

การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์

ปริญญานิพนธ์
ของ
จิราวรรณ เกิดผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
พฤษภาคม 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์

บทคัดย่อ
ของ
จิรวรรณ เกิดผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
พฤษภาคม 2547

จิราวรรณ เกิดผล. (2547). การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม . ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิ์สาร.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายคือ เพื่อศึกษา ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์และการเปรียบเทียบความคิดระดับสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังจากการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 10 คน การทดลองใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบฝึกหัดกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแบบของ ซิดนีย์ ปาร์นระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติร้อยละ และ สถิติทดสอบที (T – Test statistic)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดระดับปานกลางของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูง
2. ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF HIGH LEVEL THINKING SKILLS OF MATHEMATICS GIFTED CHILDREN IN
GRADE 4 THROUGH PROBLEM SOLVING STRATEGIES IN MATHEMATICS.

AN ABSTRACT
BY
JIRAWAN KERDPHOL

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Special Education
at Srinakharinwirot University.

May 2004

Jirawan Kerdphol. (2004). A STUDY OF HIGH LEVEL THINKING SKILLS OF MATHEMATICS GIFTED CHILDREN IN GRADE 4 THROUGH PROBLEM SOLVING STRATEGIES IN MATHEMATICS. Master Thesis, M. Ed. (Special Education). Bangkok: Graduate School. Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assist. Prof. Dr. Usanee Anuruthwong, Assist. Prof. Dr. Paitoon Pothisaan.

The purpose of this study was to study high level thinking skills of children using problem solving strategies in Mathematics.

The participants of this study were 10 Mathematics gifted children in Grade 4 of Assumption College, Primary Section in the second semester of academic year 2003. The experimental design was one group pre – test and post - test design. The experiment was consisted of the study continued for 16 times in 4 weeks. The data was analyzed by t - test statistics.

The findings of this study revealed that :

1. The Ability of middel level thinking skills of Mathematics gifted children in Grade 4 after using problem solving strategies in Mathematics was high.
2. The Ability of high level thinking skills of Mathematics gifted children in Grade 4 after using problem solving strategies in Mathematics was significantly higher than that before at the level of .01.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ของ
นางสาวจิราวรรณ เกิดผล

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)
วันที่ ๑๘ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์นิลบล ทูรานภาพ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิ์สาร กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ที่ให้ความกรุณาตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำต่างๆ ด้วยความเอื้ออาทรและเอาใจใส่เป็นอย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม และอาจารย์นิลบล ทูรานุกภาพ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ดา บุญโต ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิตติยา ปภาพจน์ และอาจารย์ณรงค์ รมณียกุล ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณภราดาสุรสิทธิ์ สุขชัย ผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม ภราดาอรุณ เมฆเศรษฐี ครูใหญ่โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม ภราดาศักดิ์ดา สกนธวัฒน์ และอาจารย์ไพฑูรย์ กระโทกนอก ผู้ช่วยครูใหญ่ฝ่ายวิชาการ ที่ได้ให้โอกาสได้เรียน ให้ความกรุณาอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์นิศารัตน์ คงสวัสดิ์ อาจารย์ขนิษฐา มากรักษา อาจารย์มณฑิชา ศรีมณฑก และเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ฝ่ายวิชาการ และฝ่ายอื่นๆ ของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย เจ้าหน้าที่ห้องสมุดทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือให้คำแนะนำจนทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบุพการีผู้ให้ชีวิต ครู อาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และมีพระคุณทุกๆ ท่าน คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยชิ้นนี้ขอมอบบูชาพระคุณท่าน

จิราวรรณ เกิดผล

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
	ความสำคัญของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	3
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
	สมมติฐานการวิจัย.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์... ..	5
	คำนิยามและลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	5
	ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	8
	ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	9
	เครื่องมือสำหรับเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	11
	การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	13
	รูปแบบการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	14
	รูปแบบการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	17
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดระดับสูง.....	20
	ความคิดระดับสูง.....	20
	กระบวนการแก้ปัญหา.....	20
	การพัฒนาหลักสูตรกับความคิดระดับสูง.....	21
	การจัดหลักสูตรเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	28
	ทฤษฎีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	30
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา.....	31
	ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา.....	31
	ความสำคัญของการแก้ปัญหา.....	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา.....	34
วิธีสอนและส่งเสริมความสามารถในแก้ปัญหา.....	36
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	38
ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์.....	39
ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	45
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	49
การดำเนินการทดลอง.....	51
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	57
สมมติฐานของการวิจัย.....	57
วิธีดำเนินการวิจัย.....	57
สรุปผลการวิจัย.....	58
อภิปรายผลการวิจัย.....	58
ข้อเสนอแนะ.....	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	68
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	104

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในความคิดระดับสูง ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอน กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	55
2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอน กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	56

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันประเทศไทยของเราได้เริ่มปรับแนวคิดการพัฒนาประเทศไปสู่แนวคิดเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) โดยมีคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา มุ่งเน้นยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกคนในสังคมให้มีความสุขทั้งทางด้านร่างกายและด้านจิตใจ การส่งเสริมให้คนคิดเป็น จึงเป็นส่วนสำคัญ ที่จะสนองต่อนโยบายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน เมื่อพิจารณาถึงสังคมไทยในปัจจุบัน คนไทยส่วนใหญ่คิดไม่เป็น เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านที่พัฒนาในระยะเวลาใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็น สิงคโปร์ มาเลเซีย ไต้หวัน เกาหลีใต้ ฯลฯ และพบว่าประเทศไทยถูกทิ้งห่างออกไปเรื่อยๆ เราจึงต้องเปิดโอกาสให้กับคนที่มีความสามารถพิเศษกว่าคนอื่นได้มีโอกาสรับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษเป็นการเตรียมคนที่จะเป็นแกนนำในการพัฒนาประเทศด้านต่างๆ ในอนาคต ถ้าหากเราไม่สามารถสร้างคนระดับหัวกะทิสำหรับการพัฒนาประเทศได้ในระยะเวลาอันสั้น ศักยภาพของประเทศไทยในการแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ในโลกจะยิ่งลดลงมากกว่าที่เป็นอยู่(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2543 : 17)

การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของบุคคล ให้เจริญถึงขีดสูงสุดนั้นจำเป็นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านความสามารถ พฤติกรรม การรับรู้ ทักษะ และบุคลิกภาพ แผนการเรียน เพศ ตลอดจนสถานะภาพทางเศรษฐกิจและทางสังคม (ยวดี อึ้งศรีวงศ์. 2533 : 3) การให้เด็กท่องจำแบบนกแก้ว นกขุนทอง เป็นการสูญเปล่าไม่ได้พัฒนาสร้างสรรค์เท่าที่ควร เปลี่ยนให้เด็กคิดแก้ปัญหา คิดวิธีทำงาน ลงมือทำ และนำไปใช้บ่อย ๆ จะทำให้เด็กมีความสุข และมีความสำเร็จในการดำรงชีวิต เพราะสามารถแก้ปัญหาตัดสินใจ หรือทำงานอย่างได้ผลดี การคิดสามารถฝึกฝนได้ คิดแบบวิเคราะห์หรือการคิดแบบสังเคราะห์ เป็นการคิดที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ คนที่คิดเก่งคิดเป็น และคิดดี ย่อมฉลาด มีสติปัญญาดี เป็นประชากรที่มีคุณภาพ (ชัยวัฒน์ วรรณพงษ์. 2541 : 17)

หลายประเทศมีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่กลายเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการฝึกเด็ก ไม่แต่เฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น อย่างไรก็ตาม กลไกของการแก้ปัญหามักจะเกี่ยวข้องคล้ายกัน 3 ประการ คือ การยอมรับว่าเป็นปัญหา หรือรู้ว่านี่คือปัญหา อุปสรรคของปัญหา หรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย และแก้ปัญหาเพื่อที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายนอกจากนี้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูมักจะไมสอนให้เด็กรู้จักคิด แต่กลับให้จดจำข้อเท็จจริง และฝึกให้ท่องจำ เด็กจึงขาดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยอาศัยเหตุผล ซึ่งการแก้ปัญหามathematics นั้น จัดเป็นเป้าหมายสูงสุดของการสอน

คณิตศาสตร์ และมุ่งที่กระบวนการในการแก้ปัญหาด้วย นอกจากนี้การฝึกเด็กให้แก้ปัญหา ต้องฝึกการสังเกตให้มาก ๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง (อุษณีย์ โพธิ์สุข, 2537 : 25)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่จะพัฒนาความสามารถในการคิด การใช้เหตุผล และการเชื่อมโยงหลักทฤษฎี กับทักษะการแก้ปัญหา ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้เด็กสามารถคิดตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลและเป็นระเบียบ ทั้งยังเป็นคนที่ช่างสังเกต ความละเอียดถี่ถ้วน สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ดี มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ (วรรณ โสมประยูร, 2524 : คำนำ)

กระบวนการสอนที่ มุ่งสอนเด็กให้รู้จักหาวิธีทำโจทย์เอง ครูมีหน้าที่คอย ช่วยเหลือ จัดการเรียนการสอน ให้เด็กได้รับประโยชน์มากที่สุด การให้เด็กได้ค้นพบวิธีคำนวณด้วยตนเอง นั้นทำให้วิธีการนั้นๆ มีความหมายต่อเด็กมาก เด็กส่วนใหญ่มีปัญหา ในการเรียน รวมทั้งเด็กซึ่งมีความสามารถพิเศษก็ไม่แตกต่างไปจากเด็กปกติโดยทั่วไป ถ้าเป็นโจทย์ที่ซับซ้อนจะทำไม่ได้คิดไม่ออก คนส่วนใหญ่มีความเข้าใจเองว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะมีธรรมชาติที่เอื้ออยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องจัดการศึกษาให้เป็นพิเศษ เขาสามารถขวนขวายหาความรู้ได้เอง แต่ในความเป็นจริงเด็กที่มีความสามารถพิเศษยังต้องการความช่วยเหลือจากผู้รู้ ต้องการการฝึกฝน คำชี้แนะ (พิชากกร แปลงประสพโชค, 2540 : 22)

การสอนวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ในการแก้ปัญหาในรูปการณ์ต่าง ๆ กันอย่างกว้างขวาง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา โจทย์ให้เกิดทักษะในการทำความเข้าใจเมื่ออ่านโจทย์ ซึ่งความรู้ทักษะและความเข้าใจเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ (พิสมัย ศรีอำไพ, 2533 : 56-57)

จากที่กล่าวมานั้น จะเห็นว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษถ้าได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพด้านการคิด การคำนวณ การคิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ คิดวิจารณ์ญาณ การตัดสินใจ การคิดแบบญาณปัญญา การคิดแบบอุปนัย จะทำให้เด็กเป็นผู้มีทักษะในการคิด ดังกล่าว เด็กเหล่านี้ก็จะกลายเป็นคลังสมองของประเทศที่สำคัญ สามารถสร้างผลงานอันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศได้อย่างมาก ปัจจุบันเด็กที่มีความสามารถพิเศษยังไม่ได้รับการพัฒนาด้านความคิดระดับสูงในด้านต่าง ๆ ดังกล่าวที่ชัดเจนผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรจะมีการจัดโปรแกรมการสอนการใช้ความคิดระดับสูงกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาการคิดระดับสูง ให้กับเด็กตั้งแต่ยังเยาว์วัย จะเป็นการปลูกฝังการคิดระดับสูงให้เกิดกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้ดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดระดับสูงของเด็กที่มีความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อน และหลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู ผู้บริหารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ได้พัฒนากิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ และวางแผนปรับปรุงวิธีสอนคณิตศาสตร์ ให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นอื่น ๆ

2. เพื่อเป็นแนวทางในการอบรมครูประถมศึกษา ในการขยายผลของโครงการ การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมจำนวน 10 คน โดยการเสนอชื่อจากครู จากผู้ปกครอง เพื่อน และตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีเยี่ยมตั้งแต่ 90 % ขึ้นไป จากการวัดระดับสติปัญญา (I.Q) ของกรมสุขภาพจิตกระทรวงสาธารณสุข จากแบบสำรวจแววของดร.อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ และ ตรวจสอบโดยการทดสอบคณิตศาสตร์เชิงลึกของ ดร.ศักดา บุญโต โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

เป็นการสอนโดยวิธีที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนการสอนที่จะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะความเข้าใจและสามารถนำมาใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน โดยใช้ขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การแสวงหาข้อมูล
- ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา
- ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด
- ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ
- ขั้นที่ 5 แสวงหาการยอมรับ

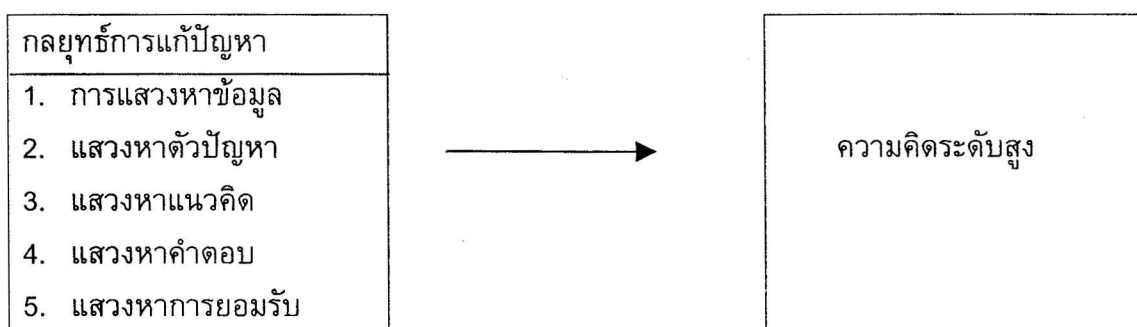
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาระคนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการพุทธศักราช 2542 ทำการสอนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง

3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความคิดระดับสูง

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

ความคิดระดับสูง (High Order Thinking Skill) หมายถึง คุณลักษณะทางความคิดของมนุษย์ที่ใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่ซับซ้อน ลึกซึ้ง สร้างสรรค์ มีหลักเกณฑ์ที่ต้องอาศัยคุณภาพความคิดขั้นสูง ในการประมวลความรู้ประสบการณ์ต่างๆโดยอาจใช้วิธีคิดเชิงสร้างสรรค์ คิดแบบมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา ฯลฯ เพื่อนำไปสู่คำตอบเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาจใช้ทักษะความคิดหลายๆด้าน ประกอบกันหรืออาจเน้น ทักษะความคิดด้านใดด้านหนึ่ง มากกว่าทักษะทางความคิดด้านอื่น ซึ่งแล้วแต่เงื่อนไข หรือสถานการณ์ที่จะต้องใช้กลยุทธ์ทางความคิด ด้านใดไปใช้โดยมิใช่เป็นคุณภาพทางความคิด ที่ได้มาจากการจำเท่านั้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

1. ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะอยู่ในระดับสูง

2. ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มีการศึกษาเอกสารและงานวิจัย นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับความคิดระดับสูง
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

คำนิยามและลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ได้มีผู้กล่าวไว้หลากหลายดังนี้ คือ

อุษณีย์ โพธิสุข. (2537 : 41 - 42) ลักษณะความสามารถพิเศษของเด็กทางคณิตศาสตร์มีลักษณะดังนี้

1. ชอบอ่านประวัติและผลงานของนักคณิตศาสตร์
2. สนใจศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข เช่น ปฏิทิน เวลา แผนภูมิ เป็นต้น
3. รักและหลงใหลในตัวเลขเช่น เลือกข้าวของเครื่องใช้ที่มีตัวเลขเป็นส่วนประกอบ
4. ชอบและคบหาพูดคุยกับคนที่มีความสนใจทางคณิตศาสตร์(อาจเป็นคนวัยเดียวกันหรือต่างวัยก็ได้)

5. ชอบเล่นตัวต่อ ยากๆ หรือของเล่นที่เกี่ยวกับการสร้างรูปทรง
6. หมกมุ่น ครุ่นคิดและฝึกฝนโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง
7. เบื่อหน่ายเลขหรือบทเรียนที่ไม่ท้าทาย ช้าช้าหรือง่ายเกินไป
8. มีวิธีแปลกใหม่ในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์เองไม่ชอบทำตามวิธีคนอื่นเคยทำมา

9. ลัดขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
10. คิดโจทย์ปัญหาได้อย่างพลิกแพลงซับซ้อนและมองเห็นแง่มุมที่คนอื่นคิดไม่ถึง
11. เป็นคนมีจินตนาการดีสามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้หลายมิติ
12. เป็นคนช่างคิดมีวิธีคิดที่ดีมีไหวพริบ
13. เข้าใจความหมายของจำนวนและตัวเลขอย่างรวดเร็ว
14. มีเหตุผลเป็นหลักในการตัดสินใจ

15. ชอบตั้งคำถามที่เป็นเหตุต่อกันเช่น ถ้า ...แล้ว ดังนั้น ...เพราะว่า ถ้าไม่...แล้ว
 16. ชอบวิเคราะห์ วิพากษ์ วิचारณ์เรื่องต่างๆอย่างมีเหตุผล
 17. สนใจเรื่องนามธรรมที่เกี่ยวกับเวลา อากาศ และมีติของเวลา
 18. มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงโครงสร้างและความสมดุลของสิ่งต่างๆ
 19. เรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว
 20. ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 21. ชอบชั่ง ตวง วัด นับ
 22. ชอบจัดลำดับหมวดหมู่ สิ่งของ หรือวาดรูปในลักษณะที่เรียงจากขนาดใหญ่ไปหาเล็กหรือเล็กไปหาใหญ่
 23. ได้คะแนนทดสอบทางคณิตศาสตร์สูง
 24. สรุปความคิดในเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว
 25. เชื่อมโยงประเด็นปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอื่นๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล
 26. จัดจำความสัมพันธ์ต่างๆของปัญหาและหลักการของคำตอบที่ผ่านมาได้ดี
 27. เชื่อมั่นในคำตอบหรือหลักเกณฑ์การคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเอง
 28. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเดียวกันได้หลายรูปแบบ
 29. ชอบโจทย์คณิตศาสตร์ที่ยาก
- วรรณิ์ โสมประยูร. (ม.ป.ป : 129) ลักษณะพฤติกรรมของเด็กที่จะเก่งคณิตศาสตร์ มีรูปแบบที่จะแตกต่างจากเด็กทั่วๆ ไป คือ
1. ชอบสังเกตและสังเกตได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน
 2. รู้จักจัดหมู่สิ่งของที่เหมือน คล้ายกันหรือต่างกันได้ดี
 3. คิดคำนวณได้เร็วถูกต้อง
 4. คิดสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ
 5. ริเริ่มสร้างสรรค์
 6. สมาธิการฟังนาน จำแม่น
 7. ชอบเล่นเกมที่ยาก
 8. ชอบสำรวจสิ่งต่างๆ ที่พบเห็น
 9. ชอบแยกแยะชิ้นส่วนต่างๆ ชอบประกอบรูปต่างๆ
 10. ตัดสินใจรวดเร็ว
 11. ชอบซักถาม อยากรู้อยากเห็น แล้วใช้คำถามว่า “ทำไม” ตลอดเวลา
 12. มองเห็นสิ่งที่ละเอียดซับซ้อน
 13. ดีความจากนามธรรมได้รวดเร็ว
 14. ชอบเปรียบเทียบสิ่งที่ได้พบเห็นในชีวิตประจำวัน

15. เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดี

16. จินตนาการสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ลึกซึ้งและกว้างไกล

17. มีความรู้สึกไวต่อสิ่งเร้าทุกสิ่งชนิด

เรนซูลลี (Renzulli. 1997 : 30) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่า หมายถึง เด็กที่มีความสามารถ 3 ประการ ประกอบกันคือ

- มีความสามารถด้านหนึ่งด้านใดสูงกว่าปกติ
- มีความมุ่งมั่นสำเร็จ
- มีความคิดสร้างสรรค์

เดวิด จอร์จ (อาร์ สัตหณวี และ อุษณีย์ โพธิสุข 2524 : 96 – 97 อ้างอิงจาก David Groge.1977) ผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้
สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดี และโยงกับเรื่องอื่นได้

1. สามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้เร็ว
2. ในการโต้เถียงทางตรรกวิทยา สามารถคิดข้ามขั้นตอนกลางได้
3. พยายามหาคำตอบที่แนบเนียน กระตือรือร้น
4. เปลี่ยนแนวความคิดได้ในกรณีที่เหมาะสม
5. มักจะจำความสัมพันธ์ต่างๆ ของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี

นิตติยา ปภากจน์ (2540 : 16 - 17) ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จากเยาวชนไทยที่เป็นตัวแทนไปแข่งขันคณิตศาสตร์โอลิมปิกนานาชาติ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2532 – 2537 จำนวน 10 คน พบว่าเด็กมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถในการรับรู้ความรู้ที่ละเอียด เพื่อเข้าใจในหนังสือหรือผู้สอนซึ่งเขียนหรือพูดไปเป็นลำดับเหตุผลได้ -

2. สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่าผู้อื่น เนื่องจากสามารถสังเกตเห็นหลักการในสิ่งนั้นจึงเข้าใจได้ลึกซึ้งกว่าอีกด้วย

3. นิยมเปรียบเทียบความรู้ใหม่กับหลักการเดิมซึ่งรู้มาก่อนเนื้อหาสิ่งที่มีลักษณะขัดกันถ้าไม่มีจะเชื่อความรู้ใหม่นั้น

4. สามารถสันนิษฐานสาเหตุของแรงจูงใจในการสร้างทฤษฎีต่างๆ จึงรู้สึกเหมือนผู้สร้างทฤษฎีนั้นๆ เอง ก่อให้เกิดความภูมิใจ สามารถใช้ตรรกศาสตร์ และการหยั่งถึงผู้อื่นในการคาดคะเนคำตอบของโจทย์ประเภทปรนัยได้อย่างแม่นยำ

5. มีความสามารถในการสร้างความคิดเชิงนามธรรมของปัญหา ทำให้เห็นจุดของปัญหาได้ชัดเจนและไม่หลงกับรายละเอียด

7. มีความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และมีแนวทางการคิดที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง

8. มีความจำเป็นเลิศ ตั้งแต่เยาว์วัย

สุโขทัยธรรมมาธิราช ลักษณะของนักเรียนที่เก่งทางคณิตศาสตร์อาจจะสังเกตได้จาก
ลักษณะดังนี้(2526 : 448)

1. มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมและมโนคติทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี
2. สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้หลายๆ วิธีที่คิดว่าดีที่สุด
3. มีเป้าหมายในการทำงานและการดำเนินชีวิต และจะหาวิธีการไปสู่เป้าหมายนั้น โดยไม่ต้องมีสิ่งมากระตุ้น
4. สามารถทำงานที่ทำท่ายได้เป็นระยะเวลายาวโดยไม่ต้องมีการพัก
5. ชอบสำรวจ ตรวจสอบเนื้อหาในแต่ละข้ออย่างลึกซึ้ง
6. สามารถที่จะถ่ายโยงสิ่งที่เรียนไปแล้วให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่
7. สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้
8. มีความสามารถในการอ่านและชอบการอ่าน
9. มีความสนุกสนานในการเรียนรู้และชอบค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ
10. มีความกระตือรือร้นและสนใจในสิ่งรอบตัวต่างๆ
11. สามารถเรียนรู้มโนคติใหม่ได้อย่างรวดเร็ว
12. มีความจำดีมาก
13. มีระดับ I.Q. 120 หรือสูงกว่า

จากลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะเห็นได้ว่า ลักษณะของเด็กกลุ่มนี้มีความสนใจ ความต้องการและความถนัดในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งความต้องการเหล่านี้ทำให้การจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความถนัดและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างถูกต้อง และทำให้เด็กกลุ่มนี้มีความสุขกับการเรียนและได้พัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่

ปัญหาและความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จากงานของโอกิลวี่ (พิชากร แปลงประสพโชค. 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมา Ogilvie . 1973) และวัสสา (พิชากร แปลงประสพโชค. 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก Vass .1977) เกี่ยวกับความต้องการพื้นฐานของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ สามารถกล่าวโดยรวมว่า

1. ต้องการติดต่อสัมพันธ์เพื่อนระดับสติปัญญาปานกลาง และที่มีความสามารถใกล้เคียงตนเอง
2. ต้องการประสบการณ์ที่ทำท่ายความสามารถ ไม่ว่าในประสบการณ์เหล่านั้น ตนจะแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือไม่
3. ต้องการคำแนะนำมากกว่าการเสนอเนื้อหา ในกรณีเนื้อหาสาระลึกซึ้ง
4. ต้องการผ่านระดับการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานอย่างรวดเร็ว และใช้ทรัพยากรความรู้ในขั้นก้าวหน้า
5. ต้องการมีเส้นทางวิจัย หาความรู้ด้วยตนเอง

6. ต้องการให้ปฏิบัติต่อตนเองเหมือนคนอื่น
7. ต้องการทำความเข้าใจและพัฒนาใช้ความคิดระดับสูง
8. ต้องการคำปรึกษาจากผู้ที่มีพละ

อุษณีย์ โพธิสุข (2537 : 22 - 23) ได้ให้ความเห็นว่าจากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพราะว่าไม่มีใครเข้าใจพวกเขาและเด็กเหล่านี้มีความต้องการ คือ

1. ต้องการการเรียนการสอนที่ท้าทายต่อศักยภาพและความสามารถของเขา
2. ต้องการงานที่ซับซ้อนและยากกว่าระดับปกติ
3. ต้องการใช้เวลาในสิ่งที่เขาเชี่ยวชาญน้อยกว่าเด็กคนอื่น ๆ และเขาสามารถทำเสร็จเร็วกว่า แต่ต้องการเวลาที่เหลือหรือเวลานอกเหนือไปจากนั้นทุ่มเทให้กับสิ่งที่ลึกซึ้งกว่าที่เคยสอนอยู่ทั่วไป
4. ต้องการการยอมรับจากคนอื่น ๆ
5. ต้องการคบหาเพื่อนวัยเดียวกัน และเพื่อนต่างวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาทัดเทียมกัน หรือคบคนที่สูงกว่า หรือคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับเขา
6. ต้องการโอกาสที่จะแสดงออกซึ่งความสามารถภายใน
7. ต้องการโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถพื้นฐานและสิ่งที่ตนเองสนใจ
8. ต้องการคำปรึกษาจากผู้ที่เป็นที่พึ่งได้

อุษณีย์ โพธิสุข (2537 : 21) ได้กล่าวถึงสภาพปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน คือ

1. คนทั่วไปเข้าใจผิดว่าพวกเขาไม่ต้องการความช่วยเหลือใดๆ เพราะช่วยตัวเองได้อยู่แล้ว
2. ขาดความเข้าใจในศักยภาพอันมีค่าของตนเอง ทำให้เด็กจำนวนมากใช้เวลาไปกับชีวิตของตนเองให้สูญเปล่าเสียเวลา
3. การไม่ได้รับการศึกษาที่เหมาะสมกับพวกเขา เพราะหลักสูตรส่วนใหญ่เขียนไว้มิใช่สำหรับเด็กส่วนใหญ่ แต่เป็นหลักสูตรที่พยายามคำนึงถึงสิ่งที่วัดได้ ในทางพฤติกรรมภายนอกที่สามารถแสดงออกได้ ความสามารถพิเศษของเด็กส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่วัดไม่ได้จากแบบทดสอบ
4. ขาดองค์กรที่ให้การสนับสนุน และศึกษาเด็กพวกนี้อย่างจริงจัง เพราะมีเหตุผลมาจากปัญหาข้อที่ 1
5. เด็กมีความคับข้องใจ สิ้นหวังกับระบบการศึกษา จึงพบว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษส่วนมากเลิกเรียนกลางคัน
6. ขาดการชี้แนะที่ดี เด็กมักกลายเป็นคนสร้างปัญหาให้กับสังคม ติดสิ่งเสพติดมีเมามาเพื่อบรรเทาความล้มเหลวและสับสน

7. เด็กส่วนใหญ่ถูกสอนให้มุ่งมั่นอยู่แต่วิชาการ สอบไล่ได้คะแนนเป็นเยี่ยมระดับเกียรตินิยม ให้ได้รับเหรียญตรา คนส่วนใหญ่จึงเข้าใจว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษคือคนที่เรียนเยี่ยมสอบคะแนนดี มีคะแนนเชาว์ปัญญาสูง ซึ่งที่จริงแล้วเด็กเรียนดีอาจไม่เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แต่เด็กที่สอบตกซ้ำแล้วซ้ำอีกอาจเป็นเด็กอัจฉริยะบุคคล (อุษณีย์ โพธิ์สุข. 2537 : 21 อ้างอิงจาก ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา , หม่อม. 2531)

8. ขาดบุคลากรที่เข้าใจในเรื่องนี้อย่างแท้จริง โรงเรียนควรให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของลูกด้วย

พิชากร แปลงประสพโชค (2540 : 2 - 3) ได้นำเสนอปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เมื่อพิจารณาหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ของไทยในปัจจุบัน ปรากฏว่า หลักสูตรไม่ได้ตอบสนองธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังไม่พัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ได้ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะหลักสูตรปกติในโรงเรียนมีข้อจำกัดทางเนื้อหาและวิธีการซึ่งจัดไว้สำหรับเด็กทั่วไป มิได้เปิดโอกาสให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือเด็กเฉพาะทางได้สำรวจค้นคว้าได้ตามความสนใจ ปัจจุบันเด็กในโรงเรียนกำลังเป็นเด็กที่ประสบความสำเร็จต่ำกว่าความสามารถตามศักยภาพจริง เด็กหลายคนอาจมีสติปัญญาสูงมากแต่ทำอะไรไม่ได้ดีสักอย่าง อาจแสดงออกในทางไม่สบอารมณ์ผู้ใหญ่ ได้รับความรักเมตตาและความปลอดภัยทางจิตใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานทางด้านจิตใจทำให้ไม่สามารถตั้งสมาธิในการเรียน ทำอะไรในสัปดาห์จบจืด ไม่ใส่ใจการเรียนเท่าที่ควร และในที่สุดแว่อัจฉริยะของเขาเหล่านั้นอาจลบลือนไม่มีโอกาสฉายแสงอีกเลย

นอกจากนี้สังคมรอบตัวเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ส่งผลกระทบกระเทือนต่อโลกของเด็กได้แก่ ความมุ่งหวังของพ่อแม่ผู้ปกครอง แรงกดดันจากเพื่อนร่วมห้อง ระเบียบข้อบังคับของโรงเรียนความเสมอภาค วัฒนธรรม เชื้อชาติและความแตกต่างทางเพศ (พิชากร แปลงประสพโชค . 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก Bruni and others . 1987) กาลเบรียท (พิชากร แปลงประสพโชค . 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก Galbraith .1985) ได้วิจัยพบข้อขัดข้องใจของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ดังนี้

1. การมองว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีสถานภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมดีอยู่แล้วมีข้อได้เปรียบมากมาย เช่น มีโอกาสในการเลือกศึกษามากกว่า มีโอกาสได้เรียนลึกซึ่งได้ตามความสนใจ และได้รับการส่งเสริมสติปัญญา

2. มีเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่อาจมีภาวะบกพร่องมักถูกมองข้ามทำให้เป็นการสูญเสียศักยภาพของมนุษย์ เพศ (พิชากร แปลงประสพโชค . 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก Whitmore . 1986)

จะเห็นได้ว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษเหล่านี้ต้องการความช่วยเหลือไม่ได้เป็นอย่างที่คนทั่วไปมองว่าเด็กเหล่านี้ช่วยตัวเองได้หรือสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองไม่ต้องสนใจก็ได้ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเด็กเหล่านี้ต้องการความช่วยเหลือเป็นอย่างมากถ้าเด็กเหล่านี้ไม่ได้รับการช่วยเหลือ

หรือไม่ได้รับการส่งเสริมความสามารถที่มีอยู่ ความสามารถนั้นก็จะค่อยๆหายไปจนกลายเป็นเด็กปกติโดยทั่วไป

เครื่องมือสำหรับเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2543 : 106 - 107) ได้กล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้สำหรับเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ดังนี้

1. แบบสำรวจหรือแบบเสนอชื่อเด็ก (Nomination) มีทั้งแบบสำรวจที่ใช้กันแพร่หลายทั่วโลก เช่น ของ Renzulli , Park ฯลฯ และแบบสำรวจที่แต่ละโครงการพัฒนาขึ้นมาเอง

1.1 แบบเสนอชื่อสำหรับครู (Teacher Nomination Form)

1.2 แบบเสนอชื่อสำหรับผู้ปกครอง (Parent Nomination Form)

1.3 แบบเสนอชื่อสำหรับเพื่อน (Peer Nomination Form)

1.4 แบบเสนอชื่อสำหรับตัวเอง (Self Nomination Form)

แบบเสนอชื่อถือว่า เป็นเครื่องมือขั้นต้น ไม่ใช่เครื่องมือใช้ตัดสินว่า เด็กคนนั้นคนนี้เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือไม่ อย่างไรก็ตาม บางโรงเรียนก็ใช้แค่แบบเสนอชื่อเท่านั้น

2. ผลสัมฤทธิ์เชิงวิชาการ (Scholastic Achievement) ส่วนใหญ่ใช้คะแนนผลการเรียนในวิชานั้นๆ เช่น โครงการคณิตศาสตร์ ก็จะดูคะแนนคณิตศาสตร์ เป็นต้น โดยไม่พิจารณาผลการเรียนวิชาอื่น

3. แบบทดสอบสติปัญญา โดยทั่วไปจะใช้ 2 ครั้ง ด้วยกันคือ ใช้ตรวจสอบแบบคร่าว โดยใช้แบบทดสอบแบบกลุ่ม (Group I.Q.Test) เช่น Otis Lenon Kuhlman Anderson เป็นต้น เพื่อได้คะแนนและคัดเลือกผู้อยู่ในข่ายแล้วจึงทำแบบทดสอบเฉพาะบุคคลอีกครั้งหนึ่งเช่น ใช้ WISC- III , Stanford – Binet Intelligence Scale , SOI เป็นต้น

4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน (Standardized Achievement Test) เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีการเกณฑ์ปรกติทั้งประเทศแล้ว ถือว่าเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทมาตรฐานแต่ละประเทศจะมีการพัฒนาแบบทดสอบของตนเอง

5. แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Tests) ใช้สำรวจเฉพาะสาขา

6. แบบทดสอบวัดความคิดระดับสูงด้านต่างๆ ได้แก่

1.1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

1.2 แบบทดสอบความคิดแบบมีวิจารณญาณ ซึ่งแต่ละแบบทดสอบความคิดก็มีหลายแบบทดสอบด้วยกัน

7. แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นแบบสังเกตที่สร้างตามจุดประสงค์ของแต่ละโครงการ ไม่มีแบบมาตรฐานใดๆ

8. การประกวดหรือการแข่งขัน

9. พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างชัดเจน (Performance) ในกรณีที่เด็กแสดงออกชัดเจนมากก็อาจไม่ต้องใช้เครื่องมือตรวจสอบทางด้านความสามารถ

10. แบบเสนอชื่อของพ่อแม่ ครู เพื่อน ตัวเด็ก อาจมีการลำเอียงหรือเสนอต่ำกว่า – สูงกว่าความเป็นจริง เพราะความไม่เข้าใจในเรื่องบุคลิกลักษณะของเด็กพิเศษ พบว่า ถ้าครู - ผู้ปกครองได้รับการยอมรับจะมีประสิทธิภาพในการประเมินมาก

11. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Achievement Test) เปลืองเวลา งบประมาณและหลายๆ ครั้งมีการตีความผลเกินขีดจำกัดของแบบทดสอบ อาทิ แบบทดสอบทางสติปัญญา

12. ควรระวังผลเสียที่เกิดจากการทดสอบด้านต่างๆ เช่น การเปิดเผยผลการทดสอบ

13. ในการสำรวจ เสาะหา หรือคัดเลือกเด็กเพื่อเข้าร่วมในโครงการการศึกษาต่างๆ สิ่งที่เกิดขึ้นและเป็นผลร้ายกับเด็กๆ อยู่เสมอ คือ เด็กที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ มักจะเกิดความอับอาย รู้สึกว่าตนเองต่ำต้อย ไม่ดีพอหรือมีความรู้สึกว่ายูนอกพวก การพิจารณาถึงผลเสียต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับเด็ก จึงต้องทำอย่างรอบคอบและนุ่มนวลเพื่อประโยชน์ต่อเด็กทุกคน ไม่ใช่เฉพาะเด็กที่จะเข้าโครงการเท่านั้น

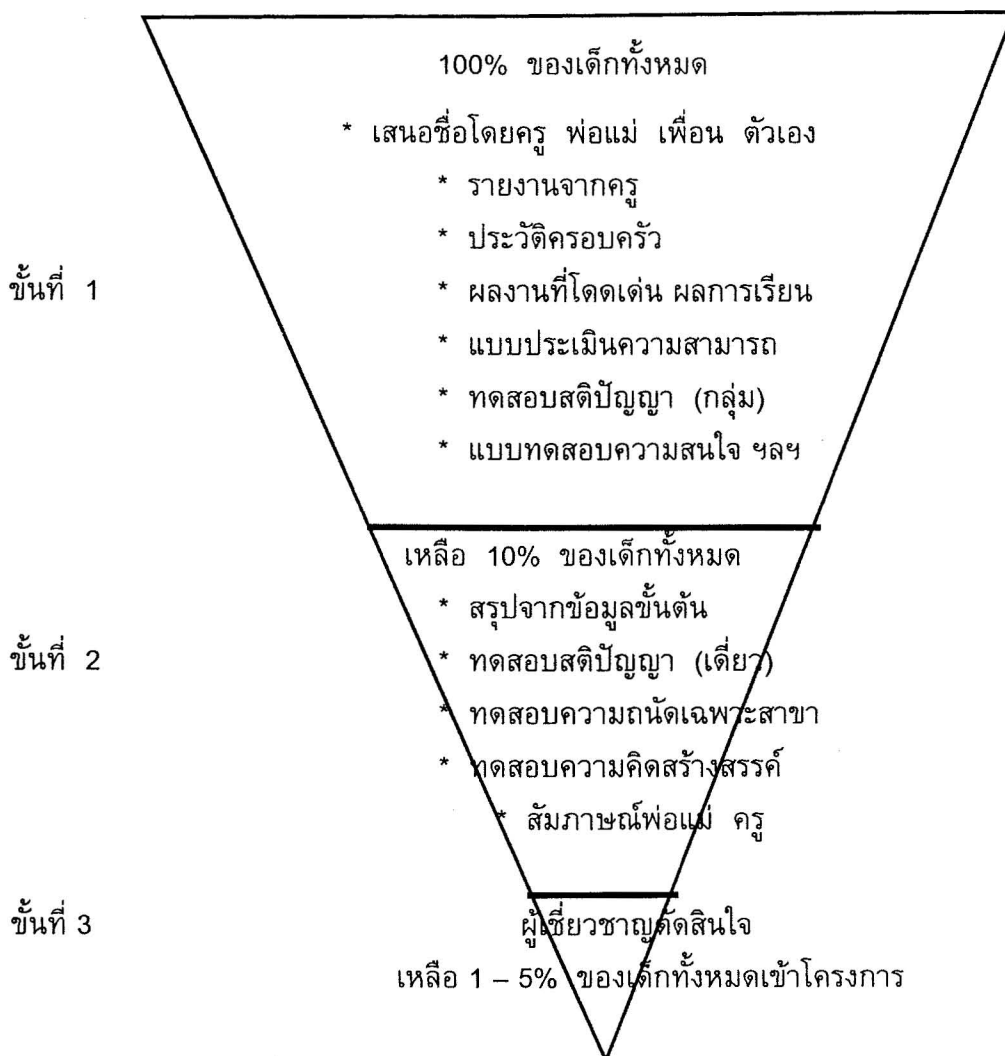
14. เมื่อพิจารณาดูแล้วเด็กยังไม่แสดงแวใดๆ ครูควรสนับสนุนเด็กโดยขอความร่วมมือกับผู้ปกครองช่วยหาโอกาสให้เด็กมีเวลาทดลองกับสิ่งต่างๆ บ้าง เช่น ดนตรี กีฬา ถ่ายรูป วาดภาพ บัณฑิต ช่อมเครื่องยนต์ ทำงานไม้ ทำอาหาร เป็นต้น ถ้าเด็กสนใจกิจกรรมใดนานและทำได้ดีมีใจรัก นั่นคือจุดเริ่มต้นแห่งความสำเร็จที่สำคัญมาก

15. ในกรณีที่เด็กแสดงออกถึงความสามารถโดดเด่นเป็นที่ประจักษ์เหนือกว่าเด็กอื่นในวัยเดียวกัน ก็ควรจะตรวจสอบให้แน่ใจว่า พฤติกรรมที่แสดงออกนั้นมาจากธรรมชาติและความต้องการผนวกกับความสามารถพิเศษของเด็กเอง ไม่ได้เกิดจากการบังคับมาจากการกดดันที่มาจากผู้ปกครองหรือครูที่อยากเห็นเด็กเก่งเกินธรรมดา

ศรียา นิยมธรรม (2541 : 389 - 392) ได้กล่าวถึงกระบวนการเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. วิธีเสนอชื่อโดยผู้ใกล้ชิดและรู้จักชื่อเด็ก
2. การคัดแยกอย่างเป็นทางการโดยใช้เครื่องมือคัดแยกตามหลักวิชาการซึ่งเป็นเครื่องมือซึ่งง่ายและรวดเร็ว
3. ขั้นวินิจฉัย ใช้เครื่องมือเป็นทางการเพื่อทดสอบความสามารถเฉพาะด้านของเด็กอย่างละเอียด ลึกซึ้งกว่าขั้นที่สองและขั้นแรก

แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการสำรวจหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ



ภาพแสดงการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (อุษณีย์ โพธิ์สุข . 2542 : 38)

ปรับปรุงมาจากแนวคิดตาม Model ของคาร์ค (Clark . 1992)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2544: 40-41) ได้เสนอหลักการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีดังนี้

1. จัดเนื้อหายากและท้าทายกว่าหลักสูตรสำหรับเด็กทั่วไป
2. มีการเชื่อมโยงและบูรณาการกันในหลายๆ วิชา
3. ให้เด็กมีส่วนร่วมในการเลือกสิ่งที่ตนเองจะเรียน
4. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่สลับซับซ้อนลึกซึ้งกว่าหลักสูตรปกติ
5. เน้นกระบวนการทางความคิดระดับสูง
6. มีกิจกรรมที่ตอบสนองความหลากหลายของกระบวนการเรียนรู้

7. ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาผลงานหรือผลการเรียนรู้ของเด็กให้ชัดเจน
8. ให้ความสนใจกับความมุ่งมั่นในความสำเร็จ ความกระตือรือร้นและการเปลี่ยนแปลงภายในที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็ก ที่ส่งผลดีต่อสังคม
9. เน้นพัฒนาการทางคุณธรรม จริยธรรมเป็นแกนนำ
10. เน้นการพัฒนาสมองทุกส่วน (Whole Brain Approach)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เป็นการกระตุ้นศักยภาพเด็กได้แสดงความสามารถที่แท้จริงออกมา ทำให้เด็กทุกคนสนุกสนาน ทำท่ายเด็กและได้มีโอกาสสำรวจความถนัดของตนเอง (ซึ่งเด็กในชั้นเรียนปกติก็จะได้รับประโยชน์จากการจัดการศึกษาในลักษณะนี้ด้วย)

รูปแบบการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

อุษณีย์ โพธิสุข (2544 : 41 - 50) ได้เสนอวิธีการจัดรูปแบบการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ 4 วิธี คือ

1. วิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment)

เป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรให้กว้างและลึกซึ้งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาและเด็กอาจใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่เด็กในชั้นเรียนเดียวกัน สามารถวางแผนในการจัดการศึกษาที่ให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับอายุต่างๆ แต่มีความสนใจและมีความสามารถด้านเดียวกันมาเรียนด้วยกันเป็นบางชั่วโมง โดยปรับเนื้อหาในหลักสูตรให้เข้มข้นและกว้างขวางขึ้น การสอบแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ช่วยให้เด็กพัฒนาสิ่งที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในการปูพื้นฐานทักษะการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์สืบสวนสอบสวน หาความรู้ความจริงและสนับสนุนให้ได้เด็กได้ศึกษาหาความรู้ที่นอกเหนือจากจุดมุ่งหมายในการเรียนสำหรับเด็กปกติ เหมาะสำหรับเด็กที่ก้าวหน้ากว่าเพื่อนๆ และอาจเบื่อหน่ายการเรียน

ลักษณะการจัดกิจกรรมในการเรียนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์

1. ชุดการเรียนแบบรายบุคคล
2. โครงงาน
3. ทักษะศึกษา

การเรียนการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ในชั้นเรียนสามารถจัดกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมแบบฝึกหัดต่างๆ จัดให้เปิดกว้างเป็นคำถามในลักษณะปลายเปิดให้มากที่สุด
2. ให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา กิจกรรมหรือเสนอแนะรูปแบบหรือการเรียนการสอน
3. ฝึกให้เด็กได้ศึกษาสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลึกและชัดเจน
4. ปรับกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะกับลักษณะการเรียนรู้ (Learning Styles) ของเด็กแต่ละคน

5. ฝึกการทำโครงการสร้างการเรียนรู้ แผนที่ความรู้ของตนเอง

6. จัดกิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมเด็กในสิ่งที่เขาสนใจ พัฒนาทักษะกระบวนการทางความคิดระดับสูง และสามารถบูรณาการหลาย ๆ สาขาเข้าด้วยกัน มีความสามารถในหลักสูตรได้ดีขึ้น

การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์สามารถจัดกับกลุ่มเด็ก ได้ดังนี้

1. จัดชั้นพิเศษให้กับเด็กที่มีความสนใจ มีความสามารถในเฉพาะวิชา การจัดห้องพิเศษที่นักเรียนมีระดับความสามารถพอๆ กันมาเรียนร่วมกันเฉพาะวิชา (ไม่ใช่แยกห้องเด็กเก่ง เด็กอ่อน และไม่แยกวิชา) ช่วยให้ได้พัฒนาความสามารถได้ตามศักยภาพยิ่งขึ้น เพราะได้ทำงานที่เหมาะสมมากขึ้นและครูก็จัดกิจกรรมง่ายขึ้น ได้ทำงานที่ท้าทายทั้งครูและนักเรียน

2. จัดชั้นพิเศษบางเวลา เช่น เด็กเก่งคณิตศาสตร์ ศิลป ดนตรี กีฬา ฯลฯ นอกเวลาเรียนในวันเสาร์ – อาทิตย์ ปิดเทอม อาจทำได้กับเด็กทั้งเด็กในโรงเรียนเดียวกัน ต่างชั้นเรียนและต่างโรงเรียนเดียวกัน

3. จัดกิจกรรมพิเศษในชั้นเรียนปกติ เป็นการจัดให้กับเด็กทุกระดับไว้ในกลุ่มเดียวกันในบางครั้ง เพื่อการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดพัฒนาการทางสังคมขึ้น แต่บางครั้งก็ควรจัดเด็กที่มีระดับการเรียนรู้เดียวกันไว้กลุ่มเดียวกัน เพื่อโอกาสในการใช้กิจกรรมเสริมที่ยากกว่าปกติ

ในปัจจุบันวิธีนี้เป็นที่นิยมแพร่หลายมากสามารถจัดได้หลากหลายตามความสามารถพิเศษของเด็ก โดยไม่จำกัดเฉพาะวิชาในหลักสูตรเท่านั้น และมีผลกระทบทางจิตใจ อารมณ์ สังคม และกระบวนการเรียนรู้ในระยะยาวของเด็ก

2. วิชยายหลักสูตร (Extension)

เป็นการจัดโปรแกรมการศึกษานอกหลักสูตร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ตอบสนองความสนใจและความสามารถเป็นรายบุคคล สามารถทำเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มได้ เด็กสามารถเรียนเกินกว่าหลักสูตร กิจกรรมและการดำเนินการจัดสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น

1. การทำโครงการพิเศษ
2. การเรียนในห้องศูนย์จุดประกายความคิด
3. ทำศูนย์วิทยากรที่เป็นแหล่งกระตุ้นการเรียนรู้ตามความสนใจที่มีสื่อรูปแบบต่างๆ
4. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. เข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร
6. ทำการกำหนดโครงงานร่วมกัน
7. การเริ่มโครงการที่แปลกใหม่ร่วมกับนักเรียน
8. แคมป์วิชาการ หรือแคมป์ตามความสนใจของเด็ก

9. สร้างเครือข่ายกลุ่มที่มีความสนใจ หรือมีความพยายามแบบเดียวกันเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับสูง

10. จัดระบบติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญที่จะเป็นพี่เลี้ยงให้เกิดความกระตือรือร้น เกิดมีการท้าทายทางความคิด

11. สร้างความรับผิดชอบ วินัยในการเรียน ให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ

12. จัดการแข่งขัน ในบางครั้งการแข่งขันทำให้เกิดการกระตือรือร้น เกิดมีการท้าทายทางความคิดและทำให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนจากการเปรียบเทียบและแข่งขัน เช่น โครงการโอลิมปิกวิชาการ การแข่งขันคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย เป็นต้น

13. การฝึกทักษะการเรียนรู้ เช่น การหาข้อมูล การใช้ข้อมูลการวินิจฉัย วิเคราะห์ ใช้วิจยรณญานกับข้อมูลการนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติ เป็นต้น

3. วิธีลดระยะเวลาการเรียนรู้ (Acceleration)

การจัดการการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียนรู้ (Acceleration) เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นทางการศึกษาได้มากขึ้นวิธีหนึ่ง แต่ต้องมีกระบวนการที่ถูกต้อง รัดกุมจึงจะเป็นผลดีกับเด็ก การจัดการศึกษาให้กับเด็กที่สามารถเรียนร่วมกับผู้อื่นได้สูงกว่าวัยของตนเอง เรียกว่าการสอนแบบลดระยะเวลาทั้งสิ้น วิธีนี้ใช้กันมานานในทุกๆ ประเทศ ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดการศึกษามีมากมายหลายแบบ แต่ที่เรามักจะพบคือการให้เด็กข้ามชั้นเรียน โดยขาดกระบวนการที่ครบถ้วนทำให้เด็กมีผลเสียทางด้านอื่นได้ในภายหลัง

หลักการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียนรู้

1.ให้เข้าเรียนเร็วกว่าวัยของเด็กปกติมาก ในกรณีที่เด็กมีความพร้อมสูงมากได้รับการตรวจสอบจากนักจิตวิทยาที่เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสามารถ มีความมั่นคงทางอารมณ์ สังคม และมีวุฒิภาวะมากกว่าเพื่อนวัยเดียวกันและไม่ใช่เป็นสิ่งที่พ่อแม่ต้องการให้เลื่อน

2.ข้ามชั้นเรียน ต้องมีการกลุ่มรองตามกระบวนการที่ดี ดังที่กล่าวข้างต้น โดยพิจารณาจากเด็กที่ชอบทำงานที่ยากๆ สลับซับซ้อน

3.ให้เรียนในชั้นสูงกว่าบางวิชา วิธีนี้ได้ผลดีมากและเด็กไม่ถูกเพ่งเล็งมากนัก

4.ให้ทำงานในชั้นสูงกว่าแต่เด็กยังอยู่ในชั้นเดียวกับเพื่อน

5.ย่นหลักสูตรให้เด็กจบเร็วขึ้น โดยมีเนื้อหาเท่าเดิม

6. จัดกลุ่มเด็กที่มีความสามารถเรื่องเดียวกัน แต่ต่างชั้นกัน มาเรียนด้วยกัน

ประโยชน์ของการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียนรู้ คือ

1.สามารถเรียนตามศักยภาพของตัวเอง

2. เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนสิ่งที่ยากขึ้นให้เหมาะกับความสามารถของตัวเอง

3. ลดทัศนคติทางลบกับการเรียนรู้ ลดความทะนงตัวช่วยเด็กเก่งไม่ให้เบื่อหน่ายเรียนในวิชาปกติที่เขาไปได้เร็วกว่าเพื่อนๆ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการถดถอยทางศักยภาพของเด็ก หรือทำลายศักยภาพตนเอง

4. การใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring)

เป็นการใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางมาช่วยเด็กที่มีความสามารถโดดเด่น มักจะทำในระดับมัธยมกับเด็กที่มีความสนใจอย่างเด่นชัด และมีทักษะพื้นฐานทางสังคมดี เด็กสามารถทำงานภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น อาจารย์มหาวิทยาลัย ครูที่สนใจเรื่องเดียวกับเด็ก บุคคลในละแวกบ้าน ทนาย นักเคมี นักประวัติศาสตร์ สถาปนิก และผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ

การดำเนินการในการจัดการ

1. คัดเลือกนักเรียนจากผลงานและความสนใจของนักเรียนที่จะเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ
2. เสาะหาและคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีจิตใจอยากที่จะถ่ายทอดความรู้ และทำงานร่วมกับเด็กที่สำคัญ คือ ผู้นั้นต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ และประสบความสำเร็จในวิชาชีพของตน
3. หางบประมาณหรือความช่วยเหลือพิเศษจากแหล่งต่างๆ เพราะการเรียนรู้ในลักษณะนี้มักจะมีค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การทำโครงการ การทดลอง

การใช้วิธีการทางการศึกษาที่ดีไม่ควรยึดวิธีการเดียว เพราะทำให้เกิดสภาพการศึกษาที่ไม่ยืดหยุ่นตามความต้องการ หรือสภาพความสามารถของเด็ก การกำหนดและเลือกใช้วิธีการจัดการศึกษาจะไม่ตายตัว มีการปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลา (Dynamic Process) และควรใช้วิธีหลายอย่างในโครงการเดียวกัน เช่น อาจใช้ทั้งแบบ Enrichment , Extension , Acceleration และ Mentoring โดยมีแนวพิจารณาจากความต้องการและความสามารถของเด็ก ควบคู่ไปกับความเป็นไปได้ในการบริหารการจัดการของโรงเรียน

ดังนั้นการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือเด็กที่มีความพิเศษเฉพาะทางนั้นจะต้องดัดแปลงตามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแต่ละโรงเรียนที่สามารถจัดให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน การให้ความช่วยเหลือเด็กเหล่านี้ จำเป็นต้องสร้างระบบโครงสร้างทางการศึกษาที่จะสามารถรองรับความต้องการในส่วนนี้

รูปแบบการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จูน เมกเกอร์ (นพเกล้า ลิ้มปัสสวรรค์. 2545 : 28 ; อ้างอิงจาก June Maker . 1982) ได้รวบรวมรูปแบบการสอนที่นักวิชาการหลายคนได้พยายามคิดค้นขึ้น เพื่อตอบสนองกลไกการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถเกินเด็กปกติให้พวกเขาได้เรียนอย่างมีความสุข รูปแบบการสอนต่างๆ จึงเป็นแนวทางที่เราสามารถเอาไปใช้ในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการสอนให้สูงขึ้น นอกจากนี้ครูยังสามารถใช้เป็นมาตรฐานของวิธีการสอนที่ประสบผลสำเร็จเพื่อนำมาพัฒนาวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้เด็กโดยได้วิเคราะห์ลักษณะที่ดีของกลยุทธ์และรูปแบบการเรียนการสอน พร้อมทั้งจัดกลุ่มของรูปแบบการสอนแบบต่างๆ เพื่อให้ศึกษาได้ง่ายขึ้น ลักษณะที่ดีของรูปแบบการเรียนการสอน

1. ระบุเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่จะสอน
2. มีหลักการหรือสมมติฐานเกี่ยวกับตัวผู้เรียนและกระบวนการเรียนการสอน
3. มีแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนแต่ละครั้ง
4. มีผลงานวิจัยเกี่ยวกับแนวพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและประสิทธิผลของรูปแบบ

Joyce & Weil , 1996 ได้พิจารณาเลือกรูปแบบการเรียนการสอน 80 รูปแบบและได้จัดรูปแบบการสอนออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ด้วยกัน คือ

1. กลุ่มที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction Models) กลุ่มนี้เป็นสัมพันธ์ภาพการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเป็นประชาธิปไตย และการอุทิศตัวเพื่อส่วนร่วม ได้แก่ กลุ่มของ Herbert Thelen (group investigation) , Fannie and George Shafteel (roleplaying) เป็นต้น

2. กลุ่มที่เน้นกระบวนการหาความรู้ ให้ความสำคัญกับบุคคลในฐานะเป็นผู้จัดการกับข่าวสารข้อมูล ประมวลข้อมูล และเก็บข้อมูล การมองเห็นปัญหา และแก้ไขปัญหา ได้แก่ Hilda Taba , Ricchard , Bruner , Piaget เป็นต้น

3. กลุ่มที่เน้นให้ความสำคัญกับปัจเจกบุคคล (Personal Model) กลุ่มนี้เน้นกระบวนการพัฒนาตน อัตมโนทัศน์ กลุ่มนี้ได้แก่ Carl Roger , Fitz Peris และ William Gordon เป็นต้น

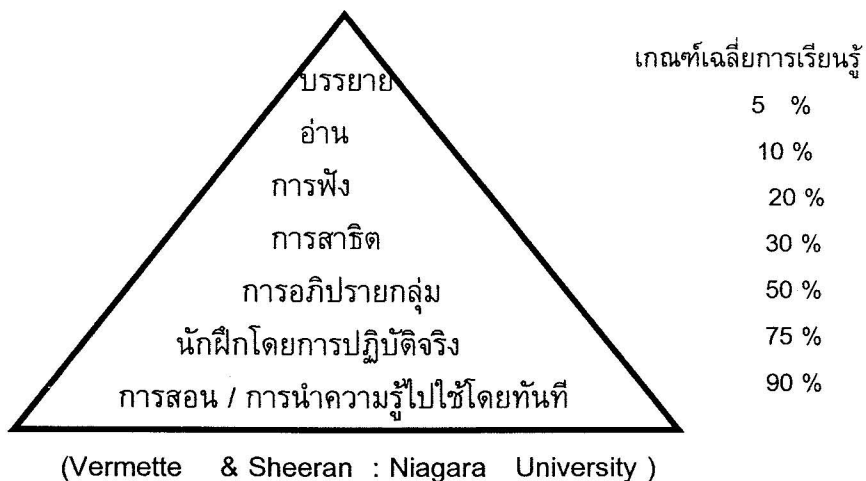
4. กลุ่มที่เน้นพฤติกรรม (Behavior Model) กลุ่มนี้เน้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนที่มีขึ้นก่อนและหลังการดำเนินการและสามารถสังเกตพฤติกรรมได้ กลุ่มนี้ได้แก่ BF.Skinner และ Gagne เป็นต้น

รูปแบบการสอนของนักวิชาการหลายท่านอาจเป็นทฤษฎีที่บ้านเราไม่ค่อยคุ้นเคยกันเท่าไรการนำมาปรับใช้จึงควรใช้ทฤษฎีที่เราเข้าใจชัดเจน ในขณะนี้บ้านเราก็มีผู้เสนอแนวทางในการสอนไว้มาก อาจนำแนวทางนั้นมาปรับโดยอาศัยหลักการนี้เข้าไปเป็นแนวพิจารณา

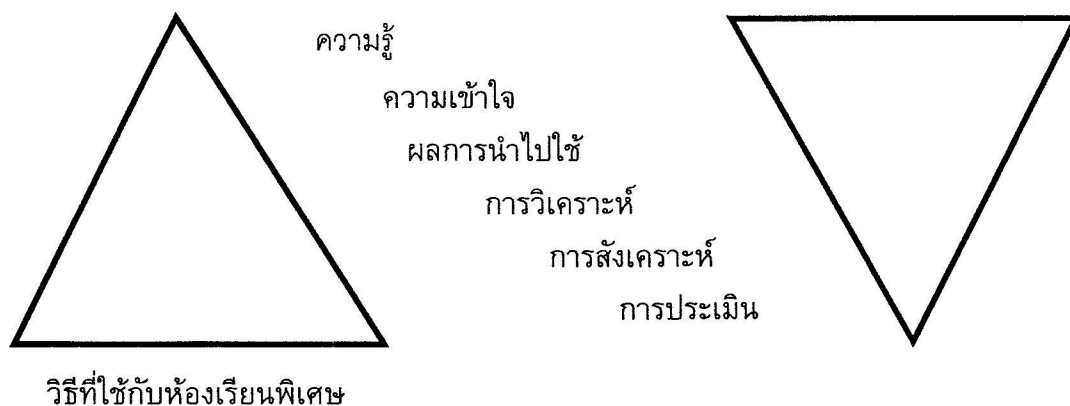
1. ปรับเนื้อหาให้ยืดหยุ่น หลากหลายซับซ้อน กว้างขวางกว่าเดิม
2. ปรับกระบวนการเรียนการสอนให้กระตุ้นความคิดให้เด็กได้ใช้ศักยภาพตัวเอง
3. มีแนวทางสำหรับที่จะเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลชัดเจน
4. ปรับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการสอน เพื่อให้เกิดผลต่อกระบวนการเรียนรู้

ทิม บริงเฮาส์ (Tim Brighthouse , University of Keele , U.S.A.) ได้เสนอแผนภาพพีระมิดแห่งการเรียนรู้ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากงานวิจัยที่ศึกษาที่มลรัฐ Maine ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นภาพพีระมิดแห่งการเรียนรู้

พีระมิดแห่งการเรียนรู้



ตัวอย่างของรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูทั่วไปรู้จักหลักการของทฤษฎีนี้แล้ว คือ ทฤษฎีของบลูม ทฤษฎีของเขาถูกใช้กันทั่วโลก แต่มักจะถูกใช้ไม่ครบกระบวนการ คือ มักใช้แต่พื้นฐาน คือ ความรู้ความจำเวลาเกือบทั้งหมดให้กับสิ่งที่ไม่เกิดผลทางการเรียนรู้ของเด็กเท่าที่ควรทำให้เด็กทุกคนโดยเฉพาะที่มีความสามารถพิเศษเรียนอย่างไรความสุขวิธีที่ใช้กันในห้องเรียนปกติ



