้แบ่งขั้นนี้ออกเป็นขั้นย่อยๆ 2 ขั้น คือ

1. Preconception Though เด็กวัยนี้อยู่ในช่วง 2 - 4 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดรวบยอดในเรื่องต่างๆแล้วเพียงแต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มีความคิดเด็กสามารถใช้ภาษาและเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ แต่การใช้ภาษานั้นยังเกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล เด็กยังไม่เข้าใจเรื่องความคงที่ของปริมาณ

2. Intuitive Though อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 4 - 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้แม้ว่าจะเริ่มมีเหตุผลมากขึ้น แต่การคิดและการตัดสินใจยังขึ้นอยู่กับการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กเริ่มมีปฏิกริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นและมีการซักถามมากขึ้น มีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่อยู่รอบข้าง ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด อย่างไรก็ตามความเข้าใจของเด็กวัยนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้จากภายนอกนั่นเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ ระหว่าง 7-11 ปี เด็กวัยนี้ สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผล แต่กระบวนการคิดและการใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหาต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จุดเด่นของเด็กวัยนี้ คือเริ่มมีเหตุผล สามารถคิดกลับไปกลับมาได้ เด็กเริ่มมองเห็นเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ได้หลายแง่หลายมุมมากขึ้นสามารถตั้งกฎเกณฑ์นำมาใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 - 15 ปี ในขั้นนี้โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้พัฒนามาถึงขั้นสูงสุด เด็กจะเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมได้ดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดตัดสินใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

3.4.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้น Enactive Stage เป็นระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ ตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ซึ่งตรงกับขั้น Sensorimotor Stage ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือประสบการณ์มากที่สุด

2. ขั้น Iconic Stage เป็นขั้นที่เด็กมีระยะการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้แต่ยังไม่รู้จักใช้เหตุผล ซึ่งตรงกับขั้น Concrete Operational Stage ของเพียเจต์ เด็กวัยนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น จะเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ และภาพแทนในใจ อาจจะมีจินตนาการบ้างแต่

ไม่ลึกซึ้ง

3. ชั้น Symbolic Stage เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดทางด้านความรู้และความเข้าใจ เปรียบได้กับขั้นระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาพ สามารถคิดหาเหตุผลและเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมตลอดจนสามารถคิดแก้ไขปัญหาคือ

3.4.3 ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ปาร์น

ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของ ปาร์น ได้กล่าวถึง รูปแบบของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ว่ามีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เขาเน้นถึงการคิดหาทางเลือกหลาย ๆ แบบก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา และแต่ละขั้นของกระบวนการของปาร์นนั้น ผู้แก้ปัญหาคือต้องไม่ประเมินหรือตัดสินแนวคิดที่จะแก้ปัญหาคือต่าง ๆ รูปแบบของปาร์นมีจุดมุ่งหมายดังนี้ คือ

1. เพื่อให้บุคคลผู้แก้ปัญหาที่ตั้งต้นด้วย ความยุ่งเหยิง สับสน ไปสู่การแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อส่งเสริมให้มีพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการปฏิบัติการของความรู้ จินตนาการ การประเมิน ซึ่งมีผลเป็นผลผลิตใหม่ ความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ และมีคุณค่าต่อบุคคล และสังคม แบ่งออกได้เป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact – Finding) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวล มีความสับสน วุ่นวาย เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายาม ตั้งสติและหาข้อมูลพิจารณาว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem – Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้ว จึงเข้าใจและสรุปว่า ความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายในใจนั้นก็คือ การเกิดมีปัญหานั้นนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea – Finding) ขั้นนี้ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution – Finding) ในขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance – Finding) ขั้นนี้ก็จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว จะแก้ปัญหาคือสำเร็จอย่างไร และต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า New Challenge (อารี พันธุ์มณี. 2540 : 7)

3.5 ขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหา

เพื่อให้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบระเบียบ จำเป็นต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ด้วยเหตุนี้เองจึงมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guild ford. 1971: 130) และนักจิตวิทยาหลายท่านเห็นว่า กระบวนการในการแก้ปัญหาคควรประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหา หรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร
2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปแบบของวิธีการ สุดท้ายก็จะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหานั้นใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้าเมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่พบมาแล้ว (Guild ford. 1971; Marka and others, 1965; Parn ;& Bloom, 1966. อ้างอิงจาก คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544)

คุชฎี บริพัตร ณ อยุธยา (2531: 140-142) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเก็บข้อมูล เตรียมไว้สำหรับพิจารณาว่าอะไรคือปัญหา
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ที่ให้ไว้ในขั้นแรก เพื่อจะได้รู้ว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง
3. ขั้นระดมความคิด เพื่อค้นหาว่ามีวิธีการใดที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้
4. ขั้นทดสอบ หาหนทางแก้ไข
5. ขั้นยอมรับข้อเสนอแนะ

โพลยา (Polya. 1957: 16-17) ได้จัดขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) นั่นคือ เข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่ หากเกิดความกำกวม ลักลั่นหรือขัดแย้งควรใช้การวาดรูปและแยกสภาพการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็น ส่วน ๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษ จะทำให้ใจโจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นที่เชื่อมหาความเชื่อมโยงระกวางข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าหากไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ก็อาศัยการวางแผนการแก้ปัญหาดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่
2. รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้หรือไม่ เพียงใด และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่
3. พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในโจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกันและพิจารณาดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เคยพบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่
4. ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งและวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบมาหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ หรืออาจตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าว ๆ

เลบลานซ์ (Leblance. 1997 : 16 – 20) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหารูปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจนจะทำให้รู้ถึงสิ่งที่โจทย์ถาม ข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมา
2. ขั้นเลือกวิธีการที่จะใช้ในการหาคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาคัดสินใจเลือกยุทธวิธีหรือวิธีการใดวิธีการหนึ่งในการหาคำตอบของปัญหา
3. ขั้นลงมือแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหามาวิธีการที่เลือกไว้ในขั้นที่ 2 มาใช้แก้ปัญหาบางครั้งวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบนั้น อาจเป็นวิธีการที่ทำให้ไม่ได้คำตอบผู้แก้ปัญหาต้องย้อนกลับไปสู่ขั้นที่ 2 อีกครั้ง
4. ขั้นทบทวนการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นการตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาตลอดจนคำตอบที่ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 191 – 192) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนมีดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือ วิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ ยังต้องอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา หรือ วิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ และจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้ และโจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรารู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูป หรือความสัมพันธ์เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะ ในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดคะเนคำตอบประกอบด้วยผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) หรือความรู้สึกเชิงพื้นที่ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

สำหรับงานวิจัยนี้จะยึดขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ การเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผนและการตรวจสอบ เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.6 วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ธอร์นไคค์ (Thorndike, 1950: 192 - 216) กล่าวว่า การเรียนรู้ข้อเท็จจริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จจากสถานการณ์หนึ่ง ไม่ได้หมายความว่าต้องแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นได้เสมอไป ในการแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็กรู้จักสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากผลการวิจัยของราซิค (1966: 131. อ้างอิงจาก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544: 98) พบว่า นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

การฝึกให้เด็กแก้ปัญหามองฝึกการสังเกตให้มาก ๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง การฝึกต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหาเป็น หรืออาจให้ทำการทดลอง หรือปฏิบัติ

การฝึกสังเกตและแก้ปัญหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ให้ลองทายว่าในห้องนี้มีไฟทั้งหมดกี่ดวง ห้ามนับหรือห้ามมอง

3.7 แนวทางในการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

1. การแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการในการแก้ปลายอย่าง ผู้แก้ต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีการแก้ปัญหาแต่ละอย่างมีความเหมาะสมกับปัญหาแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน
4. การแก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจก่อนแก้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้
5. การแก้ปัญหามักเป็นการสร้างสรรค์ คือเมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้น และผู้แก้ต้องมีสติปัญญาองกวมขึ้นด้วย
6. ปัญหาที่ต้องนำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำเพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา
7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาคงเดิมไม่ได้ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
10. การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการศึกษา วิเคราะห์ วิเคราะห์ สังเคราะห์

3.8 รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสชีฟเวอร์ The Problem

Type (Schiever ;& Maker. 1997)

เมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Maker ;& Schiever, 2010) ผู้วิจัยด้านการเสาะหา/คัดเลือกและพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ ที่มีชื่อเสียง ของโครงการดิสคอฟเวอร์ (DISCOVER : Discovering Intellectual Strengths and Capacities Varied Ethnic Responses) แห่งมหาวิทยาลัยอริโซนา ประเทศสหรัฐอเมริกา เชื่อว่าความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นเรื่องสำคัญ และควรกำหนดให้เป็นความสามารถพื้นฐาน หรือทักษะจำเป็นที่ครอบครัวและสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาให้เด็กมีทักษะเรื่องนี้ เช่นเดียวกับที่เราฝึกเขาให้รู้จักรักษาสุขภาพอนามัย รักษาความปลอดภัยในชีวิต และเชื่อว่าทักษะการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ฝึกฝนให้พัฒนาขึ้นได้และได้สรุปวิธีแก้ปัญหามีทั้งหมด 6 รูปแบบ ให้ผู้เรียนได้ให้คำอธิบายถึงความหมายกระบวนการแก้ปัญหามีความหมายตามระดับของโจทย์ หรือตัวปัญหาที่ส่งผลถึงกระบวนการแก้ 6 วิธี คือ

ตาราง 1 รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสตีฟเวอร์

<p>รูปแบบที่ 1 (Type I)</p>	<p>ผู้สอน และผู้เรียนมีความชัดเจนว่าตัวปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร และคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร และผู้เรียนก็ทราบเช่นเดียวกันว่าคำตอบนั้นควรจะเป็นอย่างไรจึงเป็นคำตอบที่ตรงกับผู้สอนเพราะผู้เรียนเคยได้รับการสอนถึงวิธีหาคำตอบเช่นนี้มาแล้วจากผู้สอน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ที่มีหลักสูตร หรือวิธีการที่ชัดเจนว่า $2+2 = 4$ ศิลปะที่วาดตามแบบพื้นฐาน รวมทั้งการร่ายรำตามท่าที่สอนไว้ รูปแบบโจทย์ปัญหาประเภทนี้ปรากฏเสมอในการสอนชั้นพื้นฐานหรือการฝึกหัดขั้นต้นๆ</p>
<p>รูปแบบที่ 2 (Type II)</p>	<p>ผู้สอนและผู้เรียนมีความชัดเจนว่าตัวปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร และครูทราบว่าคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร แต่ผู้เรียนไม่ทราบวิธีที่จะได้คำตอบมาอย่างไร และไม่ทราบว่าคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร รูปแบบนี้พบในการสอนคณิตศาสตร์ที่มีโจทย์ภาษาให้ผู้เรียนวิเคราะห์ว่า ต้องใช้วิธีอะไรจึงจะเหมาะสม และสามารถได้คำตอบที่ถูกต้อง (เช่น มาลีมีดอกไม้ 16 ดอก ให้เพื่อนไป 5 ดอก แล้ว มีคนให้มาอีกครั้งหนึ่งของจำนวนดอกไม้ที่มีครั้งแรก ถามว่าท้ายสุดมาลีมีดอกไม้จำนวนเท่าไร – ตัวอย่างจากผู้แปล) หรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่บอกอุปกรณ์ที่ใช้และตัวแปร แต่ให้ผู้เรียนหาวิธีทดลองและคำตอบเอง</p>
<p>รูปแบบที่ 3 (Type III)</p>	<p>โจทย์มีความชัดเจนแต่วิธีแก้โจทย์อาจมีมากกว่าหนึ่งวิธี ผู้สอนก็ทราบช่วงของคำตอบว่าน่าจะอยู่ประมาณไหน ตัวอย่างของรูปแบบนี้ในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษา รูปแบบทางภาษาศาสตร์ การคิดทำการเคลื่อนไหวที่สามารถตอบโจทย์ที่กำหนดได้ หรือการกำหนดวัสดุ และกำหนดเงื่อนไข เกณฑ์ของคำตอบที่ต้องการ คือ การหา “กุญแจ” ที่จะไขไปถึงคำตอบซึ่งอาจมีหลายวิธี (ตัวอย่างง่ายๆ ทางคณิตศาสตร์ คือ ผลลัพธ์เท่ากับ 7 ลองหาวิธีในการคำนวณให้มากที่สุด หรือ แปลกที่สุดให้ได้คำตอบเท่ากับ 7 – ตัวอย่างจากผู้แปล)</p>
<p>รูปแบบที่ 4 (Type IV)</p>	<p>โจทย์มีความชัดเจน แต่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนไม่ทราบคำตอบ (ไม่มีคำตอบที่ตายตัวไว้) วิธีแก้โจทย์ที่มากกว่าหนึ่งวิธี และผู้สอนทราบช่วงของคำตอบว่าน่าจะอยู่ประมาณไหน ตัวอย่างของการใช้วิธีอเนกนัยในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น การแก้โจทย์เรขาคณิตที่ใช้การปรับเปลี่ยน ย้ายสมการเท่าที่จะทำได้โดยใช้ตัวเลขสามตัวที่กำหนดให้ หรือการบวก ลบ การแต่งโคลง กลอน โดยมีคำที่กำหนดให้ การประพันธ์เพลง หรือทำรำ ทำเต้น ตามตัวกำหนด</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

รูปแบบที่ 5 (Type V)	<p>โจทย์มีความชัดเจน แต่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนไม่ทราบคำตอบ (ไม่มีคำตอบที่ตายตัวไว้) เช่น การตั้งคำถาม “คุณมีวิธีที่แบบที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สำรวจมา” กระบวนการแก้ปัญหาเน้นมีโจทย์ตั้งไว้ให้ เช่น การคิดอุปกรณ์ตักหนู การแต่งกลอน แต่งคำประพันธ์ การหาหนทางใหม่ในการแก้ปัญหา วิธีการใช้การแก้ปัญหาเพื่ออนาคต (Future Problem-Solving) ถือว่าเป็นการแก้ปัญหาของรูปแบบที่ห้า ที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนไม่ทราบคำตอบหรือทางแก้ปัญหา</p>
รูปแบบที่ 6 (Type VI)	<p>เมคเกอร์ และสซีฟ พบว่าผู้เรียนมีวิธีการแก้ปัญหาโดยไม่มีโจทย์ปัญหาที่ผู้สอนตั้งไว้ให้หาคำตอบรูปแบบนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนไม่ทราบโจทย์ปัญหา วิธีนี้เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนที่สุดและมีระดับการใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่ต่างกัันมาก สามารถมีคำตอบได้หลายทาง หลายแบบ ตั้งแต่คำตอบที่มีคุณภาพมาก – น้อย โจทย์คำถามอาจเป็นโจทย์ในชีวิตประจำวันปัญหาอนาคต (Future Problems) ปัญหาที่ต้องการสหวิชาบูรณาการ เช่น ปัญหาโลกร้อน ปัญหามลภาวะ ปัญหาของชุมชนในชนบท ปัญหาชายแดน ปัญหาอาชญากรรม ฯลฯ รูปแบบนี้เหมาะสมกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเพราะเป็นสิ่งที่ให้โอกาสที่เขาจะสร้างโจทย์ คิดถึงโจทย์ปัญหาและคำตอบวิธีที่ได้มาซึ่งคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทางการสอนของบรูเนอร์ และการสอนวิทยาศาสตร์ของกีเซลส์ และซซิคเซ็นท์มีฮาลยี (Getzets; & Csikszentmihalyi. 1967)</p>

นอกจากการใช้โจทย์ต่างๆ เพื่อการทดสอบความสามารถด้านต่างๆ ของผู้เรียนซึ่งการ์ดเนอร์ได้แบ่งไว้ 8 ด้านแล้ว โครงการ DISCOVER ยังเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาที่ชัดเจน โดยใช้แนวทางการสร้างโจทย์ปัญหารูปแบบทั้งหมดไปผนวกกับการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่ม การลงมือปฏิบัติรวมทั้งมีการบูรณาการข้ามสาขาวิชา

วิธีการใช้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาโครงการนี้จะยึดเอาผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเริ่มจากขั้นตอนที่ง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่ยากซับซ้อนขึ้น แต่สำหรับโครงการเพื่อผู้มีความสามารถพิเศษ จะเริ่มจากการใช้รูปแบบที่ 3 เป็นต้นไป และจากการวิจัยพบว่า รูปแบบที่ 6 เป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่จะใช้มากกว่าแบบอื่นๆ และผู้เรียนรู้สึกทำท่ายมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากกว่าแบบอื่นๆ ซึ่งตรงกับงานวิจัยที่พบในศูนย์วิทย์พัฒนา (The Exploring Center) ในทุกศูนย์ที่มีการดำเนินงานอย่างถูกหลักการ และได้รับการยอมรับอย่างถูกต้อง (Maker; & Schiever. 2010; ฤษณีย์ อนุรุทธวิงศ์. 2555)

ตาราง 2 วิธีทั้ง 6 รูปแบบของเมคเกอร์และสชีพเวอร์

	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
ทักษะความคิด เฉพาะด้าน (Specific Thinking Skills)	<ul style="list-style-type: none"> -ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -มีการนำเอาวิธีที่เคยเรียนมาใช้/ลงสู่การปฏิบัติ -มีการฝึกกลยุทธ์ในรูปแบบใหม่ -สามารถตอบโจทย์ได้ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -เลือก/ปฏิบัติได้ถูกต้องตรงกับโจทย์ -มีการตัดสินใจได้ว่าเมื่อใดจะใช้วิธีการใดกับโจทย์ที่ได้มา -สามารถตอบโจทย์ได้อย่างถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> -ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -สร้างวิธีใหม่/ใช้วิธีการที่หลากหลายในแก้โจทย์ปัญหา -สร้างวิธีใหม่/ใช้วิธีแก้โจทย์ปัญหาหรือใช้วิธีการที่แตกต่างจากเดิม -สามารถตอบโจทย์ได้ถูกต้อง
Justification	<ul style="list-style-type: none"> -ช่วยผู้เรียนปฏิบัติจากสิ่งที่เขาเรียน -พัฒนาให้เกิดความรู้พื้นฐาน -ช่วยให้ครูรู้ว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่สอนไปปฏิบัติได้หรือไม่ 	<ul style="list-style-type: none"> -ช่วยผู้เรียนพัฒนาทักษะในการตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมได้อย่างไร -พัฒนาให้เกิดความรู้พื้นฐาน -ช่วยให้ครูรู้ว่าผู้เรียนมีความสามารถเลือกวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด/ดีที่สุดที่จะนำไปสู่ทางออกของปัญหาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> -ช่วยผู้เรียนพัฒนาวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา -เพิ่มความรู้และทักษะ -ช่วยให้ครูรู้ว่าผู้เรียนสามารถผสมผสานตรรกะ (ความเป็นเหตุผล) ความคิดสร้างสรรค์ให้ตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้
ทักษะความคิด เฉพาะด้าน (Specific Thinking Skills)	<ul style="list-style-type: none"> -ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -สร้างวิธีใหม่/ใช้วิธีของตนเองเพื่อตอบสนองโจทย์ปัญหาที่มีความท้าทาย -สร้างทางออกของปัญหาด้วยตนเองใหม่เพื่อแก้โจทย์ปัญหา -เลือกวิธีที่ดีที่สุด(โดยการระบุเกณฑ์ที่ชัดเจน) -เลือกทางออกที่ดีที่สุด(โดยการระบุเกณฑ์ที่ชัดเจน) 	<ul style="list-style-type: none"> -ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -สร้างวิธีใหม่/เลือกวิธีการที่จะแก้ปัญหา -สร้างวิธีใหม่/เลือกทางออกของปัญหา -เลือกวิธีที่ดีที่สุด(โดยการระบุเกณฑ์ที่ชัดเจน) -เลือกทางออกที่ดีที่สุด(โดยการระบุเกณฑ์ที่ชัดเจน) 	<ul style="list-style-type: none"> -ตัดสินใจจากการเลือกประเด็นที่ตนสนใจเรียนรู้ออก(เป็นโจทย์ที่ไม่มีการระบุหรือไม่มีการตั้งโจทย์ไว้) -เป็นสิ่งที่ตอบสนองโจทย์ที่มีความท้าทายในสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนอยากเรียนรู้ -ผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายเอง -สร้างวิธี/เลือกหนทางที่จะได้มาซึ่งคำตอบของโจทย์ที่ท้าทาย -สร้าง/เลือกทางออกของปัญหาด้วยตนเอง -สร้าง/เลือกวิธีที่จะตอบสนองความท้าทายด้วยตนเอง

ตาราง 2 (ต่อ)

			<p>เลือกวิธีการที่ดีที่สุด(โดยการใช้เกณฑ์ของตนเอง)</p> <p>-เลือกทางออกที่ดีที่สุด(โดยการใช้เกณฑ์ของตนเอง)</p>
Justification	<p>-ช่วยผู้เรียนพัฒนาเกณฑ์ของความรู้เรื่องต่างๆ ที่ช่วยในการตัดสินใจได้</p> <p>-เพิ่มความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ ยืดหยุ่นและหลากหลายภายในมาตรฐานของหัวข้อประเด็นเนื้อหาในหลักสูตรที่กำหนดไว้</p> <p>-ช่วยครูให้พัฒนาผู้เรียนจาก “ผู้บริโภคความรู้” สู่ “ผู้ผลิต”</p>	<p>-ช่วยผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการตัดสินใจ</p> <p>-เพิ่มความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ ยืดหยุ่น และหลากหลายข้ามหลักสูตร สาขา หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้</p> <p>-เตรียมเรื่องการบูรณาการความรู้ทักษะจากสาขาต่างๆ เข้าด้วยกัน</p> <p>-ช่วยครูให้มองเห็นว่าผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ในการหาทางออกของปัญหาได้แตกต่างและหลากหลาย</p>	<p>-ช่วยผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการตัดสินใจ</p> <p>-เพิ่มความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ ยืดหยุ่น และหลากหลายข้ามหลักสูตร สาขา หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้</p> <p>-เตรียมเรื่องการบูรณาการความรู้ทักษะจากสาขาต่างๆ เข้าด้วยกัน</p> <p>-ช่วยครูให้มองเห็นว่าผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ในการหาทางออกของปัญหาได้แตกต่างและหลากหลายได้อย่างไร</p> <p>-เพิ่มการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาของผู้เรียน</p> <p>-เพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับผู้เรียนที่มีขีดความสามารถสูงกว่าเด็กทั่วไป</p> <p>-ช่วยผู้เรียนในการเตรียมตัวสำหรับโจทย์ปัญหาที่ท้าทายและปัญหาในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน</p> <p>-เพิ่มความสามารถผู้เรียนในการมองเห็นและสามารถเจาะลึกในประเด็นปัญหาส่วนตัว ชุมชน สังคม ประเทศ และปัญหาสากล</p>

3.8 การประเมินผลการแก้ปัญหา

3.8.1 การสังเกตและการใช้คำถาม

การสังเกตและการใช้คำถามนักเรียนในขณะที่กำลังแก้ปัญหา จะได้ข้อมูลที่มีคุณค่าเกี่ยวกับการแสดงออกของนักเรียน ในขณะที่ครูสังเกตและถามคำถามนักเรียนในสถานการณ์แก้ปัญหา จะต้องบันทึกสิ่งที่ต้องการทันทีเท่าที่จะทำได้ภายหลังการสังเกต การบันทึกเครื่องมือช่วย ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการมาตราส่วนประมาณค่า

3.8.2 การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ทำให้ได้ทราบถึงกระบวนการคิดของนักเรียนซึ่งปกติอาจเห็นได้ไม่ชัดจากการเขียนของนักเรียน ในการสัมภาษณ์ต้องมีการวางแผนล่วงหน้าในการถามคำถามอย่างเป็นขั้นตอน มีการจดบันทึก การบันทึกเสียง วิดีทัศน์และการสัมภาษณ์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ภายหลัง

3.8.3 การประเมินสมุดงาน

ครูสามารถนำสมุดงานบันทึกการแก้ปัญหามาใช้ในการประเมินความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาของนักเรียน เกี่ยวกับวิธีการหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ การอภิปรายถึงยุทธวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา

3.8.4 การประเมินผลรายงาน

ครูสามารถให้นักเรียนเขียนรายงานหรือบันทึกประสบการณ์การแก้ปัญหามาให้นักเรียนแล้วนำมาประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้

3.8.5 การประเมินแฟ้มผลงาน

แฟ้มผลงานอาจจะบ่งชี้วิธีการและคำตอบของกิจกรรมการแก้ปัญหามาให้นักเรียนคัดเลือกไว้ด้วยตนเอง การได้สัมผัสผลงานของนักเรียนเป็นสิ่งสร้างสรรค์ที่ดีที่สุดหรือเป็นตัวชี้ที่ดีที่สุด เกิดความชัดเจนในการะบวนการแก้ปัญหามาให้นักเรียน ในแฟ้มผลงานของนักเรียนสามารถเพิ่มเติมปัญหา หรือข้อคาจดเอาที่นักเรียนมีแนวคิดในการสร้างขึ้น