ภาพแสดงรูปแบบการสอนเด็กปัญญาเลิศ ของอูษณีย์ โพธิสุข (2537)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดระดับสูง

2.1 ความคิดระดับสูง(High Order Thinking Skill)

ความคิดระดับสูงหมายถึง คุณลักษณะทางความคิดของมนุษย์ที่ใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่ซับซ้อน ลึกซึ้งสร้างสรรค์มีหลักเกณฑ์ที่ต้องอาศัยคุณภาพความคิดขั้นสูง ในการประมวลองค์ความรู้ประสบการณ์ต่างๆ โดยอาจใช้วิธีคิดเชิงสร้างสรรค์ คิดแบบมีวิจารณญาณ คิดแก้

ปัญหา คิดแบบอภิปัญญา ฯลฯ เพื่อนำไปสู่คำตอบเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยอาจใช้ทักษะความคิดหลายๆด้าน ประกอบกัน หรืออาจเน้นทักษะความคิดด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าทักษะทางความคิดด้านอื่น ซึ่งแล้วแต่เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะต้องใช้กลยุทธ์ทางความคิดด้านใดไปใช้ โดยมีใช้เป็นคุณภาพทางความคิดที่ได้มาจากการจำเท่านั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544)

ความคิดระดับสูงที่ใช้ในการฝึกฝนความคิดในปัจจุบันมักจะเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะความคิดดังต่อไปนี้คือ

1. ความคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking)
2. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)
3. ความคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)
4. การตัดสินใจ (Decision Making)
5. การคิดแบบญาณปัญญา (Intuitive Thinking)
6. การคิดแบบอภิปัญญา (Metacognition)
7. ความคิดในด้านดี (Positive Thinking)

2.2 กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving)

อุษณีย์ โพธิสุข (2544 :43-45)ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการแก้ปัญหว่าเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบ พฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรงและทางอ้อม มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ ความเข้าใจต่างๆ อย่างมีวิจารณ์ญาณมีเหตุผลและจิตนา เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดไป

ฉันทนา ภาคบงกช (2528)ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาว่า การแก้ปัญหาคือสิ่งที่ไม่ง่าย มักมีการฝึกฝนทางด้านความคิด หรือการอธิบายโดยใช้ความคิดระดับสูงเป็นอย่างมากมีขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

- 1.ขั้นนำเข้าสู่ปัญหาเป็นการศึกษาถึงสภาพของปัญหาว่าเป็นอย่างไร
- 2.ขั้นวิเคราะห์เป็นการศึกษา วิเคราะห์ ให้รู้ท่องแท้ถึงว่าปัญหาที่ต้องการที่แท้จริงคืออะไรกันแน่
- 3.ขั้นระบุปัญหาเป็นการนำเอาปัญหาที่เป็นสาเหตุ แท้จริงมาเป็นจุดสำคัญในการศึกษา
4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ปัญหานั้นๆ
5. ขั้นตั้งสมมติฐานเป็นการเสนอแนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุ
6. ขั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตั้งสมมติฐานไปใช้ในการแก้ปัญหา

7. ขั้นสรุปผล

8. ชี้นำไปใช้

ความคิดระดับสูง ทักษะการแก้ปัญหาที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าเป็นคุณลักษณะทางความคิดในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝน การสังเกต การคิดในหลายๆด้านเพื่อทำให้ปัญหาที่พบบนั้นมีทางแก้ไขอย่างถูกต้องถ้าเด็กได้รับการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนบ่อยๆจะทำให้เด็กมีประสบการณ์และจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาลำดับต่อไปได้อย่างดี

2.3 การพัฒนาหลักสูตรกับความคิดระดับสูงของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

อุษณีย์ โพธิสุข(2544) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรว่า เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดระดับสูงของเด็กที่มีความสามารถพิเศษให้เด็กมีความคิดเป็น โดยเน้นที่ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดแก้ปัญหา โดยให้เด็กได้ฝึกหัดความคิดจากการปฏิบัติจริง

แนวทางการพัฒนาหลักสูตรเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

การสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพควรจะแทรกอยู่ในทุกวิชา เช่น

1.วิชาภาษาไทยสอนโดยการกระตุ้นทักษะทางภาษาด้านการพูด ฟัง อ่าน และเขียน เน้นให้เด็กนำความคิดไปถ่ายทอดติดต่อสื่อสารได้เหมาะสม

2.คณิตศาสตร์ สร้างทักษะกระบวนการคิดแบบสอบสวนสืบสวนการนำไปใช้ให้เข้ากับสถานการณ์จริงในปัจจุบันและอนาคตที่โยงใยไปถึงการนำความคิดที่เป็นเหตุผลสัมพันธ์กับขั้นตอนการแก้ปัญหา

3.คอมพิวเตอร์ศึกษา กระตุ้นให้เด็กฝึกทักษะความคิดทางด้านการแก้ปัญหาทั้งจากการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เน้นการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

4.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการฝึกการสำรวจ การตรวจสอบ การปรับเปลี่ยนปัญหา การสังเกต การทดลอง การใช้สูตรเพื่อการทดสอบทฤษฎี

5.จริยศึกษาและศาสนา เน้นการสอบสวนสืบสวนแก้ปัญหาวิเคราะห์คำถามเกี่ยวกับศีลธรรมจรรยาบรรณต่างๆ รวมถึงปัญหาสังคม การเผยแพร่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การบอกถึงลำดับขั้นของความคิดปัญหา และพฤติกรรมที่แสดงออกมา

6.สังคมศึกษา สร้างทักษะความคิดที่ผสมผสานวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น วิชาประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม และสภาพแวดล้อมศึกษาให้เด็กปัญหาการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ การคาดการณ์การเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต การตัดสินใจปัญหา

การพัฒนาหลักสูตรกับความคิดระดับสูงนั้นจะเป็นการช่วยให้เด็กสามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็นได้อย่างถูกต้องเป็นเรื่องไม่ยากที่เราจะนำความคิดระดับสูงเข้าไปฝึกในวิชาต่างๆ ซึ่งครูมักจะใช้วิธีการอย่างนั้นอยู่ก่อนแล้ว ถ้าเราพัฒนาหลักสูตรขึ้นก็จะทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้รับการพัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพ

การจัดหลักสูตร สำหรับเด็กปกติ

การจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากหลักสูตรสถานศึกษาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับนักเรียนโดยทั่วไป คำอธิบายรายวิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

จำนวนเวลา 133.3 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับที่มากกว่า 1,000,000 การบอกจำนวน การอ่านและการเขียนตัวเลขแทนจำนวน ชื่อหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวน การใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ การเรียงลำดับจำนวนและการนำตัวเลขไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวน และโจทย์ปัญหา การบวก การลบ จำนวนที่มีหลายหลัก การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก การคูณจำนวนที่มีคูณไม่เกิน 3 หลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก การหารที่มีตัวหารไม่เกินสามหลัก การบวก ลบ คูณ หารระคนโจทย์ปัญหา

เศษส่วน การบวก การลบเศษส่วน และการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ การคูณจำนวนนับกับเศษส่วนและโจทย์ปัญหา ความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วน เศษส่วนของจำนวนนับ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน การบวกการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและโจทย์ปัญหา การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ การคูณจำนวนนับกับเศษส่วนและโจทย์ปัญหา

การวัดความยาว การวัดความยาว (กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร และวา) การเลือกเครื่องวัดและหน่วยการวัดความยาว การวัดความยาวรอบรูป การคะเนความยาว ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดความยาว มาตรฐาน โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาพื้นที่ การหาพื้นที่จากการนับตาราง การหาพื้นที่โดยประมาณจากการนับตาราง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การชั่ง - การชั่ง (เมตริกตัน กิโลกรัม กรัม และขีด) การเลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่งการคะเนน้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การตวง - การตวง (ลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร มิลลิลิตร) การเลือกหน่วยการตวง การกะเนปริมาณหรือความจุ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

เงิน การเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุดและการอ่าน การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการแลกเงิน บันทึกรายรับรายจ่าย โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

เวลา การบอกเวลา การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน การบอกช่วงเวลา การอ่านและการบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ระบุเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างนาฬิกา ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือนและปี โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต ส่วนของระนาบ จุด ส่วนของเส้นตรง และรังสี มุม รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เส้นทแยงมุม เส้นขนาน ส่วนประกอบของรูปวงกลม และสมบัติพื้นฐานของรูปวงกลม รูปที่มีแกนสมมาตร การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวนนับที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ละเท่าๆ กัน แบบรูปของรูปเรขาคณิตและแบบรูปอื่นๆ การบอกความสัมพันธ์หรือการเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์หรือปัญหา

สถิติ การอ่านแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และตาราง การเขียนแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง

การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้เคียงให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำไปประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการหลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

การจัดหน่วยการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ป.4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น ป.4

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 12 หน่วย

เวลา 133.3 ชั่วโมง

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนคาบ (1คาบ = 50 นาที)
1.	จำนวนที่นับที่มากกว่า 1,000,000	8
	1.1 การบอกจำนวน การอ่านและเขียนตัวหนังสือตัวเลข ฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวน	2
	1.2 การเขียนในรูปกระจายและค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก	2
	1.3 การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมายแสดง การเปรียบเทียบ	1
	1.4 การเรียงลำดับจำนวน	1
	1.5 การนำตัวเลขไปใช้ในชีวิตประจำวัน	1
	1.6 แบบรูปของจำนวนนับที่เพิ่มขึ้นและลดลงทีละเท่าๆ กัน	1
2.	การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000,000	11
	2.1 การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	3
	2.2 การลบจำนวนที่มีหลายหลัก	3
	2.3 โจทย์ปัญหาการบวก	1
	2.4 โจทย์ปัญหาการลบ	1
	2.5 โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคน	3
3.	เรขาคณิต	20
	3.1 ส่วนของระนาบ จุด ส่วนของเส้นตรง เส้นตรง และ รังสี	3
	3.2 มุม จุดยอดมุม แขนงของมุม การเรียกชื่อมุม	2
	3.3 มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรง มุมกลับ	3
	3.4 รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืน ผ้า	3
	3.5 เส้นทแยงมุม	1
	3.6 เส้นขนาน	2
	3.7 ส่วนประกอบของรูปวงกลมและสมบัติพื้นฐานของรูปวงกลม	2

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนคาบ (1คาบ = 50 นาที)
	3.8 รูปที่มีแกนสมมาตร	1
	3.9 การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	1
	3.10 แบบรูปและความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตและแบบรูป อื่นๆ	2
4.	การคูณ	11
	4.1 การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก	2
	4.2 การคูณจำนวนที่มีตัวคูณไม่เกินสามหลักกับจำนวนที่มี หลายหลัก	5
	4.3 โจทย์ปัญหาการคูณ	4
5.	การหาร	9
	5.1 การหารที่มีตัวหารไม่เกินสามหลัก	6
	5.2 โจทย์ปัญหาการหาร	3
6.	สถิติ	13
	6.1 การอ่านแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง	4
	6.2 การเขียนแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง	6
	6.3 การอ่านตาราง	3
7.	การวัด	30
	7.1 การวัดความยาวเป็นกิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร และ วา	1
	7.2 การเลือกเครื่องวัดและหน่วยงานวัดความยาว	1
	7.3 ความยาวรอบรูป	3
	7.4 การคาดคะเนความยาว	1
	7.5 มาตรฐาน	3
	7.6 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานการวัดความยาว	2
	7.7 โจทย์ปัญหาและสถานการณ์เกี่ยวกับการวัดความยาว	3

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนคาบ (1 คาบ = 50 นาที)
8.	7.8 การชั่งน้ำหนักเป็นเมตริกตัน กิโลกรัม กรัม และ ขีด	1
	7.9 การเลือกเครื่องชั่งและหน่วยชั่ง	1
	7.10 การกะเนน้ำหนัก	1
	7.11 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง	2
	7.12 โจทย์ปัญหาและสถานการณ์เกี่ยวกับการชั่ง	3
	7.13 การตวงเป็นลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร มิลลิลิตร และถัง	1
	7.14 การเลือกหน่วยการตวง	1
	7.15 การกะเนปริมาตรหรือความจุ	1
	7.16 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง	2
	7.17 โจทย์ปัญหาและสถานการณ์เกี่ยวกับการตวง	3
	พื้นที่	9
	8.1 การหาพื้นที่จากการนับตาราง	2
	8.2 การหาพื้นที่โดยประมาณจากการนับตาราง	2
	8.3 การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	2
	8.4 โจทย์ปัญหาและสถานการณ์เกี่ยวกับการหาพื้นที่ ที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	3
	9. เงิน	9
	9.1 การเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุดและการอ่าน	1
	9.2 การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการแลกเงิน	2
	9.3 โจทย์ปัญหาและสถานการณ์เกี่ยวกับเงิน	3
	9.4 การอ่านและเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย	3

หน่วย การเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนคาบ (1 คาบ = 50 นาที)
10.	เศษส่วน	19
	10.1 ความหมายการอ่านและการเขียนเศษส่วน	2
	10.2 เศษส่วนของจำนวนนับ	2
	10.3 การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1
	10.4 เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน	1
	10.5 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1
	10.6 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1
	10.7 โจทย์ปัญหา บวก ลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	2
	10.8 เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ	1
	10.9 การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ	2
	10.10 การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน	2
	10.11 โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน	4
11.	เวลา	12
	11.1 การบอกเวลา การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน	1
	11.2 การบอกช่วงเวลา	3
	11.3 การอ่านและการบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่ระบุเวลา	2
	11.4 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา	2
	11.5 โจทย์ปัญหาและสถานการณ์เกี่ยวกับเวลา	4
12.	การบวก ลบ คูณ หารระคน	9
	12.1 การบวก ลบ คูณ หารระคน	4
	12.2 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	5
รวม		160

การจัดหลักสูตร

หลักสูตรให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนที่จัดสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นี้ จัดโดยให้เด็กได้มีโอกาสได้สัมผัสกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์บวกกับการใช้ทักษะความคิด

ระดับสูง (Hight Level Thinking) การจัดทำหลักสูตรได้อิงเนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญ ได้นำเนื้อหามาวิเคราะห์ แล้วจัดทำกิจกรรมที่ท้าทาย เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น หลักสูตรที่จัดทำเป็น ดังนี้

1. การคิดคำนวณ

จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนมากกว่า 1,000,000 โดยใช้รูปแบบเวทคณิต

2. การแก้ปัญหาโจทย์ระคน การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยใช้ทักษะทางความคิดระดับสูง

3. การแก้ปัญหาแบบตรรกศาสตร์ การคิดแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ได้แก่

บลูม(Bloom.1956) ได้จัดประเภทวัตถุประสงค์ของความรู้ความคิด (Cogintive Domain) และด้านความรู้สึกและด้านทักษะ(Psychomotor Comain) และได้จัดลำดับพฤติกรรม

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) ตัวอย่างคำกริยาที่บ่งบอกพฤติกรรมเช่น บอก แสดง รวบรวม ชี้บ่ง ระบุ

2. ความเข้าใจ(Comprehension)ตัวอย่างคำกริยาที่บ่งบอกพฤติกรรม เช่น แปลความหมาย ทำนาย อธิบาย บรรยาย สรุป สาธิต

3. การนำไปใช้(Application)ตัวอย่างคำกริยาที่บ่งบอกพฤติกรรม เช่น แก้ปัญหา ทดลอง

4. การวิเคราะห์(Analysis)ตัวอย่างคำกริยาที่บ่งบอกพฤติกรรมเช่น เปรียบเทียบ จัดประเภท จัดกลุ่ม สัมพันธ์

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ตัวอย่างคำกริยาที่บ่งบอกพฤติกรรม เช่น ออกแบบ เรียบเรียง

6. การประเมินค่า (Evaluation)ตัวอย่างคำกริยาที่บ่งบอกพฤติกรรมเช่น ตีความ ตัดสิน วิจัย

กิลฟอร์ด (ดวงเดือน อ่อนน้อม. 2529 : 39-40 ; อ้างอิงมาจาก Guildford.1967) ได้เสนอแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญา (Structure of Intellect Model)เป็นแบบจำลองมีลักษณะเป็น 3 มิติ ได้แก่ เนื้อหา (Content)วิธีการคิด(Operation) และผลของการคิด (Product)

1. เนื้อหา ได้แก่ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่สมองรับเข้าไปซึ่งแบ่งเป็น 4 จำพวก ได้แก่ ภาพ สัญลักษณ์ ภาษา พฤติกรรม
 2. วิธีการคิด ได้แก่ กระบวนการคิดที่เกิดขึ้นเมื่อสมองรับเนื้อหาแล้วจะแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ คือ การรู้การเข้าใจ การจำ การคิดแบบเอกนัย การคิดแบบอเนกนัย และการประเมินค่า
 3. ผลของการคิด ได้แก่ ผลที่เกิดจากการรับเนื้อหาและการใช้วิธีคิดแบบต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ลักษณะ ได้แก่ หน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์
- ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ตามลำดับอายุ ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นที่กล่าวถึงการแก้ปัญหา คือ

ขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) ตั้งแต่แรกเกิด ถึง 2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิดความเข้าใจ การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และการใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ต่อสภาพจริงรอบตัว เด็กในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อยๆ ซ้ำๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Preparational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 2-7 ปี เพียเจต์ได้แบ่งขั้นนี้ออกเป็นชั้นย่อยๆ 2 ชั้น คือ

1. Preconceptual Thought เด็กวัยนี้อยู่ในช่วง 2 – 4 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดรวบยอดในเรื่องต่างๆ แล้วเพียงแต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มีความคิด เด็กสามารถใช้ภาษาและเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ แต่การใช้ภาษานั้นยังเกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล เด็กยังไม่เข้าใจเรื่องความคงที่ของปริมาณ

2. Intuitive Thought อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 4 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้แม้ว่าจะเริ่มมีเหตุผลมากขึ้น แต่การคิดและการตัดสินใจยังขึ้นอยู่กับการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กเริ่มมีปฏิกริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นและมีการซักถามมากขึ้น มีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่อยู่รอบข้าง ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด อย่างไรก็ตามความเข้าใจของเด็กวัยนี้ก็ขึ้นอยู่กับการรับรู้จากภายนอกนั่นเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 7 – 11 ปี เด็กวัยนี้สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผล แต่กระบวนการคิดและการใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหาจะต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จุดเด่นของเด็กวัยนี้ คือ เริ่มมีเหตุผล สามารถคิดกลับไปกลับมาได้ เด็กเริ่มมองเห็นเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ ได้หลายแง่หลายมุมมากขึ้น สามารถตั้งกฎเกณฑ์นำมาใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่างๆ เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 – 15 ปี ในขั้นนี้โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้พัฒนามาถึงขั้นสูงสุด เด็กจะเริ่มเข้าใจ

ใจกฎเกณฑ์ทางสังคมได้ดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดตัดสินใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 Enactive Stage เป็นระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ซึ่งตรงกับขั้น Sensorimotor Stage ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือประสบการณ์มากที่สุด

ขั้นที่ 2 Iconic Stage เป็นขั้นที่เด็กมีระยะการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้แต่ยังไม่รู้จักใช้เหตุผล ซึ่งตรงกับขั้น Concrete Operational Stage ของเพียเจต์ เด็กวัยนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น จะเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ และภาพแทนในใจอาจจะมีจินตนาการบ้างแต่ไม่ลึกซึ้ง

ขั้นที่ 3 Symbolic Stage เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดทางด้านความรู้และความเข้าใจ เปรียบได้กับขั้นระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม Formal Operational Stage เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์โดยใช้สัญลักษณ์หรือภาพ สามารถคิดเหตุผลและเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม ตลอดจนสามารถคิดแก้ปัญหาได้

ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ทอร์เรนซ์ (อาร์ พินเน . 2540 อ้างอิงจาก Torrance . 1987 : 114) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ว่ามีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เขาเน้นถึง การคิดหาทางเลือกหลายๆ แบบก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา และแต่ละขั้นของกระบวนการของทอร์เรนซ์นั้นผู้แก้ปัญหจะต้องไม่ประเมินหรือตัดสินแนวคิดที่จะแก้ปัญหานั้นๆ รูปแบบของทอร์เรนซ์มีจุดมุ่งหมายดังนี้ คือ

1. เพื่อให้บุคคลผู้แก้ปัญหานั้นที่เริ่มต้นด้วยความยุ่งเหยิง สับสน ไปสู่การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อส่งเสริมให้มีพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการปฏิบัติการของความรู้ จินตนาการ การประเมิน ซึ่งมีผลเป็นผลผลิตใหม่ ความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ และมีคุณค่าต่อบุคคลและสังคม

ปาร์น (อาร์ สันหนวี .2540 อ้างอิงจาก C. June Maker. 1982 : 59) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) แบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การหาข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา วิเคราะห์ปัญหาว่าคืออะไร สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของปัญหา

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา พิจารณาปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากหลายๆมุมมอง คาดการณ์ถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น รวมปัญหาต่างๆให้เป็นปัญหาใหญ่เด่นๆ

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด กระตุ้นให้คิดวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุด เสนอความคิดในการแก้ปัญหา ระดมพลังสมองเสนอข้อคิดทางเลือกต่างๆในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ เลือกข้อคิดต่างๆที่เสนอมาในขั้นที่3 ที่คาดว่าจะแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ สร้างแผนปฏิบัติงาน ในการแก้ปัญหา ร่วมกันพิจารณาแผนปฏิบัติงานในการแก้ปัญหา

จากทฤษฎีที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ในสมัยแรก ๆ จะมีความเชื่อในทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม โดยเชื่อว่าพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดสติปัญญา แต่ในปัจจุบันจะให้ความสำคัญทั้งพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมประกอบกันในการส่งเสริมให้เด็กได้แสดงความสามารถที่สูงที่สุดตามศักยภาพที่เขา มีอยู่ ดังนั้น การจะพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษให้มีความสามารถที่สูงตามศักยภาพนั้นต้องคำนึงถึงพันธุกรรมและการจัดสภาพแวดล้อมที่จะพัฒนาได้ตามศักยภาพที่มี

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา

3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving)

อุษณีย์ โพธิสุข (2544 : 89) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาคือการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์ทางตรงและประสบการณ์ทาง มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่างๆ อย่างมีวิจยารณญาณ มีเหตุผลมีผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ ชูลี

พร สุภธีระ (2539 : 1 - 8) กระบวนการที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหานี้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. การทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง การอ่านโจทย์ปัญหาโดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับถ้อยคำต่างๆ ในปัญหา แล้วจึงแยกปัญหาออกให้ได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรเป็นข้อมูลให้บ้าง มีเงื่อนไขใดบ้าง และต้องการให้หาอะไรบ้าง

2. การวางแผนในการแก้ปัญหา เมื่อเข้าใจปัญหาดีแล้ว จึงวางแผนว่าจะแก้ปัญหายังไง จะใช้ความรู้เรื่องใดในการแก้ปัญหา ความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้แก้ปัญหามีส่วนช่วยให้แก้ปัญหาก็ได้เร็วและถูกต้อง การใช้กระบวนการให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัย และนิรนัย เป็นพื้นฐานของวิธีการแก้ปัญหาโดยเฉพาะปัญหาทางตรรกศาสตร์ยุทธวิธีที่นิยมใช้แก้ปัญหา ได้แก่

- การค้นหารูปแบบ
- เขียนรูปหรือแผนภาพ
- แจกกรณีที่เป็นไปได้และเป็นไปไม่ได้ อย่างมีระบบ
- ทำตาราง
- คิดและทำย้อนกลับ

- ใช้หลักเหตุผลเพื่อจัดการกรณีที่ไปไม่ได้

3. การดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ หมายถึง การลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่คิดไว้ การแก้ปัญหาแต่ละปัญหาอาจใช้ยุทธวิธีหลายอย่างประกอบกัน ในช่วงแรกอาจดำเนินการได้หากมีทักษะและประสบการณ์เดิมอยู่มาก การแก้ปัญหาจะเร็วขึ้น เพราะอาจนำวิธีลัดจากประสบการณ์เดิมมาใช้ได้ ขั้นตอนของการแก้ปัญหา จึงต้องอาศัยความอดทน รอบคอบเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและแม่นยำ

4. การตรวจสอบคำตอบที่หาได้ การตรวจสอบของปัญหาต่างๆ เป็นขั้นตอนที่สามารถทำกับบางปัญหาเท่านั้น สำหรับปัญหาที่สามารถตรวจสอบก็จะกระทำโดยการย้อนกลับว่า เมื่อแทนสิ่งที่ต้องการให้หาด้วยคำตอบที่หาได้แล้วสามารถทำให้เกิดข้อมูลที่เป็นจริง และสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้จริงหรือไม่

มีนักการศึกษาได้เสนอความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสูงศรี (2528 : 259) ได้ให้ความหมายของกระบวนการในการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นความสามารถในการใช้ประสบการณ์เดิม จากการเรียนรู้ทั้งทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มาแก้ปัญหาที่ประสบใหม่

ประสาธ อิศรปรีดา (2523 : 185) ได้อธิบายถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน ซึ่งต้องอาศัยสติปัญญา ความคิด ประสบการณ์และการรับรู้ รวมทั้งรูปแบบพฤติกรรมต่างๆ การแก้ปัญหาจะไม่เกิดขึ้นเลยถ้าปราศจากความคิด

ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ต้องการคิด การแก้ไขที่ได้มาจากการสังเคราะห์ ความรู้ที่เคยเรียนรู้มาแต่ก่อน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับสิ่ง 3 สิ่งนี้ คือ

- 1.การยอมรับว่าเป็นปัญหาหรือรู้ว่าเป็นปัญหา
- 2.อุปสรรคของปัญหาหรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย
- 3.การแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

แกนเย่ (Gagne . 1985 : 63) ได้อธิบายความหมายของกระบวนการแก้ปัญหาว่าเป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และการใช้หลักการนั้นประสมประสานกันจนเป็นความสามารถชนิดหนึ่งที่เรียกว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา

แกนเย่ได้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

กู๊ด (Good. 1973 : 518) ได้ให้ความหมายของกระบวนการแก้ปัญหาว่า เป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการซึ่งอยู่ในภาวะที่มีความยากลำบาก ยุ่งยากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบด้วยมูลที่หาไม่ได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มาตั้งสมมติฐาน และมีการทดสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ที่จะทดแทนสมมติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่

ชุมพล พัฒนสุวรรณ(2531 : 17) ให้ความหมายไว้ว่า การแก้ปัญหาได้เป็นความสามารถเดี่ยวๆ แต่จะประกอบด้วยกลุ่มของความสามารถหลายๆ ด้านประกอบกัน เช่น การนึกคิดที่รวดเร็วเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ การจำแนกประเภทวัตถุการรับรู้ความสัมพันธ์

กรองทิพย์ พงษ์ลิ้มศรี (2535 : 9) ได้ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางสมองในการรวบรวมความรู้ที่เคยเรียนมาทั้งหมดของแต่ละบุคคล มาใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนั้น การแก้ปัญหาจึงเป็นความสามารถเฉพาะตัวของบุคคลซึ่งอาจแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของบุคคล วุฒิภาวะของสมอง สถานการณ์ของปัญหาและความสนใจของบุคคลที่มีต่อปัญหานั้น

ครูлик และเรย์ (Krulik and Reys. 1980 : 3 - 4) ได้อ้างถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้ คือ

1. การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมาย (Problem Solving as a Goal) จะพบคำถามว่าทำไมต้องสอนคณิตศาสตร์ อะไรเป็นเป้าหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักการศึกษานักคณิตศาสตร์และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำถามเหล่านี้เข้าใจว่า การแก้ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อการแก้ปัญหาถูกนำมาพิจารณาว่าเป็นเป้าหมายอันหนึ่ง การแก้ปัญหาจึงเป็นอิสระจากปัญหาเฉพาะ (Specific Problem) กระบวนการและวิธีการตลอดจนเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ แต่การพิจารณาที่สำคัญคือ จะต้องคำนึงว่าจะแก้ปัญหายังไง ซึ่งเป็นเหตุผลแรกสำหรับศึกษาคณิตศาสตร์ ข้อพิจารณานี้มีอิทธิพลต่อหลักสูตรทั้งหมด และมีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติในห้องเรียน

2. การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ (Problem Solving as a Process) การตีความในลักษณะนี้จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อนักเรียนตอบปัญหา ตลอดจนกระบวนการ หรือขั้นตอนที่กระทำเพื่อจะได้คำตอบ สิ่งสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาคือ วิธีการ กระบวนการและกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในกระบวนการแก้ปัญหาและเป็นจุดสำคัญของหลักสูตรคณิตศาสตร์

3. การแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐาน (Problem Solving as a Basic Skill) การตีความลักษณะนี้ จะพิจารณาเฉพาะเนื้อหาที่เป็นโจทย์ปัญหา คำนึงถึงรูปแบบของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา การพิจารณาถึงการแก้ปัญหาว่าเป็นทักษะพื้นฐาน จึงช่วยในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วย การสอนทักษะ (Skill) มโนคติ (Concept) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) ในทุกครั้งของการสอน

สัวัฒนา อุทัยรัตน์. (2526 : 267) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบแก้ปัญหาไว้ว่าวิธีสอนแบบแก้ปัญหาคือวิธีการสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหามีเหตุผล โดยอาศัยมโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ การพิจารณาและการสังเกต ตลอดจนความรู้ ความชำนาญในเรื่องนั้น ในการพิจารณาปัญหานั้นจะต้องมีขั้นตอน และให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหานั้น

อย่างแจ่มชัด โจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการให้หาอะไร เมื่อพิจารณาปัญหานั้นแล้วก็แตกปัญหาออกเป็นข้อย่อยด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์บอก ก็จะเป็นแนวทางในการตอบปัญหาและสรุปปัญหานั้นได้ เมื่อได้ผลออกมาแล้ว ควรให้ผู้เรียนได้รู้จักตรวจสอบอีกครั้งว่าผลที่ได้ถูกต้องตามข้อมูลที่กำหนดหรือไม่ อาจจะตรวจย้อนจากผลไปสู่เหตุหรือตรวจจากเหตุไปสู่ผลก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหา

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะในด้านต่างๆ มากมาย เช่น ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรง และทางอ้อม และการใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผลและจินตนาการเพื่อหาแนวปฏิบัติ เพื่อ บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหา

ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 53 - 55) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหามีความสำคัญในการสอนให้เด็กรู้จักการคิด การส่งเสริมให้เด็กบรรลุจุดมุ่งหมายถึงขั้นว่านำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีใช้สิ่งที่ทำได้ง่ายๆ โดยทั่วไปมักมีการฝึกฝนทางด้านความคิด หรือการอภิปรายโดยใช้ความคิดระดับสูง กิจกรรมเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างความคิดเป็นอย่างมาก แต่พบว่าการประเมินผลมักจะมุ่งที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรมีการพัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมการคิดและเสนอแนะแนวทางในการสอน สำหรับครูมากยิ่งขึ้น

จำเนียร ช่างโชติ และคนอื่นๆ . (2525 : 125) ได้อธิบายถึงความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาคือพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีกระบวนการซับซ้อนที่สุดในการแก้ปัญหาคือต้องใช้ความคิดที่มีต่อสถานการณ์ต่างๆ และติดตามทัศนคติของตนเองความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคน เพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นสถานการณ์จริง ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้บุคคลได้ใช้วิธีการแก้ปัญหายาชาญฉลาด ถูกต้อง เหมาะสม และรวดเร็ว

กล่าวโดยสรุปคือ การแก้ปัญหามีความสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคน ทั้งในด้านการเรียนรู้การดำเนินชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ต่างๆ ที่กำลังเผชิญอยู่

3.3 ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

ในกระบวนการแก้ปัญหานั้นเพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบระเบียบ จำเป็นจะต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ด้วยเหตุนี้เองจึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford. 1971 : 130) เห็นว่า กระบวนการในการแก้ปัญหาคือประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร

2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่าสิ่งใดบ้างเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดบ้างไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายก็จะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่า ผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหานั้นใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

บลูม (Bloom. 1981 : 122) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหา ผู้เรียนจะต้องคิดค้นหาสิ่งที่เคยค้นพบเห็น และเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นใหม่

ขั้นที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

บลูม ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า ความสามารถทางสมองที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 - 4 เป็นส่วนของการนำไปใช้ และในขั้นที่ 5 - 6 เป็นส่วนของความเข้าใจ สำหรับความรู้ ความจำ ถือว่าเป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ส่วนความสามารถในการวิเคราะห์เป็นความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 3

อารี สัตถหวิ (ม.ป.ป. : 75 - 89) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหามี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การหาข้อมูล เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับหาและสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของปัญหา

2. การแสวงหาดัปัญหา เป็นการคาดการณ์ถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น รวมปัญหาต่างๆ ให้เป็นปัญหาใหญ่ ตั้งปัญหาในรูปแบบที่จะมีการแก้ปัญหา

3. การแสวงหาแนวคิดเป็นการกระตุ้นให้คิดหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุด เสนอความคิดในการแก้ปัญหา

4. การแสวงหาคำตอบ เลือกข้อคิดต่างๆ ที่เสนอในขั้นที่ 3 ที่คาดว่าจะแก้ปัญหาได้

5. การแสวงหาการยอมรับ สร้างแผนปฏิบัติงาน (ในการแก้ปัญหา)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา เป็นการศึกษาถึงสภาพของปัญหาว่าเป็นอย่างไร ปัญหาเกิดจากอะไรบ้าง ซึ่งเป็นการค้นปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้ให้มากที่สุดที่คิดว่าจะสามารถเป็นไปได้

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษา วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ ให้รู้ถ่องแท้ว่า ปัญหาที่ต้องการที่แท้จริงที่ต้องการแก้ไขคืออะไรกันแน่หรืออะไรบางอย่างที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง

3. ขั้นระบุปัญหา เป็นการนำปัญหาที่เป็นสาเหตุแท้จริงมาเป็นจุดสำคัญในการศึกษา

4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ปัญหานั้นๆ ว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใด เป็นปริมาณมากน้อยเพียงใด มีคุณค่าสูงต่ำเพียงไร ในการกำหนดวัตถุประสงค์นั้นจะต้องเขียนให้ชัดเจน สามารถมองเห็นภาพการกระทำได้

5. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการเสนอแนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่อาจจะสามารถทำให้การแก้ปัญหานั้นสำเร็จลงไปได้

6. ขั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตั้งสมมติฐานไปใช้ในการแก้ปัญหา

7. ขั้นสรุปผล

8. ขั้นนำไปใช้

3.4 วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักการสังเกตพิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

การฝึกให้เด็กแก้ปัญหาต้องฝึกการสังเกตให้มากๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง การฝึกต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหาหรือหากทดลองปฏิบัติก็ได้ การฝึกการสังเกตและการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ให้ลองทายว่าในห้องนี้มีไฟทั้งหมดกี่ดวง ห้ามมองหรือนับ

นอกจากนี้การแก้ปัญหามีตัวอย่างในการแก้ปัญหาคือหลายแง่หลายมุม วิธีสอนเหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์ ฝึกหัดให้เด็กมีจุดประสงค์หลายประการด้วยกัน คือ

1. ฝึกให้เด็กช่างซักช่างถาม

2. ต้องการให้เด็กรู้จักหาความคิดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จากปัญหาดังกล่าวให้ช่วยกันคิดหาหรือและหาคำตอบ เช่น ขณะนี้น้ำท่วมกรุงเทพจะแก้ไขอย่างไร การจราจรในกรุงเทพติดขัดอย่างมาก จะต้องมียวิธีแก้ไขอย่างไร

จันทนา ภาคบงกช (2528 : 47 - 49) กล่าวว่า การส่งเสริมความสามารถของการแก้ปัญหา ควรจะส่งเสริมตั้งแต่ระดับปฐมวัย โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายดังนี้

1. มีทัศนคติที่ดี

2. มีพฤติกรรมที่เหมาะสม

3. สามารถเข้าใจสิ่งต่างๆ รอบตัวและชื่นชมในสิ่งเหล่านี้

4. มีการแสดงออกด้านการแก้ปัญหา
5. มีอิสระในการคิดแก้ปัญหา
6. มีความเข้าใจในความรู้และทักษะต่างๆ

และนอกจากนี้ ยังได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. การให้ความรักและความอบอุ่น สนองความต้องการของเด็กอย่างมีเหตุผล ทำให้เกิดความรู้สึกปลอดภัย มีความสุข มีความเชื่อมั่นในตนเองและมองโลกในแง่ดี
2. การช่วยเหลือพึ่งพาตนเอง การส่งเสริมให้เด็กช่วยเหลือตนเองโดยเหมาะสมจะช่วยให้เด็กพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง
3. การซักถามของเด็กและการตอบคำถามของผู้ใหญ่ ควรให้ความสนใจและตอบคำถามของเด็ก สนทนาด้านความจำ การคิดหาเหตุผล เพื่อให้เขาได้แสดงออกและฝึกการคิด เด็กจะมีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น และช่างซักช่างถาม ผู้ใหญ่ไม่ควรดุหรือแสดงความไม่พอใจ
4. การฝึกเป็นคนช่างสังเกต ควรจัดหาอุปกรณ์หรือสิ่งเร้าให้เด็กพัฒนาการสังเกต โดยการใช้ประสาทการรับรู้ทุกด้าน การตั้งคำถามและการชี้แนะโดยผู้ใหญ่จะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจใฝ่รู้และหาความจริงจากการสังเกต
5. การแสดงความคิดเห็น เปิดโอกาสให้เด็กเสนอความคิดเห็นและตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความพอใจ จะช่วยให้เด็กกล้าแสดงออก และเชื่อมั่นในการแสดงความคิดเห็น
6. การให้รางวัล ควรให้รางวัลเมื่อเด็กทำสิ่งที่ดีงามในโอกาสอันเหมาะสม แสดงความชื่นชมและกล่าวย้าให้เกิดความมั่นใจ ว่าสิ่งที่เขาทำเป็นสิ่งที่ดี น่าสนใจ จะทำให้เด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง และมีกำลังใจที่จะทำในสิ่งที่ดีงาม มีความคิดริเริ่ม
7. การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ บรรยากาศที่มีอิสระ ไม่เคร่งเครียด ช่วยให้เด็กรู้สึกสบายใจ ความรู้สึกที่ดีจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

เจษฎา สุภางคเสน (2530 : 28 - 29) เสนอแนวทางในการส่งเสริมทักษะการ แก้ปัญหาไว้ด้วย ดังนี้

1. ฝึกฝนให้เด็กทำตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา
2. ควรเน้นในเรื่องการรวบรวมข้อมูลให้มาก
3. ฝึกให้รู้จักใช้ทักษะในการแก้ปัญหา
4. ใช้วิธีการชี้แจงอธิบายเหตุผลที่หลีกเลี่ยงวิธีการเข้มงวดกับเด็ก
5. เปิดโอกาสให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ
6. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับเด็กเพราะมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา
7. ให้โอกาสเด็กตัดสินใจด้วยตนเอง
8. กระตุ้นให้เด็กในหลายทิศทาง เพื่อนำไปใช้กับปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน

ดังนั้น การสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาจำเป็นต้องทำการฝึกฝน บ่อยๆ ฝึกทักษะการสังเกต ฝึกการแก้ปัญหา ยิ่งฝึกฝนบ่อยๆ จะทำให้เด็กได้มีแนวคิดมากขึ้นในการแก้ปัญหาต่างๆ และสามารถที่จะแก้ปัญหานั้นได้อย่างรวดเร็วขึ้น

3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในหลักสูตรประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ(2534 : 19 – 21) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรว่า ครูผู้สอนมีบทบาทในการจัดกิจกรรมเหล่านั้น ที่สำคัญต้องคำนึงถึงเป้าหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานและความเข้าใจหลักการของคณิตศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย เน้นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะเพื่อความชำนาญ ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว กิจกรรมที่จัดขึ้นต้องสร้างความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดตามลำดับเหตุผลให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ใช้เหตุผล และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาในหลักสูตรกับการสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ โดยมีลำดับในการจัดการเรียนการสอนสำคัญ ดังนี้

1. การทบทวนความรู้พื้นฐาน ความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ที่จะเรียน
2. การสอนเนื้อหาใหม่ โดยพิจารณาจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม
3. การฝึกทักษะการใช้โจทย์ฝึกหัด ที่ครูสร้างขึ้นจากสิ่งต่างๆ
4. การประเมินผลทดสอบโดยให้ผู้เรียนปฏิบัติหรือใช้ข้อสอบตามความเหมาะสมของเนื้อหา
5. การซ่อมเสริมในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถผ่านเกณฑ์การประเมินผลในจุดประสงค์หลักหรือจุดประสงค์ย่อย ครูต้องจัดให้มีการซ่อมเสริม โดยให้พิจารณาเลือกวิธีสอนซ่อมเสริมตามความเหมาะสมของสาเหตุการสอบไม่ผ่าน สื่อและเอกสารที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมนั้น นอกจากหนังสือแล้วครูอาจพัฒนาขึ้นมาเองก็ได้

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2537 : 26) เสนอแนะการเลือกวิธีสอนว่า การเลือกวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพทำให้ทุกคนได้ประสบผลสำเร็จ คือ การพยายามจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และสามารถดัดแปลงรูปแบบการสอนเป็นกลุ่มในครั้งเดียวกันได้ โดยไม่ต้องให้ครูสอนนักเรียนแบบตัวต่อตัว องค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิธีนี้คือ การใช้เอกสาร สื่อการเรียนการสอน การจัดการเกี่ยวกับการบ้าน แบบฝึกหัด ทักษะการเรียนการศึกษด้วยตนเอง การจัดการเรียนการสอนด้วยตนเองมีหลายวิธี เช่น ระบบการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) ระบบการเรียนการสอนรายบุคคล (PSI) การสอนแบบทำสัญญาโครงการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และวิธีการสอนแบบเปิด ฯลฯ

3.6 ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องศึกษาความมุ่งหมายของการสอนให้เข้าใจ เพื่อจะได้ทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการตั้งความมุ่งหมายการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

โสภณ บำรุงสงฆ์ (2520 : 19) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ให้นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. ให้นักเรียนนำไปใช้ทางวิทยาศาสตร์
3. ให้นักเรียนได้มีทักษะในการคิดคำนวณ
4. ให้นักเรียนเข้าใจพื้นฐานของคณิตศาสตร์
5. ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดริเริ่ม มีเหตุผล และรู้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์
6. ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาต่างๆ ที่เป็นปัญหาจริงจากชีวิตประจำวัน
7. ให้นักเรียนสามารถแปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้
8. ให้นักเรียนเลือกใช้วิธีที่ดีที่สุด และสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง

ดังนั้นการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูควรคำนึงถึงหลักของจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็กแต่ละระดับที่จะสอบ เช่น เด็กในระดับประถมศึกษาครูก็ควรจะให้เข้าใจจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็กในระดับประถมศึกษา ซึ่งเด็กในระดับประถมศึกษานั้น การสอนต้องเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเนื้อหาสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้เด็กได้ฝึกแก้ปัญหา คือ บทเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่จะฝึกให้ได้รู้จักคิดหาเหตุผลและวิธีการต่างๆ ที่จะนำมาแก้ปัญหา ซึ่งทักษะเหล่านั้นต้องการความสามารถขั้นพื้นฐานจากโรงเรียน ดังนั้นความสามารถในการทำโจทย์ปัญหาของนักเรียนเป็นสิ่งที่ควรได้รับการเอาใจใส่จากครูเป็นพิเศษโดยฝึกให้เด็กได้พบกับโจทย์ปัญหาที่แปลกใหม่ในบางโอกาส

จากขั้นตอนดังกล่าว ในการจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมต่างๆ ของครูควรต้องคำนึงถึงหลักการสอน และครูควรสร้างเอกสารที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการรูปแบบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความคิดระดับสูงทักษะการแก้ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.7 แนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด โดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ / กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

การสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่านทำความเข้าใจโจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหา ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การอ่าน การแปลความจากข้อความหรือภาษาที่กำหนดให้เป็นภาษาทางคณิตศาสตร์และได้พัฒนาความคิดโดยใช้เหตุผลด้วย

การสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองให้มาก จัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ท้าทายให้อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม อาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อนและควรให้มีสถานการณ์หรือปัญหาแตกต่างกันเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงปัญหาที่ยากสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูงที่ต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดในหลักสูตรด้วย

อย่างไรก็ตามในการเริ่มต้นการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้กระบวนการเรียนรู้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน และฝึกทักษะในการแก้ปัญหาภายหลัง

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ ยังอาศัยทักษะอื่นๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหามากหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือ การอ่านโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้อยู่แล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น ใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ใช้ตารางวิเคราะห์ ใช้การสังเกตหาแบบรูปและความสัมพันธ์เขียนตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบประกอบด้วย

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณ คำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number sense) หรือความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Spatial sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลและความหมายของคำตอบที่สอดคล้องปัญหา

การสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้นี้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามให้คิดและคำตอบเป็นลำดับเรื่องๆ ไปจนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อๆ ไป ผู้สอนค่อยๆ ลดข้อประเด็นคำถามนำลงจนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องให้ประเด็นคำถามขึ้นมาก็ได้ และควรเริ่มจากปัญหาที่ง่าย ใกล้เคียงผู้เรียนก่อน

3.8 ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การศึกษาความรู้และสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับครู นักจิตวิทยาได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้และพัฒนาการของมนุษย์ เพื่อคิดค้นทฤษฎีและหลักการที่จะนำมาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาและส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ทำให้ทฤษฎีการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างหลากหลาย ครูต้องทำความเข้าใจและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยเฉพาะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีปัญหาในการเรียนการสอนมากวิชาหนึ่ง ทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งสมวงษ์ แปลงประสพโชค (2537 : 26 – 30) ได้กล่าวได้ ดังนี้ ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แกนแย้ (Gagne : 1985) นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศส ใช้วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับทดลองและประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยแมรีแลนด์ จัดทำโครงการทางคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการพัฒนาหลักสูตร มีจุดประสงค์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ

1.1 การเรียนรู้ข้อเท็จจริง ได้แก่ ข้อตกลงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เช่น 2 แทนสัญลักษณ์จำนวน 2 , + เป็นสัญลักษณ์แทนการบวก , sine เป็นสัญลักษณ์แทนฟังก์ชันตรีโกณมิติอันหนึ่ง การเรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงใช้วิธีเรียนรู้แบบท่องจำ แบบฝึกซ้ำๆ แบบทดสอบ แบบเล่นเกมและจัดแข่งขัน

1.2 การเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การกระทำหรือขบวนการที่ต้องการความเร็วและความถูกต้อง เช่น การหารยาว การบวกเศษส่วน การคูณทศนิยม การสร้างมุมฉาก การแบ่งครึ่งมุม การหาゆเนี่ยน การหาอินเตอร์เซกชันของเซต เป็นต้น การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะจะอาศัยวิธีสาธิต การฝึกซ้ำจากบัตรงาน การฝึกทำบนกระดานดำ กิจกรรมกลุ่ม และการเล่นเกม เราจะทราบว่า นักเรียนมีทักษะ เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับทักษะได้อย่างถูกต้อง และประยุกต์ใช้ทักษะกับสถานการณ์ต่างๆ

1.3 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดทางนามธรรมในการจัดกลุ่มสิ่งของหรือเหตุการณ์ใดที่เป็นตัวอย่างหรือไม่ใช่ตัวอย่าง เช่น คำว่า เซต สับเซต การเท่ากัน การไม่เท่ากันรูปสามเหลี่ยม ลูกบาศก์ รัศมีและเลขยกกำลัง เป็นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ คนที่จะเรียนรู้มโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมจะต้องสามารถจำแนกเซตของรูปต่างๆ เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่เป็นรูปสามเหลี่ยมกับกลุ่มที่ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยม การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะใช้วิธีให้พินัยหรือวิธีสังเกตโดยตรง เช่น ฟัง ดู จับ ต้อง อภิปราย หรือคิดจากสิ่งที่เป็นตัวอย่าง สิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างและสิ่งที่มีคุณสมบัติตรงกันข้าม นักเรียนประถมศึกษาอยู่ในขั้นคิดเป็นรูปธรรม โดยทั่วไปจำเป็นต้องดูด้วยตา จับต้องด้วยมือจึงเกิดการเรียนรู้ นักเรียนที่อยู่ในขั้นสูงกว่าอาจจะเรียนรู้มโนทัศน์โดยวิธีอภิปราย คนที่เรียนรู้มโนทัศน์แล้วจะมีความสามารถจำแนกสิ่งที่เป็นตัวอย่างจากสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างของมโนทัศน์ได้

1.4 หลักการ เป็นสิ่งที่ซับซ้อนที่สุดในคณิตศาสตร์ หลักการเป็นลำดับของความคิดรวบยอดที่มีความสัมพันธ์กันหลายๆ มโนทัศน์ เช่น “รูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อมีด้านเท่ากัน 2 ด้านและมีมุมในระหว่างด้านเท่ากัน” หรือ “พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะเท่ากับผลบวกพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านอีกสองด้าน” การที่จะสามารถเข้าใจหลักการดังกล่าว ผู้เรียนต้องเข้าใจมโนทัศน์ เช่น รูปสามเหลี่ยม มุม ด้านของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ การเรียนรู้หลักการจะอาศัยขบวนการถามตอบแบบสืบสวนสอบสวน อาศัยบทเรียนแนะแนวทางเพื่อการค้นพบ การอภิปรายกลุ่ม การใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาและการสาธิต นักเรียนที่เรียนรู้หลักการจะต้องสามารถพิสูจน์มโนทัศน์ในหลักการ สามารถจัดมโนทัศน์สัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง และสามารถประยุกต์หลักการในสถานการณ์ต่างๆ

ลำดับการเรียนรู้ของแกนเย

การเรียนการสอนที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยมาใช้สอนคณิตศาสตร์ มีการจัดลำดับขั้นที่เน้นการจัดระดับความรู้และคำนึงถึงเนื้อหาและมโนทัศน์ให้เป็นไปตามลำดับขั้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างเป็นลำดับขั้นพื้นฐานการเรียนรู้สู่การเรียนรู้อย่างเป็นลำดับ

1. การเรียนรู้สัญลักษณ์ (Signal Learning) เป็นการตอบสนองอย่างไม่ตั้งใจตอบสนองโดยออกมาทางรูปอารมณ์มีทั้งทางบวกและทางลบ เช่น บรรยากาศเคร่งเครียด พฤติกรรมการดูของครู พฤติกรรมการไม่ยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน

2. การเรียนรู้สิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) ผู้เรียนสามารถควบคุมการตอบสนองพฤติกรรมได้เป็นไปอย่างตั้งใจ รู้ตัว การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนได้มาจากการได้รับการเสริมแรงและมีโอกาสกระทำซ้ำๆ

3. การเชื่อมโยง (Chaining) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ติดต่อกันเป็นลูกโซ่ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์หลายอย่างที่อาศัยเครื่องมือ เช่น ไม้บรรทัด วงเวียน แบบจำลองทางเรขาคณิตศาสตร์

4. การเชื่อมโยงภาษา (Verbal Association) เป็นการเชื่อมโยงสัญลักษณ์หรือคำพูด เช่น คำว่า ฟังก์ชันจะเกิดจากการเชื่อมโยงสัญลักษณ์หรือคำพูดบางคนอาจจะนึกถึง y กำหนดโดย x หรือ $y = f(x)$ หรือบางคนอาจจะนึกถึงแผนผังการเชื่อมโยง สมาชิกของสองเซต การสอนการเชื่อมโยงภาษาอาจสอนได้โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงข้อเท็จจริง บทนิยามมโนทัศน์ และหลักการให้ชัดเจนและถูกต้อง

5. การเรียนรู้การจำแนก (Discriminant Learning) เป็นความสามารถที่ผู้เรียนมองเห็นความแตกต่างของสิ่งต่างๆ ที่เป็นสิ่งของประเภทเดียวกัน นอกจากนี้ผู้เรียนมักจะสับสนเรื่องที่เรียนใหม่ที่คล้ายกับเรื่องที่เรียนแล้ว บางคนมีเทคนิคแตกต่างกัน ครูมีหน้าที่ช่วยให้เด็กไม่สับสน อาจจะมีการแนะนำเทคนิคการจำ เทคนิคการจำแนกความแตกต่าง

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ เป็นความสามารถที่ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนทำให้ผู้เรียนตอบสนองสิ่งของหรือเหตุการณ์ในลักษณะเป็นกลุ่ม เช่น ถ้านักเรียนสามารถตอบได้ว่า อะไรบ้างเป็นวงกลมในสถานการณ์ที่ต่างไปจากเดิม แสดงว่า นักเรียนมีมโนทัศน์เกี่ยวกับวงกลม

7. การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยงมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์เข้าด้วยกัน การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ส่วนมากจะเป็นการเรียนรู้กฎ กาเยได้เสนอขั้นตอนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้กฎ ดังนี้

7.1 บอกผู้เรียนถึงลักษณะพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการหลังการเรียนจบ

7.2 ถามคำถามเพื่อนำความรู้เก่าประกอบเป็นกฎใหม่

7.3 ฝึกให้นักเรียนใช้คำพูดแสดงกฎ

7.4 ให้นักเรียนสาธิตกฎ

8. การแก้ปัญหา (Problem Solving) การเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากการเลือกหรือเชื่อมกฎเข้าด้วยกัน และนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์ที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน เป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ ในขั้นนี้เราจะพบว่า การแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกับการค้นพบและความคิดสร้างสรรค์

วรรณิ โสมประยูร (2541 : 129) ได้นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ 8 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental Discipline) ของ Plato and John Lock การพัฒนาสมองโดยให้นักเรียนเข้าใจและฝึกฝนมากๆ จนเกิดทักษะ และความคงทนในการเรียนรู้ และถ่ายทอดไปใช้ได้อย่างอัตโนมัติ

2. ทฤษฎีเชื่อมโยงต่อสถานการณ์ตอบสนอง (Connectionism) ของ Thorndike เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ

2.1 กฎการฝึกหรือการกระทำ (The Law of Exercise of Repetition) การตอบสนองสิ่งเร้าบ่อยครั้งเท่าไร สิ่งนั้นย่อมอยู่คงนานเท่านั้น และหากไม่ได้ปฏิบัติตัวเชื่อมโยงกัน จะต้องอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (The Law of Effect) หรือกฎแห่งความพึงพอใจ และความเจ็บปวด การตอบสนองจะมีกำลังมากขึ้นหากเกิดความพอใจตามมา และจะอ่อนกำลังลงเมื่อเกิดความรำคาญ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (The Law of Repetition) ประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำ และได้กระทำเช่นนั้นจะทำให้เกิดความพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมที่จะกระทำย่อมทำให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ของ Herbart เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้ที่เร้าความสนใจ และสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนก่อนด้วยกิจกรรมที่ใช้รูปธรรมเป็นสื่อการเรียนการสอนหรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความคิดให้เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

4. ทฤษฎีเสริมแรง (Operant Conditioning) ของ Skinner การเรียนรู้จะแบ่งออกเป็นจุดประสงค์ของการเรียนออกเป็นส่วนย่อยๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วนๆ ไปและจะต้องกำหนดเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

5. ทฤษฎีหลักการสรุปจากประสบการณ์ (Generalization of Experience) ของ Judd เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6. ทฤษฎีการหยั่งรู้ยังเห็น (Insight through Configuration of a Perceived Situation) เป็นทฤษฎีถ่ายทอดความรู้ของกลุ่มนักจิตวิทยาสนาม (Gestalt Field Psychologists) ของ Wolfgang Kohler ซึ่งทฤษฎีนี้เน้นผู้เรียนสามารถศึกษาวิเคราะห์ด้วยลักษณะการหยั่งรู้ได้ด้วยกระบวนการสืบสวนสอบสวน และการค้นพบด้วยตัวผู้เรียนเอง สามารถสร้างรายละเอียดเนื้อหาให้เป็นโครงสร้างรวมได้

7. ทฤษฎีการผ่อนคลาย (Suggestopedia)

8. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ (The Natural Approach) คือ การนำเรื่องราวของชีวิตจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นสถานการณ์ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน

สุลัดดา ลอยฟ้า . (2530 : 67 – 68) ได้กล่าวถึง แนวโน้มของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ไว้ดังนี้

1. การเน้นทักษะเบื้องต้น 10 ประการ คือ

22.4 ทักษะการแก้ปัญหา

22.5 ทักษะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

22.6 ทักษะในการพิจารณาผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผล

22.7 ทักษะในการคาดคะเนกะประมาณ

- 22.8 ทักษะในการคิดคำนวณ
- 22.9 ทักษะเรขาคณิต
- 22.10 ทักษะการวัด
- 22.11 ทักษะเกี่ยวกับการอ่าน การตีความ
- 22.12 ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย
- 22.13 มีความรู้ในเรื่องคอมพิวเตอร์

9. ครูควรเน้นทักษะการแก้ปัญหา และควรจะมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนองต่อการแก้ปัญหา

10. การเน้นโครงสร้างทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจที่มาของกฎเกณฑ์ และคุณสมบัติต่างๆ แต่ไม่ควรมากเกินไปจนความจำเป็น

11. กระบวนการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ย่างยากซับซ้อน การแก้โจทย์ปัญหาในรูปแบบเรียนเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการ

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นมีทฤษฎีที่เราสามารถนำรูปแบบเหล่านั้นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงความสามารถของแต่ละบุคคลว่าจะใช้รูปแบบใดเพื่อทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ผลและทำให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด

3.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

นุชลดา ส่องแสง (2540 : บทคัดย่อ) การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้ขั้นตอนการสอนตามวิธีนอนแบบวรรณ มีประสิทธิภาพ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การบวกการลบภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา พัวรัตน์ (2541 : บทคัดย่อ) การพัฒนาชุดการสอนแบบวรรณวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบวรรณมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนนี้สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

พิชากร แปลงประสพโชค (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตเสริมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และศึกษว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษดังกล่าวสามารถเรียนรู้เนื้อหาเรขาคณิตในหลักสูตรภายใน 70 ชั่วโมงหรือไม่ รูปแบบกิจกรรมจะใช้กิจกรรมสามเส้าของเรนซูลี โดยให้เรียนในภาคฤดูร้อน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้เื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งเสริมมุมทรัพยากรความรู้ (Tesourse Corner) ด้วย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ในกรุงเทพและปริมณฑล จำนวน 10 คน คัดมาจากนักเรียน 72 คน ผลการทดลอง ปรากฏว่านักเรียนทุกคนสามารถ เรียนได้ครบหลักสูตรและสอบผ่านข้อสอบอิงเกณฑ์ทุกฉบับภายใน 70 ชั่วโมง ได้คะแนนเพิ่มจากการสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากความวิตกกังวลเชิงคณิตศาสตร์

นิตติยา ปภาพจน์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเสริม สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมกับความสามารถที่แท้จริงของเด็กโดยเลือกสรรเนื้อหา วิธีการ จัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ เวลา และการวัด ประเมินผลบนพื้นฐานความต้องการ ความสนใจ ลักษณะนิสัย และ ศักยภาพของผู้เรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 17 คนโดยใช้หลักสูตรเสริมเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) และดึงเด็กออกจากกลุ่ม (Pull Out Program) ให้มาเรียนในช่วงปิดภาคเรียน โดยเรียนทุกวัน (เว้นวันหยุด) ผลปรากฏว่า เนื้อหาของหลักสูตรมีความเหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนมากที่สุด ส่วนความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร ปรากฏว่าประเด็นต่างๆ ขององค์ประกอบหลักสูตรมีความสอดคล้องกันเป็นอย่างดี ผลการใช้หลักสูตรปรากฏว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนหลักสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0005 และเด็กมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้น โดยมีความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 70 % และมีทัศนคติที่ดีขึ้นต่อวิชาทฤษฎีจำนวน

ศักดา บุญโต และคณะ (2543 : 45) ศึกษารูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เข้าร่วมโครงการที่มีต่อกิจกรรมอยู่ในเกณฑ์ 83.93% ด้านสื่อและอุปกรณ์อยู่ในเกณฑ์ 78.0% ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูอยู่ในเกณฑ์ 81.46 % และผลการประเมินโครงการวิจัยพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์โดยรวมของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ 81.46%

จรรยา ภูอุดม(2542 : 23) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 425 คน เป็นชาย 235 คนและเป็นหญิง 190 คนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสามฉบับ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ในทางบวก กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทุกวิชา ของนักเรียนแต่เมื่อแยกเป็นรายวิชา พบว่ามีบางวิชาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้

ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สูงและต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชายและหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : 55 - 57) ได้ศึกษาการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ผลการศึกษาพบว่า การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างต่ำ และพบว่าไม่ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ทองระย้า นัยชิต (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยชุดการสอน ซ่อมเสริมตามจุดบกพร่องของเนื้อหา กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม วิธีการสอนซ่อมเสริมตามปกติ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ราตรี เทียนดำ (2540 : 79) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนด้วยหนังสือเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

คอร์รี่ และไมเคิล (Correy and Michael. 1968 : 17 - 19) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ วิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจำนวน 18 คน กลุ่มควบคุมและหลักการเรียน 1 เดือน ทำการทดสอบทั้งสองกลุ่มปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

กรอส และเกเออร์ (Gross and Gaier . 1955 : 17 - 19) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นฉบับหนึ่งเรียกว่า The Balance Problem Test (BPT) ซึ่งแยกพฤติกรรมในการแก้ปัญหาออกเป็น 2 ด้าน คือ หลักการกับข้อเท็จจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 39 คน ผลปรากฏว่า วิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 25469 จำนวน 30 คน

1.สำรวจแววเด็กที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์โดยใช้คู่มือวัดแววของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

2.ครูประจำชั้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอชื่อเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์

3.เพื่อนนักเรียน และ ตัวนักเรียนเอง เสนอชื่อเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์