3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

งานวิจัยต่างประเทศ

คอนเวย์ (Conway, 1997 : 4297 – A) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิดที่มีผลต่อการแสดงการแก้ปัญหาโดยทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักศึกษาครูวิชาเอกประถมศึกษา เพื่อศึกษาว่าการสอนจะมีประสิทธิผลต่อการแสดงการแก้ปัญหาของนักศึกษาอย่างไร กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนและประเมินเกี่ยวกับองค์ประกอบสามประการของการแก้ปัญหาปลายเปิด ซึ่งได้แก่ ปัญหาที่มีคำตอบเดียวแต่สามารถแก้ปัญหาได้หลายวิธี ปัญหาที่มีหลายคำตอบและปัญหาที่สร้างขึ้นจากนักศึกษาเอง ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่แก้ไปแล้ว โดยศึกษาในมุมมองของศึกษา ผลการทดลองในการวัดความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความ

สร้างงานในการแสดงการแก้ปัญหา ปรากฏว่านักศึกษามีการพัฒนาขึ้นสำหรับตัวแปรชนิดแรกในการสอนโดยการแก้ปัญหาปลายเปิดเมื่อเปรียบเทียบการการสอนโดยไม่ใช้ปัญหาปลายเปิด

โฮลตันและคณะ (Holton; et al. 1999 : 351-371) ได้ทำการศึกษาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาในประเทศนิวซีแลนด์ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ โดยร่วมมือกับครู ในการพัฒนาบทเรียนการแก้ปัญหา มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) แนะนำการแก้ปัญหานักเรียนผ่านบทเรียนเป็นบท ๆ ที่เน้นการแก้ปัญหาเพียงอย่างเดียวและเชื่อมโยงกับวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนอย่างตรงไปตรงมา โดยหวังว่านักเรียนจะเรียนถึงวิธีเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาผ่านการแนะนำที่เหมาะสม (2) เพื่อใช้การเข้าสู่การแก้ปัญหาในการสอนสาระต่าง ๆ ตามหลักสูตร ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสังเกต การสอนของครูและบันทึกวีดิทัศน์ ผลการใช้บทเรียนของครู 2 คน การอภิปรายในชั้นเรียนของครูและนักเรียน การเก็บข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

จากการสังเกตการณ์สอนของครูพบว่าโดยทั่วไปในบทเรียนที่หนึ่ง ครูคนที่ 1 จะเสนอปัญหาหนึ่งหรือสองปัญหา โดยใช้แผนการสอนการแก้ปัญหาที่กำหนดขั้นตอนไว้กว้าง ๆ เป็น 3 ขั้นตอน คือ (1) แนะนำปัญหาในกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน (2) ประชุมกลุ่มย่อย ช่วยถามวิธีแก้ปัญหา (3) แนะนำผลการแก้ปัญหาจากกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่ สำหรับครูคนที่ 2 ใช้แผนการสอนสามขั้นตอนเช่นเดียวกัน สอนทีละปัญหา ปัญหาละ 15 ถึง 20 นาที โดยใช้แบบยืดหยุ่น บางปัญหาสลับขั้นตอนที่ 1 ขึ้นมาก่อน ปัญหาใดยากก็ช่วยกันกำหนดแนวทางแก้ปัญหาด้วยกัน ทั้งชั้นก่อน ไม่ได้ยึดแบบแผนตายตัว ผลการตอบสนองของนักเรียน พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน

ซิน (Xin. 2003: 4276-A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการแก้ปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหา ซึ่งศึกษาความแตกต่างของวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ คือ วิธีการสอนแบบ SBI (Explicit Schema – Based Problem Solving Instructional Strategy) และวิธีการสอนแบบ TI (Traditional General Heuristic Instructional Strategy) ทั้งสองกลุ่มมีการทดสอบความรู้ความเข้าใจทั้งก่อนเรียน – หลังเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ SBI และ TI มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน ซึ่งวิธีการสอนแบบ TI มีการทดสอบก่อนเรียน – ขณะเรียน (ดำเนินการ 1-2 สัปดาห์) และทำการทดสอบครั้งสุดท้าย(ดำเนินการ 3 สัปดาห์ – 3 เดือน) กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบ SBI กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี TI มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งกำหนดแผนการสอนจะเน้นให้มีการถ้อยแถลงการเรียนรู้ ในการแก้ปัญหา (วิธีการสอนทั้ง 2 แบบนี้มีโครงสร้างที่เหมือนกัน)

งานวิจัยในประเทศ

นิตติยา ปภาพจน์ (2540) ได้พัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเสริมสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเลือกสรรเนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรม ประสบการณ์การเรียนรู้และการวัดและการประเมินผลบนพื้นฐานความต้องการ ความ

สนใจ ลักษณะนิสัยและศักยภาพของผู้เรียน หลักสูตรประกอบด้วยเนื้อหา 8 หน่วย โดยมีแต่ละหน่วยจะมีเนื้อหา โจทย์ปัญหาเสริม แบบฝึกการแก้ปัญหา แบบฝึกทักษะการคิด เวลาที่ใช้ตลอดหลักสูตรคือ 25 วัน วันละ 6 ชั่วโมง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านกระบวนการคัดเลือกจำนวน 17 คน ผลปรากฏว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และได้คะแนนของการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 62 คะแนน ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จรรยา ภูอุดม (2542 : 23) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 425 คน เป็นชาย 235 คน และเป็นหญิง 190 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลความสามารถในการแก้ปัญหาสามฉบับ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาของนักเรียน เมื่อแยกเป็นรายวิชาพบว่า มีบางวิชาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สูงและต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชายและหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีการดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา โดยมีขั้นตอนในการคัดเลือกดังนี้

1. ครูประจำชั้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอชื่อนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์คัดเฉพาะเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. สํารวจแวนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์โดยใช้คู่มือสํารวจแวนคัดจากทำแบบสํารวจแวนทางคณิตศาสตร์ ของ ผศ.ดร.อุษณีย์ อรุณรัตน์วงศ์ คัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. จากการทดสอบโดยแบบทดสอบคณิตศาสตร์เชิงลึกของ รศ.ศักดา บุญโตคัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 85 ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จากประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ 2544 โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา ปีการศึกษา จำนวน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและศึกษาคุณภาพเครื่องมือในการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

การสร้างโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ โดยศึกษาในเรื่อง ลักษณะ และแนวทางในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาหลักสูตร มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นที่สูงกว่าในส่วนของสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.3 ศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหา และการประเมินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และเพื่อการสร้างกรอบแนวคิดในการประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเนื้อหาที่เป็นบทเรียน ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นที่สูงกว่าตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การฝึกทักษะการแก้ปัญหาในประเด็นต่าง ๆ จากตำรา หนังสือและบทความเกี่ยวกับการฝึกทักษะการแก้ปัญหา

1.4 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา จากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาการคิด เพื่อกำหนด ขั้นตอน การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำไปใช้เป็นโปรแกรมและแบบฝึกกระบวนการแก้ปัญหา

1.5 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

1.6 กำหนดเนื้อหาในการสร้างโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

1.7 กำหนดโครงสร้างของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

ตาราง 3 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งตามรูปแบบการแก้โจทย์ของ เมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Schiever & Maker)

รูปแบบการแก้ปัญหา	ตัวอย่างโจทย์
รูปแบบที่ 1 (Type I)	สนามแห่งหนึ่ง เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 35 เมตร ด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 15 เมตร ถ้าวิ่งรอบสนามนี้ 6 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร
รูปแบบที่ 2 (Type II)	ก๋อง เก่ง และแก้ว ช่วยกันส่งนมจำนวน 496 ขวด ให้คนในหมู่บ้าน บ้านละ 1 ขวด ก๋องส่งสามเท่าของแก้ว แก้วส่งมากกว่าก๋อง 13 ขวด ทั้งสามคนจะส่งคนละกี่ขวด
รูปแบบที่ 3 (Type III)	ขณะที่หนัก นิม น้อย และนกนังดูโทรทัศน์อยู่ คุณแม่ได้นำขนมปังมาให้ที่โต๊ะปรากฏว่า นัท ทานขนมปังไปครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด นิมทานไป 1 ใน 4 ของทั้งหมด น้อยทานไป 1 ชิ้น และนกทานไป 3 ชิ้น ขนมปังจึงหมดจางพอดีอยากทราบว่าคุณแม่นำขนมปังมาให้กี่ชิ้น
รูปแบบที่ 4 (Type IV)	ดิณมีเงินเหรียญในกระปุกออมสิน 100 บาท ซึ่งมีเหรียญสี่สิบห้าสตางค์ เหรียญห้าสิบสตางค์ เหรียญบาท และเหรียญห้าบาท ดิณจะมีเงินเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ
รูปแบบที่ 5 (Type V)	ปกป้องต้องการออกร้านค้าในงานประจำปีของโรงเรียน จึงไปสำรวจราคาสินค้าในตลาด ผลปรากฏว่า ซอคโกแลตเป็นสินค้าที่มีราคาต้นทุนต่ำที่สุด ราคาชิ้นละ 4 บาท ของที่ระลึกเป็นของที่มีคนนิยมซื้อน้อยที่สุด แต่สามารถขายได้กำไร 1 เท่าของราคาสินค้าที่ซื้อมา ซึ่งราคาชิ้นละ 38 บาท รถของเล่นเป็นสินค้าที่มีคนนิยมซื้อมากที่สุดแต่ราคาต้นทุนสูงมาก ราคาชิ้นละ 79 บาท ถ้านักเรียนเป็นปกป้องซึ่งมีเงินทุนอยู่ 2000 บาท นักเรียนจะลงทุนซื้อสินค้าชนิดใดมาขาย เพราะอะไร

ตาราง 3 (ต่อ)

รูปแบบการแก้ปัญหา	ตัวอย่างโจทย์
รูปแบบที่ 6 (Type VI)	ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้จากข้อมูลต่อไปนี้ ร้านที่ 1 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6500 บาท ขายในราคาลด 20% จักรยาน ราคา 1200 บาท ลดราคา 30% นมกล่อง ราคา 38 บาท น้ำอัดลม กระป๋องละ 12 บาท ไม้บรรทัด 10 บาท ลดราคา 5% ปากกา ราคา 20 บาท ร้านที่ 2 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6000 บาท จักรยาน ราคา 950 บาท นมกล่อง ราคา 45 บาท ลดราคา 5% น้ำอัดลม กระป๋องละ 15 บาท ลดราคา 20% ไม้บรรทัด 9 บาท ปากกา ราคา 20 บาท ลดราคา 10%

ตาราง 4 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนทั่วไป แบ่งตามรูปแบบการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Schiever & Maker)

รูปแบบการแก้ปัญหา	ตัวอย่างโจทย์
รูปแบบที่ 2 (Type II)	พงษ์ศักดิ์มีเงิน 450 บาท แม่ให้เพิ่มอีก 248 บาท นำไปฝากธนาคาร 500 บาท เหลือเงินกี่บาท
รูปแบบที่ 2 (Type II)	การสัมมนาที่มีผู้เข้าร่วมสัมมนา 523 คน จ่ายค่าอาหารว่าง คนละ 130 บาท ค่าอาหารกลางวันคนละ 215 บาท คิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดกี่บาท
รูปแบบที่ 2 (Type II)	มีเงิน 1435 บาท ซื้อกระเป๋า 455 บาท เหลือใช้วันละ 98 บาท จะใช้ได้กี่วัน
รูปแบบที่ 2 (Type II)	โรงงานแห่งหนึ่งผลิตขนมได้ชั่วโมงละ 245 ก้อน ในเวลาหนึ่งสัปดาห์ โรงงานแห่งนี้จะผลิตขนมได้ที่กี่กล่อง
รูปแบบที่ 2 (Type II)	แม่มีธนบัตรใบละหนึ่งพันบาท 23 ใบ ใบละยี่สิบบาท 342 ใบ แม่มีเงินกี่บาท

1.2 การหาคุณภาพของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

1.2.1 นำโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบด้านโครงสร้างและเนื้อหาด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ระหว่าง 0.5 - 1.00

1.2.2 เลือกเนื้อหาที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.5-1.00 และปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาบางเรื่องให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับปรุงหรือมีค่าดัชนีความสอดคล้องไม่เป็นไปตามเกณฑ์

1.2.3 นำโปรแกรมที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

2. การสร้างแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเครื่องมือในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการใช้สถานการณ์จากโจทย์ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมีกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีขั้นตอนที่สอดคล้องกัน ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ

2.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความสอดคล้องกับการแก้ปัญหา ความถูกต้องเหมาะสมของภาษา เวลาที่ใช้สอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มาคำนวณหาค่า IOC (Index of item Objective Congruence) ตามสูตรของโรวินเนลลี และแฮมเบิลตัน (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527: 69-70) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 ซึ่งมีแบบทดสอบจำนวน 15 ข้อที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากจำนวน 20 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.20 – 1.00