4.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5. นำรายชื่อเด็กที่ได้จากข้อ 1 - 4 ที่มีรายชื่อตรงกันมาจัดข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เลือกจากประชากรนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ มาจำนวน 10 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.ทำการวัดแววเด็กที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์โดยใช้คู่มือวัดแววของดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ ในอัตราส่วน 80 %ของข้อมูล

2.ครูประจำชั้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เสนอชื่อเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์

3.คัดเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยมตั้งแต่ 90% ขึ้นไป

4. จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบคณิตศาสตร์เชิงลึกของ ดร.ศักดา บุญโต ได้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาประกอบด้วย
 - 1.1 แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.2 แบบฝึกหัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาระคน
 - 1.3 สื่อ
2. แบบวัดความคิดระดับสูงทางด้านคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาระคน
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือดำเนินการดังนี้
 1. การสร้างรูปแบบการสอนแบบกลยุทธ์การแก้ปัญหา
 - 1.1 การสร้างแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ขั้นตอนการสร้างแผนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาระคนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 1.1.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสถานศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม
 - 1.1.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - ก. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบ ระคนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000,000 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 - ข. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การคูณ จำนวนนับที่มีหลายหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 - ค. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา การหาร จำนวนนับที่มีหลายหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 - 1.1.3 จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยพร้อมกับมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของการสอนแต่ละครั้ง
 - หน่วยที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาระคนการบวก ลบ คูณ หาร อย่างง่าย
 - หน่วยที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาระคนการบวก ลบ คูณ หาร เชิงซ้อน
 - หน่วยที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาระคนการบวก ลบ คูณ หาร เชิงวิเคราะห์
 - 1.1.4 เขียนแผนการสอนย่อยรวมทั้งสิ้น 14 แผน โดยใช้แผนการสอน แต่ละแผนประกอบด้วยหัวข้อดังนี้
 - ก. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - ข. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - ค. เนื้อหาสาระ

ง. กิจกรรม การสอนแผนกระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน

ฉ. สื่อการเรียนการสอน

ช. วัดและประเมินผลหลังเรียน

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาใช้วิธีการแก้ปัญหตามทฤษฎีของปาร์น

ขั้นที่ 1 การหาข้อมูล ต้องเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ สามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเอง

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา เป็นขั้นการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ หรือโจทย์มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยทำมาแล้วหรือไม่

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด ลงมือปฏิบัติการด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณสมบัติ กฎ หรือ สูตร ที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ มีเหตุมีผลน่าเชื่อถือหรือไม่

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

1.1 .1 การสร้างแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาระคน

1.1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหาระคนจากหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมเพื่อจัดทำแผนการสอน

1.1.3 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาหมวดคณิตศาสตร์ของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.1.4 จัดทำแบบฝึกหัดโดยศึกษารูปแบบโจทย์ปัญหาระคนของรองศาสตราจารย์ ศักดา บุญโต (2538 : 3-25) จากหนังสือเรียนสมองไว , วัลลภ เณิมสุวิวัฒนาการ (2539 :1-72) จากหนังสือไขปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ , สุขหฤทัย ศิริชาติ (2543 : 1-56) จากหนังสือไหวพริบ, วีระ อินศรี (2544 : 1-168) จากหนังสือเฉลยข้อสอบแข่งขันคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย,คู่มือครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกรมวิชาการ และ ของ สุวร การญจนมยุร (2538 : 43-73) จากหนังสือเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1.1.5 นำแบบฝึกหัดที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นการฝึก เพื่อแก้ไข

1.1.6 นำแบบฝึกที่แก้ไขไปทำการทดลองกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.2 การสร้างสื่อ ในแต่ละแผนการสอนมีการสร้างสื่อได้แก่ รูปภาพและ แถบประโยค โจทย์ปัญหา

เกณฑ์การให้คะแนนในแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละแบบฝึกให้คะแนนแบบฝึกละ 15 คะแนน ซึ่งในแต่ละแบบฝึกมี 3 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน ในแต่ละข้อจะมีสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ วิธีคิด และการหาคำตอบ

2. แบบทดสอบวัดความคิดระดับสูงทางการเรียน คณิตศาสตร์โจทย์ปัญหาหระคน

2.1 การสร้างแบบทดสอบ

2.1.1 ศึกษารายละเอียดจากหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ,ปีที่ 5 และปีที่ 6 ของกรมวิชาการ , หนังสือไขปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของวัลลภ เณลิมสุวิวัฒนาการ

2.1.2 เขียนตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ที่ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดทางด้าน ตรรกศาสตร์ 5 ข้อ ทางด้านการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ข้อ ทางด้านการคิดแบบย้อนกลับ 5 ข้อ ทางด้านอนุมาน 5 ข้อ แบบทดสอบนี้มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน

2.1.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ทำการตรวจ

2.1.4 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมจำนวน 100 คน

2.1.5 นำผลการทดลองไปหาค่าอำนาจจำแนก ได้ค่า 0.61

เกณฑ์การประเมินระดับความคิดระดับสูง เป็นเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 16 – 20 คะแนน	หมายถึง มีความคิดระดับสูงอยู่ในระดับสูง
คะแนน 10 – 15 คะแนน	หมายถึง มีความคิดระดับสูงอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนต่ำกว่า 10 คะแนน	หมายถึง มีความคิดระดับสูงอยู่ในระดับต่ำ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังสนา สายยศ, 2538 : 249)

2. วิธีดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 รวมทั้งหมด 4 สัปดาห์ ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 16 ชั่วโมง ดำเนินการสอนตามกำหนดการ

ชั่วโมงที่	วันที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
1	2 กุมภาพันธ์ 2547	ทดสอบก่อนเรียน	
2	3 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมตามแผน	
3	4 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมตามแผน	
4	5 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมตามแผน	
5	9 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมตามรอย	
6	10 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมตามรอย	
7	11 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมตามรอย	
8	12 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมสืบเสาะ	
9	16 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมสืบเสาะ	
10	17 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมสืบเสาะ	
11	18 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมค้นพบ	
12	19 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมค้นพบ	
13	23 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมค้นพบ	
14	24 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมสร้างสรรค์	
15	25 กุมภาพันธ์ 2547	กิจกรรมสร้างสรรค์	
16	26 กุมภาพันธ์ 2547	ทดสอบหลังเรียน	

3. หลังการทดลองโดยใช้รูปแบบกลยุทธ์การแก้ปัญหา แล้วทำการทดสอบวัดความคิดระดับสูงทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาระคน

การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1.การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อน และหลัง การสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติพื้นฐาน มัธยฐาน และความเบี่ยงเบนควอไทล์
- 2.การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อน และหลัง การสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติ Wilcoxon Matched Pairs Signed Ranks Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

หาค่าดัชนีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 89 - 91)

โดยใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา
	$\sum R$	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาค่าสถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

2.1 ค่ามัธยฐาน (Median) คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 147)

$$Mdn = \frac{N + 1}{2}$$

เมื่อ	Mdn	แทน	ค่ามัธยฐาน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ค่าเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ (Quartile Deviation) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 147)

$$Q = Y - X$$

เมื่อ	Q	แทน	ค่าเบี่ยงเบนควอร์ไทล์
	Q3	แทน	ค่าของข้อมูลที่แสดงให้ทราบว่ามี 75% หรือ 3/4 ของข้อมูลที่ค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับค่านี้ใช้สูตร $\frac{3N}{4}$
	Q1	แทน	ค่าของข้อมูลที่แสดงให้ทราบว่ามี 25% หรือ 1/4 ของข้อมูลที่มีค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับค่านี้ใช้สูตร $\frac{N}{4}$

3. สถิติตีค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค 27 % จากตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ ของ จุง เดห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 32)

4. สถิติหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR – 20

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดระดับสูงทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 (Kuder-Richardson – 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168)

$$r_{tt} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{1 - \sum pq}{S^2t} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในแต่ละข้อ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$

$\sum pq$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแบบทดสอบ

S^2t แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

5. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

ใช้สถิติแบบ Nonparametic Statistics เปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถด้านความคิดระดับสูง หลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการทดสอบแบบ The Wilcoxon Matched Pairs Signed Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2528 : 91) ดังนี้

สูตร $D = X - Y$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่ก่อนและหลังการทดลอง

X แทน คะแนนก่อนการทดลอง

Y แทน คะแนนหลังการทดลอง

T หมายถึง ค่าของผลรวมอันดับตามเครื่องหมายเพื่อนำไปทดสอบเทียบกับค่าในตารางโดยไม่คำนึงถึงว่าค่าของผลรวมที่น้อยกว่า จะติดเครื่องหมายบวกหรือลบ

$$E(T) = \frac{N(N+1)}{2}$$
$$S(T) = \frac{N(N+1)(2N+1)}{24}$$
$$Z = \frac{T - E(T)}{S(T)}$$

เมื่อ $E(T)$ แทน ค่าเฉลี่ยของผลรวมของอันดับที่น้อยกว่า

N แทน จำนวนนักเรียน

$S(T)$ แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Z แทน คะแนนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อน และหลังการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการคิดระดับสูงของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อน และหลังการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คนที่	ความสามารถในการคิดระดับ สูงจากการแก้ปัญหาก่อนการ	ความสามารถในการคิดระดับ สูงจากการแก้ปัญหาหลังการ	ผลต่างของคะแนน ความสามารถในการ คิดระดับสูง
	ทดลอง	ทดลอง	
1	12	14	2
2	8	12	4
3	10	13	3
4	13	15	2
5	10	14	4
6	7	9	2
7	12	14	2
8	8	11	3
9	9	12	3
10	19	20	1
Mdn	10	14	3
Q	2	3	1
ระดับ	ปานกลาง	ปานกลาง	

จากตาราง 1 แสดงว่า ความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อนการสอนใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีคะแนนระหว่าง 7 – 19 คะแนน มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 10 จัดว่าอยู่ในระดับปานกลาง และหลังการสอน

กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนระหว่าง 9 - 20 คะแนน มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 14 จัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็น 3 คะแนน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คนที่	ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	ผลต่างของ คะแนน $D = Y - X$	อันดับของ D	อันดับของ เครื่องหมาย บวก	อันดับของ เครื่องหมาย ลบ	T
1	12	14	2	35	+35		0**
2	8	12	4	9.5	+9.5		
3	10	13	3	7	+7		
4	13	15	2	35	+35		
5	10	14	4	95	+95		
6	7	9	2	3.5	+3.5		
7	12	14	2	3.5	+3.5		
8	8	11	3	7	+7		
9	9	12	3	7	+7		
10	19	20	1	1	+1		
Mdn	10	14	2	รวม	55	0	
Q	2	3					
ระดับ	ปานกลาง	ดี					

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษคณิตศาสตร์หลังการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ดีขึ้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง
2. ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมจำนวน 10 คน โดยการเสนอชื่อจากครู ผู้ปกครอง เพื่อน ตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีย่ียมตั้งแต่ 90% ขึ้นไป จากการวัดระดับสติปัญญา(IQ) ของกรมสุขภาพจิต จากแบบสำรวจแววของดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ และขั้นสุดท้ายจากการทดสอบเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ของดร.ศักดา บุญโต โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. รูปแบบการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาของปาร์น ประกอบด้วย

- 1.1 แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
- 1.2 แบบฝึกหัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาระคน
- 1.3 สื่อ

2. แบบวัดความคิดระดับสูง ทางด้านคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาระคน

3. การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design ก่อนการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบได้สร้างขึ้นเองโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ตรวจสอบและหาค่าความเชื่อมั่นและค่าความยากง่าย จากนั้นทำการทดลองโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแผนการสอนทั้งสิ้น 14 แผน รวมทั้งหมด 4 สัปดาห์ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 14 ชั่วโมง เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้วมีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Posttest) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ของปาร์น โดยใช้แบบทดสอบ วิธีการตรวจสอบให้คะแนน เช่นเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลอง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์การแก้โจทย์ปัญหา ระคน สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติมัธยฐานและความเบี่ยงเบนควอไทล์
2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงจากการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์ของชิตนีย์ ปาร์น

สรุปผลการวิจัย

1. ความคิดระดับปานกลางของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง
2. ความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้กลยุทธ์ของชิตนีย์ ปาร์น ที่เป็นกลยุทธ์การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ มี 5 ขั้นตอนคือ

1. การแสวงหาข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ให้นักเรียนทุกคนจะเขียนได้ถูกต้องได้ข้อมูลมาครบ

2. การแสวงหาตัวปัญหา เป็นการค้นหาปัญหา รวบรวมปัญหาต่าง ๆ นักเรียนจะแยกได้ว่าโจทย์นั้นต้องการให้ค้นหาอะไรจะทำได้ทุกคน

3. การแสวงหาแนวคิด เป็นการระดมสมอง เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนส่วนมากจะนำวิธีการแก้สมการมาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์จะมีเพียง 2 – 3 คนที่ใช้การแก้ปัญหาในการคิดแบบย้อนกลับ และคิดโดยการวาดภาพ การใช้ตารางในการแก้ปัญหา การใช้อัตราส่วน การสุ่มคำตอบก่อน แล้วทดสอบว่าเป็นจริงตามโจทย์หรือไม่

4. การแสวงหาคำตอบ เป็นการหาคำตอบของปัญหาตามแนวคิดที่กำหนด นักเรียนจะหาคำตอบตามแนวคิดของตนเอง

5. การแสวงหาการยอมรับ เป็นการพิจารณาเป็นในการแก้ปัญหา หรือยอมรับคำตอบที่ค้นพบ นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตนเองกับเพื่อน ๆ และได้รับฟังแนวคิดของคนอื่นทำให้ได้แนวคิดเพิ่มขึ้น

การใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหา มีการวิพากษ์วิจารณ์ตรวจสอบคำตอบที่ได้ ทำให้นักเรียนมีแนวคิดที่หลากหลาย และกว้างขึ้น นอกจากนั้นนักเรียนยังมีโอกาสเปรียบเทียบแนวคิดของตนเองกับเพื่อน และเลือกใช้แนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในการพิจารณาแผนในการแก้ปัญหา หรือยอมรับคำตอบที่ค้นพบ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจ ตรวจสอบ อภิปราย และซักถาม

จากการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับในตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของบลูม (Bloom. 1981: 122) ที่ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหา ความสามารถของสมองการนำไปใช้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหานั้น ๆ ได้ นอกจากนี้ กิลฟอร์ด (Guilford. 1971: 130) ยังเห็นว่าการแก้ปัญหาๆ นั้นมีลำดับขั้นตอน การตรวจสอบ ตลอดจนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance. 1987 : 114) มีโครงสร้างของการใช้จินตนาการ การตั้งสมมุติฐาน และการยอมรับ ผลจากการค้นพบ

ส่วนทางด้านหลักสูตรจะสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2546: 104) ที่ให้นำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และ ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับสสวท. (2544ก: 195) ที่ว่าการพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลได้คิดอย่างมีเหตุผล และเป็นสิ่งที่สามารถฝึกได้โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาวิชานั้น ๆ

อนึ่ง นอกจากผลการทดลองดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยพบข้อสังเกตที่เห็นได้ชัดหลังสิ้นสุดการทดลองบางประการต่อ

1. นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนที่กล้าพูด กล้าคิด กล้าแสดงออกอย่างเห็นได้ชัด สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ ในขณะที่เรียน นักเรียนไม่ค่อยมีโอกาสดำเนินการศึกษารื้อกัน ไม่ได้แสดงความคิดเห็น บรรยากาศการเรียนส่วนใหญ่ นักเรียนจะเป็นผู้ฟังคำอธิบาย จดบันทึก ซักถามและตอบคำถามบ้างบางครั้ง นักเรียนจึงไม่ได้รับการฝึกให้เป็นผู้ที่กล้าแสดงออก เป็นผู้ฟังที่ดี ขณะที่กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบของ

ซิดนีย์ บาร์น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูด ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการอธิบาย และการรับฟังผู้อื่น ทำให้นักเรียนกล้าพูด กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออกมากขึ้น และเกิดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองยิ่งขึ้น

2. ผู้วิจัยได้ค้นพบ นักเรียนคนหนึ่งจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองและกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์สูง มีความมุ่งมั่น อดทนในการทำงานคณิตศาสตร์สามารถที่จะแสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างสมเหตุสมผล มีความสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ชอบคิดโจทย์ปัญหาที่ท้าทายความสามารถ มีความคิดหลากหลายในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นไปตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อมูลว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ซึ่งนักเรียนคนนี้ได้เป็นนักเรียนในโครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ของโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถมที่จะต้องดำเนินการส่งเสริมต่อไป โดยจะติดต่อประสานงานกับศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพของสภาการศึกษาไทยว่าจะส่งเสริมอย่างไรได้อีกจึงจะทำให้ได้รับการพัฒนาให้เต็มตามศักยภาพที่มีอยู่ให้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการศึกษาพบว่า การใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหของซิดนีย์ บาร์น นั้นสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดระดับสูงของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ได้

1.2 แบบฝึกหัดการแก้โจทย์หยาจรคน เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหของนักเรียน ดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้จึงควรศึกษากลยุทธ์การแก้ปัญหของซิดนีย์ บาร์น ให้เข้าใจขั้นตอน และควรฝึกทำแบบฝึกให้มีความชำนาญ และมีหลากหลายแนวคิด จึงจะสามารถใช้แบบฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ในการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาจรคนที่มีลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน และใช้เวลาในการคิดวิเคราะห์นาน ควรให้มีจำนวนข้อน้อยในแต่ละครั้งที่ฝึก

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาโดยมีการศึกษาติดตามผลระยะยาวเพื่อศึกษาว่า ความสามารถในการแก้ปัญหโดยเฉพาะการแก้ปัญหตามกลยุทธ์ของบาร์น ที่นักเรียนได้รับการพัฒนายังคงทนในระยะเวลาานเพียงใด และมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นหรือไม่อย่างไร

1.2 ควรจะนำกลยุทธ์การแก้ปัญหของซิดนีย์ บาร์น ไปทดลองใช้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในด้านอื่น ๆ เช่น เด็กที่มีความสามารถด้านภาษาอังกฤษ เด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านภาษาไทย เด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

1.3 ควรจะนำไปทดลองใช้กับเด็กในระดับชั้นปกติ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีเดชา
- กรองทิพย์ พงษ์ลิ้มศรี. (2535). การสอนการพิสูจน์เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหา . ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์. (2543). บันสมองของชาติ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ส. เอ เชียเพรส.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. (2544). คู่มือค้นหาแวວความ สามารถพิเศษ. กรุงเทพมหานคร.
- . (2543). รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บางกอกบล็อก
- . (2544). รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.กรุงเทพมหานคร .สำนักพิมพ์รัตนพรชัย
- . (2544). คณิตศาสตร์มหัศจรรย์ : คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พิมพ์ดี
- . (2544). รายงานการวิจัยรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษกรณีศึกษา : โรงเรียนไผ่ทองคำศึกษา.กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์รัตนพรชัย.
- . (2544). คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้าน ทักษะความคิดระดับสูง.กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์รัตนพรชัย.
- . (2544). ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ . กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช
- . (2545) รูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช
- กนธรส รสหวาน. (2539). การพัฒนารูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนโครงการนำร่องศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน . ปรินญานิพนธ์ กศม. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- จรรยา ภู่อุดม. (2524). การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามการประเมินของครู. วิทยา
นิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จำเนียร ช่างโซติ .และคนอื่นๆ. (2525). จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
รามินทร์
- ฉันทนา ภาคบงกช. (2528). เขียนในคิด โมเดลการพัฒนาทักษะการคิดเพื่อคุณภาพชีวิต
และสังคม กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ชวาล แพรัตกุล. (2518). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา
พานิช.
- ชนาทิพย์ วัฒนวงศ์. (2536). การศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารและครูวิชาการต่อแนวโน้ม
การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศในโรงเรียนประถมศึกษา. ปรินญาณินพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- ชาติรี สำราญ. (2543). ครูรู้ได้อย่างไรว่าเด็กเกิดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิ
สดศรี สฤษดิ์วงศ์
- ชุมพล พัฒนสุวรรณ. (2531). เทคนิคบางประการในการกระตุ้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และ
ความคิดเชิงแก้ปัญหา, สสวท
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. (2520). สอนอย่างไร . กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยา
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- ชัยวัฒน์ วรรณพงษ์ . (2541). ปฏิรูปการศึกษา . กรุงเทพมหานคร :
- ดุขฎี บริพัตร ณ อยุธยา, หม่อม. (2531) . เด็กปัญญาเลิศ. กรุงเทพฯ : ปานยา.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. (2535). การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถม
ศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- . (2529). การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ. กรุงเทพฯ : คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองระย้า นัยชิต. (2536). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน
ในการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่
ได้รับการสอนซ่อมเสริมและมีระดับความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกัน. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.