2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบมาแล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ที่เหมาะสมในการใช้ในการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้การทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design (ลัว่น สายยศ และอังสนา สายยศ, 2538 : 249)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
 X แทน โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 T₁ แทน การทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนได้รับการสอนโดยโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 T₂ แทน การทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังได้รับการสอนโดยโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ขั้นตอนการทดลองการทดลอง

ดำเนินการทดลองภายในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 รวมทั้งหมด 4 สัปดาห์ เวลาการทดลองทั้งหมด 22 ชั่วโมง

ตาราง 5 แผนการดำเนินการทดลอง

ครั้งที่	กิจกรรม	เวลา(นาที)
1	ทดสอบก่อนเรียน	60 นาที/ครั้ง
2	โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 1	60 นาที/ครั้ง
3	โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 2	60 นาที/ครั้ง
4 - 5	โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 3	60 นาที/ครั้ง
6 - 9	โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4	60 นาที/ครั้ง
10 - 15	โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5	60 นาที/ครั้ง
16 - 21	โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 6	60 นาที/ครั้ง
22	ทดสอบหลังเรียน	60 นาที/ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ จากการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ มีมาตรฐานตามเกณฑ์ 80/80

2. วิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ จากการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ t – test dependent statistic

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน ;และอังกฤษ สายยศ .2538 : 73)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (ล้วน ;และอังกฤษ สายยศ .2538 : 79)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

2. สถิติสำหรับทดสอบสมมติฐาน

2.1 การหาค่าประสิทธิภาพของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2526 : 53)

$$E_1 = \left(\frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \right) \times 100$$

$$E_1 = \left(\frac{\sum x}{\frac{N}{B}} \right) \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแต่ละหัวข้อ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนในหัวข้อ นั้น ๆ คิดเป็นร้อยละ)
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนที่นักเรียนทำได้
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการเข้า โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ t – test dependent statistic (ล้วน ;และอังคณา สายยศ. 2538: 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D - (\sum D)^2}{N}}}$$

เมื่อ	$\sum D$	=	ผลรวมของผลต่างระหว่าง คะแนนทดสอบการเรียนและ คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	N	=	จำนวนผู้ทำข้อสอบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์หลังการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2554 โรงเรียน ไพฑูริย์ศึกษา โดยมีขั้นตอนในการคัดเลือกดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
- S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t- test
- p แทน ค่าความน่าจะเป็น (probability) ของค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ
- * แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- \bar{D} แทน ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของคะแนนก่อนกับหลังการทดลอง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตอนที่ 1 พัฒนาการของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

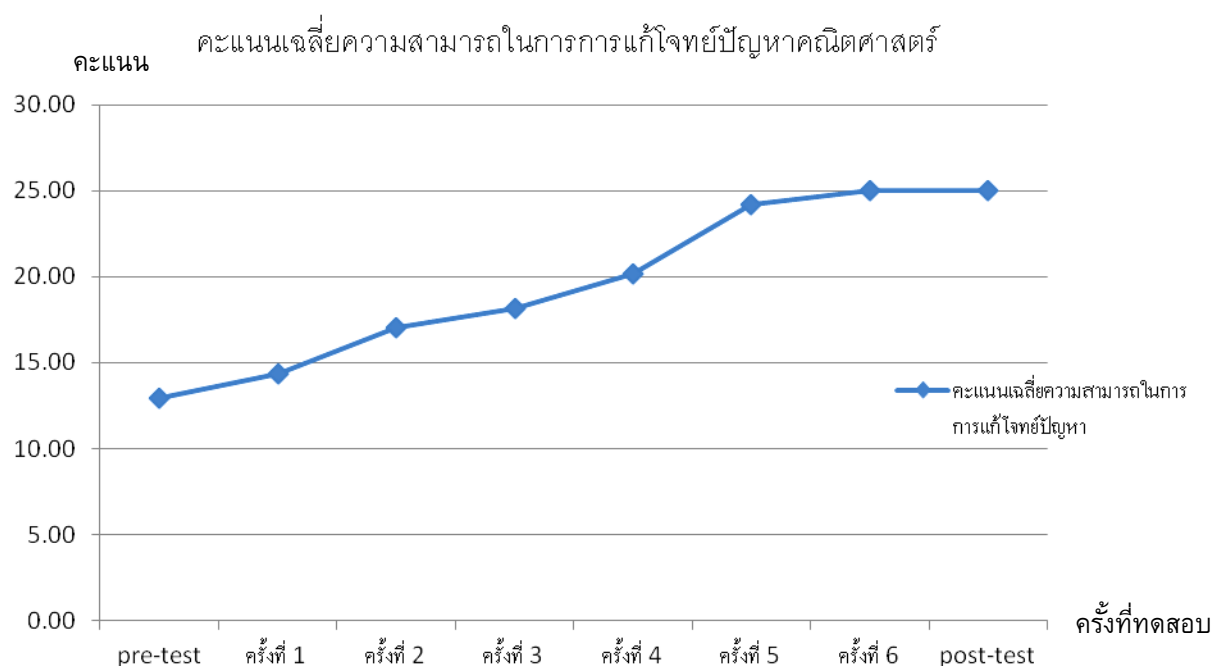
ตอนที่ 1 พัฒนาการของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียนเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 6 ครั้ง โดยมีรูปแบบการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน หลังจากจากสิ้นสุดการเรียนรู้การแก้ปัญหาแต่ละรูปแบบได้มีการทดสอบทุกครั้ง และครั้งสุดท้ายทำการทดสอบหลังจากที่นักเรียนได้เข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้ปัญหาทั้ง 6 รูปแบบแล้วพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังแสดงในตารางที่ 6

ตาราง 6 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ครั้งที่	Pre-test	1	2	3	4	5	6	Post-test
คะแนน	12.93	14.33	17.00	18.17	20.17	24.17	25.00	25.00

จากตารางข้างต้นเขียนเป็นแผนภาพข้างล่างเพื่อความเข้าใจที่มากขึ้น



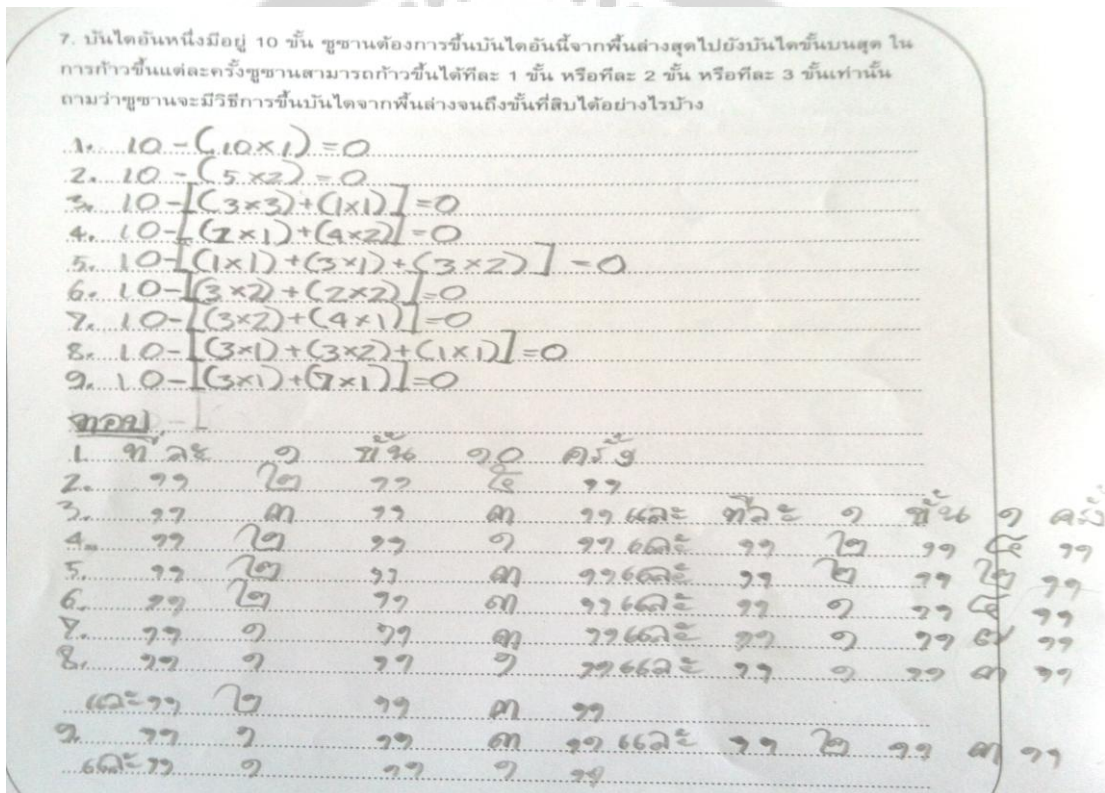
ภาพประกอบ 4 แสดงพัฒนาการของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากตาราง 6 และ ภาพประกอบ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ทำให้เห็นถึงพัฒนาการของนักเรียนที่เพิ่มสูงขึ้นอย่าง

ต่อเนื่องโดยมีข้อสังเกตคือ ในระหว่างการทดสอบครั้งที่ 4 และครั้งที่ 5 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มอย่างชัดเจนกว่าการทดสอบครั้งที่ 1 - ครั้งที่ 3

เพื่อเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยที่ได้จากข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตัวอย่างงานที่ 1 ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบการแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4 เป็นการฝึกให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา โดยการแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาซึ่งมีคำตอบที่ถูกกำหนดไว้ตายตัว แต่มีวิธีการหาคำตอบได้หลากหลายวิธี จากโจทย์ บันไดอันหนึ่งมีอยู่ 10 ชั้น ชูชานต้องการขึ้นบันไดอันนี้จากพื้นล่างสุดไปยังชั้นบนสุด ในการก้าวแต่ละครั้ง ชูชานสามารถขึ้นได้ ทีละ 1 ชั้น หรือทีละ 2 ชั้น หรือทีละ 3 ชั้นเท่านั้น ถ้ามว่าชูชานจะมีวิธีการขึ้นบันไดจากพื้นล่างจนถึงชั้นที่สิบได้อย่างไรบ้าง

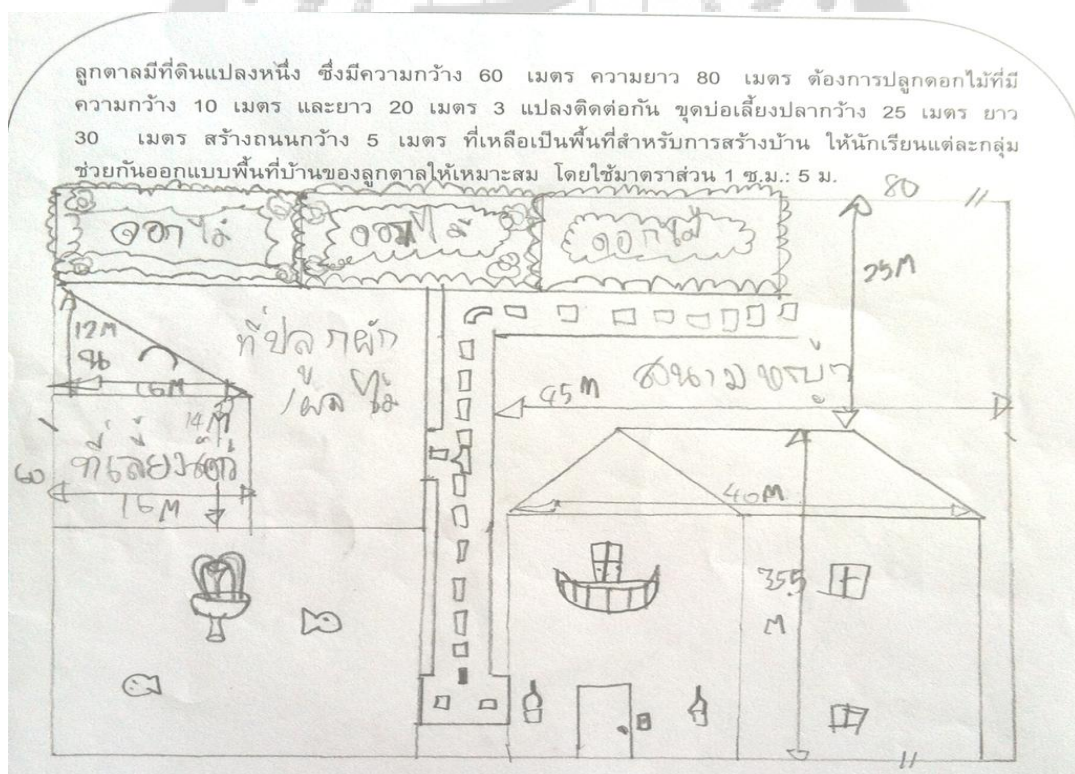


ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างใบงานแสดงวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 4

จากภาพประกอบ 5 พบว่า นักเรียนแสดงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในรูปแบบที่ 4 โดยสามารถแสดงวิธีในการหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย โดยนักเรียนสามารถคิดวิธีการหาคำตอบได้ 9 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีการคิดหาคำตอบที่ต่างกัน เช่น ในวิธีที่การหาคำตอบที่ 1 และ 2

นักเรียนหาคำตอบโดยวิธีการนำจำนวนชั้นบันไดทั้งหมดลบด้วยผลคูณของจำนวนชั้นบันไดกับครั้งที่เดิน คือ $10 - (10 \times 1) = 0$ และ $10 - (5 \times 2) = 0$ ส่วนในวิธีที่ 3 - 9 หาคำตอบโดยการนำจำนวนชั้นบันไดลบด้วยผลบวกขอด้วยผลคูณของจำนวนชั้นบันไดกับครั้งที่เดินที่หลายชั้น เช่น $10 - [(3 \times 2) + (2 \times 2)] = 0$, $10 - [(3 \times 1) + (3 \times 2) + (1 \times 1)] = 0$ และ $10 - [(3 \times 1) + (7 \times 1)] = 0$

ตัวอย่างงานที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาแบบที่ 5 ครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหา แต่ไม่มีวิธีการในการแก้ปัญหาชัดเจน ลักษณะของปัญหาเป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งนักเรียนต้องเป็นผู้คิดหาวิธีในการแก้ไขปัญหาเอง และเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์ของนักเรียนตั้งตัวอย่าง จากโจทย์ 6 ลูกตาลมีที่ดินแปลงหนึ่ง ซึ่งมีความกว้าง 60 เมตร ความยาว 80 เมตร ต้องการปลูกดอกไม้ที่มีความกว้าง 10 เมตร และยาว 20 เมตร 3 แปลงติดต่อกัน ชุดบ่อเลี้ยงปลากว้าง 25 เมตร ยาว 30 เมตร สร้างถนนกว้าง 5 เมตร ที่เหลือเป็นพื้นที่สำหรับการสร้างบ้าน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบพื้นที่บ้านของลูกตาลให้เหมาะสม



ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างใบงานแสดงวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 5

จากภาพประกอบ 6 พบว่าจากโจทย์ปัญหาที่ครูเป็นผู้กำหนดโจทย์ปัญหาในการออกแบบพื้นที่บ้านของลูกตาล แต่ไม่มีวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาชัดเจน นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้โดยการคิดหาวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยการแสดงวิธีการคำนวณอัตราส่วนในการสร้างพื้นที่ตามโจทย์ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วน และยังสามารถออกแบบการใช้พื้นที่สำหรับการใช้สอยเพิ่มเติมโดยการสร้างพื้นที่สำหรับการเลี้ยงสัตว์ การปลูกผักผลไม้และพื้นที่สำหรับการปลูกข้าว โดยมีการให้เหตุผลเพิ่มเติมว่า “เนื่องจากเป็นบ้านที่ต้องมีคนอาศัยอยู่จริง ๆ จึงจำเป็นต้องมีการปลูกข้าวและเลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นอาหาร ซึ่งเป็นการจัดสรรพื้นที่บ้านตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง”

ตัวอย่างงานที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 6 ตัวอย่างใบงานแสดงวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 6 ซึ่งนักเรียนแสดงการสร้างโจทย์ปัญหาจากข้อมูลที่กำหนดให้และเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์และความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนเองเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหา จากโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้จากข้อมูลต่อไปนี้

ร้านที่ 1 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6500 บาท ขายในราคาลด 20% จักรยาน ราคา 1200 บาท ลดราคา 30% นมกล่อง ราคา 38 บาท น้ำอัดลม กระป๋องละ 12 บาท ไม้บรรทัด 10 บาท ลดราคา 5% ปากกาสีราคา 20 บาท

ร้านที่ 2 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6000 บาท จักรยาน ราคา 950 บาท นมกล่อง ราคา 45 บาท ลดราคา 5% น้ำอัดลม กระป๋องละ 15 บาท ลดราคา 20% ไม้บรรทัด 9 บาท ปากกาสีราคา 20 บาท ลดราคา 10%

11. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้ จากข้อมูลต่อไปนี้

ร้านที่ 1 มีสินค้าดังนี้ ไทวทัศน์ ราคา 6500 บาท ขายในราคาลด 20% จักรยาน ราคา 1200 บาท ลดราคา 30% นมกล่อง ราคา 38 บาท น้ำอัดลม กระป๋องละ 12 บาท ไม้บรรทัด 10 บาท ลดราคา 5% ปากการาคา 20 บาท

ร้านที่ 2 มีสินค้าดังนี้ ไทวทัศน์ ราคา 6000 บาท จักรยาน ราคา 950 บาท นมกล่อง ราคา 45 บาท ลดราคา 5% น้ำอัดลม กระป๋องละ 15 บาท ลดราคา 20% ไม้บรรทัด 9 บาท ปากการาคา 20 บาท ลดราคา 10%

วิธีการหาคำตอบ

วิธีที่ 1 ไทวทัศน์ราคา 6500 บาท จักรยานราคา 1200 บาท นมกล่อง 38 บาท น้ำอัดลม 12 บาท ไม้บรรทัด 10 บาท ปากกา 20 บาท

วิธีที่ 2 ไทวทัศน์ 6000 บาท จักรยาน 950 บาท นมกล่อง 45 บาท น้ำอัดลม 15 บาท ไม้บรรทัด 9 บาท ปากกา 20 บาท

ราคา	0	90
ไทวทัศน์	6500 บาท	6000 บาท
จักรยาน	1200 บาท	950 บาท
นม	38 บาท	45 บาท
น้ำอัดลม	12 บาท	15 บาท
ไม้บรรทัด	10 บาท	9 บาท
ปากกา	20 บาท	20 บาท
รวม	770	7074

ควรซื้อจาก ร้านที่ 1 เพราะราคาถูกกว่า

ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างใบงานแสดงวิธีการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์รูปแบบที่ 6

จากภาพ นักเรียนนักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาเองจากข้อมูลที่กำหนดให้ โดย โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างนั้น นักเรียนใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ได้ครบถ้วน มีวิธีการหาคำตอบที่ ซับซ้อนใช้วิธีในการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี โดยการสร้างโจทย์ปัญหา “ควรซื้อของทั้งหมดจากร้านใด เพราะเหตุใด” พร้อมทั้ง สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่ตนสร้างขึ้น และให้เหตุผลประกอบการตอบปัญหานั้น คือ “ควรซื้อสินค้าจากร้านที่ 1 เพราะราคาถูกกว่า”

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการ เข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดสอบโดยการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนทำก่อนการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ และหลังการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
จำนวน 12 ข้อซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัยให้เรียนเรียนเติมคำตอบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหาของนักเรียนเป็นดังตาราง

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการ หลังการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D	\bar{D}	t	p
ก่อนการทดลอง	15	12.93	5.24	12.07	8.91*	.001**
หลังการทดลอง	15	25.00				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

จากตาราง พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการ
ทดลองสูงกว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง อย่างมี
นัยสำคัญที่ระดับ .001 แต่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้อยู่ที่ระดับ .05 หมายความว่า
โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายสองประการคือ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

ความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สมมติฐาน

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การกำหนดประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา โดยมีขั้นตอนในการคัดเลือกดังนี้

1. ครูประจำชั้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอชื่อเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์คัดเฉพาะเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. สสำรวจแววเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์โดยใช้คู่มือสำรวจแววคัดจากทำแบบสำรวจแววทางคณิตศาสตร์ ของ ผศ.ดร.อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ คัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. จากการทดสอบโดยแบบทดสอบคณิตศาสตร์เชิงลึกของ รศ.ศักดา บุญโต โดยคัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 85 ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จากประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ โรงเรียนไพฑูริยมศึกษา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยค้างนี้ ค้าง

1. โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model)
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้างนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้การทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design (ลัวน สายยศ และอังศนา สายยศ, 2538 : 249)

2. ขั้นตอนการทดลองการทดลอง

ดำเนินการทดลองภายในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 รวมทั้งหมด 4 สัปดาห์ ใช้ในเวลากการทดลองทั้งหมด 22 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ จากการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีมาตรฐานตามเกณฑ์ 80/80
2. วิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของ จากการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ t – test dependent statistic

สรุปผลการศึกษาค้างว่า

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลเป็นไปตามสมมติฐาน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการทำการทดสอบก่อนเรียน การทดสอบระหว่างเรียน และการทดสอบหลังเรียน โดยมีข้อสังเกตคือ ในการเรียนรู้รูปแบบโจทย์ปัญหา รูปแบบที่ 1 – รูปแบบที่ 4 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4 – รูปแบบที่ 5 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจาก รูปแบบการแก้ปัญหารูปแบบที่ 4 เป็นการฝึกฝนการให้เหตุผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งยังเป็นปัญหาปลายปิด และใน รูปแบบที่ 5 นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นปัญหาปลายเปิดพบว่านักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน

อภิปรายผล

การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ที่เข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากผลการศึกษาค้นคว้า อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลเป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งส่งผลถึงกระบวนการแก้ปัญหา 6 วิธี เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ โดยการฝึกฝนทักษะการแก้ปัญหาจากง่าย จนพัฒนาไปสู่การแก้ปัญหาที่ยากขึ้น ดังงานวิจัยของจูน เมเกอร์ ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของเด็กในโครงการ Discover พบว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยที่นักเรียนมีกระบวนการการหาคำตอบที่หลากหลาย และสามารถหาคำตอบได้หลายรูปแบบ จากกิจกรรมที่เปิดกว้างให้นักเรียนให้นักเรียนได้เป็นผู้สร้างทั้งคำถามและคำตอบด้วยตนเอง (Maker. 2005: 68) ซึ่งสอดคล้องกับ ธอร์นไนด์ค (1950: 192 - 216) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง การสอนที่บอกแนวทางข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็กรู้จักสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการทดสอบก่อนเรียน การทดสอบระหว่างเรียน และการทดสอบหลังเรียนพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อสังเกตคือ

2.1. การเรียนรู้รูปแบบโจทย์ปัญหา รูปแบบที่ 1 – รูปแบบที่ 4 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.2. การเรียนรู้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4 – รูปแบบที่ 5 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

ทั้งนี้ สามารถอภิปรายผล ได้ว่ารูปแบบการแก้ปัญหารูปแบบที่ 4 นั้นโจทย์มีความชัดเจนแต่ไม่มีคำตอบที่ตายตัว ซึ่งนักเรียนสามารถหาวิธีการแก้โจทย์ได้มากกว่าหนึ่งวิธี และถึงแม้ว่ารูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาจะไม่มีกำหนดไว้แต่ผู้สอนสามารถทราบช่วงของคำตอบได้ว่า นักเรียนน่าจะตอบคำถามอยู่ในช่วงไหน ซึ่งต่างจากโจทย์ปัญหาในรูปแบบที่ 5 ที่โจทย์มีความชัดเจนเช่นเดียวกับรูปแบบที่ 4 แต่ทั้งผู้สอนและนักเรียนไม่ทราบคำตอบและไม่มีคำตอบที่ตายตัว รวมไปถึงการหาคำตอบสามารถหาได้หลากหลาย ซึ่งวิธีการทั้ง 2 รูปแบบที่นำมาใช้ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบ DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) นั้น ช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึง ความหมาย กระบวนการแก้ไขปัญหามีความหมายตามระดับของโจทย์ หรือตัวปัญหาที่ส่งผลถึงกระบวนการแก้ปัญหาในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นการแก้ปัญหาที่ชัดเจนและเริ่มจากขั้นตอนที่ง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่ยากซับซ้อนขึ้น ดังที่ เมคเกอร์และซีฟเวอร์ กล่าวว่า รูปแบบการแก้ปัญหารูปแบบที่ 4 เป็นการฝึกฝนการให้เหตุผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา และยังเป็นปัญหาปลายปิด ส่วนรูปแบบที่ 5 นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นปัญหาปลายเปิดพบว่านักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มสูงขึ้น (Maker; & Schiever, 2010; อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. 2554)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. จากผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่า ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์สามารถนำรูปแบบกิจกรรมในโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนและตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้มากขึ้น

2. การจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ มีความจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้สอนจะต้องมีการตกลงและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ในด้านรูปแบบการแก้ปัญหา และรูปแบบของโจทย์ปัญหา ซึ่งนักเรียนแต่ละคนสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลาและผู้สอนต้องคอยติดตามและให้ชี้แนะแก่ผู้เรียน

3. ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ สามารถปรับปรุงใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาที่มีรูปแบบต่าง ๆ กันโดยเริ่มจกระบวนการแก้ปัญหาจากการแก้ปัญหาขั้นตอนที่ง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่ยากซับซ้อนขึ้นตามลำดับ

4. ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน สามารถนำโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มปกติได้ โดยอาจจะนำทักษะกระบวนการไปปรับใช้ โดยเริ่มเป็นจกระบวนการแก้ปัญหาที่ง่าย ๆ ไม่มีความสลับซับซ้อน ไปสู่การแก้ปัญหาที่มีความยากขึ้นตามลำดับ แต่สามารถลดทอนเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน กลุ่มปกติเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายเพราะโจทย์ปัญหาเกินไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยและพัฒนาโดยมีการศึกษาติดตามผลระยะยาวเพื่อศึกษาว่าความสามารถในการแก้ปัญหาดารูปแบบ DISCOVER ที่นักเรียนได้รับการพัฒนา มีความคงทนหรือไม่

2. ควรมีการสร้างโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ในวิชาอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษา เพื่อตอบสนองต่อความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และส่งเสริมการพัฒนาแก้ปัญหา

3. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดระดับสูงด้านต่างๆ กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา หรือทางจิตวิทยา



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จรรยา ภูอุดม. (2544). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินดาภรณ์ ช่วยสุข. (2549). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยหนังสือเรียนเล่มเล็กโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินตนา วงสามารถ. (2549). ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราวรรณ เกิดผล. (2547). การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา, หม่อม. (2538). เด็กปัญญาเลิศ. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- นิตติยา ปภาพจน์. (2540). การพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหลักสูตร. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์: แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พิชากร แปลงประสพโชค. (2540). การพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตเสริมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. (2544). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกระบวนการพยาบาล. ปรินญาณินพนธ์ กศ. ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศักดา บุญโต; และคณะ. (2543). รายงานการวิจัยรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัชมุนตรี.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- (2542). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด: ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- (2544). *การเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ: รายงานผลการสัมมนาทางวิชาการจากงานปฏิบัติการศึกษา ก้าวหน้าสู่ปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- (2545). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (2545-2559)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานการศึกษาแห่งชาติ.
- (2545). *รายงานสรุปสภาพปัจจุบันและยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุเมตตดา คงสง. (2553). *การพัฒนาโปรแกรมสร้างเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (การศึกษาพิเศษ)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2533). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี พันธุ์มณี. (2540). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ต้นอ่อนแถมมี.
- อารี สัตนหจวี. (มปป.). *พหุปัญญา*. กรุงเทพฯ: มปป.
- อารี สัตนหจวี; และอุษณีย์ โพธิสุข. (มปป.). *เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็กและเยาวชน. พิมพ์ครั้งที่ 2*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุษณีย์ บุรณะเชษฐกุล. (2547). *การศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ในศูนย์วิทย์พัฒนา. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2537). *วิธีสอนเด็กปัญญาเลิศ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2537). *สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ*. กรุงเทพฯ: ผู้จัดการ.
- (2540). *โรงเรียนจะพัฒนาอัจฉริยภาพเด็กได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน.
- (2543). *แผนที่สู่การพัฒนาอัจฉริยภาพเด็ก*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- อุษณีย์ โพธิสุข; และคณะ. (2542). *เก่ง ดี มีสุข: คู่มือการให้บริการแนะแนวและจิตวิทยาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

- (2544). รายงานการวิจัย รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ.
กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- (2544). รายงานการวิจัย รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านทักษะ
ความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนัก
นายกรัฐมนตรี.
- (2544). สร้างสรรค์นักคิด: คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านทักษะ
ความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนัก
นายกรัฐมนตรี.
- อุษณีย์ อนุรุทธีวงศ์. (2545). สร้างเด็กให้เป็นอัจฉริยะ: สมอภมัทศกรรย์. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-
สฤษดิ์วงศ์.
- (2548). สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ: คู่มือสำรวจแว่อัจฉริยะ. กรุงเทพฯ: อีโก้ไนท์ติ้ง อินเตอร์
เนชั่นแนล.
- (2548). สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ: รู้จักและเข้าใจอัจฉริยะจิ๋ว. กรุงเทพฯ: อีโก้ไนท์ติ้ง อินเตอร์
เนชั่นแนล.
- (2555). การพัฒนาความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ: ไอ.คิว.บู๊คเซ็นเตอร์.
- Baroody, A. J. (1993). Fostering the mathematical learning of young children. In B. Spodek
(Ed.), *Handbook of research in early childhood education*. New York: Macmillan.
- Bloom, B. S. (1985). *Developing talent in young people*. New York: Ballantine.
- Charles, R. ;& Lester, F. (1982). *Teaching problem solving: What, why and how*. Palo Alto.:
Dale Seymour.
- Colangelo., and G. Davis (Eds.), *Handbook of Gifted Education*, (p. 113 - 125). 2nd ed.
Boston: Allyn and Bacon.
- Conway, G. (1997). *The Doubly Green Revolution: Food for All in the Twenty-First Century*.
Ithaca, New York: Comstock Publishing Associates.
- Davis, G A. ;& Rimm, S.B. (1994). *Education of the Gifted and Talented*. All and Bacon
- (2004). *Education of the gifted and talented* . 5th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Davis, Gary A.; & Rim, B. Sylvia. (1984). *Education of the Gifted and Talented*. 5th ed.
Boston, United States of America: Pearson Education, Inc.
- Dewey, S. (1933). *How We Think*. New York: D.C. Heath and Company.
- Guildford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*> New York : McGraw-Hill
- (1971). *Analysis of Intelligence*. New York: McGraw-Hill Education.
- Kantowski, M. G. (1980). Some Thoughts on Teaching for Problem Solving, *In Problem
Solving in School Mathematics, 1980 Yearbook*. Reston, VA: National Council of
Teachers of Mathematics.

- Krulik, S. ;& Rudnick, J. (1995). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in elementary school*. Boston: Allyn and Bacon.
- (1995). Projects in the middle school mathematics curriculum, *In: P. A. House, and A. F. Coxford (Eds.), Connecting mathematics across the curriculum 1995 Yearbook*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. (p. 34–43).
- Maker J. ;& Anuruthwong, U. (2003). *Prism of Learning: Model in Education of the Gifted*. Paper presented at the World Conference on Giftedness. Australia, Adelaide.
- (2005). *A Promising New Model: Prism of Learning. in Teaching Model in Education of the Gifted*. 3rd ed. USA: Pro-ed..
- Maker, C. J., & Schiever, S. W. (2010). *Curriculum development and teaching strategies for gifted learners*. 3rd ed. Austin, TX: Pro-Ed.
- Ogilvie, E. (1980). *On Solving Mathematics ; 1980 Yearbook*. Virginia : The National Council of Teacher of Mathematics. Inc.
- Polya , G. (1957). *How To Solve it. A New Aspect of Mathematical Method*. Garden City, New York : Doubleday and Company.
- Renzulli, J. S. ;& Reis, S. M. (1985). *The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Renzulli, J.S. (1977). *The Enrichment Triad Model: A Guide for Developing Defensible Programs for The Gifted and Talented*. Wethersfield, Connecticut: Creativity Learning Press.
- Reys, R. E.; Suydam, M. N. ;& Lindquist, M.M. (1995). *Helping children learn mathematics*. 4th ed. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Schiever, S; & Maker, C. J. (1997). *Enrichment and acceleration: An overview and new directions*. In N.



ภาคผนวก



แผนการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
กิจกรรมที่ 6 ปัญหาพาสหุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4) เวลา 60 นาที

ความคิดรวบยอด กระบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน คือ การเข้าใจปัญหา การวางแผน การหาคำตอบ การดำเนินการแก้ไขปัญหา และการตรวจสอบคำตอบ การหาคำตอบได้จากวิธีการที่หลากหลาย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ โดยวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ครูทบทวนวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาในช่วงที่ผ่านมา ว่าสามารถหาวิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี ซึ่งนักเรียนต้องหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้หลากหลายและเหมาะสม
- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน

ขั้นกิจกรรม

- ครูให้กำหนดโจทย์ปัญหา “ลูกปลาซื้อเสื้อ 2 ตัว และหมวก 4 ใบ เป็นเงิน 120 บาท ส่วนลูกชิ้นซื้อเสื้อ 1 ตัวและ หมวก 5 ใบเป็นเงิน 114 บาท อยากทราบว่าเสื้อราคาตัวละเท่าไร และหมวกราคาใบละเท่าไร “ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบ พร้อมทั้งแสดงวิธีการหาคำตอบให้เพื่อน ๆ ทราบ
- ครูให้นักเรียนทำใบงาน

ขั้นสรุป

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การหาคำตอบสำหรับปัญหาต่าง ๆ นั้นสามารถมีวิธีการที่หลากหลาย นักเรียนสามารถเลือกหาวิธีการแก้ปัญหาก็เหมาะสมที่สุดตามประสบการณ์เดิมของตนเอง พร้อมทั้ง

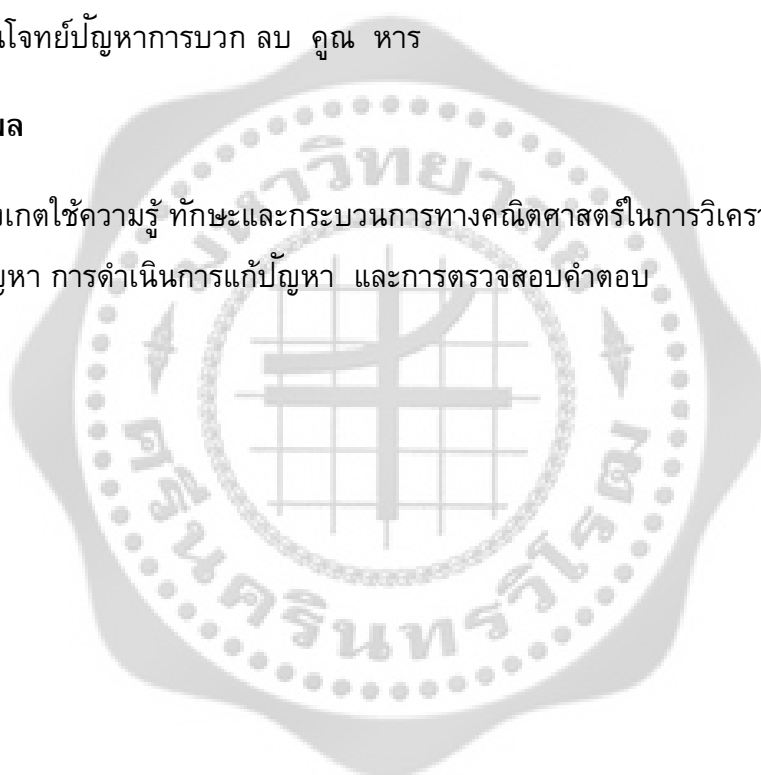
สื่อ

บัตรโจทย์ปัญหา

ใบงานโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร

การประเมินผล

การสังเกตใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญห การดำเนินการแก้ปัญห และ การตรวจสอบคำตอบ



สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
กิจกรรมที่ 10 ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5) เวลา 60 นาที

ความคิดรวบยอด กระบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน คือ การเข้าใจปัญหา การวางแผนการหาคำตอบ การดำเนินการแก้ปัญหาคำตอบ และการตรวจสอบคำตอบ การหาคำตอบได้มาจากวิธีการที่หลากหลาย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ โดยวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ครูทบทวนวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาในชั่วโมงที่ผ่านมา ว่าสามารถหาวิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี ซึ่งนักเรียนต้องหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้หลากหลายและเหมาะสม

ขั้นกิจกรรม

- ครูให้กำหนดโจทย์ปัญหา “ต้น ต้ม ตาม และเต้ ร่วมกันลงทุนซื้อหุ่นยนต์มาขายในงานประจำปีของโรงเรียน คนละ 500 บาท เมื่องานเลิก พวกเขาตรวจตอบรายรับรายจ่ายพบว่า หลักจากการหักค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ออกแล้ว เหลือหุ่นยนต์อยู่ 2 ตัว และยังมีเหลือเงินที่ต้องชำระให้ร้านค้าที่ขายรถอยู่อีก 400 บาท ต้มและเต้จึงจองไว้เล่นเอง นักเรียนคิดว่า เด็กทั้งสองคนจะแก้ปัญหานี้ค้างกับร้านค้าอย่างไรดี” ให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันหาคำตอบ พร้อมทั้งแสดงวิธีการหาคำตอบให้เพื่อน ๆ ทราบ

ขั้นสรุป

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การหาคำตอบสำหรับปัญหาต่าง ๆ นั้นสามารถมีวิธีการที่หลากหลาย นักเรียนสามารถเลือกหาวิธีการแก้ปัญหาก็เหมาะสมที่สุดตามประสบการณ์เดิมของตนเอง พร้อมทั้ง

สื่อ

บัตรโจทย์ปัญหา

การประเมินผล

การสังเกตใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์โจทย์
ปัญหา วางแผนแก้ปัญห การดำเนินการแก้ปัญห และการตรวจสอบคำตอบ



แผนการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
กิจกรรมที่ 11 ปัญหาพาสหุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5) เวลา 60 นาที

ความคิดรวบยอด กระบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน คือ การเข้าใจปัญหา การวางแผน การหาคำตอบ การดำเนินการแก้ไขปัญหา และการตรวจสอบคำตอบ การหาคำตอบได้มาจากวิธีการที่หลากหลาย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ โดยวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ครูทบทวนวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาในช่วงที่ผ่านมา ว่าสามารถหาวิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี และอาจไม่มีวิธีการคิดที่ตายตัว ซึ่งนักเรียนต้องหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้หลากหลายและเหมาะสม

ขั้นกิจกรรม

- ครูให้กำหนดโจทย์ปัญหา “หากนักเรียนได้รับมอบหมายจากคุณพ่อให้ไปซื้อของจากใบรายการสินค้าของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งโดยใช้จ่ายไม่เกินงบประมาณที่กำหนดไว้ดังนี้ อาหาร ราคารวมไม่เกิน 500 บาท อุปกรณ์การเรียน ราคารวมไม่เกิน 400 บาท เครื่องใช้ไฟฟ้า ราคารวมไม่เกิน 3000 บาท นักเรียนจะเลือกซื้อสิ่งใดบ้าง พร้อมทั้งชี้แจงเหตุผลด้วย” ให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันหาคำตอบโดยนำรูปสินค้าที่ต้องการซื้อติดลงในใบงาน พร้อมทั้งแสดงวิธีการหาคำตอบ และเหตุผลในการเลือกซื้อให้เพื่อน ๆ ทราบ

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การหาคำตอบสำหรับปัญหาต่าง ๆ นั้นสามารถมีวิธีการที่หลากหลาย นักเรียนสามารถเลือกหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดตามประสบการณ์เดิมของตนเอง พร้อมทั้ง

สื่อ

บัตรโจทย์ปัญหา

การประเมินผล

การสังเกตใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบคำตอบ



ใบงาน กิจกรรมที่ 10

1. หากนักเรียนได้รับมอบหมายจากคุณพ่อให้ไปซื้อของจากใบรายการสินค้าของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งโดยใช้จ่ายไม่เกินงบประมาณที่กำหนดไว้ ดังนี้ อาหาร ราคารวมไม่เกิน 500 บาท อุปกรณ์การเรียน ราคารวมไม่เกิน 400 บาท เครื่องใช้ไฟฟ้า ราคารวมไม่เกิน 3000 บาท นักเรียนจะเลือกซื้อสิ่งใดบ้าง พร้อมทั้งชี้แจงเหตุผลด้วย

สินค้าที่ต้องการซื้อ

เหตุผลในการเลือกซื้อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**เกณฑ์การประเมินผลการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการแก้ปัญหา
ของเมคเกอร์ และสซีฟเวอร์
การแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 1**

คะแนน พฤติกรรม	3	2	1
การวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา	สามารถวิเคราะห์โจทย์ ตามองค์ประกอบได้ ปัญหาได้ครบทุกข้อ	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา ผิด 1 ข้อ	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา ผิดมากกว่า 1 ข้อ
คำตอบถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง สามารถอธิบายที่มา ของคำตอบได้	คำตอบถูกต้องแต่ไม่ สามารถอธิบายที่มา ของคำตอบได้	
การทำกิจกรรมกลุ่ม	มีความเป็นผู้นำ แสดง ความคิดเห็นในกลุ่มได้	สนใจร่วมแก้ปัญหากลุ่ม	สนใจร่วมกิจกรรมใน กลุ่มเมื่อถูกกระตุ้น

การแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 2

คะแนน พฤติกรรม	3	2	1
การวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา	สามารถวิเคราะห์โจทย์ ตามองค์ประกอบได้ ปัญหาได้ครบทุกข้อ	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา ผิด 1 ข้อ	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา ผิดมากกว่า 1 ข้อ
คำตอบถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง สามารถอธิบายที่มา ของคำตอบได้	คำตอบถูกต้องแต่ไม่ สามารถอธิบายที่มา ของคำตอบได้	

คะแนน พฤติกรรม	3	2	1
วิธีการหาคำตอบ	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วนสมเหตุสมผล	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้	สามารถหาคำตอบได้แต่ยังไม่สามารถบอกรายละเอียดการหาคำตอบได้ชัดเจน
การทำกิจกรรมกลุ่ม	มีความเป็นผู้นำ แสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้	สนใจร่วมแก้ปัญหาในกลุ่ม	สนใจร่วมกิจกรรมในกลุ่มเมื่อถูกกระตุ้น

การแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 3

คะแนน พฤติกรรม	3	2	1
คำตอบถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง สามารถอธิบายที่มาของคำตอบได้	คำตอบถูกต้องแต่ไม่สามารถอธิบายที่มาของคำตอบได้	-
การหาคำตอบด้วยวิธีที่หลากหลาย	มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย	มีวิธีการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธีแต่ใช้วิธีการเดิม	ไม่สามารถหาวิธีการหาคำตอบที่หลากหลายได้
วิธีการหาคำตอบ	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วนสมเหตุสมผล	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้	สามารถหาคำตอบได้แต่ยังไม่สามารถบอกรายละเอียดการหาคำตอบได้ชัดเจน
การทำกิจกรรมกลุ่ม	มีความเป็นผู้นำ แสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้	สนใจร่วมแก้ปัญหาในกลุ่ม	สนใจร่วมกิจกรรมในกลุ่มเมื่อถูกกระตุ้น

การแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4

คะแนน พฤติกรรม	3	2	1
หาคำตอบถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง สามารถอธิบายที่มาของ คำตอบได้	คำตอบถูกต้องแต่ไม่ สามารถอธิบายที่มา ของคำตอบได้	-
การให้เหตุผลในการ เลือกวิธีการหา คำตอบ	มีการให้เหตุผลอย่าง สมเหตุสมผล มี ความสัมพันธ์กับโจทย์ มีเหตุผลเหตุผลประกอบ อย่างชัดเจน	มีการให้เหตุผลอย่าง สมเหตุสมผล	ไม่สามารถบอกเหตุผล การเลือกใช้วิธีการหา คำตอบได้อย่างชัดเจน
วิธีการหาคำตอบ	สามารถแสดงวิธีการหา คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมเหตุสมผล	สามารถแสดงวิธีการ หาคำตอบได้	สามารถหาคำตอบได้ แต่ยังไม่สามารถบอก รายละเอียดการหา คำตอบได้ชัดเจน
การทำกิจกรรมกลุ่ม	มีความเป็นผู้นำ แสดง ความคิดเห็นในกลุ่มได้	สนใจร่วมแก้ปัญหาใน กลุ่ม	สนใจร่วมกิจกรรมใน กลุ่มเมื่อถูกกระตุ้น

การแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5

คะแนน พฤติกรรม	3	2	1
หาคำตอบถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง สามารถอธิบายที่มาของ คำตอบได้	คำตอบถูกต้องแต่ไม่ สามารถอธิบายที่มา ของคำตอบได้	-
การให้เหตุผลในการ เลือกวิธีการหา คำตอบ	มีการให้เหตุผลอย่าง สมเหตุสมผล มี ความสัมพันธ์กับโจทย์ มีเหตุผลเหตุผลประกอบ อย่างชัดเจน	มีการให้เหตุผลอย่าง สมเหตุสมผล	ไม่สามารถบอกเหตุผล การเลือกใช้วิธีการหา คำตอบได้อย่างชัดเจน
วิธีการหาคำตอบ	สามารถแสดงวิธีการหา คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน บอกที่มาของ คำตอบได้อย่างมีเหตุผล	สามารถแสดงวิธีการ หาคำตอบได้	สามารถหาคำตอบได้ แต่ยังไม่สามารถบอก รายละเอียดการหา คำตอบได้ชัดเจน
การทำกิจกรรมกลุ่ม	มีความเป็นผู้นำ แสดง ความคิดเห็นในกลุ่มได้	สนใจร่วมแก้ปัญหาใน กลุ่ม	สนใจร่วมกิจกรรมใน กลุ่มเมื่อถูกกระตุ้น

การแก้โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 6

คะแนน พฤติกรรม	3	2	1
การตั้งโจทย์ปัญหา	ตั้งโจทย์ปัญหาได้ชัดเจน สอดคล้องกับข้อมูลที่กำหนดให้ โจทย์มีความสลับซับซ้อน ใช้วิธีการคิดมากกว่า 1 วิธี	ตั้งโจทย์ปัญหาชัดเจน สอดคล้องกับข้อมูลที่กำหนดให้ แต่ขาดความซับซ้อน	สามารถตั้งโจทย์ปัญหาได้ง่ายๆได้
คำตอบถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง สามารถอธิบายที่มาของคำตอบได้	คำตอบถูกต้องแต่ไม่สามารถอธิบายที่มาของคำตอบได้	-
การหาคำตอบด้วยวิธีที่หลากหลาย	มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย	มีวิธีการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธีแต่ใช้วิธีการเดิม	ไม่สามารถหาวิธีการหาคำตอบที่หลากหลายได้
การให้เหตุผลในการเลือกวิธีการหาคำตอบ	มีการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล มีความสัมพันธ์กับโจทย์ มีเหตุผลเหตุผลประกอบอย่างชัดเจน	มีการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล	ไม่สามารถบอกเหตุผลการเลือกใช้วิธีการหาคำตอบได้อย่างชัดเจน
วิธีการหาคำตอบ	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน บอกที่มาของคำตอบได้อย่างมีเหตุผล	สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้	สามารถหาคำตอบได้ แต่ยังไม่สามารถบอกรายละเอียดการหาคำตอบได้ชัดเจน
การทำกิจกรรมกลุ่ม	มีความเป็นผู้นำ แสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้	สนใจร่วมแก้ปัญหาในกลุ่ม	สนใจร่วมกิจกรรมในกลุ่มเมื่อถูกกระตุ้น



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ก้อง เก่ง และแก้ว ช่วยกันส่งนมจำนวน 496 ขวด ให้คนในหมู่บ้าน บ้านละ 1 ขวด ก้องส่งสามเท่าของแก้ว แก้วส่งมากกว่าก้อง 13 ขวด ทั้งสามคนจะส่งคนละกี่ขวด
2. ร้านค้าขายตู้เย็นราคา 8,540 บาท และพัดลมราคา 375 บาท ในราคาเงินสด ถ้าฉันทซื้อในราคาผ่อนส่ง 3 เดือน จะต้องเสียเงินผ่อนส่งเดือนละ 3,500 บาท ราคาเงินผ่อนสูงกว่าราคาเงินสด คิดเป็นร้อยละเท่าไร
3. ในระหว่างการก่อสร้างโครงการหนึ่ง มีสามบริษัทร่วมกัน คือ A B C ซึ่งทั้งสามบริษัท กำลังมีปัญหาขาดแคลนรถแทรกเตอร์ จึงใช้วิธีการช่วยเหลือกันโดยการให้ยืมรถแทรกเตอร์ซึ่งกันและกันตามความจำเป็น ครั้งแรก A ให้ B และ C ยืมรถแทรกเตอร์มาเท่ากับจะนวนที่แต่ละบริษัทมีอยู่ ต่อจากนั้น B ให้ A และ C ยืมรถแทรกเตอร์เท่ากับจำนวนที่แต่ละบริษัทมีอยู่แล้ว ต่อจากนั้น C ให้ A และ B ยืมรถแทรกเตอร์มาเท่ากับจะนวนที่แต่ละบริษัทมีอยู่แล้ว หลังจากการให้ยืม ปรากฏว่าทั้งสามบริษัทมีรถแทรกเตอร์อยู่บริษัทละ 24 คัน เท่า ๆ กัน รถแทรกเตอร์ที่แต่ละบริษัทมีอยู่ตั้งแต่ตอนแรกมีบริษัทละกี่คัน
4. ปกป้องต้องการออกร้านค้าในงานประจำปีของโรงเรียน จึงไปสำรวจราคาสินค้าที่ตลาด ผล ปรากฏว่า ซอคโกแลตเป็นสินค้าที่มีราคาต้นทุนต่ำที่สุด ราคาชิ้นละ 4 บาท ของที่ระลึกเป็นของที่มีคนนิยมซื้อน้อยที่สุด แต่สามารถขายได้กำไร 1 เท่าของราคาสินค้าที่ซื้อมา ซึ่งราคาชิ้นละ 38 บาท รถของเล่นเป็นสินค้าที่มีคนนิยมซื้อมากที่สุดแต่ราคาต้นทุนสูงมาก ราคาชิ้นละ 79 บาท ถ้านักเรียนเป็นปกป้องซึ่งมีเงินทุนอยู่ 2000 บาท นักเรียนจะลงทุนซื้อสินค้าชนิดใดมาขาย เพราะอะไร
5. ไลออน บ็อบบี้ ไทเกอร์ กาก้า ร่วมกันออกเงินเพื่อซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาล ไลออน ออกเงิน 100 บาท ไทเกอร์ ออกเงิน 250 บาท บ็อบบี้ ออกเงิน 150 บาท และ กาก้า ออกเงิน 300 บาท ปรากฏว่า สลากกินแบ่งรัฐบาลที่ซื้อถูกรางวัลที่ 1 เป็นเงิน 9 ล้านบาท จะแบ่งให้แต่ละคนจำนวนเท่าไรจึงจะยุติธรรม เพราะอะไร
6. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้ จากข้อมูลต่อไปนี้ “จ่ายเงินค่าส้ม 1 กิโลกรัม และมังคุด 1 กิโลกรัมเป็นเงิน 63 บาท ส้มราคา มากกว่ามังคุด 5 บาท”

7. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้ จากข้อมูลต่อไปนี้

ร้านที่ 1 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6500 บาท ขายในราคาลด 20%
จักรยาน ราคา 1200 บาท ลดราคา 30% นมกล่อง ราคา 38 บาท น้ำอัดลม กระป๋องละ 12 บาท
ไม้บรรทัด 10 บาท ลดราคา 5% ปากกาสีราคา 20 บาท

ร้านที่ 2 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6000 บาท จักรยาน ราคา 950 บาท
นมกล่อง ราคา 45 บาท ลดราคา 5% น้ำอัดลม กระป๋องละ 15 บาท ลดราคา 20% ไม้
บรรทัด 9 บาท ปากกาสีราคา 20 บาท ลดราคา 10%





ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (IOC)

ตอนที่ 1 แผนการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 8 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรมที่	เนื้อหา	IOC
1	ทดสอบก่อนเรียน	.67
2	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 1)	1
3	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 2)	.67
4	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 3)	.67
5	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4)	1
6	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4)	.67
7	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4)	.1
8	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 4)	1
9	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5)	.67
10	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5)	.67
11	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5)	1
12	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5)	1
13	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 5)	.67
14	ปัญหาพาสนุก (โจทย์ปัญหารูปแบบที่ 6)	1



ภาคผนวก

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (IOC)

ตอนที่ 2 แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 9 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	ข้อความ	IOC
1	สนามแห่งนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 35 เมตร ด้านยาวกว่าด้านกว้าง 15 เมตร ถ้าวิ่งรอบสนามนี้ 6 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร	.67
2	ก้อง เก่ง และแก้ว ช่วยกันส่งนมจำนวน 496 ขวด ให้คนในหมู่บ้าน บ้านละ 1 ขวด ก้องส่งสามเท่าของแก้ว แก้วส่งมากกว่าก้อง 13 ขวด ทั้งสามคนจะส่งคนละกี่ขวด	1
3	ถ้าซื้อตู้เย็นมาในราคา 8,540 บาท และพัฒลมราคา 375 บาท ในราคาเงินสด ถ้าฉันทซื้อในราคาผ่อนส่ง 3 เดือน จะต้องเสียเงินผ่อนส่งเดือนละ 3,500 บาท ราคาเงินผ่อนสูงกว่าราคาเงินสดคิดเป็นร้อยละเท่าไร	.67
4	ขณะที่หนัก นิม น้อย และนกนังดูโทรทัศน์อยู่ คุณแม่ได้นำขนมปังมาให้ที่โต๊ะ ปรากฏว่า นัท ทานขนมปังไปครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด นิมทานไป 1 ใน 4 ของทั้งหมด น้อยทานไป 1 ชิ้น และนกทานไป 3 ชิ้น ขนมปังจึงหมดจางพอดี อยากทราบว่า คุณแม่นำขนมปังมาให้กี่ชิ้น	.67
5	ในระหว่างการก่อสร้างโครงการหนึ่ง มีสามบริษัทร่วมกัน คือ A B C ซึ่งทั้งสามบริษัทกำลังมีปัญหาขาดแคลนรถแทรกเตอร์ จึงใช้วิธีการช่วยเหลือกันโดยการให้ยืมรถแทรกเตอร์ซึ่งกันและกันตามความจำเป็น ครั้งแรก A ให้ B และ C ยืมรถแทรกเตอร์มาเท่ากับจำนวนที่แต่ละบริษัทมีอยู่ ต่อจากนั้น B ให้ A และ C ยืมรถแทรกเตอร์เท่ากับจำนวนที่แต่ละบริษัทมีอยู่แล้ว ต่อจากนั้น C ให้ A และ B ยืมรถแทรกเตอร์มาเท่ากับจำนวนที่แต่ละบริษัทมีอยู่แล้ว หลังจากการให้ยืม ปรากฏว่าทั้งสามบริษัทมีรถแทรกเตอร์อยู่บริษัทละ 24 คัน เท่า ๆ กัน รถแทรกเตอร์ที่แต่ละบริษัทมีอยู่ตั้งแต่ตอนแรกมีบริษัทละกี่คัน	1
6	ดิถมีเงินเหรียญในกระปุกออมสิน 100 บาท ซึ่งมีเหรียญยี่สิบห้าสตางค์ เหรียญห้าสตางค์ เหรียญบาท และเหรียญห้าบาท ดิถจะมีเงินเหรียญแต่ละชนิด อย่างละกี่เหรียญ	.67

ข้อ	ข้อความ	IOC
7	บันไดอันหนึ่งมีอยู่ 10 ขั้น ชูชานต้องการขึ้นบันไดอันนี้จากพื้นล่างสุดไปยังบันไดชั้นบนสุด ในการก้าวขึ้นแต่ละครั้งชูชานสามารถก้าวขึ้นได้ที่ละ 1 ขั้น หรือที่ละ 2 ขั้น หรือที่ละ 3 ขั้นเท่านั้น ถ้ามว่าชูชานจะมีวิธีการขึ้นบันไดจากพื้นล่างจนถึงชั้นที่สิบได้อย่างไรบ้าง	.1
8	ปกป้องต้องการออกร้านค้าในงานประจำปีของโรงเรียน จึงไปสำรวจราคาสินค้าในตลาด ผลปรากฏว่า ซอคโกแลตเป็นสินค้าที่มีราคาต้นทุนต่ำที่สุด ราคาชิ้นละ 4 บาท ของที่ระลึกเป็นของที่มีคนนิยมซื้อน้อยที่สุด แต่สามารถขายได้กำไร 1 เท่าของราคาสินค้าที่ซื้อมา ซึ่งราคาชิ้นละ 38 บาท รถของเล่นเป็นสินค้าที่มีคนนิยมซื้อมากที่สุดแต่ราคาต้นทุนสูงมาก ราคาชิ้นละ 79 บาท ถ้านักเรียนเป็นปกป้องซึ่งมีเงินทุนอยู่ 2000 บาท นักเรียนจะลงทุนซื้อสินค้าชนิดใดมาขาย เพราะอะไร	1
9	ไลออน บ็อบบี้ ไทเกอร์ กาก้า ร่วมกันออกเงินเพื่อซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาล ไลออน ออกเงิน 100 บาท ไทเกอร์ ออกเงิน 250 บาท บ็อบบี้ ออกเงิน 150 บาท และ กาก้า ออกเงิน 300 บาท ปรากฏว่า สลากกินแบ่งรัฐบาลที่ซื้อถูกรางวัลที่ 1 เป็นเงิน 9 ล้านบาท จะแบ่งให้แต่ละคนจำนวนเท่าไรจึงจะยุติธรรม เพราะอะไร	.67
10	ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้จากข้อมูลต่อไปนี้ “จ่ายเงินค่าส้ม 1 กิโลกรัม และมังคุด 1 กิโลกรัมเป็นเงิน 63 บาท ส้มราคาแพงกว่ามังคุด 5 บาท”	.67
11	ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้จากข้อมูลต่อไปนี้ ร้านที่ 1 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6500 บาท ขายในราคาลด 20% จักรยาน ราคา 1200 บาท ลดราคา 30% นมกล่อง ราคา 38 บาท น้ำอัดลม กระป๋องละ 12 บาท ไม้บรรทัด 10 บาท ลดราคา 5% ปากกาสีราคา 20 บาท ร้านที่ 2 มีสินค้าดังนี้ โทรทัศน์ ราคา 6000 บาท จักรยาน ราคา 950 บาท นมกล่อง ราคา 45 บาท ลดราคา 5% น้ำอัดลม กระป๋องละ 15 บาท ลดราคา 20% ไม้บรรทัด 9 บาท ปากกาสีราคา 20 บาท ลดราคา 10%	1
12	ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา และวิธีการหาคำตอบ พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกปัญหานี้จากข้อมูลต่อไปนี้ “มีขนม 3705 ชิ้น ต้องบรรจุขนมลงในถุง ถุงละ 15 ชิ้น และต้องนำถุงขนมบรรจุลงในกล่อง มากกว่ากล่องละ 1 ถุง”	1

ข้อ	ข้อความ	IOC
13	ในกล่องมีไอศกรีม 4 รส คือ วานิลลา ชอคโกแลต กะทิและสตอเบอร์รี่ ในการสั่งไอศกรีม 1 ถ้วยจะสามารถใส่ไอศกรีมได้ 2 ก้อน ซึ่ง 2 ก้อนนี้จะมีรสชาติเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ แม่ค้าจะมีรูปแบบการตักไอศกรีมได้อย่างไรบ้าง	1
14	คุณแม่ซื้อส้มมาจำนวนหนึ่ง หลังจากใช้ส้มครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ซื้อมาทำน้ำส้มคั้นไปแล้ว นำส่วนที่เหลือจัดใส่ถุง 14 ถุง ถุงละ 5 ผล เพื่อแจกเพื่อนบ้าน แม่ซื้อส้มมาทั้งหมดกี่ผล	.67
15	อันมีเงิน 100 บาท อ้อดมีเงินมากกว่าอัน 50 บาท อันมีเงินน้อยกว่าอัน 20 บาท อ้อดมีเงินเท่าไร	.67



ภาคผนวก ง

ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถใน
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์



ตาราง 10 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	ผลการคัดเลือก
1	.50	.25	คัดเลือกไว้
2	.42	.21	คัดเลือกไว้
3	.33	.17	คัดเลือกไว้
4	.42	.46	คัดเลือกไว้
5	.00	.00	ตัดทิ้ง
6	.42	.29	คัดเลือกไว้
7	.08	.63	ตัดทิ้ง
8	.50	.42	คัดเลือกไว้
9	.33	.42	คัดเลือกไว้
10	.25	.21	คัดเลือกไว้
11	.08	.29	ตัดทิ้ง
12	.25	.21	คัดเลือกไว้
13	.25	.21	คัดเลือกไว้
14	.50	.42	คัดเลือกไว้
15	.42	.29	คัดเลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่น .9083



ภาคผนวก จ

คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตาราง 11 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

คนที่	คะแนน		ผลต่างของคะแนนก่อนกับ หลังเข้าโปรแกรม
	Pre-test	Post-test	
1	15	28	13
2	16	23	7
3	12	21	9
4	11	21	10
5	20	25	5
6	14	29	15
7	22	29	7
8	4	31	27
9	11	22	11
10	9	24	15
11	14	27	13
12	10	19	9
13	10	26	16
14	9	20	11
15	17	30	13
\bar{X}	12.93	25.00	12.07
S.D.	7.26	5.34	5.24



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นางสาววิชุดา แดนเมือง
วันเดือนปี	16 กันยายน 2525
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	55 หมู่ 1 ต.ปากท่า อ.ปากท่า จ.อุตรดิตถ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนปากท่าวิทยา จังหวัดอุตรดิตถ์
พ.ศ. 2548	การศึกษามัธยมศึกษา สาขาการประถมศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2555	การศึกษามหาบัณฑิต เอกการศึกษาพิเศษ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