- นิตติยา ปภาพจน์. (2540). การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎี จำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น . ปรินูณานิพนธ์
กศ.ด. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2528). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- บุญเชิด พฤษะวัน. (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชากร แปลงประสพโชค. (2540). การพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียน
ระดับมัธยม ศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. ปรินูณานิพนธ์
กศ.ด. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร . ถ่ายเอกสาร
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2533). คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ยุวดี อึ้งศรีวงศ์. (2533). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ
ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- . (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วรรณิ์ โสมประยูร . (2541). วิธีสอนแบบวรรณิ์. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วรรณิ์ โสมประยูร. (2524). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปสำหรับครูประถม 1.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2540). การวิจัยทางการศึกษา, กรุงเทพฯ
- วัลลภ เฉลิมสุวิวัฒนาการ. (2539). ปัญหาจิตวิทยาคณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : ไทย
วัฒนาพานิช

- ศักดิ์ดา บุญโต. (2538). ห้องเรียนสมองไว .กรุงเทพมหานคร: โปรดักทีฟบุ๊ก
- . (2538). ฝึกฝนกลยุทธ์คณิตศาสตร์ด้วยข้อสอบ เล่ม 1-3. กรุงเทพมหานคร : บริษัทนามมีบุ๊ก
- ศรียา นิยมธรรม. (2535). การวัดและประเมินผลกลุ่มวิชาเตรียมประสบการณ์หน่วยที่ 8 - 15 .
นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาโท กศ.ด.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- สุวร กาญจนมยุร. (2537). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. (2526). เอกสารการสอนวิชา การสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 1-7 .
นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สุขฤทัย ศิริชาติ. (2543). ไหวพริบ. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2537). การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ เอกสารประกอบ
การอบรมครูคณิตศาสตร์ . กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2521). การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามหลักสูตร สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- อารี พันธมณี . (2540). คิดอย่างสร้างสรรค์ . พิมพ์ครั้งที่ 5 . กรุงเทพมหานคร : ดันอ้อ
แกรมมี
- อารี สัณหฉวี และ อุษณีย์ โพธิสุข .(2524). เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการ
พัฒนาความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ของเด็กและเยาวชน . พิมพ์ครั้งที่ 2.
ม.ป.ท. , ม.ป.ป.
- อารี สัณหฉวี. (2540). รูปแบบการเรียนการสอนเด็กปัญญาเลิศ . กรุงเทพมหานคร :โรง
พิมพ์การศาสนา
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2542). สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ เล่ม 1 – 4 . กรุงเทพมหานคร : นิตยสาร
บันทึกลับคุณแม่
- . (2537). วิธีสอนเด็กปัญญาเลิศ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการศึกษาพิเศษคณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

- . (2543). *แผนที่สู่การพัฒนาอัจฉริยภาพเด็ก* . กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์
- . (2545). *ฝึกเด็กให้เป็นนักคิด* . กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์
- อำนาจ เลิศขยันดี. (2523) . *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถ ทางด้านการคิดแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา*. ปรินญานินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, อุดลำนเา.
- Abraham, W. (1958). *Commonsense about the Gifted Children*. New York : Harper & Brothers Publishers
- Bloom, B.S. and others. (1956). *Taxonomy of Education Objectives : The Classification of Educational Goals – Handbook I, Cognitive Domain*. New York : David Mckay,
- Bourne, L.E. Jr. , Bruce R. Ekstrand and Roger L. Dominowski. (1971) *The Psychology of Thinking*. New Jersey : Prentice – Hall
- EM Phillips. (1990). *Step up mathematics*. Singapore
- Gagne, Robert M. (1985). *The Condition of Learning and Theory of Instruction* . New York : Winston.
- Gardner , Howard. (1985) . *Frames of Mind : The theory of multiple intelligences* . New York : Basic Book.
- Good , Carter V . (1973). *Dictionary of Education* New York : Teacher College Press.
- Hiemer, Ralpn T. and Cicil R. Trueblood.(1977). *Strategies for Teaching Children Mathematics*. Addison Wesley Publishing Company
- Joyce & Weil . (1996). *Model of teaching* . Neliham Heights , Mass: A Simon & Schuster Company.
- Krulik , Stephen & Robert E . Reys . (1980). *Problem Solving in School Mathematics*. Washington D.C. : The National Council of Teacher of Mathematics .

Renzulli, J.S. (1977). "Two approaches to Identification to Gifted Students," *Exceptional Children*.

-----, (1997). *The Multiple Menu Model for the Gifted and Talented*,
CT : University of Connecticut Press .

Terman, L.M. and B.H. Oden. (1959) .*The Gifted Child Grows up*. Stanford California :
Stanford University Press.

Torrance , E.P. (1987). *Teaching for creativity in S.G. Isaksen (Ed.) Frontiers of Creativity Research* . Buffalo . New York : Bearly.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

- ก. แผนการสอน
- ข. แบบทดสอบวัดความคิดระดับสูงทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ก
แผนการสอน

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 1

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคนที่หลากหลายได้
2. สามารถหาคำตอบได้

กิจกรรม

1. ครูแจกแบบทดสอบก่อนการเรียนการสอน
2. ให้นักเรียนลงมือทำการทดสอบ

สื่อและอุปกรณ์

- แบบทดสอบ

การวัดผลและประเมินผล

ตรวจข้อสอบ

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 2 (กิจกรรมตามแผน)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน ชิดนีย์ ปาร์น ดังนี้
 - การแสวงหาข้อมูล
 - การแสวงหาตัวปัญหา
 - การแสวงหาแนวคิด
 - การแสวงหาคำตอบ
 - การแสวงหาการยอมรับ

ครูยกตัวอย่างโจทย์เช่น ตำบลมะนาวมีประชากร 310,280คน ตำบล เบตง มีประชากรน้อยกว่าตำบลมะนาว 49,738 คน ตำบลเบตงมีประชากรเท่าไร

ขั้นที่ 1 การแสวงหาข้อมูล

1. ตำบลมะนาวมีประชากร 310,280 คน
2. ตำบลเบตง มีประชากรน้อยกว่าตำบลมะนาว 49,738 คน

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

ตำบล เบตงมีประชากรเท่าไร

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

ตำบลมะนาว 310,280	-	ตำบลเบตง	=	49,738
----------------------	---	----------	---	--------

310,280	-	49,738	=	ตำบลเบตง
---------	---	--------	---	----------

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

$$310,280 - 49,738 = 21,542$$

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

นำแนวคิดและคำตอบมาแสดงให้เพื่อนๆในห้อง ช่วยกันพิจารณา และตรวจสอบคำตอบที่ได้

2. ครูแจกใบงานพร้อมให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของ ซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์

1. แถบโจทย์
2. ใบคะแนน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนส่วนมากจะมีวิธีคิดเหมือนกัน ยังไม่มีวิธีที่แตกต่าง ซึ่งเป็นวิธีคิดจากพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมีแล้วนำมาแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมตามแผน

1. มีข้าวสาร 256 กระสอบหนักกระสอบละ 50 กก. ต้องการขนย้ายโดยใช้เรือลำหนึ่งซึ่งบรรทุกของได้หนักไม่เกิน 2400 กก. จะต้องใช้เรือขนย้ายอย่างน้อยที่สุดกี่เที่ยว

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 3 (กิจกรรมตามแผน)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูทบทวนขั้นตอนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอนของซินิย์ ปาร์น
2. ครูแจกใบงานให้นักเรียนศึกษาใบงาน และลงมือปฏิบัติ
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

มีนักเรียนหลายคนใช้วิธีการในเรื่องสมการมาแก้ปัญหา จะมีอยู่ 2 คนที่อ่านคำถามไม่รอบคอบ ทำให้คำตอบที่ได้ไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์ให้แสวงหาตัวปัญหา

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมตามแผน

1. ฉันมีเงิน 61 บาท แบ่งให้ตุ้ม ขาว และ แดง ตุ้มได้มากกว่า ขาว 12 บาท ขาวได้มากกว่า แดง 8 บาท แดงได้รับเงินกี่บาท

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอน นกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 4 (กิจกรรมตามแผน)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

ในข้อ 3 ของแบบฝึกหัดชุดนี้ นักเรียนทุกคนเขียนขั้นแสวงหาตัวปัญหาได้แต่แสวงหาคำตอบไม่ได้ในหลายคน ซึ่งสาเหตุมาจากการอ่านข้อความโจทย์ไม่รอบคอบ

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมตามแผน

1. ค่าโดยสารรถรับจ้างมี 2 แบบดังนี้
- แบบที่ 1 ค่าโดยสาร 2 กิโลเมตรแรก ราคา 35 บาท 10 กิโลเมตรถัดไปราคากิโลเมตรละ 5 บาท ระยะทางต่อไปราคากิโลเมตรละ 4 บาท
- แบบที่ 2 ค่าโดยสารกิโลเมตรแรก 20 บาท กิโลเมตรต่อๆไปราคากิโลเมตรละ 6 บาท
- จงเปรียบเทียบค่าโดยสารทั้ง 2 แบบ เมื่อโดยสารเป็นระยะทาง 27 กิโลเมตร
- คำตอบ
- ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล
-
-
-
- ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา
-
-
-
- ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด
-
-
-
- ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ
-
-
-
- ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ
-

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 5 (กิจกรรมตามรอย)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

ในข้อที่ 3 นักเรียนมีวิธีคิด ที่หลากหลายมากขึ้น ซึ่งทำให้เมื่อออกมานำเสนอจะทำให้นักเรียนได้เห็นแนวคิดของเพื่อนที่ต่างออกไป

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมตามรอย

1. เมื่อ 10 ปีที่แล้ว ฉันซื้อที่ดินไว้ 50 ไร่ ราคาไร่ละ 12,000 บาท แล้วแบ่งไว้เป็นที่อยู่อาศัย 12 ไร่ นอกนั้นแบ่งขายเป็นแปลง ๆ ในราคาตารางวาละ 20,000 บาท อยากทราบว่าฉันจะได้กำไรกี่บาท
- คำตอบ
- ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล
-
-
-
- ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา
-
-
-
- ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด
-
-
-
- ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ
-
-
-
- ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ
-

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 6 (กิจกรรมตามรอย)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุมีผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

มีนักเรียนอยู่ 1 คนที่นำข้อ 1 เสนอแนวคิดแตกต่างไปจากเพื่อนโดยใช้วิธีการสุ่มจำนวนตัวเลขที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ส่วนใหญ่จะใช้รูปแบบสมการมาแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมตามรอย

1. ทุเรียน 3 กิโลกรัม ราคาเท่ากับเงาะ 2 กก. รวมกับมังคุด 1 กก. ถ้าทุเรียนราคา กิโลกรัมละ 24 บาท และราคามังคุดต่อกิโลกรัมเป็น 2 เท่า ของราคาเงาะต่อกิโลกรัม เงาะราคากิโลกรัมละเท่าไร

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 7 (กิจกรรมตามรอย)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุมีผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

ในข้อ 3 นักเรียน 3 คน นำเสนอแนวคิดโดยการตั้งสมมุติฐานของความเป็นไปได้ก่อนแล้วหาคำตอบว่าเป็นไปตามนั้นหรือไม่ ส่วนใหญ่จะใช้สมการในการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมตามรอย

1. ไวรัสชนิดหนึ่งขยายพันธุ์เป็น 3 เท่า ทุก ๆ 20 นาที เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งมีไวรัสชนิดนี้อยู่ 70,000 ตัว อีกนานเท่าไรจึงจะมีไวรัส 1,890,000 ตัว

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 8 (กิจกรรมสืบเสาะ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนเขียนขั้นตอนตามแบบของปาร์นได้ถูกต้องมากขึ้น ส่วนมากนักเรียนจะใช้รูปแบบของสมการมาแก้ปัญหามีบางคนที่ใช้การตั้งสมมติฐานของคำตอบไว้ก่อนแล้วตรวจสอบคำตอบว่าตรงตามเงื่อนไขของโจทย์หรือไม่

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมสืบเสาะ

1. พี่ชายมีเงิน 937.50 บาท พี่สาวมีเงิน 918 บาท พี่ชายและพี่สาวนำเงินมาแบ่งให้น้อง 3 คน คนละเท่า ๆ กัน น้องจะได้รับเงินคนละกี่บาท

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 9 (กิจกรรมสืบเสาะ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุมีผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซินีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

กิจกรรมนี้แนวคิดของแต่ละคนเหมือนกันหมดนักเรียนจัดอันดับตัวเลขได้เลย

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมสืบเสาะ

1. ร้านค้าแห่งหนึ่งขายเครื่องรับโทรทัศน์ราคา 23,687 บาท ลดราคาเหลือ 19,900 บาท
วิทยุ – เทป ราคา 1,987 บาท ลดราคาเหลือ 1,564 บาท ถ้าเครื่องซักผ้าติดราคาไว้
4,890 บาท ควรจะลดราคาให้เหลือเป็นเงินเท่าใด จึงจะเป็นราคาที่ลดให้ทั้งหมด
5,000 บาท

คำตอบ

ขั้นที่ 1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาดัชนี

.....
.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 10 (กิจกรรมสืบเสาะ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุมีผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนเขียนขั้นตอนการแสวงหาตัวปัญหาได้ และมีหลายคนที่แปลความหมายของโจทย์ไม่ชัดเจน

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมสืบเสาะ

1. คุณศักดิ์ขายบ้านได้เงิน 900,000 บาท ถ้าเขาขายบ้านหลังนี้โดยลดราคาให้ สองในสามของราคาบ้านที่เขาซื้อมา เขาซื้อบ้านหลังนี้มีราคาเท่าไร
- คำตอบ
- ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล
-
-
-
- ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา
-
-
-
- ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด
-
-
-
- ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ
-
-
-
- ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ
-

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 11 (กิจกรรมค้นพบ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
3. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนทุกคนมีแนวคิดที่นำเสนอเหมือนกัน การใช้วิธีการ คูณ หาร บวก ลบ และสมการ

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมค้นพบ

1. สุดามีเงินเป็น 5 เท่าของสมใจ สมจิตรมีเงินมากกว่าสมใจ 87,642 บาท สมจิตรมีเงินต่างจากสุดากี่บาท ถ้าสมใจมีเงิน 46,214 บาท
- คำตอบ
- ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล
-
-
-
- ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา
-
-
-
- ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด
-
-
-
- ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ
-
-
-
- ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ
-

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 12 (กิจกรรมค้นพบ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุมีผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนส่วนมากจะใช้วิธีการคำนวณในการหาคำตอบ แนวคิดส่วนใหญ่จะใช้ในรูปแบบของสมการ

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมค้นพบ

1. ร้านค้าแห่งหนึ่งติดราคาขาย คอมพิวเตอร์ไว้ 24,570 บาท ถ้ามีผู้ซื้อเงินสดจะลดให้ 2,500 บาท วีรพลซื้อ คอมพิวเตอร์ จากร้านนี้ ด้วยเงินสด แล้วเขายังเหลือเงินใน กระเป๋าอีก 1,250 บาท อยากทราบว่าวีรพลนำเงินไปซื้อ คอมพิวเตอร์ ทั้งหมดเท่าไร

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 13 (กิจกรรมค้นพบ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซิดนีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนส่วนมากใช้การคำนวณ มีบางคนแก้ปัญหาโดยการวาดภาพ

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมค้นพบ

1. ร้านค้าแห่งหนึ่งซื้อสบู่มาขายโดยคิดเป็นราคาทุน 38.75 บาท ขายไปแล้ว 15 ก้อน
ราคาก่อนละ 7 บาท ร้านนี้จะได้กำไรจากการขายสบู่เท่าไร

คำตอบ

ขั้นที่ 1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 14 (กิจกรรมสร้างสรรค์)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหอย่างมีเหตุมีผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซินิย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนมีแนวคิดที่แตกต่างกันหลากหลายวิธี

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมสร้างสรรค์

1. ให้ A และ B แทนเลขโดดที่ต่างกัน $A + B$ มีค่าเท่าไรถ้าเป็นการหารที่ลงตัว

A diagram of a staircase. A zigzag line starts at the bottom left, goes up to the right, then down to the left, then up to the right, and finally down to the left. The top horizontal segment is labeled 'B' and 'A' from left to right. The bottom horizontal segment is labeled '1'. The left vertical segment is labeled 'A' and 'B' from bottom to top.

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 15 (กิจกรรมสร้างสรรค์)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หรือ ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้
2. สามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุมีผลได้

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ เศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม ที่มีหลายหลัก

กิจกรรม

1. ครูแจกใบงาน
2. นักเรียนศึกษาใบงาน และฝึกวิเคราะห์โจทย์ตาม 5 ขั้นตอนของซินีย์ ปาร์น
3. นักเรียนนำเสนอผลงาน และ แนวคิดในการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงาน
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อ และอุปกรณ์

1. แผ่นใส
2. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

นักเรียนมีแนวคิดที่หลากหลายดีมาก

คณิตศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม

ชื่อ.....ชั้น.....

กิจกรรมสร้างสรรค์

1. เด็ก 5 คน ชื่อ ตัน แดน ต้ม ตู่ ดี๊ด เกิดวันติดกัน โดยมีระยะห่างของวันเกิด ตันที่เกิด
ก่อนแดน กับระยะห่างของวันเกิดต้มที่เกิดหลังตู่ นั้นเท่ากัน ส่วนดี๊ดเกิดก่อนตู่สองวัน
ถ้าวันเกิดปีนี้ของแดนเป็นวันพุธ วันเกิดของเด็กคนอื่น ๆ จะเป็นวันอะไร

คำตอบ

ขั้นที่1 การแสวงหาข้อมูล

.....
.....
.....

ขั้นที่ 2 การแสวงหาตัวปัญหา

.....
.....

ขั้นที่ 3 การแสวงหาแนวคิด

.....
.....
.....

ขั้นที่ 4 การแสวงหาคำตอบ

.....
.....

ขั้นที่ 5 การแสวงหาการยอมรับ

.....

แผนการสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 16

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
2. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณะคนที่หลากหลายได้
2. สามารถหาคำตอบได้
3. สามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามีเหตุมีผลได้

กิจกรรม

1. ครูแจกแบบทดสอบหลังการเรียนการสอน
2. ให้นักเรียนลงมือทำการทดสอบ

สื่อและอุปกรณ์

- แบบทดสอบ

การวัดผลและประเมินผล

ตรวจข้อสอบ

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดความคิดระดับสูงทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความคิดระดับสูงทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวอย่าง

1. ครูซื้อปากกามาจำนวนหนึ่ง นำมาแจกให้นักเรียน 15 คน ปรากฏว่าแจกแล้วนักเรียนได้รับปากกาไม่เท่ากัน ครูจึงเก็บปากกาคืนแล้วไปซื้อปากกามาเพิ่มอีก 12 ด้าม เมื่อนำปากกาที่ซื้อทั้งหมดมาแจกอีกครั้งหนึ่งนักเรียนได้รับปากกาเท่ากันคือคนละ 5 ด้าม จงหาว่าจำนวนปากกาที่ครูซื้อครั้งแรกมากกว่าจำนวนปากกาที่ซื้อมาเพิ่มกี่ด้าม

- | | | | | | |
|----|----|------|----|----|------|
| ก. | 49 | ด้าม | ข. | 50 | ด้าม |
| ค. | 51 | ด้าม | ง. | 53 | ด้าม |

2. ดิมซื้อถุงเท้ามาสองสีคือสีดำและสีขาวรวมกันจำนวน 12 คู่ คิดเป็นเงินทั้งหมด 356 บาท ถ้าถุงเท้าสีดำราคาคู่ละ 28 บาท และจำนวนถุงเท้าสีดำมากกว่าสีขาว 2 คู่ อยากทราบว่าถุงเท้าสีขาวราคาคู่ละกี่บาท

- | | | | |
|----|--------|----|--------|
| ก. | 30 บาท | ข. | 32 บาท |
| ค. | 34 บาท | ง. | 42 บาท |

3. จุ่ม, แจ่ว, จ้อย, เจี๊ยบ, จี๊ว มีเงินรวมกัน 1,860 บาท ถ้า แจ่วมีเงินครึ่งหนึ่งของจุ่ม จ้อยมีครึ่งหนึ่งของแจ่ว เจี๊ยบมีครึ่งหนึ่งของจ้อย และ จี๊วมีครึ่งหนึ่งของเจี๊ยบ แล้ว แจ่วกับจุ่มมีเงินรวมกันกี่บาท

- | | | | |
|----|---------|----|---------|
| ก. | 480 บาท | ข. | 520 บาท |
| ค. | 540 บาท | ง. | 640 บาท |

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจิราวรรณ เกิดผล
วัน เดือน ปีเกิด	4 เมษายน 2503
สถานที่เกิด	อำเภอประทุมวัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม 90/1 ซอยสาทร 11 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2520	มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนเทพศิลา
พ.ศ. 2529	การศึกษาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2546	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ (เอกเด็กปัญญาเลิศ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร