

การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร
สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์
ของ
นพเก้า ลิ้มปี่สืสวรรค์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ
กันยายน 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร
สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
นพเก้า ลิ้มปี่สืสวรรค์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

กันยายน 2545

h152512

นพเก้า ลิ้มปัสสวรรณ . (2545) . การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 . ปรินทิฟอนท์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ศักดา บุญโต , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ .

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย คือ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 10 คน

การทดลองใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ ละ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 15 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติร้อยละ และ t – test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็น 90.33 / 87.33

2. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์หลังใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGE ON MATHEMATICAL
PROBLEM SOLVING ON MULTIPLICATION AND DIVISION FOR
THIRD GRADE GIFTED STUDENT ON MATHEMATICAL

AN ABSTRACT
BY
NOPPAKAOW LIMSISAWAN

Presented in partial fulfillment of the requirements
For the Master of Education degree in Special Education
At Srinakharinwirot University
September 2002

Noppakaow Limsisawan . (2002) . *Development of learning package on mathematical problem solving on multiplication and division for third grade gifted students on mathematical* . Master thesis , M.A. (Special Education) .
Bangkok : Graduate School , Srinakarinwirot University . Advisor Committee :
Assoc. Prof. Sakda Boonto , Asst. Prof. Dr. Usanee Anuruthwong .

The purpose of this research was to study the effectiveness and the achievement learning package on mathematical problem solving on multiplication and division for third grade gifted students on mathematical .

The subjects for this study were ten third grade gifted students on mathematical at Srinakarinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Elementary) in the first term of academic year of 2002 .

One Group Pretest – Posttest Design was used as the test . The instrument of this study was the achievement test on mathematical and the learning package of problem solving on mathematical . The experiment time was five weeks , three times a week totaling of 15 times .

The data was analyzed by using percent and t – test .

The results of this study were as follows :

1. The efficiency of learning package on mathematical problem solving on multiplication and division for grade three gifted students was 90.33 / 87.33

2. After using the learning package on mathematical problem solving on multiplication and division , the process of problem solving of gifted students on mathematical increased highly significant at the level of .01

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร
สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

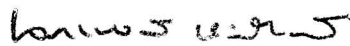
ของ

นายณพเก้า ลิมปีสวรรค์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

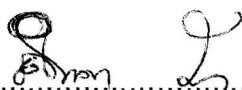


คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)

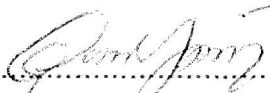
วันที่ 23 เดือน กันยายน พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



ประธาน

(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ดา บุญโต)



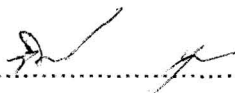
กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ อารยะวิญญู)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี โดยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ศักดิ์ดา บุญโต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู ศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง และอาจารย์दारणी ศักดิ์ศิริผล ที่กรุณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้คำแนะนำปรึกษาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจนกระทั่งสำเร็จไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ศักดิ์ดา บุญโต อาจารย์พูลศักดิ์ เทศนิยม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพนธ์ จำเริญญ อาจารย์นพดล กองศิลป์ ที่ให้ข้อเสนอแนะและเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) อาจารย์ศิริฟ้า ศรีจิตร และนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ พี เพื่อน และทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือให้กำลังใจในการทำวิจัยมาตลอด ขอขอบคุณเจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่าน ที่ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาใช้ศึกษาและอ้างอิงไว้ในปริญญานิพนธ์

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นพเก้า ลิ้มปี่สืวรรค์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
	ความสำคัญของการวิจัย	6
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	6
	ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	6
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา	6
	ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า	6
	นิยามคำศัพท์	7
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	9
	ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	9
	ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	10
	คำนิยามและลักษณะของเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์	13
	การคัดเลือกและเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	15
	เครื่องมือสำหรับเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	17
	แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการสำรวจหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	19
	การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	19
	การจัดหลักสูตรการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	20
	รูปแบบการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	23
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา	25
	ความหมายของกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving)	25
	ความหมายและความสำคัญของการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา	26
	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา	30
	ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา	32
	วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา	34
	ลักษณะของครูที่ดีในการสอนการแก้ปัญหา	36

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

2 (ต่อ) แนวทางในการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา	37
กลยุทธ์การแก้ปัญหากับการวัดผล	38
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา	39
ความหมายของคณิตศาสตร์	40
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	40
ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	40
ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	42
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	43
แนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	45
ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	46
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	52
การวัดและประเมินผลสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	55
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้	56
ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้และเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ	64
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	68
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	68
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	68
ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า	69
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	69
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	69
แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	73
วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	73
การวิเคราะห์ข้อมูล	74
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์	75
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	81
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	81

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ) สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	81
ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	81
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	82
การดำเนินการทดลอง	82
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	82
อภิปรายผลการทดลอง	82
ข้อเสนอแนะ	85
ข้อเสนอแนะทั่วไป	85
ข้อเสนอแนะในการวิจัย	85
บรรณานุกรม	87
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก	96
ภาคผนวก ข	98
ภาคผนวก ค	104
ภาคผนวก ง	146
ประวัติย่อผู้วิจัย	150

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จาก การทำแบบฝึกหัดระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้ 76
- 2 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้ชุดการเรียนรู้ 77
- 3 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ 80 / 80 78
- 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกระบวนการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความ สามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 79
- 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ... 80
- 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร 97

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการสำรวจหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ | 19 |
| 2 | พิธีเปิดแห่งการเรียนรู้ | 24 |

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพนับว่าเป็นหัวใจสำคัญ ความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษาจะเป็นไปได้ต่อเมื่อระบบการศึกษาตระหนักถึงความแตกต่างและสามารถตอบสนองเด็กแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในกรณีผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษที่เหนือกว่าเด็กในวัยเดียวกัน กลุ่มผู้เรียนเหล่านี้มีสิทธิที่จะได้รับการศึกษาด้วยรูปแบบที่เหมาะสม ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ได้บัญญัติไว้ในมาตรา 10 วรรคสี่ว่า “การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษ ต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้น”

ทุกประเทศต้องการทรัพยากรบุคคลที่มีความสามารถหรือมีอัจฉริยภาพในด้านต่างๆ เพื่อพัฒนาประเทศ สำหรับประเทศไทย ได้มีการส่งเสริมเด็กเก่งมาเป็นเวลานานแล้ว เช่น การให้ทุนการศึกษาแก่เด็กที่เรียนดี และการให้ทุนไปศึกษาต่างประเทศในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อจะได้กลับมาพัฒนาประเทศในสาขาเหล่านั้น แต่การคัดเลือกและส่งเสริมจะถูกจำกัดด้วยทรัพยากร และเงื่อนไขผูกมัดต่างๆ ทำให้เด็กเก่งจำนวนมากถูกคัดออกไปและขาดโอกาสในการพัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ แต่ถ้าเด็กที่มีความสามารถหากไม่มีโอกาสได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสมแล้ว อาจจะนำความสามารถพิเศษไปใช้ในทางที่เป็นอันตรายต่อสังคม เพราะเด็กเก่งสามารถใช้ความเก่งของเขาไปสร้างปัญหาให้กับสังคมมากกว่าเด็กปกติ ดังนั้นจึงควรหาแนวทางในการส่งเสริมคุณภาพของเด็กทุกคนเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยเฉพาะครูจะต้องสามารถสังเกตพฤติกรรมของเด็กและค้นหาความถนัดความสนใจของเด็กให้พบ และจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความถนัดนั้นๆ (อุษณีย์ โพธิ์สุข . 2537 : 251 – 252) ส่วนองค์ความรู้ในเรื่องการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษยังไม่มีที่แพร่หลาย และยังไม่มีการดำเนินงานอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเท่าใดนัก ทั้งในเรื่องของการบ่งชี้และกระบวนการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ซึ่งผลการวิจัยทั่วโลกได้ข้อสรุปว่า วิธีการที่ดีที่สุดในการค้นหาคือ การใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างถูกวิธีพร้อมๆ กับการใช้กระบวนการตรวจสอบและเครื่องมือที่เหมาะสม นอกจากนั้นยังพบว่าความเป็นเลิศไม่อาจเกิดขึ้นได้โดยปราศจากความช่วยเหลือที่เหมาะสม ผู้ที่มีความสามารถพิเศษต้องการปัจจัยที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งรวมไปถึงวัสดุ อุปกรณ์ทางการศึกษา สถานการณ์ที่ทำท่ายและการกระตุ้นที่เร่งเร้าให้พวกเขาบรรลุตามเป้าหมายสูงสุดของตนเองได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ . 2544)

วิชาพื้นฐานที่สำคัญวิชาหนึ่งคือวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่นำไปบูรณาการได้กับทุกวิชา และจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการคิดค้นและพัฒนางานความรู้ใหม่ๆ ประเทศใดมีบุคลากรที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์มากประเทศนั้นจะมีโอกาสที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเหนือประเทศต่างๆ ด้วยเหตุนี้ผู้รับผิดชอบทางการศึกษาจึงไม่ควรปล่อยให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เรียนไปตามยถากรรม สมควรที่จะต้องค้นหาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเด็กและเยาวชนเหล่านี้ แต่สำหรับประเทศไทย การพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ยังไม่เพียงพอ ทำให้ประเทศขาดแคลนกำลังคนทางด้านคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว นอกจากนี้ศักยภาพของกำลังคนที่มีอยู่ก็ยังไม่เข้มแข็งพอที่จะแข่งขันกับนานาประเทศ เป็นผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศยังจำเป็นต้องอาศัยและพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างประเทศอยู่มาก

เพราะฉะนั้นการพัฒนากำลังคนในประเทศที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์จึงต้องทำอย่างจริงจัง และเป็นระบบเพื่อสร้างเด็กและเยาวชนรุ่นใหม่ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลา ถ้าเด็กและเยาวชนผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เหล่านี้ได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคลประเทศไทยก็จะได้กลุ่มผู้นำในการพัฒนางานความรู้และเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศ เพื่อการยืนหยัดด้วยตนเอง และก้าวสู่ความเป็นเลิศเทียบเท่ากับระดับสากลได้ในอนาคต ทั้งนี้ยังเป็นการสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่ทุกคนมีเสรีภาพในการศึกษาเต็มตามศักยภาพของตนอีกด้วย

๑) การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ครูต้องทำความเข้าใจก่อนว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์คืออะไร มีลักษณะและพฤติกรรมอย่างไร ครูต้องเป็นคนช่างสังเกต เด็กในชั้นเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งบุคลิก ความสามารถ และลีลาการเรียนรู้เป็นอย่างไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการเสาะหาเด็กกลุ่มนี้ คือ ครูต้องมีกระบวนการในการคัดแยกและเครื่องมือที่ใช้ในการคัดแยกต้องมีประสิทธิภาพ และต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์มาตรวจสอบและให้คำปรึกษาด้วย ✓

ปัญหาที่พบสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ คือ เด็กขาดการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดความรอบคอบ ขาดการตรวจทาน ดังนั้นถ้ามีการสอนให้เด็กรู้จักนำความรู้ความสามารถไปใช้อย่างมีระบบ มีหลักเกณฑ์ จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มศักยภาพ และสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการนำกระบวนการแก้ปัญหามาใช้กับเด็กเหล่านี้จะสามารถช่วยให้เด็กคิดอย่างมีเหตุผล เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ยังต้องมีครูอาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์มาให้คำปรึกษาหรือสอนเทคนิคต่างๆ ให้ เพื่อพัฒนาความสามารถให้สูงขึ้น ✓

การคัดเลือกเด็กจะต้องสอดคล้องกับกระบวนการที่จะตามมา ซึ่งได้แก่เป้าหมายของการศึกษา วัตถุประสงค์ การจัดหลักสูตร วิธีสอน และการประเมินผลการศึกษา การคัดเลือกเด็ก

นั้นควรเริ่มในวัยเด็ก ทั้งนี้จะได้ส่งเสริมเด็กได้ทันที่ทั้งนี้ ในการคัดเลือก ผู้ทำการคัดเลือก ควรใช้วิธีการหลายๆ วิธีรวมกัน ไม่ควรใช้หนึ่งวิธีใดเพียงวิธีเดียว ทั้งนี้เพราะว่าเด็กมาจากสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันซึ่งจะส่งผลต่อการทดสอบ หากเด็กที่มีปัญหาทางด้านอารมณ์ ภาษา และการพูดด้วยแล้ว การทดสอบตลอดจนการแปลผลคะแนน จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง (ผดุง อารยะวิญญู . 2539 : 177)

สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น โดยทั่วไปจะเป็นเด็กที่มีลักษณะดังนี้คือ จะเป็นเด็กที่มีความสนใจด้านจำนวนตัวเลข การคำนวณ และสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกแยะ สร้างสรรค์และสมเหตุสมผล เด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายๆ ด้าน รวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัยเดียวกันรวมทั้งเด็กสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลายๆ รูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา เป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยปูทางให้เด็กแก้ปัญหาส่วนตัว ปัญหาการทำงาน ปัญหากับเพื่อนๆ นักการศึกษาพบว่ากิจกรรมฝึกความพร้อมเรื่องการแก้ปัญหามีส่วนช่วยให้เด็กนักเรียนสามารถแยกแยะ และถ่ายโยงความแตกต่างระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้ดีขึ้น การฝึกทักษะการแก้ปัญหาจึงเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐาน การหาความจริง การทดลอง การสืบเสาะ การตัดสินใจและการทำลายความฝังแน่นบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการแก้ปัญหา ในหลายประเทศมีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่กลายเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการฝึกเด็กไม่แต่เฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้นโดยสอดแทรกกระบวนการฝึกเข้าไปในเนื้อหาของแต่ละวิชา อย่างไรก็ตามกลไกของการแก้ปัญหามักจะเกี่ยวข้องคล้ายกัน 3 ประการ คือ การยอมรับว่าเป็นปัญหาหรือรู้ว่านี่คือปัญหา อุปสรรคของปัญหาหรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย และการแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย (อุษณีย์ โพธิ์สุข . 2537 : 114 – 117)

ปัญหาที่พบในการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และตีความหมายของโจทย์ปัญหาได้ ครูไม่มีพื้นฐานทางการสอนคณิตศาสตร์ ขาดทักษะในการใช้คำถาม ส่วนใหญ่สอนโดยใช้วิธีลัด ไม่สอนให้นักเรียนรู้จักขั้นตอนก่อน จึงไม่สามารถสร้างทักษะพื้นฐานที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะแก้โจทย์ปัญหาอย่างถูกต้องได้ ทักษะพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น ทักษะการแปลความหมายของโจทย์ ทักษะการคิดคำนวณ ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาให้เกิดกับนักเรียนได้ จึงทำให้ไม่บรรลุเป้าหมายสูงสุดในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร . 2535 : 4 – 5)

กระบวนการแก้ปัญหา เป็นความสามารถของแต่ละบุคคลที่ใช้ความรู้ ความคิด ทักษะ และความเข้าใจปัญหาต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการพิจารณาโครงสร้างของปัญหา เพื่อหาแนวทางปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดไปและบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ (คนธรรส รสหวาน . 2539 : 18) นอกจากการพัฒนาการสอนโจทย์ปัญหาด้วยเทคนิคต่างๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการสอนสูงแล้ว ระดับสติ

ปัญญาของเด็กแต่ละคนมีผลต่อความสามารถในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เช่นกัน ส่วนใหญ่เราแบ่งระดับสติปัญญาของเด็กด้วยระดับความสามารถของสมอง โดยดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ของบุคคล ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ความชำนาญและด้านอารมณ์ ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนแสดงถึงความถนัดทางการเรียนในแต่ละด้านของนักเรียน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาเก่ง นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางเป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลาง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเป็นนักเรียนที่มีสติปัญญาอ่อน จากการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรที่ ส่งผลทางตรงในการเรียน เช่น ความถนัดทางการเรียน ประกอบด้วยความถนัดเรื่องจำนวนและความถนัดทางภาษา และตัวแปรที่ส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ เจตคติในการเรียน ความตั้งใจเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (สุภาภรณ์ สุดเอียด . 2543 : 5 - 6)

ถ้าจะให้นักเรียนเกิดความคิดในการแก้ปัญหาตามระบบและขั้นตอนต่างๆ ได้ จะต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่ถูกต้องและเหมาะสมแล้วนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้นั้นครูจะต้องหาวิธีช่วยให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จ และแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ก็คือ การใช้สื่อการสอนที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทั้งหลายไปสู่ นักเรียน สื่อการสอนจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ง่าย และรวดเร็วขึ้น ช่วยให้เห็นภาพที่เป็นนามธรรมเข้าใจยากให้เป็นรูปธรรมเข้าใจง่ายขึ้น และนักเรียนมีโอกาสนสัมผัสจับต้องได้เกิดความสนุกสนานระหว่างเรียนพร้อมทั้งมีสิ่งเชิญชวนท้าทายให้เกิดความอยากเรียน (โสภณ บำรุงสงฆ์ 2520 : 198) การได้เข้าร่วมกิจกรรมในการเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้สรุปความคิดรวบยอดพัฒนาความคิดและการตัดสินใจในการแก้ปัญหาด้วยตัวเองเกิดความเชื่อมั่น การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้นจะช่วยให้บุคคลตัดสินใจทางดำเนินชีวิตของตนเองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ดังนั้นแนวทางที่จะช่วยให้การแก้ปัญหามathematics ได้ดีก็คือการใช้ชุดการเรียนที่มีลักษณะประสมเพราะชุดการเรียนเป็นเทคโนโลยีที่มีคุณค่าใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการสอนให้เป็นลำดับขั้นตอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนให้ออกมาเป็นรูปธรรมได้ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมการศึกษารายบุคคลให้ได้เรียนตามความสนใจตามเวลาและโอกาสอำนวย (วิชัย วงษ์ใหญ่ . 2523 : 192)

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่างๆ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนตามปกติที่สอนกันอยู่โดยทั่วไป ดังนั้นชุดการเรียนจึงจัดเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูป ที่ช่วยให้ครูได้รับความสะดวกในการสอน ลดบทบาทของครูที่ขาด

ประสบการณ์สอนและเทคนิคการสอนให้น้อยลงสามารถดำเนินการสอนให้มีคุณภาพเป็นมาตรฐานเดียวกัน ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน และที่สำคัญนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตนที่พึงมี ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ที่สามารถเรียนรู้ได้เท่ากับคนอื่น ๆ (พวงพยอม ณ ลำปาง . 2542 : 4)

การนำสื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการส่งเสริมและพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้เด็กเกิดความรู้สึกหรือรสนิยมที่อยากจะทำ แบบฝึกมีความท้าทาย มีความหลากหลาย มีความซับซ้อน ความสนุกสนานและช่วยส่งเสริมเด็กในด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยการกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือกัน การอภิปรายปรึกษาร่วมกัน สื่อการสอนทางคณิตศาสตร์สามารถใช้ในการบูรณาการกับวิชาอื่นๆ และสามารถสร้างให้สอดคล้องกับความสนใจเฉพาะของนักเรียนได้ จะเห็นได้ว่าสื่อทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อการสอนที่มีความหลากหลายซับซ้อนท้าทาย ให้ความสนุกสนาน และพัฒนากระบวนการคิดเป็นอย่างมาก ดังนั้นสื่อการสอนทางคณิตศาสตร์จึงส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ และปัจจุบันก็มีสื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์ออกมาขายกันมากมายแต่รูปแบบหรือแบบฝึกต่างๆที่จะส่งเสริมศักยภาพของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นยังไม่เพียงพอกับความต้องการและความสามารถของเด็ก

ด้วยเหตุผลนี้ผู้ทำวิจัยจึงสนใจและเห็นความสำคัญที่จะทำวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาและส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยในระยะแรกต้องทำการเสาะหาคัดเลือกเพื่อค้นหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ Pullout Program แยกเด็กออกจากชั้นเรียนปกติ จากนั้นจึงเสริมโปรแกรมพิเศษโดยสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร โดยมีสื่อและอุปกรณ์ที่หลากหลายในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ตามความสนใจ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

ได้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้เป็นข้อมูลและแบบอย่างพื้นฐานในการจัดการศึกษาสำหรับครูผู้สอนและสถานศึกษาที่สนใจ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 10 คน โดยการเสนอชื่อจากครู พ่อ แม่ เพื่อนและตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ตั้งแต่ 90 % ขึ้นไป แบบทดสอบทางด้านคณิตศาสตร์ ผลงานที่โดดเด่น และขั้นสุดท้ายจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ โดยการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การคูณ การหาร ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 14.30 – 15.30 น.

นิยามศัพท์เฉพาะ

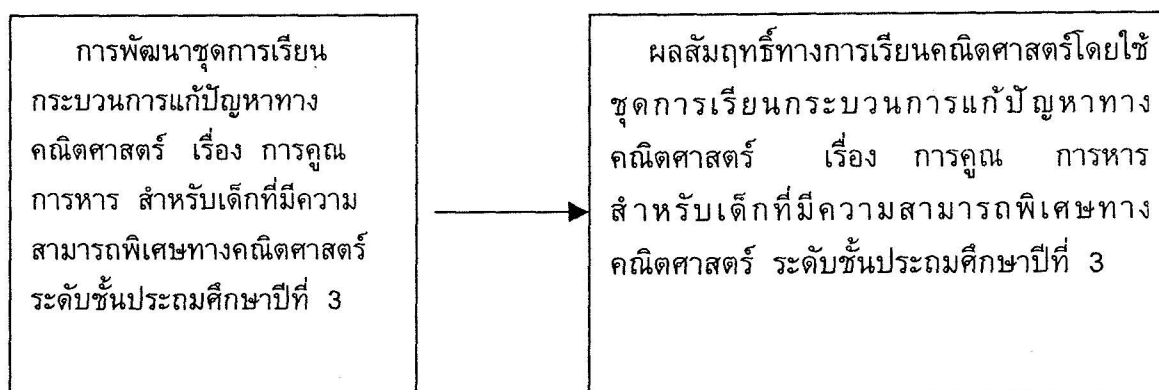
1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร หมายถึง คุณภาพของชุดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์ 80 / 80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดในแต่ละชุดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบประเมินผลหลังจากเรียนจบในแต่ละชุดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

การใช้ชุดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.2 ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.3 คำนิยามและลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 1.4 การคัดเลือกและเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (Identification Process)
 - 1.5 เครื่องสำหรับการเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.6 แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการสำรวจหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.7 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.8 การจัดหลักสูตรการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.9 รูปแบบการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา
 - 2.1 ความหมายของกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving)
 - 2.2 ความหมาย และความสำคัญของการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา
 - 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
 - 2.4 ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา
 - 2.5 วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 2.6 ลักษณะของครูที่ดีในการสอนแก้ปัญหา
 - 2.7 แนวทางในการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา
 - 2.8 กลยุทธ์การแก้ปัญหากับการวัดผล
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา
 - 3.1 ความหมายของคณิตศาสตร์
 - 3.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์
 - 3.4 ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
 - 3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.6 แนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. การวัดและประเมินผลสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
7. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ และเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 16) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่แสดงออกซึ่งความสามารถอันโดดเด่นด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านในด้านสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ภาษา การเป็นผู้นำ การสร้างงานทางด้านทัศนศิลป์และศิลปะการแสดง ความสามารถทางดนตรี ความสามารถทางกีฬา และความสามารถทางวิชาการในสาขาใดสาขาหนึ่ง หรือหลายสาขาอย่างเป็นที่ประจักษ์เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีอายุระดับเดียวกัน สภาพแวดล้อมเดียวกัน

โฮเวอร์ต การ์ดเนอร์ (Howard Gardner . 1985 : 30) ได้แบ่งลักษณะความสามารถของคนเป็น 8 ด้าน คือ

1. ด้านภาษา (Linguistic Ability)
2. ด้านดนตรี (Musical Ability)
3. ด้านความคิดแบบตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical Mathematical)
4. ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)
5. ด้านการใช้กล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหว (Bodily kines thetic Ability)
6. ด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Ability)
7. ด้านจิตและความคิด (Intrapersonal Ability)
8. ด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Ability)

คำนิยามที่มีชื่อเสียงอีกทฤษฎีหนึ่ง คือ คำนิยามของ เรนซูลี (Renzulli . 1997 : 30) กล่าวว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถ 3 ประการ ประกอบกัน คือ

1. มีความสามารถด้านหนึ่งด้านใดสูงกว่าปกติ
2. มีความมุ่งมั่นสำเร็จ
3. มีความคิดสร้างสรรค์

คำนิยามของ สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg . 1986 : 30) แบ่งความสามารถของคนเป็น 3 พวก คือ

1. พวกนักวิเคราะห์ (Arbalytic) มักจะทำแบบทดสอบต่างๆ ได้ดี เป็นพวกที่เป็นนักแก้ปัญหาและโดดเด่นเรื่องการใช้เหตุผล
2. พวกนักสังเคราะห์ (Synthetic) มักจะมีความโดดเด่นเรื่องความคิดแบบสร้างสรรค์ ความลุ่มลึก มองอะไรกว้าง มีแผนปัญญา
3. พวกนักปฏิบัติ (Practical) เป็นพวกประยุกต์สิ่งต่างๆ มาใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และในอาชีพการงานได้ดี

ผดุง อารยะวิญญู (2539 : 174) ได้ให้คำนิยามของเด็กปัญญาเลิศว่า เด็กที่มีความ

สามารถทางสมองสูงกว่าเด็กทั่วไป เป็นเด็กที่มีระดับสติปัญญาที่วัดได้จากการทดสอบมาตรฐาน มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่าค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถที่โดดเด่นกว่าเด็กในวัยเดียวกัน มีความสามารถอยู่ในระดับร้อยละ 3 ของประชากร นักเรียนทั้งหมด มีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นผู้นำหรือเป็นเลิศทางด้านวิชาการ บางครั้งอาจมีความสามารถมากกว่าหนึ่งด้าน ใช้ความสามารถให้เกิดประโยชน์แก่สังคม

ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา (2531 : 39 - 42) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กเก่งเมื่อเยาว์วัย ไว้ว่า เด็กพวกนี้มีพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ใช้ศัพท์สูงเกินวัย ทั้งปริมาณคำ และคุณภาพของคำมีมาก ใช้ศัพท์สูงและซับซ้อน กว่าเด็กปกติ รวมทั้งการใช้ประโยคได้ยาวกว่าเด็กธรรมดา
2. มีสายตาแหลมคม รู้จักสังเกตสิ่งต่างๆ ได้ถี่ถ้วนและมีความอยากรู้อยากเห็น
3. สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย
4. มีสมาธิดีเยี่ยม
5. มีความสนใจอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง
6. มีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อนและเชื่อมโยงกับสิ่งต่างๆ
7. มีทักษะสูงในการแยกแยะแฉกแจงและความโน้มเอียงที่จะเข้มนวดกวัดข้นกับตนเอง
8. มีความคิดอ่านนอกกระเบียบแบบแผน ชอบคิดอะไรเล่นสนุก ชอบคิดทำอะไรอย่างอิสระ มีประสาทความรู้สึกริ๊งคิดลึกลับซึ้ง ประณีตว่องไวเป็นพิเศษ
9. มีความสามารถที่จะอ่านหนังสือในระดับเดียวกับเด็กที่เรียนสูงได้กว่าสองชั้นเรียนเป็นอย่างน้อย
10. มีความถนัดและความสนใจเป็นพิเศษ

อย่างไรก็ดี ครูควรตระหนักว่าเด็กสติปัญญาดีไม่ได้มีลักษณะทั้งสิบอย่าง แต่จะมีหลายอย่างหรือบางอย่างเท่านั้น เนื่องจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น เรื่องของสมาธิ เด็กที่เป็นเด็กมีปัญหาทางครอบครัว หรือทางสรีระของเด็กเอง เช่น สมาธิบกพร่อง ก็อาจขาดคุณสมบัตินี้ หรือความสามารถทางการเรียน การอ่านหนังสือเหนือระดับชั้นก็พบว่าไม่เป็นจริงเสมอไป ถ้าเด็กไม่ได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่จะเล่าเรียนเขียนอ่านหรือมีหนังสือให้อ่านพอ หรือในเรื่องความถนัดและความสนใจมีปัจจัยหลายสิ่งที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กได้มีโอกาสสำรวจตนเองว่าชอบอะไรหรือไม่ เป็นต้น

จากการรวบรวมการประเมินบุคลิกภาพของผู้ที่มีความสามารถพิเศษต่างๆ จากเอกสาร ตำรางานวิจัยหลายสิบชิ้น พอสรุปแนวทางในการช่วยสังเกตบุคลิกลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยจะยกตัวอย่างบุคลิกลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษบางด้าน ดังนี้

ลักษณะด้านสติปัญญา (การรู้คิด)

1. มีความรู้สึกไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ รอบตัว
2. ช่างสังเกต สามารถมองเห็นรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้ดี (มักมองเห็นอะไรได้มากกว่าคนอื่น)
3. รับรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว
4. ไม่ต้องการให้ใครมาขัดจังหวะในขณะที่จดจ่อกับกิจกรรมบางอย่าง
5. มีสมาธิในการทำสิ่งต่างๆ ได้นาน โดยเฉพาะเวลาสนใจอะไรลืมเวลา
6. จดจำสิ่งต่างๆ ได้รวดเร็ว (จำ เร็ว)
7. ระลึกข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ (จำแม่น)
8. เปื่อหน่ายง่ายกับกิจกรรมที่เป็นกิจวัตรประจำวันของโรงเรียน
9. ชอบคบคนที่มีอายุมากกว่า
10. ชอบทำอะไรด้วยตนเอง (ไม่ยอมให้ผู้อื่นช่วยเหลือหรือถ้าช่วยก็เพียงเล็กน้อย)
11. ชอบทำงานคนเดียวหรืองานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม
12. ชอบทำกิจกรรมที่ยาก ทำหายความสามารถ
13. สนใจอ่านหนังสือที่ยากเกินวัย
14. รู้หรือสนใจในสิ่งที่ผู้ใหญ่เองก็ต้องประหลาดใจ
15. ทำงานที่ชอบได้ดีเกินคำสั่งหรือความคาดหวัง
16. เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
17. ใช้ภาษา เช่น ศัพท์หรือโครงสร้างประโยคที่สูงเกินวัย
18. เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมใดๆ ก็มีแนวโน้มว่าจะทำได้ดี
19. ชอบตั้งคำถามที่กระตุ้นความคิด
20. สนใจเป็นพิเศษกับกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิด

ลักษณะผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์

1. ไม่ยอมให้ความร่วมมือถ้าไม่เห็นด้วย
2. ไม่รวมกิจกรรมที่ไม่ชอบ
3. ชอบทำงานคนเดียวเป็นเวลานานๆ
4. มีความสนใจอย่างกว้างขวางในเรื่องต่างๆ
5. เปื่อหน่ายกับความซ้ำซาก จำเจ
6. กล้าทดลองทำเพื่อพิสูจน์ความคิดของตนเอง ถึงแม้จะไม่แน่ใจในผลที่เกิดขึ้น
7. ช่างจดจำรายละเอียดสิ่งต่างๆ เป็นอย่างดี
8. ไม่ชอบการบังคับ กำหนดกฎเกณฑ์ ตีกรอบความคิดหรือให้ทำตามกติกาต่างๆ
9. ชอบเหม่อลอย สร้างจินตนาการ
10. มีความคิดเป็นอิสระ ไม่ชอบทำตามคนอื่น
11. มีความคิดยืดหยุ่น คิดได้หลายทิศหลายทาง เช่น สามารถคิดแก้ปัญหาเดียวกันได้หลายวิธี

12. สามารถคิดหรือทำงานได้หลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน
13. ชอบคำถามแปลกๆ ทำทายความคิด
14. ชอบหมกมุ่นกับความคิด
15. ในสายตาของคนทั่วไปดูว่าเป็นคน “แปลก” กว่าคนอื่น
16. มีความวิจิตรพิสดารในการทำสิ่งต่างๆ
17. ช่างสังเกต สามารถเห็นรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ที่ผู้อื่นไม่เห็น
18. สามารถผสมผสานความคิดหรือสิ่งที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน โดยไม่มีใครคิดและทำมาก่อน
19. มีความรู้สึกรุนแรงเกี่ยวกับอิสรภาพและความเป็นอิสระทางความคิด
20. ชอบสร้างแล้วรื้อ รื้อแล้วสร้างใหม่เพื่อความแปลกใหม่

ลักษณะของนักคณิตศาสตร์

1. ชอบอ่านประวัติและผลงานของนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียง
2. สนใจศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข เช่น ปฏิทิน เวลา แผนภูมิ เป็นต้น
3. รักและหลงใหลในตัวเลข เช่น เลือกข้าวของเครื่องใช้ที่มีตัวเลขเป็นส่วนประกอบ
4. ชอบคบหาพูดคุยกับคนที่มีความสนใจทางคณิตศาสตร์ (อาจจะเป็นคนวัยเดียวกันหรือต่างวัย)
5. ชอบเล่นตัวต่อयाากๆ หรือของเล่นที่เกี่ยวกับการสร้างรูปทรง
6. หมกมุ่น ครุ่นคิดและฝึกฝนโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง
7. เบื่อโจทย์เลขหรือบทเรียนที่ไม่ท้าทาย ซ้ำซากหรือง่ายเกินไป
8. มีวิธีแปลกใหม่ในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์เองไม่ชอบทำตามวิธีคนอื่นที่เคยทำมา
9. ลัดขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
10. เข้าใจความหมายของจำนวนและตัวเลขอย่างรวดเร็ว
11. ชอบวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยเรื่องต่างๆ อย่างมีเหตุผล
12. มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงโครงสร้างและความสมดุลของสิ่งต่างๆ
13. เรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว
14. ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์
15. ชอบจัดลำดับหมวดหมู่ สิ่งของ หรือวาดรูปในลักษณะที่เรียงจากขนาดใหญ่ไปหาเล็กหรือเล็กไปหาใหญ่
16. ได้คะแนนทดสอบทางคณิตศาสตร์สูง
17. สรุปความคิดในเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว
18. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเดียวกันได้หลายรูปแบบ
19. ชอบโจทย์คณิตศาสตร์ที่ยากมีแนวโน้มจะมองอะไรๆ โยงมาเกี่ยวพันกับคณิตศาสตร์ได้หมด

ลักษณะของนักวิทยาศาสตร์

1. ชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์หรือการผลิตสิ่งต่างๆ หรือหนังสือเกี่ยวกับธรรมชาติมากกว่าหนังสือนิยาย
2. ชอบอ่านประวัตินักวิทยาศาสตร์และชื่นชม อยากเป็นเหมือนนักวิทยาศาสตร์ที่ตนชอบ
3. มีความสุขกับการทำงานในกลุ่มเล็กๆ หรือทำงานคนเดียว
4. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
5. มีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีกว่าวิชาอื่น
6. อยากทำงานด้านวิทยาศาสตร์
7. ใช้เวลาว่างทำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
8. มองเห็นปัญหาที่คนอื่นมองไม่เห็น
9. มองเห็นโครงสร้างของสิ่งต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย
10. ชอบตั้งคำถามที่ตอบได้ยาก เช่น โลกเกิดขึ้นได้อย่างไร ฯลฯ
11. อยากเรียน อยากรู้ มีคำถามมากมายตลอดเวลา
12. มักคิดแล้วทดลองทำเพื่อดูว่าอะไรจะเกิดขึ้น จะเป็นอย่างไรต่อไปหรือพิสูจน์ความคิดของตน
13. ชอบงานที่ยากและท้าทายความสามารถ มีปฏิภาณไหวพริบ
14. ชอบวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยเรื่องต่างๆ อย่างมีเหตุผล
15. เป็นคนช่างสังเกตและมักสังเกตอย่างลึกซึ้งใกล้ชิด เช่น ฝ้ามองดู จับต้อง ดม เป็นต้น
16. ชอบจัดลำดับ จัดหมวดหมู่สิ่งต่างๆ ให้เป็นระบบหรือเป็นขั้นเป็นตอนทั้งสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม
17. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน
18. เป็นคนช่างสงสัย
19. เข้าใจความสัมพันธ์ของเหตุและผลเกินวัย

จากคุณลักษณะที่ยกตัวอย่างบางด้านของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ทำให้เราได้มองเห็นและเข้าใจพวกเขามากขึ้นว่า หลักสูตร กระบวนการสอน ความเข้าใจของสังคมที่มีต่อเด็กพวกนี้ยังผิดพลาดอยู่มาก เด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้น อาจมีอยู่ถึง 20 – 36 % จากงานวิจัยทั่วโลกมีใช้ 1 – 2 % ดังที่เคยคิด

คำนิยามและลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ มีผู้กล่าวไว้หลากหลายดังนี้ คือ วรณี โสมประยูร (มปป : 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 อยากรู้ อยากเห็น แล้วใช้คำถามว่า “ทำไม” ตลอดเวลา
12. มองเห็นสิ่งที่ละเอียดซับซ้อน
13. ดีความจากนามธรรมได้รวดเร็ว
14. ชอบเปรียบเทียบเทียบสิ่งที่ได้พบเห็นในชีวิตประจำวัน
15. เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดี
16. จินตนาการสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ลึกซึ้งและกว้างไกล
17. มีความรู้สึกไวต่อสิ่งเร้าทุกสิ่งชนิด

อารี สันทนต์ และ อุษณีย์ โพธิสุข (จอร์ต . มปป : 96 – 97) ผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้

1. สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดี และโยงกับเรื่องอื่นได้
2. สามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้เร็ว
3. ในการโต้เถียงทางตรรกวิทยา สามารถคิดข้ามขั้นตอนกลางได้
4. พยายามหาคำตอบที่แน่นอน กะทัดรัด
5. เปลี่ยนแนวความคิดได้ในกรณีที่เป็น
6. มักจะจำความสัมพันธ์ต่างๆ ของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี

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

1. มีความสามารถในการรับรู้ความรู้ที่ละเอียดส่วน เพื่อเข้าใจในหนังสือหรือผู้สอนซึ่งเขียนหรือพูดไปเป็นลำดับเหตุผลได้
2. สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่าผู้อื่น เนื่องจากสามารถสังเกตเห็นหลักการในสิ่งนั้นจึงเข้าใจได้ลึกซึ้งกว่าอีกด้วย
3. นิยมเปรียบเทียบความรู้ใหม่กับหลักการเดิมซึ่งรู้มาก่อนเนื้อหาสิ่งที่มีลักษณะขัดกัน ถ้าไม่มีจะเชื่อความรู้ใหม่นั้น
4. สามารถสันนิษฐานสาเหตุของแรงจูงใจในการสร้างทฤษฎีต่างๆ จึงรู้สึกเหมือนผู้สร้างทฤษฎีนั้นๆ เอง ก่อให้เกิดความภูมิใจ

5. สามารถใช้ตรรกศาสตร์ และการหยั่งถึงผู้อื่นในการคาดคะเนคำตอบของโจทย์ประเภทปรนัยได้อย่างแม่นยำ

6. มีความสามารถในการสร้างความคิดเชิงนามธรรมของปัญหา ทำให้เห็นจุดของปัญหาได้ชัดเจนและไม่หลงกับรายละเอียด

7. มีความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และมีแนวทางการคิดที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง

8. มีความจำเป็นเลิศตั้งแต่เยาว์วัย

สุโขทัยธรรมมาธิราช (2526 : 448) ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่เก่งทางคณิตศาสตร์ อาจจะสังเกตได้จากลักษณะดังนี้

1. มีความเข้าใจในสิ่งที่ป็นนามธรรมและมีโนคติทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี
2. สามารถหาวิธีการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ได้หลายๆ วิธีที่คิดว่าดีที่สุด
3. มีเป้าหมายในการทำงานและการดำเนินชีวิต และจะหาวิธีการไปสู่เป้าหมายนั้นโดยไม่ต้องมีสิ่งมากระตุ้น

4. สามารถทำงานที่ทำทหายได้เป็นระยะเวลายาวโดยไม่ต้องมีการพัก

5. ชอบสำรวจ ตรวจสอบเนื้อหาในแต่ละข้ออย่างลึกซึ้ง

6. สามารถที่จะถ่ายโยงสิ่งที่เรียนไปแล้วให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่

7. สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้

8. มีความสามารถในการอ่านและชอบการอ่าน

9. มีความสนุกสนานในการเรียนรู้และชอบค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ

10. มีความกระตือรือร้นและสนใจในสิ่งรอบตัวต่างๆ

11. สามารถเรียนรู้มโนคติใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

12. มีความจำดีมาก

13. มีระดับ I.Q. 120 หรือสูงกว่า

จากลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะเห็นได้ว่า เด็กกลุ่มนี้มีความสนใจ ความต้องการ และความถนัดในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กที่มีความสามารถพิเศษอาจจะมีคุณลักษณะไม่ครบตามคำนิยามดังกล่าวข้างต้น ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรให้ความสนใจและตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน โดยไม่ตัดสินใจด้วยระยะที่สั้นจนเกินไป จะทำให้ทราบถึงลักษณะของเด็กกลุ่มนี้ได้อย่างถูกต้อง

การคัดเลือกและเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (Identification Process)

การคัดเลือกและเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษนับว่าเป็นเรื่องที่มีความสับสนทั้งด้านความเชื่อและวิธีการปฏิบัติกันโดยทั่วไป ในอดีตเมื่อมีความต้องการเสาะหาคนเก่งขึ้นมา เราก็มักนึกถึงการแข่งขันทั้งความสามารถด้านร่างกาย หรือด้านสติปัญญา เมื่อข้อมูลเกี่ยวกับความผิด

พลาดผิดฝ่าผิดตัวมีอยู่บ่อยครั้งเกี่ยวกับการคัดเลือกเด็กเข้าโครงการสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ อาทิ

1. เด็กบางคนที่ได้รับคัดเลือกเข้าไปในโครงการท้ายสุดเมื่อเขาโตขึ้นกลับไม่ได้สร้างคุณประโยชน์หรือประสบความสำเร็จเท่าผู้ที่ไม่ได้รับคัดเลือก

2. เด็กที่ได้รับเลือกบางคนมีความสามารถพิเศษด้านหนึ่งอาจมีความสามารถหรือความรักในงานสาขาอื่นมากกว่า ทำให้ผู้ที่ได้รับการฝึกฝนอบรมไม่ได้ใช้ศักยภาพที่ถูกทางในสิ่งที่เขารัก เขาสนใจ เราจึงได้เห็นบางคนที่มีอาชีพหนึ่งแต่กลับเลือกมาทำอีกอาชีพหนึ่ง ซึ่งนั่นหมายความว่า เขาได้สูญเสียโอกาสที่จะได้พัฒนาในระบบการศึกษาที่เหมาะสมกับเขาไปแล้วอย่างน่าเสียดายในช่วงชีวิตที่ควรจะได้เรียนรู้ตามความคิด

3. เมื่อการคัดเลือกผิดพลาดส่งผลต่อการจัดระบบการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กกลุ่มนี้ เช่น มีความแตกต่างและหลากหลายในกลุ่มที่ได้รับคัดเลือกเข้ามาหรือมีผู้ที่ได้รับการฝึกฝน อย่างหนักจนได้รับการคัดเลือกเข้าโครงการ แต่ไม่ได้หมายความว่าเขาจะมีความสามารถเช่นนั้นจริง ซึ่งเป็นปัญหาที่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเสมอๆ ในการคัดเลือกเข้าโครงการหรือสถาบันการศึกษาที่มีความต้องการสูงๆ ซึ่งการที่ได้ผู้ที่มีความสามารถหรือศักยภาพสูงจริง ทำให้ไม่สามารถจัดการศึกษาได้อย่างเต็มที่ หรือทำให้ผู้ที่ถูกคัดเลือกเข้ามาเกิดความล้มเหลว ต้องถูกออกจากโครงการกลางคันหรือเมื่อจบแล้วก็ไม่มีความสุขที่จะอยากดำเนินอาชีพ

ตัวอย่างเล็กๆ น้อยๆ ดังกล่าวเป็นเพียงตัวอย่างที่สะท้อนให้เห็นว่า ในสังคมเราโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสังคมของผู้ที่รับผิดชอบทางการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ควรต้องศึกษาหาแนวทางจัดการคัดเลือกเด็กที่เหมาะสมและควรต้องคำนึงถึงผลกระทบทุกด้านที่จะตามมาประกอบกับเป้าหมายของโครงการ

หลักของการเสาะหาและสำรวจความสามารถพิเศษของเด็ก เพื่อตรวจสอบศักยภาพพื้นฐานในอันที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งโดยทั่วไปเด็กแต่ละคนมีทั้งจุดดีและจุดเด่นอยู่ในตัว และในเด็กบางคนก็มีจุดเด่นที่โดดเด่นกว่าเด็กอื่นๆ ซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างน้อยบ้าง แล้วแต่ศักยภาพพื้นฐานและการบ่มเพาะภายหลัง อย่างไรก็ตามพบว่าความสามารถพิเศษที่แฝงอยู่ในตัวเด็กที่มีความสามารถกว่าเด็กอื่นนั้น อาจไม่แสดงออกอย่างชัดเจนอย่างเช่นคนทั่วไปคาดคิดเด็กที่มีศักยภาพโดดเด่นพอที่จะเป็น อัจฉริยะบุคคลในอนาคตได้อย่างสบายๆ อาจไม่แสดงความสามารถใดๆ ให้เห็นเป็นที่ประจักษ์ในสถานการณ์ทั่วๆ ไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบการศึกษาที่ปิดกั้นความสามารถของเด็กทั่วไป

ดังนั้นในกระบวนการสำรวจหรือเสาะหาเด็กกลุ่มนี้จึงต้องมีการศึกษาและทำความเข้าใจกับธรรมชาติอันหลากหลายตลอดจนปัจจัยที่อาจปิดกั้นความสามารถอันแท้จริงของเด็กได้ อาทิ การเลี้ยงดู ระบบการศึกษา ประสบการณ์ในชีวิต ปัญหาทางครอบครัว ฯลฯ ด้วยเหตุนี้การกำหนดขั้นตอนวิธีการ ตลอดจนการใช้เครื่องมือในการสำรวจและเสาะหา จึงต้องทำอย่างระมัดระวัง และไม่ปิดกั้นเด็กที่อาจไม่ได้รับการคัดเลือกหรือเสนอชื่อในอนาคต

แนวทางในการเสาะหาอัจฉริยภาพของเด็กๆ ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ปัจจุบัน คือ

1. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอน
2. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่ใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับแนวของเด็ก
3. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่ไม่ลำเอียงกับเด็กกลุ่มใดเป็นพิเศษ
4. การใช้กระบวนการตรวจสอบที่เป็นขั้นตอนมีข้อมูลหลายด้านประกอบกัน

เครื่องมือสำหรับเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

อษณีย์ โพธิสุข (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 ครั้งด้วยกันคือ ใช้ตรวจสอบแบบคร่าว โดยใช้แบบทดสอบแบบกลุ่ม (Group I.Q.Test) เช่น Otis Lennon Kuhlman Anderson เป็นต้น เพื่อได้คะแนนและคัดเลือกผู้อยู่ในข่ายแล้วจึงทำแบบทดสอบเฉพาะบุคคลอีกครั้งหนึ่ง เช่นใช้ WISC-III , Stanford – Binet Intelligence Scale , SOI เป็นต้น

4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน (Standardized Achievement Test) เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีการเกณฑ์ปรกติทั้งประเทศแล้ว ถือว่าเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทมาตรฐานแต่ละประเทศจะมีการพัฒนาแบบทดสอบของตนเอง

5. แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Tests) ใช้สำรวจเฉพาะสาขา

6. แบบทดสอบวัดความคิดระดับสูงด้านต่างๆ ได้แก่

6.1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

6.2 แบบทดสอบความคิดแบบมีวิจารณญาณ ซึ่งแต่ละแบบทดสอบความคิดก็มีหลายแบบทดสอบด้วยกัน

7. แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นแบบสังเกตที่สร้างตามจุดประสงค์ของแต่ละโครงการ ไม่มี

แบบมาตรฐานใดๆ

8. การประกวดหรือการแข่งขัน

9. พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างชัดเจน (Performance) ในกรณีที่เด็กแสดงออกชัดเจนมาก ก็อาจไม่ต้องใช้เครื่องมือตรวจสอบทางด้านความสามารถ

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

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

12. ควรระวังผลเสียที่เกิดจากการทดสอบด้านต่างๆ เช่น การเปิดเผยผลการทดสอบ

13. ในการสำรวจ เสาะหา หรือคัดเลือกเด็กเพื่อเข้าร่วมในโครงการการพิเศษต่างๆ สิ่งที่เกิดขึ้นและเป็นผลร้ายกับเด็กๆ อยู่เสมอ คือ เด็กที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ มักจะเกิดความอับอายรู้สึกว่าตนเองต่ำต้อย ไม่ดีพอหรือมีความรู้สึกว่ายูนอกพวก การพิจารณาถึงผลเสียต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับเด็ก จึงต้องทำอย่างรอบคอบและนุ่มนวลเพื่อประโยชน์ต่อเด็กทุกคน ไม่ใช่เฉพาะเด็กที่จะเข้าโครงการเท่านั้น

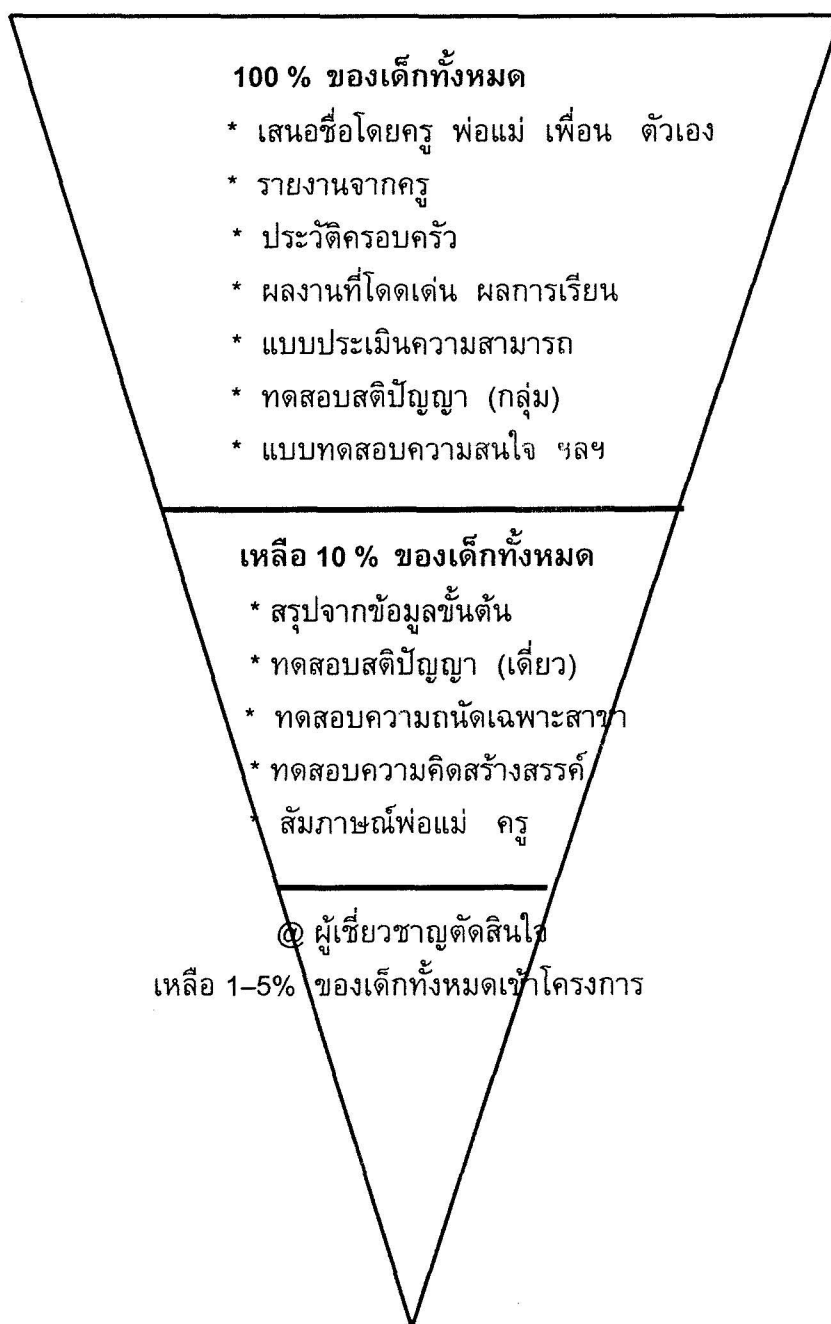
14. เมื่อพิจารณาแล้วเด็กยังไม่แสดงแววใดๆ ครูควรสนับสนุนเด็กโดยขอความร่วมมือกับผู้ปกครองช่วยหาโอกาสให้เด็กมีเวลาทดลองกับสิ่งต่างๆ บ้างเช่น ดนตรี กีฬา ถ่ายรูป วาดภาพ ปั้นดิน ซ่อมเครื่องยนต์ ทำงานไม้ ทำอาหาร เป็นต้น ถ้าเด็กสนใจกิจกรรมใดนานและทำได้ดี มีใจรัก นั่นคือจุดเริ่มต้นแห่งความสำเร็จที่สำคัญมาก

15. ในกรณีที่เด็กแสดงออกถึงความสามารถโดดเด่นเป็นที่ประจักษ์เหนือกว่าเด็กอื่นในวัยเดียวกัน ก็ควรจะตรวจสอบให้แน่ใจว่า พฤติกรรมที่แสดงออกนั้นมาจากธรรมชาติและความต้องการผนวกกับความสามารถพิเศษของเด็กเอง บังคับกดดันที่มาจากผู้ปกครองหรือครูที่อยากเห็นเด็กเก่งเกินธรรมดา

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

1. วิธีเสนอชื่อโดยผู้ใกล้ชิดและรู้จักชื่อเด็ก
2. การคัดแยกอย่างเป็นทางการโดยใช้เครื่องมือคัดแยกตามหลักวิชาการซึ่งเป็นเครื่องมือซึ่งง่ายและรวดเร็ว
3. ขั้ววินิจฉัย ใช้เครื่องมือเป็นทางการเพื่อทดสอบความสามารถเฉพาะด้านของเด็กอย่างละเอียด ลึกซึ้งกว่าขั้นที่สองและขั้นแรก

แผนภูมิแสดงขั้นตอนในการสำรวจหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ



ภาพแสดงการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (อุษณีย์ โพธิ์สุข . 2540 : 39)
ปรับปรุงมาจากแนวคิดตาม Model ของคาร์ค (Clark . 1992)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

หลักการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีดังนี้

1. จัดเนื้อหายากและท้าทายกว่าหลักสูตรสำหรับเด็กทั่วไป
2. มีการเชื่อมโยงและบูรณาการกันในหลายๆ วิชา
3. ให้เด็กมีส่วนร่วมในการเลือกสิ่งที่ตนเองจะเรียน

4. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่สลับซับซ้อนลึกซึ้งกว่าหลักสูตรปกติ
5. เน้นกระบวนการทางความคิดระดับสูง
6. มีกิจกรรมที่ตอบสนองความหลากหลายของกระบวนการเรียนรู้
7. ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาผลงานหรือผลการเรียนรู้ของเด็กให้ชัดเจน
8. ให้ความสนใจกับความมุ่งมั่นในความสำเร็จ ความกระตือรือร้นและการเปลี่ยนแปลง

ภายในที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็ก ที่ส่งผลดีต่อสังคม

9. เน้นพัฒนาการทางคุณธรรม จริยธรรมเป็นแกนนำ
10. เน้นการพัฒนาสมองทุกส่วน (Whole Brain Approach)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เป็นการกระตุ้นศักยภาพเด็กได้ แสดงความสามารถที่แท้จริงออกมา ทำให้เด็กทุกคนสนุกสนาน ทำทายเด็กและได้มีโอกาสสำรวจความถนัดของตนเอง (ซึ่งเด็กในชั้นเรียนปกติก็จะได้รับประโยชน์จากการจัดการศึกษาในลักษณะนี้ด้วย)

การจัดหลักสูตรการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

วิธีการจัดหลักสูตรที่สำคัญๆ มี 4 วิธีคือ

1. วิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment)

เป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรให้กว้างและลึกซึ้งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาและเด็กอาจใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่เด็กอื่นในชั้นเรียนเดียวกันสามารถวางแผนในการจัดการศึกษาที่ให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับอายุต่างกัน แต่มีความสนใจและมีความสามารถด้านเดียวกันมาเรียนด้วยกันเป็นบางช่วง โดยปรับเนื้อหาในหลักสูตรให้เข้มข้นและกว้างขวางขึ้น การสอบแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ช่วยให้เด็กพัฒนาสิ่งที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในการปูพื้นฐานทักษะการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์สืบสวนสอบสวน หาความรู้ความจริงและสนับสนุนให้ได้เด็กศึกษาหาความรู้ที่นอกเหนือจากจุดมุ่งหมายในการเรียนสำหรับเด็กปกติ เหมาะสำหรับเด็กที่ก้าวหน้ากว่าเพื่อนๆ และอาจเบื่อหน่ายการเรียน

ลักษณะการจัดกิจกรรมในการเรียนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์

1. ชุดการเรียนแบบรายบุคคล
2. โครงการ
3. ทักษะศึกษา

การเรียนการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ในชั้นเรียนสามารถจัดกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมแบบฝึกหัดต่างๆ จัดให้เปิดกว้างเป็นคำถามในลักษณะปลายเปิดให้มากที่สุด
2. ให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา กิจกรรมหรือเสนอแนะรูปแบบหรือการเรียน

การสอน

3. ฝึกให้เด็กได้ศึกษาสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลึกและชัดเจน

4. ปรับกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะกับลักษณะการเรียนรู้ (Learning Styles) ของเด็กแต่ละคน

5. ฝึกการทำโครงสร้างการเรียนรู้ แผนที่ความรู้ของตนเอง

6. จัดกิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมเด็กในสิ่งที่เขาสนใจ พัฒนาทักษะกระบวนการทางความคิดระดับสูง และสามารถบูรณาการหลายๆ สาขาเข้าด้วยกัน มีความสามารถในหลักสูตรได้ดีขึ้น

การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์สามารถจัดกับกลุ่มเด็ก ได้ดังนี้

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

2. จัดชั้นพิเศษบางเวลา เช่น เด็กเก่งคณิตศาสตร์ ศิลป ดนตรี กีฬา ฯลฯ นอกเวลาเรียนในวันเสาร์ - อาทิตย์ปิดเทอม อาจทำได้กับเด็กทั้งเด็กในโรงเรียนเดียวกัน ต่างชั้นเรียนและต่างโรงเรียนเดียวกัน

3. จัดกิจกรรมพิเศษในชั้นเรียนปกติ เป็นการจัดให้กับเด็กทุกระดับไว้ในกลุ่มเดียวกันในบางครั้ง เพื่อการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดพัฒนาการทางสังคมขึ้น แต่บางครั้งก็ควรจัดเด็กที่มีระดับการเรียนเดียวกันไว้กลุ่มเดียวกัน เพื่อโอกาสในการใช้กิจกรรมเสริมที่ยากกว่าปกติ

ในปัจจุบันวิธีนี้เป็นที่นิยมแพร่หลายมากสามารถจัดได้หลากหลายตามความสามารถพิเศษของเด็ก โดยไม่จำกัดเฉพาะวิชาในหลักสูตรเท่านั้น และมีผลกระทบทางจิตใจ อารมณ์ สังคม และกระบวนการเรียนรู้ในระยะยาวของเด็ก

2. วิธีขยายหลักสูตร (Extension)

เป็นการจัดโปรแกรมการศึกษานอกหลักสูตร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ตอบสนองความสนใจและความสามารถเป็นรายบุคคล สามารถทำเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มได้ เด็กสามารถเรียนเกินกว่าหลักสูตร กิจกรรมและการดำเนินการจัดสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น

1. การทำโครงการพิเศษ
2. การเรียนในห้องศูนย์วิทย์พัฒนา
3. ทำศูนย์วิทยาการที่เป็นแหล่งกระตุ้นการเรียนรู้ตามความสนใจที่มีสื่อรูปแบบต่างๆ
4. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. เข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร
6. ทำการกำหนดโครงการร่วมกัน
7. การเริ่มโครงการที่แปลกใหม่ร่วมกับนักเรียน
8. แคมป์วิชาการ หรือแคมป์ตามความสนใจของเด็ก
9. สร้างเครือข่ายกลุ่มที่มีความสนใจ หรือมีความพยายามแบบเดียวกันเข้าด้วยกัน

โดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับสูง

10. จัดระบบติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญที่จะเป็นพี่เลี้ยงให้เกิดความกระตือรือร้น เกิดมีการท้าทายทางความคิด

11. สร้างความรับผิดชอบ วินัยในการเรียน ให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ

12. จัดการแข่งขัน ในบางครั้งการแข่งขันทำให้เกิดการกระตุ้น เกิดมีการท้าทายทางความคิดและทำให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนจากการเปรียบเทียบและแข่งขัน เช่น โครงการโอลิมปิกวิชาการ การแข่งขันคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย เป็นต้น

13. การฝึกทักษะการเรียนรู้ เช่นการหาข้อมูล การใช้ข้อมูลการวินิจฉัย วิเคราะห์ ใช้วิจารณ์งานกับข้อมูลการนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติ เป็นต้น

3. วิธีลดระยะเวลาการเรียนรู้ (Acceleration)

การจัดการการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียนรู้ (Acceleration) เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นทางการศึกษาได้มากขึ้นวิธีหนึ่ง แต่ต้องมีกระบวนการที่ถูกต้อง รัดกุม จึงจะเป็นผลดีกับเด็ก การจัดการศึกษาให้กับเด็กที่สามารถเรียนร่วมกับผู้อื่นได้สูงกว่าวัยของตนเองเรียกว่าการสอนแบบลดระยะเวลาทั้งสิ้น วิธีนี้ใช้กันมานานในทุกๆ ประเทศ ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดการศึกษามีมากมายหลายแบบ แต่ที่เรามักจะพบคือการให้เด็กข้ามชั้นเรียน โดยขาดกระบวนการที่ครบถ้วนทำให้เด็กมีผลเสียทางด้านอื่นได้ในภายหลัง

หลักการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียนรู้

1. ให้เข้าเรียนเร็วกว่าวัยของเด็กปกติมาก ในกรณีที่เด็กมีความพร้อมสูงมากได้รับการตรวจสอบจากนักจิตวิทยาที่เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสามารถ มีความมั่นคงทางอารมณ์ สังคมและมีวุฒิภาวะมากกว่าเพื่อนวัยเดียวกันและไม่ใช่เป็นสิ่งที่พ่อแม่ต้องการให้เลื่อน

2. ข้ามชั้นเรียน ต้องมีการกลั่นกรองตามกระบวนการที่ดี ดังที่กล่าวข้างต้น โดยพิจารณาจากเด็กที่ชอบทำงานที่ยากๆ สลับซับซ้อน

3. ให้เรียนในชั้นสูงกว่าบางวิชา วิธีนี้ได้ผลดีมากและเด็กไม่ถูกเพ่งเล็งมากนัก

4. ให้ทำงานในชั้นสูงกว่าแต่เด็กยังอยู่ในชั้นเดียวกับเพื่อน

5. ย่นหลักสูตรให้เด็กจบเร็วขึ้น โดยที่มีเนื้อหาเท่าเดิม

6. จัดกลุ่มเด็กที่มีความสามารถเรื่องเดียวกัน แต่ต่างชั้นกัน มาเรียนด้วยกัน

ประโยชน์ของการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียนรู้ คือ

1. สามารถเรียนตามศักยภาพของตัวเอง

2. เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนสิ่งที่ยากขึ้นให้เหมาะสมกับความสามารถของตัวเอง

3. ลดทัศนคติทางลบกับการเรียนรู้ ลดความท้อแท้ของตัวช่วยเด็กเก่งไม่ให้เบื่อหน่ายการเรียนในวิชาปกติที่เขาไปได้เร็วกว่าเพื่อนๆ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการถดถอยทางศักยภาพของเด็ก หรือทำลายศักยภาพตนเอง

4. การใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring)

เป็นการใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางมาช่วยเด็กที่มีความสามารถโดดเด่น มักจะทำในระดับ

มัธยมกับเด็กที่มีความสนใจอย่างเด่นชัด 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 โดยมีแนวพิจารณาจากความต้องการและความสามารถของเด็กควบคู่ไปกับความเป็นไปได้ในการบริหารจัดการของโรงเรียน

ดังนั้นการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือเด็กที่มีความพิเศษเฉพาะทางนั้นจะต้องดัดแปลงตามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแต่ละโรงเรียนที่สามารถจัดให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน การให้ความช่วยเหลือเด็กเหล่านี้ จำเป็นต้องสร้างระบบโครงสร้างทางการศึกษาที่จะสามารถรองรับความต้องการในส่วนนี้

รูปแบบการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จูน เมกเกอร์ (June Maker . 1982) ได้รวบรวมรูปแบบการสอนที่นักวิชาการหลายคนได้พยายามคิดค้นขึ้น เพื่อตอบสนองกลไกการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถเกินเด็กปกติให้พวกเขาได้เรียนอย่างมีความสุข รูปแบบการสอนต่างๆ จึงเป็นแนวทางที่เราสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทางการสอนให้สูงขึ้น นอกจากนี้ครูยังสามารถใช้เป็นมาตรฐานของวิธีการสอนที่ประสบผลสำเร็จ เพื่อนำมาพัฒนาวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เด็กโดยได้วิเคราะห์ลักษณะที่ดีของกลยุทธ์และรูปแบบการเรียนการสอน 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) กลุ่มนี้เป็นสัมพันธภาพการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเป็นประชาธิปไตย และการอุทิศตัวเพื่อส่วนรวม ได้แก่ กลุ่มของ Herbert Thelen (group investigation) , Fannie and George Shafteel (role playing) เป็นต้น

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

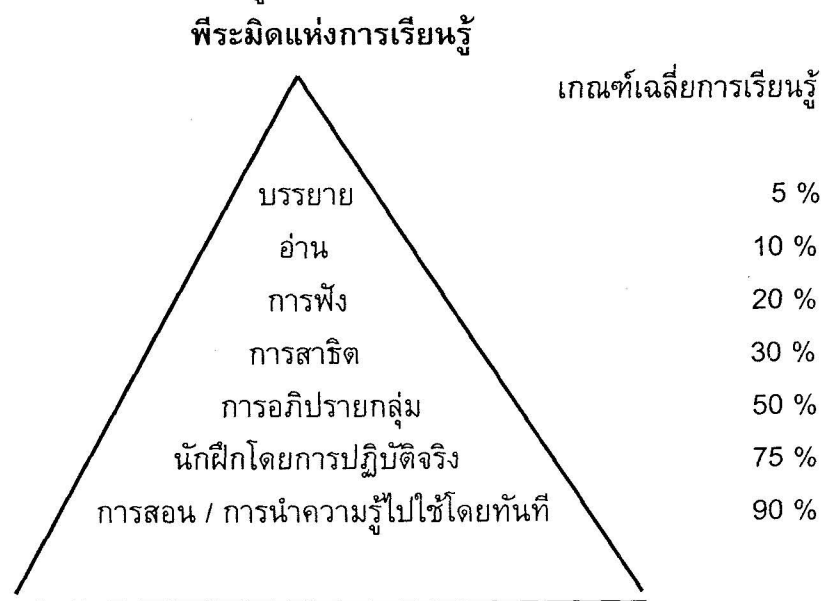
3. กลุ่มที่เน้นให้ความสำคัญกับปัจเจกบุคคล (Personal Model) กลุ่มนี้เน้นกระบวนการพัฒนาดน อัตมโนทัศน์ กลุ่มนี้ได้แก่ Carl Roger, Fitz Peris และ William Gordon เป็นต้น

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

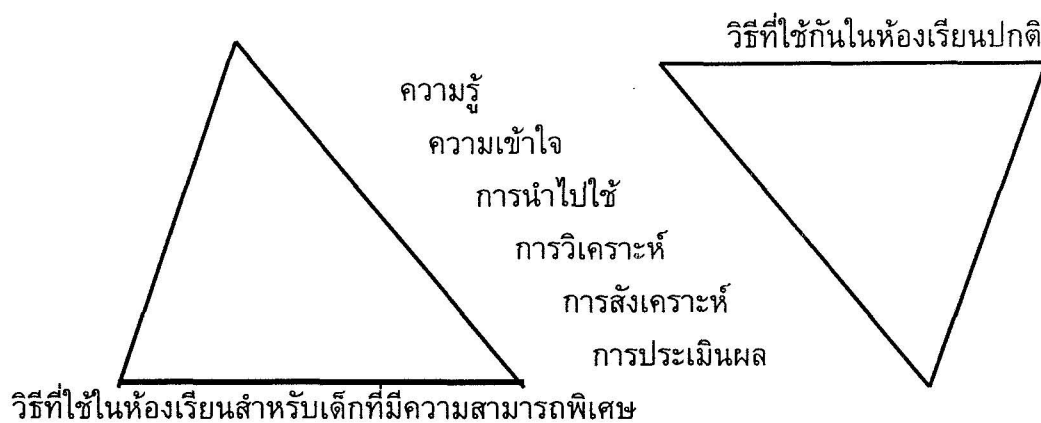
รูปแบบการสอนของนักวิชาการหลายท่านอาจเป็นทฤษฎีที่บ้านเราไม่ค่อยคุ้นเคยกันเท่าไร การนำมาปรับใช้จึงควรใช้ทฤษฎีที่เราเข้าใจชัดเจน ในขณะที่บ้านเราก็มียุทธศาสตร์ในการสอนไว้มาก อาจนำแนวทางนั้นมาปรับโดยอาศัยหลักการนี้เข้าไปเป็นแนวพิจารณา

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



ตัวอย่างของรูปแบบการเรียนการสอนง่ายที่ครูทั่วไปรู้จักหลักการของทฤษฎีนี้แล้ว คือ ทฤษฎีของบลูม ทฤษฎีของเขาถูกใช้กันทั่วโลก แต่มักจะถูกใช้ไม่ครบกระบวนการ คือ มักใช้แต่พื้นฐาน คือ ความรู้ความจำเวลาเกือบทั้งหมดให้กับสิ่งที่ไม่เกิดผลทางการเรียนรู้ของเด็กเท่าที่ควร ทำให้เด็กทุกคนโดยเฉพาะที่มีความสามารถพิเศษเรียนอย่างไรความสุข



นอกจากการใช้รูปแบบทางการศึกษาที่กล่าวมาแล้ว ยังมีกลยุทธ์ในการใช้ทักษะขั้นสูงที่ถือว่าเป็นทักษะพื้นฐานสำคัญในการฝึกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ คือ ทักษะทางความคิดและทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น

ด้วยการฝึกทักษะทางการคิดระดับสูงที่ใช้กันอยู่ทั่วไป คือ การฝึกความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) กระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Problem Solving) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การตัดสินใจ (Decision Making) การระดมพลังสมอง (Brain Storming) และ Metacognition

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา

ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving)

ในสภาพการเรียนการสอนยุคก่อน เรามักจะได้ยินการแก้โจทย์ปัญหาบ่อยๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหามักมีขั้นตอน มีวิธีทำ ถ้าผิดตรงไหนก็มักจะสามารรู้และบอกได้ว่าคำตอบที่ถูกต้องควรจะเป็นอย่างไร ในปัจจุบันศาสตร์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์สาขาอื่นๆ ก้าวหน้ามากขึ้น สภาพสังคมที่ซับซ้อนมากขึ้น ความจำเป็นในการแก้ปัญหาทำอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นมากขึ้นๆ ทุกที่ กระบวนการแก้ปัญหาจึงถูกนำมาใช้ถกเถียงและใช้เป็นพื้นฐานสำคัญในโรงเรียนมากขึ้นทุกที่

สภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนที่ฝึกฝนให้เด็กมุ่งเรียนรู้จุดใดจุดหนึ่งในแต่ละคราว เช่น สอนอ่าน สอนทักษะการคำนวณ – พิชคณิต ซึ่งสภาพการทำงานต่อไปในชีวิตจริงนั้นเกี่ยวข้องกับหลายสิ่งหลายอย่างผสมผสานกัน

สิ่งสำคัญที่สุดที่เด็กนักเรียนในโรงเรียนกับปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวันนั้นห่างไกลกัน กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาจะเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยปูทางให้เด็กแก้ปัญหาส่วนตัว ปัญหาการทำงาน ปัญหากับเพื่อนๆ ซึ่งอันที่จริงแล้วชีวิตในโรงเรียนของเด็ก เขามีเรื่องราวสงสัยในกิจกรรมและความเป็นอยู่ของผู้ใหญ่ เช่น ปัญหาหน้าขาดแคลน ปัญหาจรรยาบรรณ ปัญหาโสเภณี ฯลฯ หลายสิ่งหลายอย่างเกี่ยวข้องกับจริยธรรม ความไม่หยิ่งรู้ปัญหา ค่านิยม บทบาททางเพศ การขัดแย้งทางการเมือง ความคิดเห็นที่แตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้เป็นโจทย์ที่เด็กนำมาขบคิด แต่ไม่มีใครชี้แนะแนวทางการใช้ขั้นตอนแก้ปัญหาจากสิ่งง่ายๆ ในชีวิตประจำวันของเด็ก เช่น เพื่อนชวนสูบบุหรี่จะทำอย่างไร ปฏิเสธอย่างไร ซึ่งไม่สามารถสร้างสมรรถิในการเรียนรู้ได้

นักการศึกษาพบว่า กิจกรรมการฝึกความพร้อมเรื่องการแก้ไขปัญหามีส่วนช่วยให้เด็กสามารถแยกแยะ และถ่วงโยงความแตกต่างระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้ดีขึ้น การฝึกทักษะแก้ปัญหาให้นักเรียน จึงเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐาน การหาความจริง การทดลอง การสืบแสวง การตัดสินใจและการทำลายความฝังแน่นบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการแก้ปัญหา เช่น ความแตกต่างระหว่างเพศ การไม่นำเอาภาคทฤษฎีมาเกี่ยวกับภาคปฏิบัติ เป็นต้น

ดังนั้นจึงได้มีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่กลายเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการฝึกเด็ก ไม่เฉพาะแต่วิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่เป็นรายวิชาอื่นๆ ด้วย โดยการสอดแทรกกระบวนการฝึกเข้าไปในเนื้อหา

รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาก็ซับซ้อนมากขึ้น ผิดแผกแตกต่างออกไปจากยุคก่อนอย่างมาก กลยุทธ์ในการจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการมากกว่าที่จะเน้นเนื้อหา ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจที่กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรของทุกๆ วิชาในประเทศที่มีความก้าวหน้าทางการศึกษาหลายต่อหลายประเทศ

กระบวนการที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหานี้ ซูลิพร สุภธีระ (2539 : 1 – 8) แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง การอ่านโจทย์ปัญหาโดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับถ้อยคำต่างๆ ในปัญหา แล้วจึงแยกปัญหาวางออกให้ได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรเป็นข้อมูลให้บ้าง มีเงื่อนไขใดบ้าง และต้องการให้หาอะไรบ้าง

2. การวางแผนในการแก้ปัญหา เมื่อเข้าใจปัญหาดีแล้ว จึงวางแผนว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร จะใช้ความรู้เรื่องใดในการแก้ปัญหา ความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้แก้ปัญหามีส่วนช่วยให้แก้ปัญหาได้เร็วและถูกต้อง การใช้กระบวนการให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัย และนิรนัย เป็นพื้นฐานของวิธีการแก้ปัญหาโดยเฉพาะปัญหาทางตรรกศาสตร์ยุทธวิธีที่นิยมใช้แก้ปัญหา ได้แก่

- การค้นหารูปแบบ
- เขียนรูปหรือแผนภาพ
- แจงกรณีที่เป็นไปได้และเป็นไปไม่ได้ว่ามีระบบ
- ทำตาราง
- คิดและทำย้อนกลับ

- ใช้หลักเหตุผลเพื่อขจัดกรณีที่เป็นไปไม่ได้

3. การดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ หมายถึง การลงมือแก้ปัญหาตามแผนงานที่คิดไว้ การแก้ปัญหาแต่ละปัญหาอาจใช้ยุทธวิธีหลายอย่างประกอบกัน ในช่วงแรกอาจดำเนินการได้ช้าหากมีทักษะและประสบการณ์เดิมอยู่มาก การแก้ปัญหาก็จะเร็วขึ้น เพราะอาจนำวิธีลัดจากประสบการณ์เดิมมาใช้ได้ ขั้นตอนของการแก้ปัญหา จึงต้องอาศัยความอดทน รอบคอบ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและแม่นยำ

4. การตรวจสอบคำตอบที่หาได้ การตรวจคำตอบของปัญหาต่างๆ เป็นขั้นตอนที่สามารถทำกับบางปัญหาเท่านั้น สำหรับปัญหาที่สามารถตรวจสอบก็จะกระทำโดยการย้อนกลับว่า เมื่อแทนสิ่งที่ต้องการให้หาด้วยคำตอบที่หาได้แล้วสามารถทำให้เกิดข้อมูลที่เป็นจริง และสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้จริงหรือไม่

มีนักการศึกษาได้เสนอความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

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

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 185) ได้อธิบายถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน ซึ่งต้องอาศัยสติปัญญา ความคิด ประสบการณ์และการรับรู้ รวมทั้งรูปแบบพฤติกรรมต่างๆ การแก้ปัญหาก็จะไม่เกิดขึ้นเลยถ้าปราศจากความคิด

ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ต้องการคิด การแก้ไขที่ได้มาจากการสังเคราะห์ ความรู้ที่เคยเรียนรู้มาแต่ก่อน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับสิ่ง 3 สิ่งนี้คือ

1. การยอมรับว่าเป็นปัญหาหรือรู้ว่าเป็นปัญหา
2. อุปสรรคของปัญหาหรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย
3. การแก้ปัญหาก็จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

กาเย่ (Gagne . 1985 : 63) ได้อธิบายความหมายของกระบวนการแก้ปัญหาว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และการใช้หลักการนั้นประสมประสานกันจนเป็นความสามารถชนิดหนึ่งที่เรียกว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา

กาเย่ได้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

กูด (Good . 1973 : 518) ได้ให้ความหมายของกระบวนการแก้ปัญหาว่า เป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการซึ่งอยู่ในภาวะที่มีความยากลำบาก ยุ่งยากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจด้วยมูลที่หาไม่ได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มาตั้งสมมติฐาน และมีการทดสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ที่จะทดแทนสมมติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่

อุษณีย์ โพธิสุข (2537 : 117) ได้ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ต้อง

ใช้ความรู้ ทักษะ ความเข้าใจ และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะสังเคราะห์ ความรู้ ความเข้าใจ นำมาปรับใช้กับสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ . 2544 : 43)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกตและการใช้ กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้น บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่

ความหมายและความสำคัญของการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา

ความหมายของการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา

ชุมพล พัฒนสุวรรณ . (2531 : 17) ให้ความหมายไว้ว่า การแก้ปัญหามีได้เป็นสามารดเดี่ยวๆ แต่จะประกอบด้วยกลุ่มของความสามารถหลายๆ ด้านประกอบกัน เช่น การนึกคิดที่รวดเร็วเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ การจำแนกประเภทวัตถุการรับรู้ ความสัมพันธ์

กรองทิพย์ พงษ์ลิ้มศรี . (2535 : 9) ได้ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหาคือกระบวนการทางสมองในการรวบรวมความรู้ที่เคยเรียนมาทั้งหมดของแต่ละบุคคล มาใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนั้น การแก้ปัญหาคือความสามารถเฉพาะตัวของบุคคลซึ่งอาจแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของบุคคล วุฒิภาวะของสมอง สถานการณ์ของปัญหาและความสนใจของบุคคลที่มีต่อปัญหานั้น

ครูลิค และเรย์ (Krulik and Reys . 1980 : 3 – 4) ได้อ้างถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้คือ

1. การแก้ปัญหาคือเป้าหมาย (Problem Solving as a Goal) จะพบคำถามว่าทำไมต้องสอนคณิตศาสตร์ อะไรเป็นเป้าหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักการศึกษา นักคณิตศาสตร์และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำถามเหล่านี้เข้าใจว่า การแก้ปัญหาคือจุดมุ่งหมายสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อการแก้ปัญหามันถูกนำมาพิจารณาว่าเป็นเป้าหมายอันหนึ่ง การแก้ปัญหาคือเป็นอิสระจากปัญหาเฉพาะ (Specific Problem) กระบวนการและ

วิธีการ ตลอดจนเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ แต่การพิจารณาที่สำคัญคือ จะต้องคำนึงว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร 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 การพิจารณาถึงการแก้ปัญหาว่า เป็นทักษะพื้นฐาน จึงช่วยในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วย การสอนทักษะ (Skill) มโนคติ (Concept) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) ในทุกครั้งของการสอน

สัวัฒนา อุทัยรัตน์ . (2526 : 267) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบแก้ปัญหาไว้ว่า วิธีสอนแบบแก้ปัญหาเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยมโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ การพิจารณาและการสังเกต ตลอดจนความรู้ ความชำนาญในเรื่องนั้น ในการพิจารณาปัญหานั้นจะต้องมีขั้นตอน และให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหานั้นอย่างแจ่มชัด โจทย์บอกอะไร โจทย์ต้องการให้หาอะไร เมื่อพิจารณาปัญหานั้นแล้วก็แตกปัญหาวออกเป็นข้อย่อยด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์บอกก็จะเป็นแนวทางในการตอบปัญหาและสรุปปัญหานั้นได้ เมื่อได้ผลออกมาแล้ว ควรให้ผู้เรียนได้รู้จักตรวจสอบอีกครั้งว่าผลที่ได้ถูกต้องตามข้อมูลที่กำหนดหรือไม่ อาจจะตรวจย้อนจากผลไปสู่เหตุหรือตรวจจากเหตุไปสู่ผลก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหา

กล่าวโดยสรุปวิธีการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง การสอนโดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา หรือใช้ขั้นตอนการสอนที่จะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะความเข้าใจ และสามารถนำมาใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

ความสำคัญของการแก้ปัญหา

ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 53 - 55) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหามีความสำคัญในการสอนให้เด็กรู้จักการคิด การส่งเสริมให้เด็กบรรลุจุดมุ่งหมายถึงขั้นนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มิใช่สิ่งที่ทำได้ง่าย ๆ โดยทั่วไปมักมีการฝึกฝนทางด้านความคิด หรือการอภิปรายโดยใช้ความคิดระดับสูง กิจกรรมเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างความคิดเป็นอย่างมาก แต่พบว่าการประเมินผลมักจะมุ่งที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรมีการพัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมการคิดและเสนอแนะแนวทางในการสอน สำหรับครูมากยิ่งขึ้น

จะเห็นได้ว่าการคิดและการแก้ปัญหาเป็นส่วนสำคัญของการศึกษา การดำเนินชีวิตในปัจจุบันล้วนแต่เกี่ยวข้องกับปัญหา ดังนั้น การแก้ปัญหานั้นนอกจากมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้แล้วยังมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตของเด็กในอนาคต เพราะการรู้จักคิด จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาที่ตนเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ และยังช่วยให้ครูได้คิดแก้ปัญหาของตนอย่างมีประสิทธิภาพและแก้ปัญหาในการเรียนการสอนอีกด้วย

จำเนียร ช่างโซติ และคนอื่นๆ . (2525 : 125) ได้อธิบายถึงความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหานั้นเป็นพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีขบวนการซับซ้อนที่สุดในการแก้ปัญหานั้นต้องใช้ความคิดที่มีต่อสถานการณ์ต่างๆ และตีความตามทัศนคติของตนเองความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคน เพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นสถานการณ์จริง ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้นจึงเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้บุคคลได้ใช้วิธีการแก้ปัญหาย่างชาญฉลาด ถูกต้อง เหมาะสม และรวดเร็ว

กล่าวโดยสรุปคือ การแก้ปัญหามีความสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคน ทั้งในด้านการเรียนรู้การดำเนินชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ต่างๆ ที่กำลังเผชิญอยู่

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหานั้นเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหานั้นที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา จึงมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหานี้ ดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ตามลำดับอายุ ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นที่กล่าวถึงการแก้ปัญหา คือ

ขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหายด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) ตั้งแต่แรกเกิด ถึง 2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิดความเข้าใจ การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และการใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ต่อสภาพจริงรอบตัวเด็กในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อยๆ ซ้ำๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กอยู่ในขีดจำกัด

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

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

2. Intuitive Thought อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 4 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้แม้ว่าจะเริ่มมีเหตุผลมากขึ้น แต่การคิดและการตัดสินใจยังขึ้นอยู่กับความรู้สึกมากกว่าความเข้าใจ เด็กเริ่มมีปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นและมีการซักถามมากขึ้น มีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่อยู่รอบข้าง ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด อย่างไรก็ตามความเข้าใจของเด็กวัยนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้จากภายนอกนั้นเอง

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

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

ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์

ทอร์เรนซ์ (Torrance . 1987 : 114) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ว่ามีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เขาเน้นถึงการคิดหาทางเลือกหลายๆ แบบก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา และแต่ละขั้นของกระบวนการของทอร์เรนซ์นั้นผู้

แก้ปัญหาจะต้องไม่ประเมินหรือตัดสินแนวคิดที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ รูปแบบของทอร์เรนซ์มีจุดมุ่งหมายดังนี้ คือ

1. เพื่อให้บุคคลผู้แก้ปัญหาที่ตั้งต้นด้วยความยุ่งเหยิง สับสน ไปสู่การแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อส่งเสริมให้มีพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการปฏิบัติการของความรู้จินตนาการ การประเมิน ซึ่งมีผลเป็นผลผลิตใหม่ ความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ และมีคุณค่าต่อบุคคลและสังคม

กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบ่งออกได้เป็นขั้นๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact – Finding) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวล มีความสับสน วุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติ และหาข้อมูลพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

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

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea – Finding) ขั้นนี้ก็ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution – Finding) ในขั้นนี้ก็จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance – Finding) ขั้นนี้ก็จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว จะแก้ปัญหาให้สำเร็จอย่างไรและต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า New Challenge (อารี พันธุ์ณี . 2540 : 7)

ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

ในกระบวนการแก้ปัญหานั้นเพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบระเบียบ จำเป็นจะต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ด้วยเหตุนี้เองจึงได้มีการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

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

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร

2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่าสิ่งใดบ้างเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา 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 สำหรับความรู้ความจำถือว่าเป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ส่วนความสามารถในการวิเคราะห์เป็นความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 3

อาร์ สัตหะวี (ม.ป.ป. : 75 – 89) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหามี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การหาข้อมูล เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับหาและสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของปัญหา

2. การแสวงหาตัวปัญหา 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 วิจัย ให้รู้ถ่องแท้ว่า

ปัญหาที่ต้องการที่แท้จริงที่ต้องการแก้ไขคืออะไรกันแน่หรืออะไรบางอย่างที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง

3. ชั้นระบุปัญหา เป็นการนำปัญหาที่เป็นสาเหตุแท้จริงมาเป็นจุดสำคัญในการศึกษา
4. ชั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ปัญหานั้นๆ ว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใด เป็นปริมาณมากน้อยเพียงใด มีคุณค่าสูงต่ำเพียงไร ในการกำหนดวัตถุประสงค์นั้นจะต้องเขียนให้ชัดเจนแจ่มแจ้ง สามารถมองเห็นภาพการกระทำได้
5. ชั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการเสนอแนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่อาจจะสามารถทำให้การแก้ปัญหานั้นสำเร็จลงไปได้
6. ชั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหาในชั้นตั้งสมมติฐานไปใช้ในการแก้ปัญหา
7. ชั้นสรุปผล
8. ชั้นนำไปใช้

แนวทางการพัฒนาหลักสูตรเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

การสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพควรจะแทรกอยู่ในทุกวิชา เช่น

1. ภาษาไทย สอนโดยการกระตุ้นทักษะทางภาษาด้านการพูด ฟัง อ่านและเขียน เน้นให้เด็กนำความคิดไปถ่ายทอดติดต่อสื่อสารให้เหมาะสม
2. คณิตศาสตร์ สร้างทักษะกระบวนการคิดแบบสอบสวนสืบสวน การนำไปใช้ให้เข้ากับสถานการณ์จริงในปัจจุบัน และอนาคตที่โยงใยไปถึงการนำความคิดที่เป็นเหตุผลสัมพันธ์กับขั้นตอนการแก้ปัญหา (เป็นลำดับขั้นตอน)
3. คอมพิวเตอร์ศึกษา กระตุ้นให้เด็กฝึกทักษะความคิดทางด้านการแก้ปัญหาทั้งจากการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เน้นการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
4. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการฝึกการสำรวจ การตรวจสอบ การปรับเปลี่ยนปัญหา การสังเกต การทดลอง การใช้สูตรเพื่อการทดสอบทฤษฎี
5. จริยศึกษาและศาสนา เน้นการสอบสวนสืบสวนแก้ปัญหา วิเคราะห์คำถามเกี่ยวกับศีลธรรมจรรยาบรรณต่างๆ รวมถึงปัญหาสังคม การเผยแพร่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การมองถึงลำดับขั้นของความคิด ปัญหาและพฤติกรรมที่แสดงออกมา
6. สังคมศึกษา สร้างทักษะความคิดที่ผสมผสานวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น วิชาประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม และสภาพแวดล้อมศึกษา ถกปัญหาการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ การคาดการณ์ การเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต การตัดสินใจปัญหา

วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักการสังเกตพิจารณาคัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควร

ฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

การฝึกให้เด็กแก้ปัญหาต้องฝึกการสังเกตให้มาก ๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง การฝึกต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหาเป็นหรือหากทดลองปฏิบัติก็ได้ การฝึกการสังเกตและการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ให้ลองทายว่าในห้องนี้มีไฟทั้งหมดกี่ดวง ห้ามมองหรือนับ

นอกจากนี้การแก้ปัญหามีตัวอย่างในการแก้ปัญหาได้หลายแง่หลายมุม วิธีสอนเหมาะกับการสอนวิทยาศาสตร์ ฝึกหัดให้เด็กมีจุดประสงค์หลายประการด้วยกัน คือ

1. ฝึกให้เด็กช่างซักช่างถาม
2. ต้องการให้เด็กรู้จักหาความคิดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จากปัญหาดังกล่าวให้ช่วยกันคิดหาหรือหาคำตอบ เช่น ขณะนี้น้ำท่วมกรุงเทพจะแก้ไขอย่างไร การจราจรในกรุงเทพติดขัดอย่างมาก จะต้องแก้ไขอย่างไร

ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 47 – 49) กล่าวว่า การส่งเสริมความสามารถของการแก้ปัญหา ควรจะส่งเสริมตั้งแต่ระดับปฐมวัย โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายดังนี้

1. มีทัศนคติที่ดี
2. มีพฤติกรรมที่เหมาะสม
3. สามารถเข้าใจสิ่งต่างๆ รอบตัวและชื่นชมในสิ่งเหล่านี้
4. มีการแสดงออกด้านการแก้ปัญหา
5. มีอิสระในการคิดแก้ปัญหา
6. มีความเข้าใจในความรู้และทักษะต่างๆ

และนอกจากนี้ ยังได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การให้ความรักและความอบอุ่น สนองความต้องการของเด็กอย่างมีเหตุผล ทำให้เกิดความรู้สึกปลอดภัย มีความสุข มีความเชื่อมั่นในตนเองและมองโลกในแง่ดี

2. การช่วยเหลือพึ่งพาตนเอง การส่งเสริมให้เด็กช่วยเหลือตนเองโดยเหมาะสมแก่วัย จะช่วยให้เด็กพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง

3. การซักถามของเด็กและการตอบคำถามของผู้ใหญ่ ควรให้ความสนใจและตอบคำถามของเด็ก สนทนาด้านความจำ การคิดหาเหตุผล เพื่อให้เขาได้แสดงออกและฝึกการคิด เด็กจะมีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น และช่างซักช่างถาม ผู้ใหญ่ไม่ควรดุหรือแสดงความไม่พอใจ

4. การฝึกเป็นคนช่างสังเกต ควรจัดหาอุปกรณ์หรือสิ่งเร้าให้เด็กพัฒนาการสังเกต โดยใช้ประสาทการรับรู้ทุกด้าน การตั้งคำถามและการชี้แนะโดยผู้ใหญ่จะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจใฝ่รู้และหาความจริงจากการสังเกต

5. การแสดงความคิดเห็น เปิดโอกาสให้เด็กเสนอความคิดเห็นและตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความพอใจ จะช่วยให้เด็กกล้าแสดงออก และเชื่อมั่นในการแสดงความคิดเห็น

6. การให้รางวัล ควรให้รางวัลเมื่อเด็กทำสิ่งที่ดีงามในโอกาสอันเหมาะสม แสดงความชื่นชมและกล่าวคำให้กำลังใจว่าสิ่งที่เขาทำเป็นสิ่งที่ดี น่าสนใจ จะทำให้เด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง และมีกำลังใจที่จะทำในสิ่งที่ดีงาม มีความคิดริเริ่ม

7. การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ บรรยากาศที่มีอิสระ ไม่เคร่งเครียด ช่วยให้เด็กรู้สึกสบายใจ ความรู้สึกที่ดีจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

นอกจากนี้ เจษฎา สุภางคเสน (2530 : 28 – 29) ยังได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาไว้ด้วย ดังนี้

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

การฝึกหรือการกระตุ้นยั่วให้เด็กรู้จักการออกความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น จะเป็นการช่วยให้เด็กได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยให้การเรียนของเด็กดีขึ้น ดีกว่าการฝึกให้เด็กใช้แต่ความจำเพียงอย่างเดียว ครูจะต้องคอยช่วยเหลือเด็กอยู่เสมอ เพราะเด็กอาจจะออกความคิดเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

ลักษณะของครูที่ดีในการสอนการแก้ปัญหา

อุษณีย์ โพธิสุข (มปป. : 5) ได้กล่าวถึง ลักษณะของครูที่ดีในการสอนการแก้ปัญหาไว้โดยประกอบด้วย

1. ครูที่ดีควรเป็นครูที่กระตุ้นให้เด็กมองเห็นปัญหา ขบคิด วิธีแก้ปัญหาในรูปแบบที่สร้างสรรค์ ไม่ใช่คำตอบเดียวตายตัวแล้วพอใจ
 2. ทักษะคติของครูเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมีลักษณะที่ขอบคิดสร้างสรรค์ และชอบการขบคิดปัญหา
 3. เป็นคนที่มีการเตรียมปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกฝนอยู่เป็นประจำ
 4. เป็นคนที่รู้จักปรับปรุง เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์
 5. เป็นผู้รู้ขีดความสามารถของนักเรียน
 6. เป็นผู้มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความศรัทธาต่องานของตน
- จะเห็นได้ว่า การส่งเสริมการแก้ปัญหา ผู้สอนหรือครูเป็นผู้ที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

และควรเริ่มสอนการแก้ปัญหาตั้งแต่ระดับปฐมวัย โดยครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก ควรจัดประสบการณ์ สถานการณ์และกิจกรรมที่เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมให้เด็กคิดค้นด้วยตนเอง ลักษณะการจัดประสบการณ์ควรมีหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน และได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่น

แนวทางในการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา

1. การแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการในการแก้หลายอย่าง ผู้แก้จะต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีการแก้ปัญหาแต่ละอย่างจะมีความเหมาะสมกับปัญหาแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน
4. การแก้ปัญหจะต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
5. การแก้ปัญหเป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ จะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้น และผู้แก้ต้องมีสติปัญญางอกงามขึ้นด้วย
6. ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา
7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาคิดไม่ได้ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
10. การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์

ข้อแนะนำบางประการเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา

การดำเนินการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย จะต้องตระหนักในข้อควรระมัดระวังและสิ่งที่พึงสังวรณตามข้อแนะนำบางประการ ดังนี้

1. การระบุปัญหาจะต้องชัดเจนไม่ใช่ปัญหาแต่เพียงผิวเผิน และเพื่อความถูกต้องจะต้องระมัดระวังในสิ่งต่อไปนี้
 - 1.1 ไม่นำอาการมารระบุเป็นปัญหา เช่น ไม่ระบุว่า “ปัญหางานวิจัยล่าช้า” เพราะ “ล่าช้า” เป็นเพียงอาการ จะต้องระบุให้แน่ชัดว่างานอะไรล่าช้า เช่น งานเบิกจ่ายค่าวัสดุอุปกรณ์การเรียน
 - 1.2 ไม่นำอดีตมารระบุเป็นปัญหา แม้ว่าปัญหาในอดีตยังปรากฏอยู่บ้าง แต่เมื่อเทียบแล้ว ปัจจุบันและอนาคตยังมีปัญหาอื่นที่สำคัญกว่า จึงควรคำนึงถึงสภาพในปัจจุบันและอนาคตมากกว่า
 - 1.3 ไม่นำทางเลือกมาเป็นปัญหา เช่น ไม่ระบุว่า “ปัญหางบประมาณการวิจัยไม่เพียงพอ”

พอ” เพราะมีลักษณะตรงไปตรงมาเสมือนจงใจให้แก้ปัญหาด้วยการเพิ่มงบประมาณ จึงนำมาทางเลือกมาแก้ปัญหา

1.4 พยายามแบ่งออกเป็นปัญหาย่อยหลายๆ ปัญหา โดยพยายามช่างสังเกตและต้องไวต่อปัญหา

1.5 ไม่ด่วนสรุปลงความเห็น เพราะปัญหาแบบเดียวกันสาเหตุอาจจะต่างกันได้

2. ระมัดระวังหลุมพรางในระหว่างสาเหตุและขณะเลือกปัญหา เช่น

2.1 หลงประสบการณ์ บุคคลผู้สูงอายุมีประสบการณ์มาก เพราะทำงานมานาน มักมีอิทธิพลอ้างประสบการณ์ข่มขู่หรือกล่าวอ้างผู้อื่น ทำให้ผู้มีความสร้างสรรค์อาจจะชะงักงันไม่กล้าโต้แย้ง และถ้ามีคนประเภทนี้มากการระบุสาเหตุและทางเลือกจะเป็นสิ่งที่มาจากประสบการณ์เดิมทั้งสิ้น

2.2 หลงวิชาการ บุคคลที่มีความรู้มากแต่ขาดประสบการณ์ เพราะอายุน้อยก็จะอ้างหลักวิชาการข่มหรือกล่าวอ้างผู้อื่นตลอดเวลา เป็นเหตุให้ผู้ที่ดีน้อยกว่าไม่กล้าเสนอความคิดเห็น ฉะนั้นทั้งสาเหตุและทางเลือกจึงเน้นเฉพาะเชิงวิชาการ บางครั้งอาจไม่สามารถนำมาประยุกต์กับความจริงได้ เพราะมิได้มองถึงความเป็นไปได้

3. พยายามหาข้อมูลให้มากที่สุด ไม่ควรยุติการหาสาเหตุหรือทางเลือก เมื่อคิดค้นได้เพียงจำนวนหนึ่ง ทั้งนี้เพราะในระยะแรกสาเหตุและทางเลือกที่พบ มักเป็นสิ่งที่ทุกคนค้นพบมองเห็นได้ง่ายแต่มิใช่สาเหตุหรือทางเลือกที่แท้จริง ทั้งนี้เพราะสาเหตุและทางเลือกที่แท้จริงนั้นมักจะซ่อนเร้น มิฉะนั้นปัญหาคงได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

4. ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ใช้เหตุผลมิใช่อารมณ์ หรือยึดถือความคิดเห็นส่วนบุคคลเป็นสำคัญ เพราะแต่ละคนจะมีทัศนะหรือมองเห็นความสำคัญไม่เหมือนกันแม้ว่าจะเป็นเหตุการณ์เดียวกัน

กลยุทธ์การแก้ปัญหากับการวัดผล

การจัดการเรียนการสอนใดๆ ก็แล้วแต่ หากหลักสูตรมุ่งเน้นยุทธวิธีใดๆ เข้าไปใช้กับการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องนำมาถกเถียงหาข้อตกลงกัน คือ จะวัดในสิ่งที่เราสอนได้อย่างไร นักศึกษาและนักจิตวิทยารุ่นใหม่ได้เขียนถึงการนำกลยุทธ์ การแก้ปัญหาไปใช้ในห้องเรียนแต่ไม่ค่อยมีใครพูดถึงวิธีที่จะวัดกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ จึงพบว่า การต่างคนต่างวัด ต่างคนต่างทำตามความสามารถ ความถนัด ความเคยชินของตนเอง

นักจิตวิทยา นักการศึกษา บางท่านอาจจะให้ความสำคัญของกระบวนการวัดผลในแง่ของแบบทดสอบมาตรฐาน ถ้าอะไรไม่เป็นแบบทดสอบแล้ว อาจจะดูไม่น่าเชื่อถือ แท้ที่จริงแล้วเทคนิคการวัดผลนั้นใช้วิธีการได้หลายอย่างมากกว่าการใช้แบบทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว ครูประเมินเด็กโดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในโรงเรียน นักฝึกพูดประเมินเด็กจากการฟังเด็กพูด นักจิตวิทยาคลินิก อาจใช้การสังเกตสัมภาษณ์โดยตรง

กระบวนการประเมินผลควรที่จะประเมินทั้งกระบวนการตั้งแต่เริ่มจนจบจากต่างประส

การมีต่างบุคคลมาช่วยกัน เช่น พ่อแม่ ครูแนะแนว สรุปคือ การเน้นที่ “กระบวนการ” (Process) ไม่ใช่เน้นสิ่งที่เด็กเขียนออกมาเท่านั้น เพราะการเขียนไม่สามารถครอบคลุมพฤติกรรมทั้งหมดของเด็ก

ดังนั้นการทดสอบควรจะทดสอบทั้งการแสดงออก การอภิปรายปัญหา การตอบคำถาม การทำแบบทดสอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตัวเอง รวมทั้งขั้นตอนในการเรียนรู้ทั้งหมดด้วย นี่คือนโยบายในการประเมินจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของนักเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

วิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ กระทรวงศึกษาธิการ จึงกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาดังนี้

- เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและทักษะในการคิดคำนวณ
- เพื่อให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
- เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- เพื่อให้สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

ความหมายของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายไว้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ” แต่ที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กล่าวว่า “คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเน้นในด้านความคิด ความเข้าใจจากกิจกรรมประสบการณ์และของจริง หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานจากจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ”

คณิตศาสตร์เป็นเรื่องเกี่ยวกับตัวเลข เป็นศาสตร์ของการคิด การคำนวณ และการวัด มีการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากล เพื่อให้สื่อความหมายและเข้าใจกันได้

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณเกี่ยวกับตัวเลข เน้นในด้านความคิด ความเข้าใจ ความมีเหตุผล โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กันและคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เป็นเด็กที่มีลักษณะในทักษะทางคณิตศาสตร์ที่โดดเด่นกว่าเด็กโดยทั่วไป โดยมีผู้ให้ความหมายของเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน คือ

ไฮต์ และแฮร์ส (นิตติยา ปภาพจน์ 2540 : 14 – 15 ; อ้างอิงมาจาก Heid . 1983 : 222 and House . 1987 : 14 – 15) ได้สรุปว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถในการคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล และแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างรวดเร็ว สามารถประยุกต์ใช้เหตุผลได้รวดเร็วราวกับว่ากระบวนการคิดเหล่านี้กำเนิดในตัวของพวกเขาแล้วตลอดเวลา พร้อมทั้งสามารถคิดและสรุปแนวความคิดทางด้านตรรกศาสตร์ได้รวดเร็ว มีการเพ่งมองความสนใจความสัมพันธ์พื้นฐาน และโครงสร้างคร่าวๆ ของปัญหามากกว่าจะเจาะลึกที่รายละเอียดส่วนย่อย เป็นผู้มีความคิดยืดหยุ่นมีความคิดประหยัด ไม่มีเสียเวลา มีเหตุผลและตอบปัญหาได้ดี มักมีคำตอบเพื่อเลือกเอาไว้ด้วยในกรณีที่ยังไม่พอใจในผลเบื้องต้น สามารถย้อนกระบวนการคิดพร้อมทั้งสามารถย้อนทางกระบวนการคิดได้

อาร์ สัททหวิ (มปป. : 1 – 2) ได้ให้ความหมายของความสามารถทางคณิตศาสตร์ว่า ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข เช่น นักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ให้เหตุผลดี เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักตรรกศาสตร์ นักจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปัญญาทางด้านนี้ยังรวมถึงความไวในการเห็นความสัมพันธ์ แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล และการคิดการณ วิธีการที่ใช้ได้แก่ การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุป คิดคำนวณ และตั้งสมมติฐาน

อุษณีย์ โพธิสุข (2541 : 36) ได้กล่าวถึงความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นคนชอบคิดแบบใช้เหตุผล สร้างความคิด สรุปความคิด ปรับเปลี่ยนระบบวิธีใหม่ๆ หาทางควบคุมระเบียบต่างๆ ชอบกิจกรรมลับสมองประลองปัญญา เกมกลต่างๆ เกมที่ใช้ความคิด สนุกสนานกับการเล่นคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาพบว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีลักษณะเด่นทางคณิตศาสตร์มากกว่าคนอื่น โดยเด็กเหล่านี้จะมีความสามารถทางการใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ มีความสุขกับการได้ทำในสิ่งที่ท้าทายและชอบแข่งขันกับสิ่งที่ตนเองกระทำอยู่ตลอดเวลา

ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

อุษณีย์ โพธิสุข (2537 : 21) ได้กล่าวถึงสภาพปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน คือ

1. คนทั่วไปเข้าใจผิดว่าพวกเขาไม่ต้องการความช่วยเหลือใดๆ เพราะช่วยตัวเองได้อยู่แล้ว

2. ขาดความเข้าใจในศักยภาพอันมีค่าของตนเอง ทำให้เด็กจำนวนมากใช้เวลาไปกับชีวิตของตนเองให้สูญเปล่าเสียดาย

3. การไม่ได้รับการศึกษาที่เหมาะสมกับพวกเขา เพราะหลักสูตรส่วนใหญ่เขียนไว้มิใช่สำหรับเด็กส่วนใหญ่ แต่เป็นหลักสูตรที่พยายามคำนึงถึงสิ่งที่วัดได้ ในทางพฤติกรรมภายนอกที่สามารถแสดงออกได้ ความสามารถพิเศษของเด็กส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่วัดไม่ได้จากแบบทดสอบ

4. ขาดองค์กรที่ให้การสนับสนุนและศึกษาเด็กพวกนี้อย่างจริงจังเพราะมีเหตุผลมาจากปัญหาข้อที่ 1

5. เด็กมีความคับข้องใจ สิ้นหวังกับระบบการศึกษา จึงพบว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษส่วนมากเลิกเรียนกลางคัน

6. ขาดการชี้แนะที่ดี เด็กมักกลายเป็นคนสร้างปัญหาให้กับสังคม ดิดสังเสพติดมันเมาเพื่อบรรเทาความล้มเหลวและสับสน

7. เด็กส่วนใหญ่ถูกสอนให้มุ่งมั่นอยู่แต่วิชาการ สอบไล่ได้คะแนนเป็นเยี่ยมระดับเกียรตินิยม ให้ได้รับเหรียญตรา คนส่วนใหญ่จึงเข้าใจว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษคือคนที่เรียนเยี่ยม สอบคะแนนดี มีคะแนนเข้าวิชาสูง ซึ่งที่จริงแล้วเด็กเรียนดีอาจไม่เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แต่เด็กที่สอบตกซ้ำแล้วซ้ำอีกอาจเป็นเด็กอัจฉริยะบุคคล (อุษณีย์ โพธิสุข : 2537 : 21 ; อ้างอิงจาก ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา , หม่อม . 2531)

8. ขาดบุคลากรที่เข้าใจในเรื่องนี้อย่างแท้จริง โรงเรียนควรให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของลูกด้วย

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว อุษณีย์ โพธิสุข (2542 : 33 – 35) ยังได้ตระหนักถึงสภาพปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษอีกว่า

1. รู้สึกเบื่อหน่ายความซ้ำซากจำเจกับบทเรียนที่เชื่องช้าอัดอั้นยืดยาดไม่ท้าทาย
2. เด็กมีความกลัวความกังวลว่าจะทำอะไรผิดพลาดแล้วใครๆ ก็จะต้องจำ
3. รู้สึกอายที่ไม่ได้ทำสุดความสามารถ
4. รู้สึกโดดเดี่ยวเดียวดายและรู้สึกว่าตัวเอง “แตกต่าง” จากเพื่อนๆ และไม่สามารถจะเข้ากับเพื่อนวัยเดียวกันได้ดี

5. รู้สึกคับข้องใจเมื่อคิดว่าตัวเองทำดีแล้ว แต่ทำไมคนอื่นกลับมองเป็นเรื่องตลก

6. รู้สึกเกร็ง หากมีคำถามหรือปัญหาที่ทุกคนคาดหวังคำตอบจากตัวเด็ก

7. ตื่นเต้นเมื่อทำงานเสร็จอย่างดีแล้วมีคนสนใจ

8. รู้สึกเสียใจเมื่อความต้องการของตนไม่มีใครสนใจ

9. ความรู้สึกเครียดน้อยลงเมื่อทำคะแนนได้ดี

10. รู้สึกภูมิใจเมื่อสามารถเข้าใจในสิ่งที่คนอื่นไม่เข้าใจ

11. รู้สึกกดดันหากถูกคาดหวังให้เป็นหนึ่งเสมอ

12. รู้สึกเบื่อหน่ายที่จะเล่นกับเพื่อนที่มีความสนใจคนละเรื่อง

13. รู้สึกตนเองไม่มีคุณค่า

14. รู้สึกถึงความลำบากในการปรับตัวกับสังคมและคนรอบข้าง

15. รู้สึกอยากเป็นอิสระที่ได้คิดและได้ทำอะไรให้ตัวเอง ไม่ใช่ถูกควบคุมด้วยเวลา

พิชากร แปลงประสพโชค (2540 : 2 – 3) ได้นำเสนอปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เมื่อพิจารณาหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ของไทยในปัจจุบัน ปรากฏว่า หลักสูตรไม่ได้ตอบสนองธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังไม่พัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ได้ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะหลักสูตรปกติในโรงเรียนมีข้อจำกัดทางเนื้อหาและวิธีการซึ่งจัดไว้สำหรับเด็กทั่วไป มิได้เปิดโอกาสให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือเด็กเฉพาะทางได้สำรวจค้นคว้าได้ตามความสนใจ ปัจจุบันเด็กในโรงเรียนกำลังเป็นเด็กที่ประสบความสำเร็จต่ำกว่าความสามารถตามศักยภาพจริง เด็กหลายคนอาจมีสติปัญญาสูงมากแต่ทำอะไรไม่ได้ดีสักอย่าง อาจแสดงออกในทางไม่สบอารมณ์ผู้ใหญ่ ไม่ได้รับความรักเมตตาและความปลอดภัยทางจิตใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานทางด้านจิตใจทำให้ไม่สามารถตั้งสมาธิในการเรียน ทำอะไรนี้เสียจับจด ไม่ใส่ใจการเรียนรู้เท่าที่ควร และในที่สุดแว้วอัจฉริยะของเขาเหล่านั้นอาจลบลบเลือนไม่มีโอกาสฉายแสงอีกเลย

นอกจากนี้สังคมรอบตัวเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ส่งผลกระทบกระเทือนต่อโลกของเด็ก ได้แก่ ความมุ่งหวังของพ่อแม่ผู้ปกครอง แรงกดดันจากเพื่อนร่วมห้อง ระเบียบข้อบังคับของโรงเรียน ความเสมอภาค วัฒนธรรม เชื้อชาติและความแตกต่างทางเพศ (พิชากร แปลงประสพโชค . 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก Bruni and others . 1987) กาลเบรียท (พิชากร แปลงประสพโชค . 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก Galbraith . 1985) ได้วิจัยพบข้อบกพร่องใจของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ดังนี้

1. การมองว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีสถานภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมดีอยู่แล้ว มีข้อได้เปรียบมากมาย เช่น มีโอกาสในการเลือกศึกษามากกว่า มีโอกาสได้เรียนลึกซึ่งได้ตามความสนใจ และได้รับการส่งเสริมสติปัญญา

2. มีเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่บกพร่องเป็นจำนวนมากเกินไปที่ถูกมองข้ามเป็นการสูญเสียศักยภาพของมนุษย์ (พิชากร แปลงประสพโชค . 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงจาก Whitmore . 1986)

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทำให้เราทราบถึงความต้องการของเด็ก โดยสภาพปัญหาของเด็กแต่ละคนล้วนแตกต่างกันออกไป ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จึงควรที่จะศึกษาถึงต้นตอของสภาพปัญหาที่แท้จริงเพื่อที่จะได้ตอบสนองถึงความต้องการของเด็กได้อย่างถูกต้อง เพื่อรักษาเด็กที่มีคุณภาพของประเทศให้เป็นมันสมองที่ดีต่อไป

ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

จากงานของโอกิลวี (พิชากร แปลงประสพโชค . 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก Ogilvie . 1973) และวีสสา (พิชากร แปลงประสพโชค . 2540 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก

Vassar . 1977) เกี่ยวกับความต้องการพื้นฐานของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ สามารถกล่าวโดยรวมน่า

1. ต้องการติดต่อสัมพันธ์กับเพื่อนระดับสติปัญญาปานกลาง และที่มีความสามารถใกล้เคียงตนเอง
2. ต้องการประสบการณ์ที่ทำหายความสามารถ ไม่ว่าในประสบการณ์เหล่านั้น ตนจะแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือไม่
3. ต้องการคำแนะนำมากกว่าการเสนอเนื้อหา ในกรณีเนื้อหาสาระลึกซึ้ง
4. ต้องการผ่านระดับการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานอย่างรวดเร็ว และใช้ทรัพยากรความรู้ในชั้นก้าวหน้า
5. ต้องการมีเส้นทางวิจัย หาความรู้ด้วยตนเอง
6. ต้องการให้ปฏิบัติต่อตนเองเหมือนคนอื่น
7. ต้องการทำความเข้าใจและพัฒนาใช้ความคิดระดับสูง

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

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

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในหลักสูตรประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ . 2534 : 19 – 21 ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรว่า ครูผู้สอนมีบทบาทในการจัดกิจกรรมเหล่านั้น ที่สำคัญต้องคำนึงถึงเป้าหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานและความเข้าใจหลักการของคณิตศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย เน้นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะเพื่อความชำนาญ ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว กิจกรรมที่จัดขึ้นต้องเร้าความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดตามลำดับเหตุผลให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ใช้เหตุผล และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาในหลักสูตรกับการสามารถนำไป

ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ โดยมีลำดับในการจัดการเรียนการสอนสำคัญ ดังนี้

1. การทบทวนความรู้พื้นฐาน ความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ที่จะเรียน
2. การสอนเนื้อหาใหม่ โดยพิจารณาจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม

3. การฝึกทักษะการใช้โจทย์ฝึกหัด ที่ครูสร้างขึ้นจากสื่อต่างๆ
4. การประเมินผลทดสอบโดยให้ผู้เรียนปฏิบัติหรือใช้ข้อสอบตามความเหมาะสมของเนื้อหา

5. การซ่อมเสริม ในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถผ่านเกณฑ์การประเมินผลในจุดประสงค์หลักหรือจุดประสงค์ย่อย ครูต้องจัดให้มีการซ่อมเสริม โดยให้พิจารณาเลือกวิธีสอนซ่อมเสริมตามความเหมาะสมของสาเหตุการสอบไม่ผ่าน สื่อและเอกสารที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมนั้น นอกจากหนังสือแล้วครูอาจพัฒนาขึ้นมาเองก็ได้

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

ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องศึกษาความมุ่งหมายของการสอนให้เข้าใจ เพื่อจะได้ทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการตั้งความมุ่งหมายการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

โสภณ บารุงสงฆ์ (2520 : 19) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

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

ดังนั้นการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูควรคำนึงถึงหลักของจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็ก แต่ละระดับที่จะสอน เช่น เด็กในระดับประถมศึกษาครูก็จะสอนให้เข้าใจจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็กในระดับประถมศึกษา ซึ่งเด็กในระดับประถมศึกษานั้น การสอนต้องเรียนรู้จากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเนื้อหาสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้เด็กได้ฝึกแก้ปัญหา คือ บทเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่จะฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผล และวิธีการต่างๆ ที่จะนำมาแก้ปัญหา ซึ่งทักษะเหล่านั้นต้องการความสามารถขั้นพื้นฐานจากโรงเรียน ดังนั้นความสามารถในการทำโจทย์ปัญหาของนักเรียนเป็นสิ่งที่ควรได้รับการเอาใจใส่ จากครูเป็นพิเศษโดยฝึกให้เด็กได้พบกับโจทย์ปัญหาที่แปลกใหม่บ้างในบางโอกาส

จากขั้นตอนดังกล่าว ในการจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมต่างๆ ของครูควร ต้องคำนึงถึงหลักการสอน และครูควรสร้างเอกสารที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการ สร้างชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แนวการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

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

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

การสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดด้วยตนเองให้มาก จัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่ายให้อยากคิด 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 หรือการอ่านโจทย์ปัญหาแต่ละข้อ ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม เช่น ใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ใช้ตารางวิเคราะห์ ใช้การสังเกตหาแบบรูปและความสัมพันธ์เขียนตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบประกอบด้วย ขั้นวางแผนแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ผู้สอนจะต้องหากวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

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

การสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้นี้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามให้คิดและหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อย ๆ ไปจนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อไป ผู้สอนค่อยๆ ลดข้อประเด็นคำถาม นำลงจนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องให้ประเด็นคำถามซ้ำก็ได้ และควรเริ่มจากปัญหาที่ง่าย ใกล้เคียงผู้เรียนก่อน

ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การศึกษาความรู้และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับครู นักจิตวิทยาได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้และพัฒนาการของมนุษย์ เพื่อคิดค้นทฤษฎีและหลักการที่จะนำมาช่วยแก้

ปัญหาทางการศึกษาและส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ทำให้ทฤษฎีการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างหลากหลาย ครูต้องทำความเข้าใจและเลือกใช้ให้เหมาะกับสถานการณ์ โดยเฉพาะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีปัญหาในการเรียนการสอนมากวิชาหนึ่ง ทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งสมวงศ์ แปลงประสพโชค . 2537 : 26 – 30 ได้กล่าวไว้ ดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget .1969) นักจิตวิทยาชาวสวิสได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ขั้น

ขั้นที่ 1 ขั้นการใช้สัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensori – Motor) แรกเกิดถึงสองปี

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนคิดเป็นรูปธรรม (Pre Operational) อายุ 2 – 7 ปี

ขั้นที่ 3 ขั้นก่อนเป็นรูปธรรม (Concrete Operation) อายุ 7 – 11 ปี

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดเป็นแบบแผน (Formal Operation)

นักเรียนระดับประถมศึกษาจัดเป็นเด็กที่มีพัฒนาการอยู่ในขั้นที่ 3 ตามลักษณะทฤษฎีของเพียเจต์ซึ่งจะมีลักษณะดังนี้ ในขั้นนี้เด็กจะสามารถสร้างกฎเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มสิ่งของออกเป็นหมวดหมู่ โดยใช้สมบัติต่างๆ กันเข้าใจความคงตัวของสาร สามารถเปรียบเทียบน้อย มาก หัก เบา สามารถนึกภาพในใจได้ เขียนแผนผังได้ สามารถคิดย้อนกลับได้ แต่ไม่สามารถเข้าใจคำพูดเชิงนามธรรม และยังไม่พร้อมในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การใช้เหตุผลจะอิงรูปธรรม ในตอนปลายของวัยสามารถนิยามและเข้าใจนิยามได้ อายุ 12 ปีถึงวัยผู้ใหญ่ มีความจำเป็นอย่างมากที่ครูคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความพร้อมของสมองของเด็ก เช่น ในระดับประถมศึกษาเด็กจะเริ่มเข้าเรียน ป.1 เมื่ออายุ 6 ขวบ ซึ่งอยู่ในขั้นที่ 2 ในการสอนคณิตศาสตร์เด็กเพิ่งจะเริ่มเข้าใจสัญลักษณ์ เริ่มเรียนรู้ภาษาจึงมีบางคนไม่เข้าใจจำนวนแต่สามารถออกเสียงหนึ่งถึงร้อยได้ แต่เมื่อสั่งให้หยิบของได้ตามจำนวนที่กำหนดให้เด็กบางคนหยิบไม่ได้ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพิ่งเริ่มเข้าสู่วัย ขั้นที่ 3 ครูจะพบปัญหาเดียวกับนักเรียนชั้น ป.1 เพราะเป็นช่วงรอยต่อ บางคนอาจมีความสามารถเข้าสู่อีกขั้นแต่บางคนอาจอยู่ในวัยเดิม สำหรับช่วงประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 ในช่วงนี้เด็กยังไม่สามารถจะเข้าใจคำพูดที่เป็นนามธรรม ไม่เข้าใจเหตุผลเชิงตรรกะ การให้เหตุผลจะอิงรูปธรรม การสอนคณิตศาสตร์ในขั้นนี้จึงต้องมีสื่อการสอนที่สามารถอธิบายให้นักเรียนเกิดความเข้าใจให้มากที่สุด นอกจากนี้การใช้ภาษาคณิตศาสตร์จะยังไม่ดี จึงทำให้เด็กหลายคนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ไม่สามารถแสดงวิธีคิดของตนออกมาเป็นภาษาเขียนได้ นักเรียนจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการลองผิดลองถูกอย่างไม่เป็นระบบ เด็กบางคนอาจกลับมาลองแล้วลองอีก บางคนให้นิยามได้แต่ไม่รู้จัก เช่น รู้จักรูปสามเหลี่ยมแต่ถ้าถามว่ารูปสามเหลี่ยมคืออะไร บางคนก็ตอบไม่ได้

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กาเย (Gagne : 1985) นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศส ใช้วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับทดลองและประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยแมรีแลนด์ จัดทำโครงการทางคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการพัฒนาหลักสูตร มีจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2 ประเภท คือ

1. จุดประสงค์ทางตรงของการเรียนรู้คณิตศาสตร์

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

1.2 การเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การกระทำหรือขบวนการที่ต้องการความเร็วและความถูกต้อง เช่น การหารยาว การบวกเศษส่วน การคูณทศนิยม การสร้างมุมฉาก การแบ่งครึ่งมุม การหาอนุพันธ์ การหาอินเตอร์เซกชันของเซต เป็นต้น การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะจะอาศัยวิธีสาธิต การฝึกซ้ำจากบัตรงาน การฝึกทำบนกระดานดำ กิจกรรมกลุ่มและการเล่นเกม เราจะทราบว่า นักเรียนมีทักษะ เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับทักษะได้อย่างถูกต้อง และประยุกต์ใช้ทักษะกับสถานการณ์ต่างๆ

1.3 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดทางนามธรรมในการจัดกลุ่มสิ่งของหรือเหตุการณ์ใดที่เป็นตัวอย่างหรือไม่ใช่ตัวอย่าง เช่น คำว่า เซต สับเซต การเท่ากัน การไม่เท่ากัน รูปสามเหลี่ยม ลูกบาศก์ รัศมีและเลขยกกำลัง เป็นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ คนที่จะเรียนรู้มโนทัศน์ของรูปสามเหลี่ยมจะต้องสามารถจำแนกเซตของรูปต่างๆ เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่เป็นรูปสามเหลี่ยมกับกลุ่มที่ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยม การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะใช้วิธีให้ปฏิกิริยาหรือวิธีสังเกตโดยตรง เช่น ฟัง ดู จับ ต้อง อธิบาย หรือคิดจากสิ่งที่เป็นตัวอย่าง สิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างและสิ่งที่มีคุณสมบัติตรงกันข้าม นักเรียนประถมศึกษายู่ในขั้นคิดเป็นรูปธรรม โดยทั่วไปจำเป็นต้องดูด้วยตา จับต้องด้วยมือจึงเกิดการเรียนรู้ นักเรียนที่อยู่ในขั้นสูงกว่าอาจจะเรียนรู้มโนทัศน์โดยวิธีอธิบาย 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 การ

อภิปรายกลุ่ม การใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาและการสาธิต นักเรียนที่เรียนรู้หลักการจะต้องสามารถ พิสูจน์โมทัศน์ในหลักการ สามารถจัดมโนทัศน์สัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง และสามารถประยุกต์ หลักการในสถานการณ์ต่างๆ

ลำดับการเรียนรู้ของกาเย่

การเรียนการสอนที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยมาใช้สอนคณิตศาสตร์ มีการ จัดลำดับขั้นที่เน้นการจัดระดับความรู้และคำนึงถึงเนื้อหาและมโนทัศน์ให้เป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างเป็นลำดับขั้นพื้นฐานการเรียนรู้การเรียนอย่างเป็นลำดับ

1. การเรียนรู้สัญลักษณ์ (Signal Learning) เป็นการตอบสนองอย่างไม่ตั้งใจตอบสนอง โดยออกมาทางรูปอารมณ์มีทั้งทางบวกและทางลบ เช่น บรรยากาศเคร่งเครียด พฤติกรรมการดู ของครู พฤติกรรมการไม่ยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน

2. การเรียนรู้สิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) ผู้เรียน สามารถควบคุมการตอบสนองพฤติกรรมได้เป็นไปอย่างตั้งใจ รู้ตัว การแสดงพฤติกรรมของผู้ เรียนได้มาจากการได้รับการเสริมแรงและมีโอกาสกระทำซ้ำๆ

2. การเชื่อมโยง (Chaining) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ติดต่อกันเป็นลูกโซ่ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์หลากหลายที่อาศัยเครื่องมือ เช่น ไม้บรรทัด วงเวียน แบบจำลองทางเรขาคณิตศาสตร์

4. การเชื่อมโยงภาษา (Verbal Association) เป็นการเชื่อมโยงสัญลักษณ์หรือคำพูด เช่น คำว่า ฟังก์ชันจะเกิดจากการเชื่อมโยงสัญลักษณ์หรือคำพูดบางคนอาจจะนึกถึง y กำหนด โดย x หรือ $y = f(x)$ หรือบางคนอาจจะนึกถึงแผนผังการเชื่อมโยง สมาชิกของสองเซต การสอน การเชื่อมโยงภาษาอาจสอนได้โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงข้อเท็จจริง บทนิยามมโนทัศน์และ หลักการให้ชัดเจนและถูกต้อง

5. การเรียนรู้การจำแนก (Discriminant Learning) เป็นความสามารถที่ผู้เรียนมองเห็น ความแตกต่างของสิ่งต่างๆ ที่เป็นสิ่งของประเภทเดียวกัน นอกจากนี้ผู้เรียนมักจะสับสนเรื่องที่ เรียนใหม่ที่คล้ายกับเรื่องที่เรียนแล้ว บางคนมีเทคนิคแตกต่างกัน ครูมีหน้าที่ช่วยให้เด็กไม่สับสน อาจจะมีการแนะนำเทคนิคการจำ เทคนิคการจำแนกความแตกต่าง

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ เป็นความสามารถที่ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนทำให้ผู้เรียน ตอบสนองสิ่งของหรือเหตุการณ์ในลักษณะเป็นกลุ่ม เช่น ถ้านักเรียนสามารถตอบได้ว่า อะไร บ้างเป็นวงกลมในสถานการณ์ที่ต่างไปจากเดิม แสดงว่า นักเรียนมีมโนทัศน์เกี่ยวกับวงกลม

7. การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยง มโนทัศน์ตั้งแต่ 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 การพัฒนาสมอง โดยให้นักเรียนเข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดทักษะ และความคงทนในการเรียนรู้ และถ่ายโยงไปใช้ได้อย่างอัตโนมัติ

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

2.1 กฎการฝึกฝนหรือการกระทำ (The Law of Exercise or Repetition) การตอบสนองสิ่งเร้าบ่อยครั้งเท่าไร สิ่งนั้นย่อมอยู่คงนานเท่านั้น และหากไม่ได้ปฏิบัติตัวเชื่อมโยงกันจะต้องอ่อนกำลังลง

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

2.3 กฎแห่งความพร้อม (The Law of Readiness) กระแสประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำ และได้กระทำเช่นนั้นจะทำให้เกิดความพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมที่จะกระทำย่อมทำให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ของ Herbart เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้ที่เร้าความสนใจ และสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนก่อนด้วยกิจกรรมที่ใช้รูปธรรมเป็นสื่อการเรียนการสอนหรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความคิดให้เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

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

5. ทฤษฎีหลักการสรุปจากประสบการณ์ (Generalization of Experience) ของ Judd เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6. ทฤษฎีการหยั่งรู้ยังเห็น (Insight through Configuration of a Perceived Situation) เป็นทฤษฎีถ่ายโยงความรู้ของกลุ่มนักจิตวิทยาสนาม (Gestalt Field Psychologists) ของ Wolfgang Kohler ซึ่งทฤษฎีนี้เน้นผู้เรียนสามารถศึกษาวิเคราะห์ด้วยลักษณะการหยั่งรู้ได้

ด้วยกระบวนการสืบสวนสอบสวน และการค้นพบด้วยตัวผู้เรียนเอง สามารถสร้างรายละเอียดเนื้อหาให้เป็นโครงสร้างรวมได้

7. ทฤษฎีการผ่อนคลาย (Sugestopedia)

8. ทฤษฎีการสอนแบบธรรมชาติ (The Natural Approach) คือ การนำเรื่องราวของชีวิตจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นสถานการณ์ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน

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

1. การเน้นทักษะเบื้องต้น 10 ประการ คือ

- 1.1 ทักษะการแก้ปัญหา
- 1.2 ทักษะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 1.3 ทักษะในการพิจารณาผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผล
- 1.4 ทักษะในการคาดคะเนกะประมาณ
- 1.5 ทักษะในการคิดคำนวณ
- 1.6 ทักษะเรขาคณิต
- 1.7 ทักษะการวัด
- 1.8 ทักษะเกี่ยวกับการอ่าน การตีความ
- 1.9 ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย
- 1.10 มีความรู้ในเรื่องคอมพิวเตอร์

9. ครูควรเน้นทักษะการแก้ปัญหา และควรจะมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนองต่อการแก้ปัญหา

10. การเน้นโครงสร้างทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจที่มาของกฎเกณฑ์ และคุณสมบัติต่างๆ แต่ไม่ควรมากเกินไปจนความจำเป็น

11. กระบวนการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ย่างยากซับซ้อน การแก้โจทย์ปัญหาในแบบเรียนเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการ

ดังนั้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรเน้นเรื่องหลักของจิตวิทยาการเรียนรู้และการรู้จักแก้ปัญหาต่อสถานการณ์ที่ผู้เรียนได้พบกับประสบการณ์เรียนของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งในแต่ละบุคคลย่อมพบปัญหาที่แตกต่างกัน ในการเรียนรู้จึงสมควรอย่างยิ่งที่ครูจะต้องหาข้อบกพร่องในการแก้ปัญหาเป็นระบบและมีกฎเกณฑ์ เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ซึ่งครูจะต้องหาเทคนิคอย่างหลากหลายมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจสำหรับแต่ละระดับชั้นประถมศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา Cognitive Domain ในทางการเรียนคณิตศาสตร์ วินสัน (Wilson . 1971 : 643 – 644) ได้จำแนกพฤติกรรมที่ถึงประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensiveness) เป็นความสามารถในการแปลความหมายตีความและการขยายความในปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง

- 2.5 ความสามารถในการใช้หลักเหตุผล
- 2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้อยู่แล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 3 ขั้นตอน

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 3.2 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.3 ความสามารถระลึกได้ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้องและลักษณะสมมาตร

ของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญและหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวแล้ว จะสามารถทำให้บุคคลนั้นแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาหรือโจทย์ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อนได้พิจารณานี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์การวัดพฤติกรรมมี 5 ชั้น คือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- 4.2 ความสามารถในการค้นคว้าหาความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์ การพิสูจน์

4.5 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

ความหมายของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 146 – 147) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษ และดินสอ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลัก และเปรียบเทียบผลเพิ่มประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องต่างๆ ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีวิธีดำเนินการสอน และยังมีมาตรฐานในด้านการให้คะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามวัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามได้ จึงควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดความเข้าใจ
3. วัดการนำไปใช้
4. วัดด้านการวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

วิชิต สุรัตน์เรืองชัย (2527 : 188) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นสอน และชั้นสรุป ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จรรยา ภู่อุดม (2542 : 50 – 51) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 2 จำนวน 425 คน เป็นชาย 235 คน และเป็นหญิง 190 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสามฉบับ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาของนักเรียน แต่เมื่อแยกเป็นรายวิชา พบว่ามีบางวิชาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สูงและต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชายและหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : 55 – 57) ได้ศึกษาการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ผลการศึกษาพบว่าการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างต่ำ และพบว่าไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ 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 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้หนังสือเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนด้วยหนังสือเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

คอร์รี่ และไมเคิล (Correy and Michael . 1968 : 17 – 19) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ วิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง จำนวน 18 คน กลุ่มควบคุมและหลังการเรียน 1 เดือน ทำการทดสอบทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ครอส และเกเออร์ (Cross and Gaier . 1955 : 193 – 206) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นฉบับหนึ่งเรียกว่า The Balance Problem Test (BPT) ซึ่งแยกพฤติกรรมการแก้ปัญหออกเป็น 2 ด้าน คือ หลักการกับข้อเท็จ

จริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 39 คน ผลปรากฏว่า วิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์

เนเบอร์ (Nabor . 1975 : 3241 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับเกรด 5 และ 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Education Progress : Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Basic Skill Form 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศสรุปได้ว่า ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะต้องอาศัยเทคนิคสื่อการสอน และเกมทางคณิตศาสตร์ต่างๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้สูงขึ้น ชุดการเรียนจึงเป็นสื่อกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นตามจุดมุ่งหมาย

การวัดและประเมินผลสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ในการวัดและประเมินผลสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นมีการวัดผลอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้กันผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ได้ดังนี้คือ (บุญทัน อยู่บุญชม . 2529 : 216 – 225 ; เมธี ลิ้มอักษร . 2520 : 80 – 83 ; โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ . 2520 219 – 221 และสุรัชย์ ขวัญเมือง . 2522 : 190 – 218) การวัดและประเมินผลสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จะเป็นการวัดและประเมิน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้เด็กรู้ว่าตนเองมีจุดเด่นจุดด้อยอะไรที่ควรปรับปรุง และส่งเสริม ไม่เอาการวัดและประเมินมาเป็นเกณฑ์ตัดสินว่านักเรียนได้หรือตก ใช้เทคนิคการประเมินที่หลากหลาย ไม่ยึดติดกับแบบทดสอบอย่างเดียว มีทั้งการสังเกต การสัมภาษณ์ การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผลงาน ขบวนการแสวงหาข้อเท็จจริง แฟ้มสะสมผลงาน รวมถึงกระบวนการคิดของนักเรียนมาประกอบเป็นข้อมูลในการวัดและประเมินผล โดยทั่วไปการวัดและประเมินผลจะมี 3 ขั้นตอน คือ

1. การวัดและประเมินผลก่อนเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ทักษะเบื้องต้น ก่อนทำการเรียนการสอน เพื่อที่จะได้รู้จุดเด่น จุดด้อย ของแต่ละคน
2. การวัดและประเมินผลระหว่างเรียน หลังจากการเรียนการสอน ก็จะมีการวัดและประเมินผลเป็นระยะ เพื่อเป็นการปรับปรุงการสอน
3. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบว่าหลังจากเรียนจบแล้วมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมากน้อยแค่ไหน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

พิชากร แปลงประสพโชค (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตเสริมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และศึกษาว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษดังกล่าวสามารถเรียนรู้เนื้อหาเรขาคณิตในหลักสูตรภายใน 70 ชั่วโมงหรือไม่ รูปแบบกิจกรรมจะใช้กิจกรรมสามเส้าของเรนซูลี โดยให้เรียนในภาคฤดูร้อน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้เฝ้าต่อการเรียนรู้ ทั้งเสริมมุมทรัพยากรความรู้ (Resource Corner) ด้วย

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

นิตติยา ปภากจน์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมกับความสามารถที่แท้จริงของเด็ก โดยเลือกสรรเนื้อหา วิธีการ จัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ เวลา และการวัดประเมินผลบนพื้นฐานความต้องการ ความสนใจ ลักษณะนิสัย และศักยภาพของผู้เรียน

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

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้การเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้แพร่หลายทางการศึกษา เพราะผู้สอนสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือชี้แนวทางในการให้ผู้เรียนได้ใช้เรียนด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และช่วยลดภาระการสอนของครูด้วย

ความหมายของชุดการเรียนรู้

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2533 : 47) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ว่าเป็นการจัดโปรแกรมการเรียนการสอน โดยใช้ระบบสื่อประสม (Multi Media System) เพื่อสนองจุดประสงค์การเรียนการสอนที่ตั้งไว้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 60 – 61) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ (Learning Package) ชุดการสอน (Instructional Package) เป็นคำที่ใช้มาตั้งแต่ดั้งเดิม ปัจจุบันเปลี่ยนมาใช้คำว่าชุดการเรียนรู้ Learning Package เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสนำสื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อศึกษาด้วยตนเอง ภายในชุดการเรียนรู้จะประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ เช่น รูปภาพ เทป วัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ และการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์มากยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 117 – 118) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะเรียนและยังเป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 196) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนหมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2530 : 66 – 67) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้จัดว่าเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้จัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋ ในกรสร้างใช้วิธีระบบเป็นหลัก จึงทำให้มั่นใจได้ว่า ชุดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2535 : 130) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย บัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนรู้นั้นจะมีสื่อการเรียนรู้ไว้พร้อม เพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้นๆ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 174) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายอย่าง มาใช้ให้สัมพันธ์กันอย่างมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน เรียกว่าสื่อประสม นำสื่อมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ อาจกล่าวได้ว่า ชุดการสอนคือกล่องหรือซองที่บรรจุสื่อการเรียนการสอนต่างๆ พร้อมทั้งคำแนะนำในการทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหมาะสมเพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้นั่นเอง

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 291 – 292) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดการสอนว่าเป็นแผนการสอนที่ช่วยครูได้รับความสะดวกในการสอน และช่วยผู้เรียนให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ เป็นการจัดการโดยอาศัยวัตถุประสงค์และผล ชุดการสอนจะช่วยให้ครูดำเนินการสอนที่มี

คุณภาพเท่าเทียมกันอยู่ในมาตรฐานเดียวกันและยังทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน ทำให้การสอนเรื่องนั้นๆ บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน ด้วยวิธีการเดียวกัน

กู๊ด (Good . 1973 : 306) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่า เป็นโปรแกรมทางการเรียนที่ทุกอย่างจัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือ เนื้อหาแบบทดสอบ และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้ครบถ้วน

แคปเฟอร์และคนอื่นๆ (Kapfer and Kapfer . 1972 : 3 – 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนว่า ชุดการเรียนเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นชุดการเรียนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้และเนื้อหานั้นจะต้องตรงและชัดเจน ที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ดวน (Duan . 1973 : 169) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนไว้ว่า ชุดการเรียนเป็นชุดของวัสดุประกอบการเรียนสำหรับการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

บราวน์ (Brown . 1977 : 338) กล่าวว่านักการศึกษาได้มีความคิดที่จะเร็วและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยชุดการเรียน ซึ่งเป็นชุดของสื่อแบบประสมสร้างขึ้น เพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในกล่องหรือชุดการเรียนจะประกอบด้วยสิ่งของหลายอย่าง บางชุดอาจจะประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ดังนั้นชุดการเรียนการเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งในลักษณะเป็นสื่อประสม (Multi Media) ซึ่งครูนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเป็นเครื่องมือที่ให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ ภายในชุดการเรียนจะประกอบด้วยสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ คู่มือการใช้ชุดการเรียน และการประเมินผล ในการพัฒนาชุดการเรียนนั้นยี่สิบวิธีระบบเป็นหลัก นิยมจัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

คุณค่าและประโยชน์ของชุดการเรียน มีดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้กระจ่างมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีการจัดเตรียมตามลำดับขั้นเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว
3. ช่วยในการเรียนของผู้เรียนที่มีความสามารถหรือความสนใจแตกต่างกัน
4. ช่วยรักษามาตรฐานการเรียนรู้ เพราะผู้ที่เรียนจากชุดการเรียนจะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งผิดจากการเรียนรู้จากครูต่างคนต่างสอน
5. มีการวัดและการประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

6. สร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้ต่อผู้เรียน

ลักษณะของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้มีหลายประเภทต่างๆ กัน อย่างไรก็ตาม ชุดการเรียนรู้ประเภทต่างๆ นี้มีส่วนที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งสุมานัน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 114 – 115) ได้กล่าวไว้ 7 ประการ คือ

1. หัวเรื่อง เป็นการแบ่งหน่วยงานออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้ผู้เรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งหัวเรื่องนี้ต้องตรงต่อความต้องการของผู้เรียน และผู้สอน อีกทั้งมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนตามหลักสูตร

2. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่จำเป็นมากซึ่งผู้ใช้ชุดการเรียนนั้นจะศึกษาจากคู่มือเป็นอันดับแรก ดังนั้นคู่มือในชุดการเรียนรู้จึงประกอบด้วย

2.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียนและจำนวนผู้เรียน

2.2 เนื้อหาสาระสำคัญจากรายละเอียดของเนื้อเรื่องทั้งหมด ควรจะบรรยายเนื้อหาอย่างสั้นๆ และกว้าง ส่วนรายละเอียดควรนำไปรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน

2.3 ความคิดรวบยอด (Concept) กล่าวถึงหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น

2.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับ

2.5 สื่อการเรียนรู้หรือวัสดุประกอบการเรียน ระบุรายการศึกษาค้นคว้าและผู้สอนจะใช้ประกอบการสอน

2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และการใช้อุปกรณ์

2.7 การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียนหรือสื่อ รายการที่ระบุไว้ในคู่มือ การใช้ชุดการเรียนรู้จะต้องมีไว้ในชุดการเรียนรู้จริงๆ และต้องระบุรายการวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อที่มีอยู่ด้วยหมายเลขให้ชัดเจน

4. การประเมินผล แบบประเมินผลเพื่อดูพฤติกรรมของนักเรียน อาจเป็นลักษณะของแบบทดสอบหรือการให้แสดงผลงาน ซึ่งจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและออกแบบมาให้เข้าใจ

5. สิ่งที่ใช้บรรจุ ขนาดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ ไม่ควรใหญ่เกินไป ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการขนย้ายและการนำไปใช้

6. กิจกรรมสำรอง ถ้าเป็นชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม ควรจะจัดกิจกรรมสำรองไว้สำหรับนักเรียนบางคนที่ทำเสร็จก่อนผู้อื่นได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำ

7. ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำออกใช้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ที่สำคัญ

4 ประการ คือ

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งเตรียมมาก่อนบทบาทของผู้เรียน และการจัดชั้น ในกรณีของชุดการเรียนรู้ที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ศูนย์การเรียนรู้

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับการตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนเสร็จแล้วผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิด ประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความเนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ ของจริง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 28) ได้อธิบายถึงขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนที่เป็นระบบแบ่งเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอนแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในสัปดาห์หรือครั้งละ 1 - 2 ชั่วโมง

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องกำหนดว่าในครั้งหนึ่งควรให้ประสบการณ์อะไรบ้างแก่ผู้เรียน แล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิดสาระหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่จะสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยคิดเป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วจึงเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือก และผลิตสื่อการสอน ซึ่งกิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เล่นเกม ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมิน ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการสอนที่ครูใช้ทุกชนิดนับว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

ชุดการเรียนที่ได้ปรับปรุง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้สอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการเรียน ได้แก่ ชุดการเรียนแบบบรรยาย แบบกิจกรรมกลุ่ม และแบบรายบุคคล ตามระดับการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนในการใช้คือ ขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ผู้สอนเป็นผู้ใช้สื่อการบรรยาย หรือมีการแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นสรุปและขั้นการทดสอบหลังเรียน โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน
2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
3. ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
4. ผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่มประกอบการเรียน
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

แนวคิดและทฤษฎีในการผลิตชุดการเรียนรู้

แนวคิดที่สำคัญในการผลิตชุดการเรียนรู้ คือ การนำเอาวิธีระบบมาช่วยในการผลิตเป็นการพัฒนาระบบเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จัก รู้คิด รู้ทำและรู้สึก จากชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 119 – 120) และสุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 134) ในการผลิตชุดการเรียนรู้สรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ ความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์และสังคม ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการสอนตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเองซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสถิติปัญญา ความสามารถ และความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยความรู้ จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งจัดได้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนวิชาต่างๆ การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเอง จากสิ่งที่ผู้เรียนเตรียมไว้ในรูปของชุดการเรียนรู้

3. การใช้โสตทัศนอุปกรณ์ ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่าง มาช่วยการสอนให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบสื่อประสมให้เป็นชุดการเรียนรู้

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมนักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้น แทบจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานกลุ่ม จึงได้มีการเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อการสอนออกมาในรูปของชุดการเรียนรู้

5. การจัดสภาพการเรียนการสอน ที่ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดระบบการเรียนการสอน ตามขั้นตอนให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมการสอนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตัดสินใจและปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง ครูให้การเสริมแรงเพื่อเป็นกำลังใจให้แก่นักเรียน

สรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้น จะต้องคำนึงถึงทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างกันในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ความสนใจใฝ่รู้ และความต้องการ การจัดการเรียนการสอนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้น ย่อมต้องมีการจัดระบบให้มีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกัน จึงควรนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เข้ามาใช้แก้ปัญหาและปรับระบบการเรียนการสอน ชุดการเรียนรู้ จัดเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนมากขึ้น

ประเภทของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ จำแนกตามลักษณะการใช้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้
(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2523 : 118 – 119)

1. ชุดการเรียนรู้ประเภทการบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นเพื่อช่วยขยายเนื้อหาสาระแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ครูพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดการเรียนรู้แบบบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรม และการสอนระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่าการสอนแบบบรรยายมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มได้รับความช่วยเหลือจากครูเล็กน้อย ในระหว่างประกอบกิจกรรม

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการเรียนรู้ในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน

อาจสรุปได้ว่า การสร้างชุดการเรียนรู้นั้นจะสร้างเป็นชุดการเรียนรู้สำหรับครูใช้ประกอบการบรรยาย สำหรับกิจกรรมกลุ่มหรือการสอนรายบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์เป็นเรื่องๆ ไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

งานวิจัยในประเทศ

ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ (2531) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดการเรียนรู้ซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์

วริยะ ศิริขานนท์ (2532) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาและการประเมินผลชุดการเรียนรู้ซ่อมเสริมทักษะทางการคูณสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ทุกชุดได้ทำการทดสอบ โดยมีค่าเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้นี้ ผลปรากฏว่ามีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันคือ มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05

บรรจง แก้ววิเศษกุล (2533) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาและประเมินผลชุดการเรียนรู้ซ่อมเสริมทักษะทางการหารสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องด้านทักษะการหารของแต่ละตอนที่วัด โจทย์ทักษะการหารลักษณะเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

งานวิจัยต่างประเทศ

บรูซ (Bruce . 1996) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการเรียนรู้ได้ผลดีกว่าการสอนแบบธรรมดา ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ได้ผลดีกว่า การสอนแบบธรรมดา ซึ่งผลการวิจัยลักษณะนี้ ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของอาร์มสตรอง ซึ่งได้ทำการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ภาษาฝรั่งเศสชนิดสื่อประสม Multi - Media Self Instruction Package ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้มี ผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบธรรมดาหรือแบบบรรยาย ดังนั้นการสอนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป็นการช่วยให้นักเรียนมีความสนใจ มีความสามารถไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ผู้วิจัยจึงเห็นว่า ชุดการเรียนรู้เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งในการช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คุณค่าของชุดการเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 181 - 182) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขแล้วสามารถส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้รวมสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
2. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคลและความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยต่อผู้เรียน
3. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู โดยชุดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่จะเรียนด้วยตนเองครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากขึ้น

4. ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการเรียนสามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกเวลาและสถานที่

5. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการเรียนการสอน เพราะลดเวลาในการเตรียมล่วงหน้า

6. สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน

8. ช่วยให้ผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย

9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

10. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

11. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น จากสื่อที่ได้จัดทำไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

12. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม เช่น การทำงานของเครื่องกล ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

13. ใช้ได้ทุกระดับการศึกษา

14. เป็นประโยชน์ในการบริหารการศึกษาทำให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบคุณภาพการศึกษา และตรวจสอบผลการปฏิบัติหน้าที่ของครูได้

15. การสอนเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมาย กระบวนการสอน และการประเมินผล

16. ผลการเรียนรู้นั้นย่อมต้องการผลการเรียนในทุกพิสัย นั่นคือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ชุดการเรียนการสอนที่ดีนั้นต้องพิจารณาในเรื่องนี้ และบรรดาสื่อการสอนนั้น ก็จะต้องมีหลายประเภทเป็นลักษณะที่เรียนว่าสื่อประสมหลายอย่าง (Multimedia Approach) ย่อมจะสนองความแตกต่างของบุคคลและเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การรับรู้

17. ชุดการเรียนเกิดจากการเอาวิธีระบบเข้ามาใช้ย่อมจะมีประสิทธิภาพ เพราะได้ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพมาแล้วโดยผู้มีความชำนาญ ทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการเพื่อสร้างเป็นแม่แบบและสามารถจะขยายออกไปได้

ประสิทธิภาพของการสอนและเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

กูด (Good . 1973 : 589) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพการสอนว่า เป็นการใชแผนการสอนหรือวิธีสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ต้องการ

อารมณั เทียนพิทักษ์ (2528 : 5) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพการสอนว่า หมายถึง กระบวนการสอนและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่จัดขึ้นเพื่อทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ ทั้งทางด้านวิชาการและบุคลิกภาพ

ภัทรา จินดาศรี (2530 : 7) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพการสอนว่า หมายถึง ความสามารถในการใช้แผนการสอน หรือวิธีสอนตลอดจนลักษณะหรือพฤติกรรมต่างๆ ของครูจะมีผลทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จเป็นอย่างดีตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ประโยชน์ คุปต์กาญจกุล (2531 : 19) ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพการสอนว่า หมายถึง ผลของการสอนที่ทำให้นักศึกษาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการสอนที่วางไว้

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพการสอน หมายถึง ความสามารถของผู้สอนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตลอดทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ตลอดจนสามารถให้ผู้เรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ความหมายของรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอน หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่จะใช้จัดกระทำเพื่อให้เกิดผลที่ตั้งเป้าหมายไว้แก่ผู้เรียน

รูปแบบการสอนมีหลายรูปแบบ แล้วแต่เกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ในการจัดกลุ่มรูปแบบการสอนนั้น ได้มีการสรุปแนวคิดไว้ 4 แนวคิด คือ

แนวคิดที่ 1 เป็นแนวคิดของนักทฤษฎีและนัก (ละเอียด รัชเณศวร . 2528 : 10 ; อ้างอิงมาจาก Nuthall and Snook . 1973 : 49) จัดรูปแบบการสอนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 รูปแบบควบคุมพฤติกรรม (Behavior – Control Method) เป็นรูปแบบที่นำเอาจิตวิทยาพฤติกรรม (Behavioral Psychology) มาใช้ในห้องเรียน อาจเรียกเป็นการสอนที่ใช้การกระตุ้น และการตอบสนอง เป็นรูปแบบหนึ่งที่นำทฤษฎีทางจิตวิทยาไปใช้ในบทเรียน

1.2 รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการแสวงหา (Discovery - Learning Model) เป็นรูปแบบที่นำเอาจิตวิทยาเกี่ยวกับการคิด (Cognitive Psychology) มาใช้ในห้องเรียน เน้นให้นักเรียนมีกิจกรรมการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เน้นพัฒนาการเด็กและเน้นความคิดสร้างสรรค์

1.3 รูปแบบการหาเหตุผล (The Rational Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ปรัชญาการวิเคราะห์ (Analytic Philosophy) ในปัญหาของการศึกษาต่างๆ เป็นรูปแบบกึ่งงานวิจัยรูปแบบนี้เน้นว่าการสอนจะต้องสัมพันธ์กับความมีเหตุผล การมีข้อโต้แย้งและการให้เหตุผล เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบนี้คือ ภาษาและการคิดอย่างมีเหตุผล เพราะกิจกรรมของครูที่เกิดขึ้นในห้องเรียนนั้น ประกอบขึ้นด้วยคำต่างๆ เช่น การให้คำจำกัดความ การอธิบาย การสรุป และพิสูจน์ทฤษฎี

แนวคิดที่ 2 เป็นแนวคิดของ โรเซนไชน์ (ละเอียด รัชเณศวร . 2528 : 11 ; อ้างอิงมาจาก Rosenshine . 1977 : 338) จัดรูปแบบการสอนเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 พฤติกรรมวิเคราะห์ (Behavioral - Analytic , Detail - Specific)

2.2 การสืบค้นโดยผู้เรียน (Inquiry - Oriented , Learner - Centered)

การจัดกลุ่มตามแนวคิดนี้ คล้ายกับ 2 กลุ่มแรก ของนัทธลและสัทึก

แนวคิดที่ 3 เป็นแนวคิดของจอยซ์และเวลล์ (ละเอียด รัชเฝ้า . 2528 : 11 ;

อ้างอิงมาจาก Joyce and Weil . 1972 : 1 – 398) จัดกลุ่มรูปแบบการสอนตามทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนหรือเน้นที่วิธีการไปสู่จุดมุ่งหมาย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1.1 รูปแบบที่มาจากปฏิสัมพันธ์ (Social Interaction Source) เป็นรูปแบบที่เน้นความสัมพันธ์ในสังคม เพื่อให้บุคคลสามารถอยู่ร่วมกันในสังคมโดยการเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 รูปแบบที่มาจากกระบวนการคิด (Information Processing Source) เน้นที่กระบวนการสอน เพื่อให้เกิดพฤติกรรมทางความคิด ทั้งความคิดรวบยอด ความคิดแบบสืบสวน สอบสวน และความคิดอย่างมีเหตุผล

1.3 รูปแบบที่มาจากบุคคล (Personal Source) เป็นรูปแบบที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและพัฒนาการของบุคลิกภาพของบุคคล เพื่อให้บุคคลเข้าใจตนเอง รับผิดชอบตนเองและตระหนักในตนเอง

1.4 รูปแบบที่มาจากการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification as a Source) เป็นรูปแบบที่วิเคราะห์พฤติกรรมของคนโดยกำหนดสิ่งแวดล้อมให้ เน้นที่ให้รางวัลและการควบคุมกิจกรรมต่างๆ (ละเอียด รัชเฝ้า . 2528 : 9 – 11)

ดังนั้น สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน หมายถึง ความสามารถของครูในการใช้โครงสร้างในรูปแบบการสอน เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้พัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ตลอดจนทำให้ผู้เรียนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 490 – 492) ได้อธิบายเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้จะพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการเรียนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปใช้สอนนักเรียนและคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมรวมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) และอธิบายวิธีคำนวณหาค่า E_1 / E_2 อย่างง่ายไว้ว่า

สำหรับค่า E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกนั้น กระทำได้โดยเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ สำหรับค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแต่ละชุดการเรียนรู้ไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจ

ทำได้โดยเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมารวมกันหาค่าเฉลี่ย และเทียบส่วนร้อยละ เพื่อหาค่าร้อยละ

การกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ 80 / 80 , 85 / 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75 / 75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้ว นำไปทดลองจริงอาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 5 เช่น กำหนดไว้ 90 / 90 ก็ไม่ควรต่ำกว่า 85.5 / 85.5

เลข 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

เลข 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกจากแบบประเมินผลหลังการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การวัดมาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการ (2533) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่นิยมใช้ คือต้องไม่ต่ำกว่า 90 / 90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ความเข้าใจ และ 80 / 80 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะ

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้พึงพอใจว่าหากชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนี้แล้วชุดการเรียนนั้นจะมีคุณค่า การคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 23 – 25)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามลำดับขั้นดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. การสร้างและคุณภาพเครื่องมือ
6. แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
7. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 10 คน โดยการเสนอชื่อจากครู พ่อ แม่ เพื่อนและตนเอง ใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม (ตั้งแต่ 90 % ขึ้นไป) แบบทดสอบทางด้านคณิตศาสตร์ ผลงานที่โดดเด่น และขั้นสุดท้ายจากผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ โดยการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การคูณ การหาร ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง คือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ รวมทั้งสิ้น 15 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ประกอบด้วย
 - 1.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 - 1.2 แบบฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 สื่อประสม อุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา

1. ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมสำหรับเนื้อหา เรื่องการคูณ การหาร ในคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กำหนดไว้ ดังนี้

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
การคูณ การหาร	1. เมื่อกำหนดข้อมูลหรือโจทย์ปัญหาให้ สามารถหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล หรือของจำนวนต่างๆ จากโจทย์ปัญหาได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณระหว่างจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลักกับจำนวนที่มีหลักเดียว หรือระหว่างจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้ 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารซึ่งตัวตั้งเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก ตัวหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียวหรือตัวตั้งเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก ตัวหารเป็นจำนวนที่มีสองหลักโดยที่ผลหารเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสองหลักให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้ 4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาระคนที่เกี่ยวข้องกับการคูณ การหาร ให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

1.3 จัดแบ่งเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ออกเป็น 3 หน่วย พร้อมกับความคิดรวบยอดและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนแต่ละครั้ง เขียนความสัมพันธ์ของจุดประสงค์ในชุดการเรียนแต่ละชุด ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่องกระบวนการแก้ปัญหาการคูณ

หน่วยที่ 2 เรื่องกระบวนการแก้ปัญหาการหาร

หน่วยที่ 3 เรื่องกระบวนการแก้ปัญหาระคนการคูณ การหาร

1.4 การสร้างสื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์

ชุดการเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม จะมีการสร้างสื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการสร้างสื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

- ศึกษาทฤษฎี แนวคิดโครงสร้างในการสร้างสื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์
- ศึกษาความคิดรวบยอด จุดประสงค์ เนื้อหา ในแต่ละชุดกิจกรรม
- สร้างสื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด

จุดประสงค์ เนื้อหา ในแต่ละชุดกิจกรรม

1.5 สร้างชุดการเรียน โดยมีชุดกิจกรรม รวมทั้งสิ้น 12 ชุด แต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

- ความคิดรวบยอด
- จุดประสงค์ / จุดมุ่งหมาย
- สื่อการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์
- กิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนกระบวนการแก้ปัญหา

6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่ปัญหา

ขั้นที่ 2 การศึกษาปัญหาและศึกษาข้อมูลของปัญหา

2.1 ทำความเข้าใจความหมายของคำแต่ละคำในโจทย์

2.2 โจทย์กำหนดอะไร

2.3 โจทย์ถามอะไร

2.4 โจทย์ต้องการคำตอบเป็นหน่วยใด

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหา โดยวิเคราะห์ว่าจะต้องใช้การดำเนินการใด

ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 วางแผนแก้ปัญหา

4.1 จัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา

4.2 ใช้สื่ออุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหา

4.3 แปลงประโยคในโจทย์ปัญหาให้เป็นสัญลักษณ์

ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหา คำนวณตามแผนวิเคราะห์จากขั้นที่ 3

และ 4 และแสดงวิธีทำในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 เขียนข้อความเป็นคำตอบให้สมบูรณ์

1.6 นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้งเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ รศ.ศักดิ์ดา บุญโต ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผศ.ประพนธ์ จำยเจริญ อาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) อ.นพดล กองศิลป์ หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) อาจารย์พลศักดิ์ เทศนิยม รองผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

1.7 นำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 3 คน ซึ่งมีความสามารถใกล้เคียงกันกับกลุ่มทดลอง โดยให้นักเรียน 1 คน ใช้ชุดการเรียนรู้ 1 ชุด (12 ชุดกิจกรรม) ทดลองจนครบ 12 ชุด เพื่อหาข้อบกพร่องสำหรับที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มทดลอง โดยไม่ต้องทำแบบทดสอบ

1.8 นำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 10 คน ซึ่งมีความสามารถใกล้เคียงกันกับกลุ่มทดลอง โดยให้นักเรียน 1 คน ใช้ชุดการเรียนรู้ 1 ชุด (12 ชุดกิจกรรม) ทดลองจนครบ 12 ชุด เพื่อหาข้อบกพร่องสำหรับที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มทดลอง และหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

1.9 นำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 15 คน ซึ่งมีความสามารถใกล้เคียงกันกับกลุ่มทดลอง โดยให้นักเรียน 1 คน ใช้ชุดการเรียนรู้ 1 ชุด (12 ชุดกิจกรรม) ทดลองจนครบ 12 ชุด เพื่อหาข้อบกพร่องสำหรับที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มทดลอง หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ หา E_1 และ E_2 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อเทียบกับเกณฑ์ 80 / 80

1.10 ถ้าพบว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ให้นำไปทดลองเพื่อศึกษาวิจัยกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้

2. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเนื้อหา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากหนังสือเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ ของ รศ.ล้วน สายยศ และ รศ.อังคณา สายยศ

2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.3 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน คือ รศ.ศักดิ์ บุญโต ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ผศ.ประพนธ์ จำเริญ ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) อาจารย์พูลศักดิ์ เทศนิยม โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และอาจารย์ทางด้านวัดผลการศึกษ จำนวน 1 ท่าน คือ อาจารย์ นพดล กองศิลป์ หัวหน้าวัดผลและประเมินผลของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาภาษาสำนวนและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่เรียนเนื้อหาเรื่องการคูณ การหาร ผ่านไปแล้ว จำนวน 10 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

2.6 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ทำถูกให้ 1 คะแนน ถ้าทำผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย ระหว่าง .30 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .95 เพื่อต้องการให้ได้ข้อสอบที่ต้องการใช้จริง จำนวน 30 ข้อ นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 10 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR - 20 (Kuder - Richardson - 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.876

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการทดสอบหลังการเรียน (ทดลอง) โดยใช้ชุดการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

แบบทดสอบชนิดนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำแนกโจทย์ปัญหาว่า โจทย์ต้องการอะไร โจทย์ถามอะไร โจทย์ต้องการคำตอบเป็นหน่วยใด โดยจะใช้แบบทดสอบนี้ หลังการเรียน (ทดลอง) ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

2. แบบทดสอบความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา

แบบทดสอบชนิดนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการบ่งบอกว่าโจทย์นั้นจะใช้ การดำเนินการ (การคูณ การหาร) ในการแก้ปัญหา ซึ่งแปลงในรูปประโยคสัญลักษณ์ โดยจะใช้แบบทดสอบนี้หลังการฝึกชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา

3. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบนี้เป็นเกณฑ์ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ในการวิเคราะห์หาคำตอบของโจทย์ ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าในชั้นเรียน ปกติ โจทย์ปัญหามีทั้งสองชั้น และสามชั้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

6. แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2536 : 216 – 217) ดังตารางดังนี้

ตารางแบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดเข้ากลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย มีดังนี้

E แทน กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ฝึกโดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา

X แทน การฝึกโดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

7. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ โดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 15 ครั้ง การทดลองโดยชุดการเรียนรู้แบ่งออกเป็นดังนี้

ครั้งที่	วันที่	เวลา	กิจกรรม
1	10 มิ.ย. 45	14.30 – 16.30 น.	ทำ Pretest ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2	12 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 1 เลขโดดแสนสนุก
3	14 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 2 ตัวอักษรแทนใจ
4	17 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 3 ตัวเลขฉงน ?
5	19 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 4 จัดรัสแสนกล
6	21 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 5 ใครรวกกว่ากัน
7	24 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 6 ตัวเลขล่องหน
8	26 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 7 เครื่องหมายคณิตศาสตร์ สำคัญไฉน
9	28 มิ.ย. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 8 ขวนคิด ขิปริตนา
10	1 ก.ค. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 9 กระป๋องอมสินของฉฉฉ
11	3 ก.ค. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 10 โจทย์เจ้าปัญหา
12	5 ก.ค. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 11 ปริศนาตัวเลข
13	8 ก.ค. 45	14.30 – 15.30 น.	กิจกรรมชุดที่ 12 แบบรูป ขวนคำนวณ
14	10 ก.ค. 45	14.30 – 16.30 น.	ทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ (E ₂)
15	12 ก.ค. 45	14.30 – 16.30 น.	ทำ Posttest ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ในการศึกษาครั้งนี้โดยใช้อย่างละ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการฝึกด้วยชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร โดยใช้ t -test สำหรับตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน

9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. สถิติพื้นฐาน

หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน โดยใช้สูตรของเฟอร์กูสัน (Ferguson . 1981 : 49)

2. สถิตินิหาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีการคำนวณสำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 200 - 201)

3. สถิตินิหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR – 20

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

4. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้สูตร E_1 / E_2

ของเสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต . 2528 : 53

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้แบบฝึกชุดการเรียนรู้ โดยใช้ t – test statistic (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 : 104)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสร็จสิ้นแล้ว ได้วิเคราะห์ข้อมูลชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยกิจกรรมชุดที่ 1 – 12 ตามเกณฑ์ E_1 (80 ตัวแรก) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นรายชุดกิจกรรมดังนี้

ชุดการเรียนรู้กระบวนการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนคะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E_1)
กิจกรรมชุดที่ 1	10	8.00	80
กิจกรรมชุดที่ 2	10	9.20	92
กิจกรรมชุดที่ 3	10	9.30	93
กิจกรรมชุดที่ 4	10	9.90	99
กิจกรรมชุดที่ 5	10	9.40	94
กิจกรรมชุดที่ 6	10	9.20	92
กิจกรรมชุดที่ 7	10	9.00	90
กิจกรรมชุดที่ 8	10	10.00	100
กิจกรรมชุดที่ 9	10	9.00	90
กิจกรรมชุดที่ 10	10	8.00	80
กิจกรรมชุดที่ 11	10	8.40	84
กิจกรรมชุดที่ 12	10	9.00	90
รวม	120	108.40	90.33

จากตาราง 1 พบว่า ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพโดยรวมจากการประเมินจากแบบฝึก มีค่าร้อยละ 90.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_1 = 80$) โดยประสิทธิภาพของกิจกรรมแต่ละชุดอยู่ระหว่าง 80 – 100 กิจกรรมชุดที่มีประสิทธิภาพมากเป็นอันดับแรกคือ ชุดที่ 8 รองลงมาคือ ชุดที่ 4 และ 5 ตามลำดับ กิจกรรมชุดที่มีประสิทธิภาพเป็นอันดับสุดท้ายคือ ชุดที่ 1 และ 10

แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการใช้กิจกรรมชุดที่ 1 – 12 ตามเกณฑ์ E_2 (80 ตัวหลัง) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ชุดการเรียนรู้กระบวนการ	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E_2)
กิจกรรมชุดที่ 1 – 12	60	52.4	87.33

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่าหลังการใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลคะแนนจากการทำแบบฝึกผ่านเกณฑ์ E_2 (80 ตัวหลัง) โดยมีประสิทธิภาพของเครื่องมือร้อยละ 87.33

3. ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80 / 80 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏตามตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80 / 80

ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ประสิทธิภาพ
	E_1 / E_2
กิจกรรมชุดที่ 1	80.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 2	92.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 3	93.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 4	99.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 5	94.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 6	92.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 7	90.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 8	100.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 9	90.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 10	80.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 11	84.00 / 87.33
กิจกรรมชุดที่ 12	90.00 / 87.33
เฉลี่ย	90.33 / 87.33

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยมีประสิทธิภาพเป็น 90.33 / 87.33

4. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังทำการทดลอง รายละเอียดแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์		ผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มขึ้น	
	ก่อนการทดลอง (30 คะแนน)	หลังการทดลอง (30 คะแนน)	คะแนน	ร้อยละ
1	17	21	4	23.53
2	12	17	5	41.67
3	14	19	5	35.72
4	15	22	7	46.67
5	16	21	5	31.25
6	10	13	3	30.00
7	18	21	3	16.67
8	12	16	4	33.33
9	12	14	2	16.67
10	16	20	4	25.00
M	14.2	18.4	4.2	29.58
S	2.6162	3.2042	0.588	

จากตาราง 4 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ก่อนใช้ชุดการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 10 – 18 คะแนน นักเรียนที่มีคะแนนสูงสุดเป็นอันดับแรก คือนักเรียนคนที่ 7 และนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับสุดท้ายคือคนที่ 6 และหลังใช้ชุดการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คะแนนอยู่ระหว่าง 13–22 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เพิ่มขึ้นมากเป็นอันดับแรกคือ นักเรียนคนที่ 4 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เพิ่มขึ้นเป็นอันดับสุดท้ายคือ นักเรียนคนที่ 9 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 29.58

ตาราง 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง	N	M	S	MD	SD	t
ก่อนทดลอง	10	14.20	2.6162	4.2	0.588	9.498 **
หลังทดลอง	10	18.40	3.2042			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น โดยใช้ชุดการเรียนรู้ซึ่งมีผลต่อการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลของการศึกษาได้ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการใช้ชุดการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 10 คน โดยการเสนอชื่อจากครู พ่อ แม่ เพื่อน และตนเอง ใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ตั้งแต่ 90% ขึ้นไป แบบทดสอบทางด้านคณิตศาสตร์ ผลงานที่โดดเด่น และขั้นสุดท้ายจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร ประกอบด้วย

1.1 แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2 แบบฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.3 สื่อประสม อุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิด

4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design ก่อนการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบได้สร้างขึ้นเองโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ตรวจสอบและหาค่าความเชื่อมั่นและค่าความยากง่าย จากนั้นทำการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแผนการสอน (ชุดกิจกรรม) ทั้งสิ้น 12 ชุด ฝึกทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 14.30 – 15.30 น. ทำแบบฝึกหลังการทดลอง (E_2) 2 ชั่วโมงและทำ Pretest - Posttest ทดสอบครั้งละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้วมีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Posttest) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังฝึกด้วยชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบ $t - test statistic$ และหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 90.33 / 87.33

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของ

ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 90.33 / 87.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หลังจากที่นักเรียนได้ใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนาความสามารถในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้ เพราะว่าชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นสนใจที่อยากจะทำ แบบฝึกมีความท้าทาย มีความหลากหลาย มีความซับซ้อน ความสนุกสนาน มีการนำเสนอประสม เทคโนโลยี เกมทางคณิตศาสตร์ และช่วยส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับผู้อื่น ช่วยกันระดมความคิดโดยที่แบบฝึกจะเน้นให้เด็กรู้จักคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น อย่างมีระบบ มีเหตุมีผล และมีขั้นตอน การจัดกิจกรรมที่จะช่วยพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้ได้ดียิ่งขึ้นอีกประการหนึ่ง คือ การสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง มีอิสระเสรีทางความคิด การตัดสินใจ และการเสนอความคิดของตนเอง ทำให้เด็กกล้าที่จะแสดงออกในความคิดของตนเองออกมา มีการแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน ทำให้เด็กไม่มีความเครียดหรือกังวลในการตอบคำถามหรือทำแบบฝึก ซึ่งเหตุผลดังกล่าวข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งที่มาจากการใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาของ บลูม (Bloom . 1981 : 122) ที่ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ความสามารถของสมอง การนำไปใช้ ความเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์ปัญหานั้น ๆ ได้ นอกจากนี้ กิลฟอร์ด (Guilford . 1971 : 130) ยังเห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหานั้นมีลำดับขั้นตอน การตรวจสอบ ตลอดจนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance . 1987 : 114) มีโครงสร้างของการใช้จินตนาการ การตั้งสมมติฐาน และการยอมรับผลจากการค้นพบ ส่วนทางด้านหลักสูตรของคณิตศาสตร์ จะสอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ที่ให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยเน้นกระบวนการให้เด็กเกิดความคิด ความเข้าใจ จากกิจกรรม จากของจริง หรืออุปกรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมวงษ์ แปลงประสบโชค (2537 : 26) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนควรเลือกวิธีสอนที่เหมาะสม ให้เด็กได้ประสบผลสำเร็จ พยายามจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความสามารถของแต่ละบุคคล การสอนหลากหลายวิธี เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โครงการ ชุดการเรียนรู้ เป็นต้น การนำเสนอการสอนที่กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ การนำชุดการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาจะทำให้เด็กได้เกิดการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของวิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 174)

ที่กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายมาใช้ให้สัมพันธ์ การนำสื่อประสมให้สอดคล้องกับเนื้อหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนทำการทดลอง (Pretest) ของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในเกณฑ์ ที่ไม่สูงมาก ระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 10-18 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีคะแนน เฉลี่ย 14.2 คะแนน เนื่องจากแบบทดสอบค่อนข้างยาก ซับซ้อน และใช้เวลาในการคิดคำนวณ นาน แต่เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการทดลอง (Posttest) ด้วยชุดการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการฝึก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนสูงขึ้น มีคะแนนอยู่ระหว่าง 13 - 22 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 18.4 คะแนน ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ (2531) ที่ได้สร้างชุดการเรียนรู้ซ่อมเสริมการ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลัง ใช้ชุดการเรียนรู้สูงขึ้น และงานวิจัยต่างประเทศของบรูซ (Bruce : 1996) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการเรียนรู้กับการสอนแบบธรรมดา พบว่าวิธีสอนแบบใช้ชุดการ เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการวิจัยทั้งใน และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบธรรมดาหรือแบบ บรรยาย ดังนั้นการสอนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป็นการ กระตุ้นให้นักเรียนมีความ สนใจ มีความสามารถที่เพิ่มขึ้นไม่เบียดเบียนต่อการเรียน ผู้วิจัยจึง เห็นว่า ชุดการเรียนรู้เป็นวิธีสอนรูปแบบการศึกษาอย่างหนึ่งในการช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ และมีประสิทธิภาพในการเรียนมากขึ้น

ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของเด็กให้มีศักยภาพและความสามารถสูงขึ้น ครูหรือ ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ควรจัด กิจกรรมที่ฝึกกระบวนการคิด การแก้ปัญหามีระบบ มีขั้นตอน ให้กับเด็กเหล่านี้ เพื่อ พัฒนาศักยภาพและความสามารถของตนเองให้สูงขึ้น วิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้เด็กพัฒนาศักยภาพในกระบวนการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะเห็นว่าเด็กมีความกระตือรือร้นในการฝึก และทำกิจกรรมที่ครูได้มอบหมายให้ เพราะในชุดการเรียนรู้จะมีชุดกิจกรรมที่มีความแตกต่างกัน มีความหลากหลาย ดังนั้นครูควรพัฒนาชุดการเรียนรู้ให้มีสื่อ และอุปกรณ์ที่น่าสนใจ ตลอดจนแบบฝึก (ใบงาน) ควรเป็นแบบฝึกที่ทำง่าย และฝึกกระบวนการแก้ปัญหาที่มีเหตุผล เพราะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จะชอบแบบฝึกที่มีความซับซ้อน และได้ฝึกคิดกระบวนการคิด ซึ่งนำไปสู่ขั้นการคิดระดับสูง

1.2 เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันไป เช่น บางคนถนัดทางด้านการคำนวณ (คิดเลขเร็ว) บางคนถนัดทางด้านโจทย์ปัญหา (ไม่ชอบใช้เวลาเป็นตัวกำหนด) ดังนั้นในชุดการเรียนรู้ควรมีชุดกิจกรรมที่มีความหลากหลาย แต่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะมีทักษะการคำนวณกับการแก้ปัญหามาผสมเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของเด็กให้สูงขึ้น

1.3 ในชุดกิจกรรมควรมีใบงาน หรือแบบฝึกที่พัฒนาการคิดของเด็กให้เกิดความหลากหลายในการคิด ดังนั้นคำถามที่ครูจะฝึกให้เด็กได้พัฒนากระบวนการแก้ปัญหาควรเป็นคำถามที่ต้องการวิธีคิดของเด็ก ซึ่งบางครั้งในคำถามข้อเดียวกันอาจมีวิธีการคิดมากกว่าหนึ่งวิธี ให้เด็กได้แสดงความคิดของตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักวิธีการคิดที่หลากหลาย และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

1.4 ในการทำแบบทดสอบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนมาก และใช้เวลาในการคิดวิเคราะห์นาน ครูควรให้มีจำนวนข้อน้อยในแต่ละครั้งที่ฝึก เพราะป้องกันการมั่วและไม่ทำแบบทดสอบ

1.5 ในบางชุดกิจกรรมมีเด็กทำแบบฝึกเสร็จเร็ว ดังนั้นครูควรมีกิจกรรมเสริมหรือให้เด็กหาวิธีการคิดให้ได้มากกว่าหนึ่งวิธีหรือหนึ่งคำตอบ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และนำไปสู่ขั้นการคิดระดับสูงต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรมีการติดตามผลเป็นระยะๆ หลังเสร็จสิ้นการทดลอง เพื่อศึกษาดูความคงทนของกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

2.2 ควรมีการพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเรื่องอื่นด้วย เช่น การบวก การลบ ทศนิยม เศษส่วน เป็นต้น

2.3 ควรมีการพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพ และส่งเสริมความสามารถของเด็กให้สูงขึ้น

2.4 ควรมีการวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ ควบคู่กันไป เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิดในการตัดสินใจ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ . (2523) . จิตวิทยาการเรียนรู้ . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ :
 ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา .
- กรองทิพย์ พงษ์ลิ้มศรี . (2535) . การสอนการพิสูจน์เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูป
 สามเหลี่ยมในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหา . ปรินิพนธ์
 กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- กาญจนา เกียรติประวัติ . (2524) . นวัตกรรมการศึกษา . กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตร
 และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- เกษม วิจิโน . (2535) . การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้
 ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้
 กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. .
 ปรินิพนธ์ กศ.ม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน . (2543) . รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้
 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ . กรุงเทพฯ : บางกอกบล็อก .
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน . (2544) . รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้
 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์รัตนพรชัย .
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน . (2544) . คณิตศาสตร์มหัศจรรย์ : คู่มือการ
 จัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ . กรุงเทพฯ :
 สำนักพิมพ์พิมพ์ดี .
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน . (2544) . รายงานการวิจัยรูปแบบการจัด
 การศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ กรณีศึกษา : โรงเรียนไผ่ทออุดมศึกษา.
 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์รัตนพรชัย .
- คนธรส รสหวาน . (2539) . การพัฒนารูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทาง
 คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใน
 โรงเรียนโครงการนำร่องศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน . ปรินิพนธ์
 กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- จรรยา ภูอุดม . (2524) . การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหา
 คณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามการประเมินของครู .
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- จำเนียร ช่างโชติ และคนอื่นๆ . (2525) . จิตวิทยาการเรียนรู้ . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วามินทร์ .
- ฉันทนา ภาคบงกช . (2528) . เขียนในคิด : โมเดลการพัฒนาทักษะการคิดเพื่อคุณภาพ
 ชีวิตและสังคม . กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

- ชบา คำชื่น . (2533) . ผลของการใช้เกมในการสอนซ่อมเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . (2529) . เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา
หน่วยที่ 8-15 . กรุงเทพฯ : สหมิตร .
- . (2523) . “นวัตกรรมการศึกษา,” ในเอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยี
และสื่อการสอน หน่วยที่ 11-15 . นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .
- . (2525) . “กระบวนการสันนิเวทยาการและระบบสื่อการสอน,” เอกสารการสอน
ชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษาเล่มที่ 1 หน่วยที่ 1-5 . นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .
- . (2521) . นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล . กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช .
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล . (2542) . ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาการจัดค่าย
คณิตศาสตร์ . กรุงเทพฯ . บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ .
- ชุมพล พัฒนสุวรรณ . (2531) . “เทคนิคบางประการในการกระตุ้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
และความคิดเชิงแก้ปัญหา ,” สสวท . 16(3) : 17-21) . กรกฎาคม - กันยายน .
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ . (2526) . หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา .
พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์ .
- ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา . (2531) . เด็กปัญญาเลิศ . กรุงเทพฯ : ปาณยา .
- ทองระย้า นัยชิต . (2536) . การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคง
ทนในการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่
ได้รับการสอนซ่อมเสริมและมีระดับความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกัน . ปรินญานินพนธ์
กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- นิตติยา ปภาพจน์ . (2540) . การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎี จำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มี
ความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น . ปรินญานินพนธ์
กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- นิพนธ์ สุขปรีดี . (2533) . นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา . นนทบุรี : มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช .
- บรรจง แก้ววิเศษกุล . (2533) . การพัฒนาและประเมินผลชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริม
ทักษะการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 . ปรินญานินพนธ์ . กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- บุญชม ศรีสะอาด . (2541) . วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น .

- บุญเกื้อ ควรวาเวช . (2530) . นวัตกรรมการศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์ .
- ประโยชน์ คุปต์กาญจนกุล . (2531) . การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสาเหตุของประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครู . วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ผดุง อารยะวิญญู . (2539) . การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ . พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว .
- . (2531) . การศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศ . ม.ป.ท.
- พวงพยอม ณ ลำปาง . (2542) . การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- พิชากร แปลงประสพโชค . (2540) . การพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ . วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ภัทรา จินดาศรี . (2530) . การวิเคราะห์องค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ตามการประเมินโดยตนเองและนักเรียน . วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง . (2535) . สื่อการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ . ม.ป.ท. : ม.ป.พ.
- ราตรี เทียนดำ . (2540) . การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . (2536) . เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- . (2539) . เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ละอียด รักษ์เผ่า . (2528) . รูปแบบการสอนเป็นกลุ่มที่ให้ผลการเรียนใกล้เคียงกับผลการสอนแบบครูหนึ่งคนต่อนักเรียนหนึ่งคน . วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อุดสำเนา .

- วนา ชลประเวส . (2526) . การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนปฏิบัติ การทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . ปรินญานิพนธ์ . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วรรณ โสมประยูร . (2541) . วิธีสอนแบบวรรณ . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วิจิต สุวัฒน์เรืองชัย . (2527) . การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอน ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นสอน และขั้นสรุป . ปรินญานิพนธ์ . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วิชัย วงษ์ใหญ่ . (2523) . พัฒนาหลักสูตรและการสอน (มิติใหม่) . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม .
- . (2542) . หลังการเรียนรู้ในกระบวนการทัศน์ใหม่ . กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วิภาวี พัฒนะวาณิช . (ม.ป.ป.) . ปรินญานิพนธ์ . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เดอร์บุคส์ .
- วิริยะ ศิริขานนท์ . (2532) . การพัฒนาและการประเมินผลชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริม ทักษะการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 . ปรินญานิพนธ์ . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ศักดิ์ดา บุญโต . (2538) . ฝึกฝนกลยุทธ์คณิตศาสตร์ด้วยข้อสอบ เล่ม 1-3 . กรุงเทพฯ : บริษัทนามมีบุ๊คส์ .
- ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ . (2531) . การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อ สอนซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 . ปรินญานิพนธ์ . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ศึกษาธิการ , กระทรวง . (2534) . คู่มือคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา .
- ศึกษาธิการ , กระทรวง . (2540) . คู่มือคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) . พิมพ์ครั้งที่ 5 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว .
- ศรีสุรางค์ สำเภาเงิน . (2540) . มหัศจรรย์จัดสรรจำนวนคู่-คี่ . กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย .
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค . (2537) . “การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์” , เอกสาร ประกอบการอบรมครูคณิตศาสตร์ . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .

- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ . (2521) . การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนตามหลักสูตร สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . อัดสำเนา .
- เสาวนีย์ สิทธิบัณฑิต . (2528) . เทคโนโลยีทางการศึกษา . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ .
- สุนันท์ สังข์อ่อง . (2526) . สื่อการสอนและนวัตกรรมการศึกษา . กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ .
- สุภาภรณ์ สุดเอียด . (2543) . ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันใน การเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน . ปรินญานิพนธ์ . กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , อัดสำเนา .
- สุมานิน รุ่งเรืองธรรม . (2526) . กลวิธีสอน . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- สุลัดดา ลอยฟ้า . (2530) . “การพัฒนารูปแบบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา” , รายงานการวิจัย . กรุงเทพฯ : หน้า 13 – 14 .
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์ . (2526) . เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1 – 7 . พิมพ์ครั้งที่ 2 . นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .
- สิริพร ทิพย์คง และคนอื่นๆ . (2532) . เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ . กรุงเทพฯ .
- สัตยา ชูชัย . (ม.ป.ป.) . โจทย์คณิตศาสตร์เตรียมแข่งขันโอลิมปิก . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา .
- โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์ . (2520) . เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ . กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- อุษณีย์ โพธิสุข . (2537) . สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ . กรุงเทพฯ : ผู้จัดการ .
- . (2537) . วิธีสอนเด็กปัญญาเลิศ . กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- . (2543) . แผนที่สู่การพัฒนาอัจฉริยภาพเด็ก . กรุงเทพฯ . มุลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์ .
- อารมณีย์ เทียนพิทักษ์ . (2528) . องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพตามการรับรู้ของอาจารย์นิเทศ ฝ่ายคณะอาจารย์นิเทศ ฝ่ายโรงเรียน ฝ่ายผู้บริหารและนิสิตที่ผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . อัดสำเนา .
- อารี พันธุ์มณี . (2540) . คิดอย่างสร้างสรรค์ . พิมพ์ครั้งที่ 5 . กรุงเทพฯ : ดันอ้อแกรมมี .

- อารี สัณหวี และ อุษณีย์ โพธิสุข . เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็กและเยาวชน . พิมพ์ครั้งที่ 2 . ม.ป.ท. , ม.ป.ป.
- อารี สัณหวี . รูปแบบการเรียนการสอนเด็กปัญญาเลิศ . ม.ป.ท. , ม.ป.ป.
- อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร . (2535) . "วิธีสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา" วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น . ขอนแก่น : ปีที่ 15 กันยายน .
- Bill , F.h. (1981) . **Teaching and Learning Mathematics** (in Secondary School) : Brown Company Publisher . Dubugus , Iowa .
- Bloom , Benjamin . (1981) . **Evaluation to Improve Learning** . New York : McGraw - Hill Book .
- Brown , James W . (1977) . **Media Packages , A . V . Instruction Technology , Media and Methods** . New York : Mc Graw Hill .
- Bruce . (1996) . **Model of Teaching** . 5th ed . Neliham Heights , Mass : A Simon & Schuster Company .
- Duan , Janes E . (1973) . **Individualized Instructional Program and Material** . Englewood Cliffs , New Jersey : Educational Teahnology Publication .
- Gagne' , Robert M . (1985) . **The Condition of Learning and Theory of Instruction** . 4th ed . New York : Winston .
- Gardner , Howard . (1985) . **Frames of Mind : The theory of multiple intelligences** . New York : Basic Books .
- Good , Carter V . (1973) . **Dictionary of Education** . 3rd ed . New Yerk : Teacher College Press .
- Guilford , J.P. (1976) . **The Nature Of Human Intelligence** . New York : McGraw - Hill Book . Company .
- Haimer , Ralph T . and Cecil R. Trueblood . (1977) . **Strategies for Teaching Children Mathematics** . Reading , Massachusetts , Addison - Wesley Publishing Company .
- Joyce & Weil . (1996) . **Model of Teaching** . 5th ed . Neliham Heights , Mass : A Simon & Schuster Company .
- Kapfer , Phillip and Miriam Kapfer . (1972) . "Introduction to learning Package ,"
Learning Package in American Education . New Jersey : Education Technology Publication , Englewood Clills .

- Krulik , Stephen & Robert E .Reys . (1980) . **Problem Solving in School Mathematics** . Washington D .C . : The National Council of Teacher of Mathematics .
- Piaget . (1969) . **The Psychology of the child** . New York : Basic Book .
- Renzulli , J.S. (1997) . **The Multiple Menu Model for the Gifted and Talented** , CT : University of Connecticut Press .
- Sternberg , R.J. (1986) . **Advances in the Psychology of Human Intelligence** . Lawrence Erlbaum Assoc .
- Torrance , E.P. (1987) . **"Teaching for creativity"** in S.G. Isaksen (Ed.) **Frontiers of Creativity Research** . Buffalo , New York : Bearly .
- Truebood , Cecil R . and Michael Szabo . (1974) . "Procedure for Designing Your Own Matric Games for pupil involvement ." **The Arithmetic Teacher** . 21 (5) : 404 – 408 .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	p	r
1	0.80	0.38
2	0.60	0.38
3	0.70	0.57
4	0.70	0.57
5	0.30	0.57
6	0.70	0.57
7	0.80	0.38
8	0.80	0.38
9	0.50	0.95
10	0.50	0.95
11	0.70	0.57
12	0.70	0.57
13	0.70	0.57
14	0.50	0.95
15	0.60	0.38
16	0.70	0.57
17	0.30	0.57
18	0.50	0.57
19	0.80	0.38
20	0.60	0.76
21	0.60	0.76
22	0.50	0.95
23	0.70	0.57
24	0.60	0.76
25	0.40	0.76
26	0.50	0.20
27	0.50	0.57
28	0.80	0.38
29	0.50	0.57
30	0.50	0.76

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กระบวนการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวอย่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่องการคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. อักษร A และ B มีค่าต่างกันในการคูณต่อไปนี้

$$\begin{array}{r}
 3 \ 5 \ A \ x \\
 7 \ B \\
 \hline
 B \ 5 \ B \ 7 \ B
 \end{array}$$

ค่าของ $A \times B$ เท่ากับเท่าไร

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4
2. กำหนดให้ $111 \times 111 = A B C B A$
ข้อใดเป็นคำตอบของ $(B \times C) \div A$
- ก. 4 ข. 5 ค. 6 ง. 7
3. ถ้า $2A + 3A + 4A + 5A + 6A$ มีค่าเท่ากับ 400
ให้หาว่า $7A$ มีค่าเท่ากับข้อใด
- ก. 20 ข. 50 ค. 70 ง. 140
4. กำหนดจำนวนที่ประกอบด้วยเลขสี่หลักคือ 3,AA1 จงหาค่าของ A
ที่ทำให้จำนวนดังกล่าว สามารถหารด้วย 9 ลงตัว
- ก. 6 ข. 7 ค. 8 ง. 9

5. จำนวนที่ประกอบด้วยเลขห้าหลัก ถ้านำเลขโดดในหลักพันมาคูณกับเลขโดดในหลักร้อย จะได้ 40 และเลขโดดในหลักสิบหารด้วยเลขโดดในหลักหน่วย จะได้ 2 เลขโดดที่อยู่ในหลักที่มีค่ามากที่สุดแทนจำนวนคี่ที่มากกว่า 5 เลขโดดในทุกหลักไม่ซ้ำกันเลย จำนวนใด

ก. 95,842 ข. 98,524 ค. 68,542 ง. 75,824

6. จำนวนที่ประกอบด้วยเลขสี่หลัก ถ้านำเลขโดดแต่ละหลักมาคูณกันจะได้ 0 ค่าของตัวเลขในหลักร้อยจะมากกว่าค่าของตัวเลขในหลักสิบอยู่ 5 เท่า และค่าของตัวเลขในหลักพันมีค่าเป็น 8 เท่าของหลักร้อย นอกจากนี้ 5 และ 20 หารลงตัว จำนวนใด

ก. 8,120 ข. 8,240 ค. 8,360 ง. 8,480

7. พิจารณาการหารต่อไปนี้

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) \quad A} \\ 8 \overline{) \quad B} \quad \text{เศษ } 2 \\ \underline{114} \quad \text{เศษ } 4 \end{array}$$

ข้อใดเป็นคำตอบของ A และ B

ก. 2,745 กับ 916 ค. 2,750 กับ 926
ข. 2,750 กับ 916 ง. 2,755 กับ 926

8. กำหนดให้ $A \times B = 27$ $B \div A = 3$ และ $A + B = 12$

ข้อใดเป็นคำตอบของ $B^3 - A^6$ (เลขยกกำลัง หมายถึง ค่าของผลคูณของจำนวนหนึ่งคูณกับตัวเองซ้ำ เช่น $2^3 = 2 \times 2 \times 2$)

ก. 0 ข. 3 ค. 9 ง. 27

9. เมื่อนำราคาของดินสอ 1 แท่ง ยางลบ 2 ก้อน และสมุด 3 เล่ม มารวมกันได้ 124 บาท นำราคาของยางลบ 1 ก้อน กับ สมุด 1 เล่ม มารวมกันได้ 40 บาท ให้นิยามว่าดินสอ 1 แท่ง กับสมุด 1 เล่ม มีราคารวมกันเท่าไร
- ก. 34 บาท ข. 44 บาท ค. 54 บาท ง. 64 บาท

10. 

จากแบบรูป ให้นิยามว่ารูปเรขาคณิตรูปที่ 101 คือข้อใด

- ก.  ข.  ค.  ง. 

11. สมชายมีอายุเป็นสองเท่าของสมศรี สมศรีมีอายุเป็นสี่เท่าของสมบุญ ถ้าอายุของทั้งสามคนรวมกันได้ 78 ปี สมชายจะมีอายุกี่ปี
- ก. 6 ปี ข. 12 ปี ค. 24 ปี ง. 48 ปี

12. จำนวนที่อยู่ระหว่าง 1 ถึง 100 ที่หารด้วย 6 แล้วเหลือเศษ 2 มีทั้งหมดกี่จำนวน
- ก. 15 ข. 16 ค. 17 ง. 18

13. พิจารณาแบบรูปต่อไปนี้

8	24
7	21

27	9
33	?

จากแบบรูปที่กำหนดให้ จำนวนที่หายไปคือข้อใด

- ก. 10 ข. 11 ค. 12 ง. 13

14. ค่าเฉลี่ยของจำนวนแปดจำนวน มีค่าเท่ากับ 5 เมื่อเพิ่มจำนวนที่เก้า เข้าไปจะมีค่าเฉลี่ยเป็น 6 จงหาจำนวนที่เก้า
- ก. 12.5 ข. 13 ค. 13.5 ง. 14

15. ถ้า $\square \div 14 = 22$ ข้อใดคือคำตอบของ $\square \div 7$

ก. ครึ่งหนึ่งของ 14

ค. สองเท่าของ 22

ข. ครึ่งหนึ่งของ 22

ง. สามเท่าของ 7

16. อาจารย์ให้กานดาหาจำนวนหนึ่งหารด้วย 8 แต่กานดาฟังผิดเป็นคูณด้วย 8 ได้ผลลัพธ์เป็น 2,048 คำตอบที่อาจารย์ต้องการคือจำนวนใด

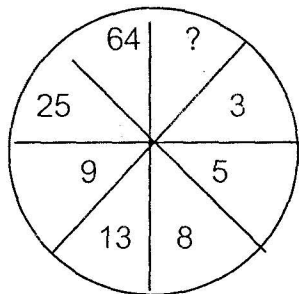
ก. 32

ข. 256

ค. 2,048

ง. 16,384

17. จงเติมตัวเลขที่หายไปให้ถูกต้องตามแบบรูปที่กำหนด



ก. 1

ข. 21

ค. 144

ง. 169

18. จำนวนหนึ่งเมื่อนำมายกกำลังสอง แล้วบวกด้วยสองเท่าของจำนวนนั้นมีค่าเท่ากับ 99 จำนวนนั้นคือข้อใด

ก. 7

ข. 9

ค. 18

ง. 90

19. จำนวนที่มีค่าน้อยกว่า 100 ซึ่งหารด้วย 3 ลงตัว และเมื่อหารด้วย 2 และ 5 เหลือเศษ 1 มีกี่จำนวน

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

20. AB เป็นจำนวนที่ประกอบด้วยเลขสองหลัก เมื่อนำมาคูณกับตัวมันเอง ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นจำนวนที่ประกอบด้วยเลขสามหลัก คือ CDA

พิจารณาการคูณต่อไปนี้

$$(AB \times AB) = CDA$$

จำนวนที่แทนด้วย A คือข้อใด

ก. 1 หรือ 9

ข. 2 หรือ 6

ค. 3

ง. 1

ภาคผนวก ค

1. แบบฝึกชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ตัวอย่างแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหารสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 1

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาผลคูณจำนวนที่มีตัวตั้งและตัวคูณไม่เกิน 3 หลักได้
2. สามารถแก้ปัญหาโดยเลือกเลขโดดมาคูณให้เท่ากับผลลัพธ์ที่กำหนดให้ได้
3. สามารถค้นหาวิธีการคำนวณของตนเองได้

สาระสำคัญ

จากเลขโดดที่กำหนดให้ สามารถเลือกจำนวนดังกล่าวมาคูณกันให้ได้ผลคูณแตกต่างกัน

ชื่อกิจกรรม เลขโดดแสนสนุก

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจกใบงานกิจกรรมให้นักเรียน และอธิบายปัญหา
2. นักเรียนศึกษาปัญหา วิเคราะห์รายละเอียดเพื่อหาทางแก้ปัญหา
3. ให้นักเรียนซักถามปัญหาแล้วลงมือปฏิบัติ
4. นักเรียนเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรจำนวน และตารางการคูณ
2. แผ่นโป่งใส
3. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

1. จากผลการสังเกตและใบงานที่นักเรียนทำพบว่า แบบฝึกข้อ 1 – 2 นักเรียนทุกคนสามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เนื่องจากการคูณที่มีตัวคูณหนึ่งหลัก ส่วนในแบบฝึกข้อ 3 – 5 นักเรียนจะใช้เวลาในการวิเคราะห์หาคำตอบนาน เพราะเป็นการคูณที่มีตัวคูณสองหลัก แต่มีนักเรียนบางคนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความร่วมมือในการแก้ปัญหา และช่วยกันวิเคราะห์หาคำตอบได้เป็นอย่างดี
3. คำตอบที่ได้จากใบงานของแต่ละกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน ให้นักเรียนออกมาเสนอคำตอบ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอน และนักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจคำตอบในแต่ละข้อ

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม เลขโดดแสนสนุก

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

จงเติมเลขโดดหนึ่งตัวลงใน ของการคูณต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
 (เลขโดดในแต่ละช่องต้องไม่ซ้ำกับเลขโดดในช่องอื่นๆ)

1.
$$\begin{array}{r} \square \square \square \\ \times \quad \square \\ \hline \square \square \square \square \\ \hline \hline \end{array}$$

2.
$$\begin{array}{r} \square \square \square \\ \times \quad \square \\ \hline \square \square \square \square \\ \hline \hline \end{array}$$

3.
$$\begin{array}{r} \square \square \\ \times \square \square \\ \hline \square \square \square \\ \hline \hline \end{array}$$

4.
$$\begin{array}{r} \square \square \\ \times \square \square \\ \hline \square \square \square \\ \hline \hline \end{array}$$

5.
$$\begin{array}{r} \square \square \\ \times \square \square \\ \hline \square \square \square \\ \hline \hline \end{array}$$

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 2

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาผลคูณจำนวนที่มีตัวตั้งและตัวคูณไม่เกิน 3 หลักได้
2. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เลขโดดแทนตัวอักษรที่กำหนดให้ได้
3. สามารถค้นหาวิธีการคำนวณของตนเองได้

สาระสำคัญ

จากตัวอักษรและแผนผังการคูณที่กำหนดให้ สามารถเลือกเลขโดดมาแทนตัวอักษรให้ได้ผลคูณตามที่โจทย์กำหนดให้ โดยที่ตัวอักษรตัวเดียวกันจะแทนด้วยเลขโดดเหมือนกัน

ชื่อกิจกรรม ตัวอักษรแทนใจ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจกใบงานกิจกรรมให้นักเรียน
2. นักเรียนศึกษาปัญหา วิเคราะห์รายละเอียดเพื่อหาทางแก้ปัญหา
3. ให้นักเรียนซักถามปัญหาแล้วลงมือปฏิบัติ
4. นักเรียนเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรตัวเลข และบัตรตัวอักษร
2. ใบงาน
3. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. จากการสังเกตพบว่าโจทย์ปัญหาในข้อที่ 1 นักเรียนทุกคนสามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
2. นักเรียนบางคนจะทำโจทย์ปัญหาข้ามข้อ เช่น ข้อ 2 จะคิดไม่ออก จะข้ามไปทำโจทย์ในข้อ 3 หรือข้ออื่นก่อน
3. นักเรียนสามารถสังเกตและวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของคำตอบของตัวอักษรที่ไม่ทราบค่าได้อย่างใกล้เคียงและถูกต้อง
4. โจทย์ปัญหาในข้อที่ 5 นักเรียนส่วนใหญ่จะหาคำตอบไม่ทันเวลาที่กำหนด เพราะต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์มากกว่าข้ออื่นเนื่องจากมีตัวไม่ทราบค่าหลายตัว แต่มีนักเรียนบางคนหาคำตอบได้ถูกต้อง

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม ตัวอักษรแทนใจ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

จงหาค่าเลขโดดที่แทนค่าตัวอักษรในแผนผังการคูณต่อไปนี้
 (ตัวอักษรต่างกันแทนด้วยเลขโดดที่ต่างกัน)

$$\begin{array}{r} \text{A B} \times \\ \text{A A} \\ \hline \text{A C B} \end{array}$$

$$\text{A} = \square \quad \text{B} = \square \quad \text{C} = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{A B C D} \times \\ \text{D} \\ \hline \text{D C B A} \end{array}$$

$$\text{A} = \square \quad \text{B} = \square \quad \text{C} = \square \quad \text{D} = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{A B C A B} \times \\ \text{A} \\ \hline \text{D D D D D D} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{A} = \square \quad \text{B} = \square \\ \text{C} = \square \quad \text{D} = \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{E S} \times \\ \text{E} \\ \hline 1 \quad 6 \quad \text{E} \quad + \\ \hline \text{D D} \\ \hline \text{Y E S} \end{array}$$

$$\text{E} = \square \quad \text{S} = \square \quad \text{D} = \square \quad \text{Y} = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{M E N D} \times \\ \text{I} \\ \hline \text{D E N I M} \end{array}$$

$$\text{M} = \square \quad \text{E} = \square \quad \text{N} = \square \quad \text{D} = \square \quad \text{I} = \square$$

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 3

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาผลคูณจำนวนที่มีตัวตั้งและตัวคูณไม่เกิน 3 หลักได้
2. สามารถคิดเชิงอุปนัยของแบบรูปที่โจทย์กำหนดให้ได้
3. สามารถค้นหาแบบรูปการคำนวณด้วยตนเอง และอธิบายวิธีการได้

สาระสำคัญ

ทักษะการคำนวณของการคูณ เป็นทักษะที่นักเรียนสามารถนำมาสร้างสรรค์ให้เกิดแบบรูปที่แปลกใหม่ และความสวยงามของตัวเลขได้ นอกจากนี้ทำให้รู้จักการสังเกต มีการคิดสืบเสาะปัญหาเชิงอุปนัย ตลอดจนเป็นปริศนาทายเพื่อน ๆ ได้

ชื่อกิจกรรม ตัวเลขฉงน ?

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจกใบงานกิจกรรมให้นักเรียนสังเกตแบบรูปที่กำหนดให้
2. นักเรียนศึกษาแบบรูป วิเคราะห์ตัวเลขเพื่อหาคำตอบ
3. นักเรียนค้นหาแบบรูป แล้วลงมือปฏิบัติ
4. นักเรียนเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ
6. นักเรียนค้นหาแบบรูปของตนเอง

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรตัวเลข และบัตรเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์
2. ใบงาน
3. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. จากการทำใบงาน พบว่า นักเรียนบางคนใช้การสังเกตคำตอบของรูปแบบของโจทย์ในบรรทัดต้น ๆ ว่าได้คำตอบอย่างไร จากนั้นจะวิเคราะห์ว่าคำตอบของบรรทัดต่อไปนั้นควรจะเป็นเท่าใด แต่มีนักเรียนบางคนที่สามารถคูณจำนวนได้หลายหลัก ทำให้มีการตรวจสอบคำตอบที่ได้มาในครั้งแรก

2. ในแบบฝึกหัดจรรยาของ 9 นั้น นักเรียนใช้เวลาในการหาคำตอบนาน เมื่อเทียบกับการหาคำตอบในข้ออื่น ๆ

3. แนวคิดในแต่ละข้อนั้น บางครั้งนักเรียนยังไม่สามารถเขียนอธิบายที่มา หรือ วิธีคิดของคำตอบได้

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม ตัวเลขฉงน ?

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของตัวเลขปริศนาต่อไปนี้

ตัวเลขปริศนา

$$1 \times 9 + 2 = \dots\dots\dots$$

$$12 \times 9 + 3 = \dots\dots\dots$$

$$123 \times 9 + 4 = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

แนวคิด

.....

ผลลัพธ์ของ 1

$$1 \times 1 = \dots\dots\dots$$

$$11 \times 11 = \dots\dots\dots$$

$$111 \times 111 = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

แนวคิด

.....

ผลลัพธ์ของ 7

$$(1 \times 7) + 1 + 1 = \dots\dots\dots$$

$$(12 \times 7) + 12 + 2 = \dots\dots\dots$$

$$(123 \times 7) + 123 + 3 = \dots\dots\dots$$

$$(\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots) + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$(\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots) + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

แนวคิด

.....

ผลลัพธ์ของ 9

$$9 \times 9 = \dots\dots\dots$$

$$99 \times 99 = \dots\dots\dots$$

$$999 \times 999 = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

แนวคิด

.....

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 4

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาผลคูณจำนวนที่มีตัวตั้งและตัวคูณไม่เกิน 3 หลักได้
2. สามารถอธิบายเชิงมิติสัมพันธ์ การแก้ปัญหา จากแบบรูปที่กำหนดให้
3. สามารถสร้างแบบรูปของตนเองได้

สาระสำคัญ

ตารางตัวเลขเป็นการฝึกการสังเกต การแก้ปัญหาต่าง ๆ การวิเคราะห์อย่างมีเหตุมีผล และหาคำตอบได้หลากหลายวิธีที่แตกต่างกัน

ชื่อกิจกรรม จัดรัสแสนกล

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจกแผ่นตารางตัวเลขให้นักเรียนสังเกตตัวเลขที่กำหนดให้
2. นักเรียนศึกษารูปแบบ และวิเคราะห์ตัวเลขเพื่อหาคำตอบ
3. นักเรียนค้นหารูปแบบ แล้วลงมือปฏิบัติ
4. นักเรียนเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ
6. นักเรียนค้นหารูปแบบของตนเองจากแผ่นตารางตัวเลข

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรตัวเลข และแผ่นตารางตัวเลข
2. ใบงาน
3. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. ขณะเริ่มทำใบงาน นักเรียนบางคนยังหาหลักในการคำนวณไม่ได้ และไม่เข้าใจวิธีการหาคำตอบ แต่เมื่อให้นักเรียนอ่านคำสั่งซ้ำ และให้วิเคราะห์ว่าโจทย์ถามอะไร คำตอบต้องการเท่าไร อาจารย์ยกตัวอย่างและให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ จากนั้นจึงเริ่มทำใบงาน

2. นักเรียนบางคนสามารถระบายสีตัวเลขที่เป็นคำตอบ โดยพยายามไม่ให้ซ้ำกันกับช่องที่ระบายสีไปแล้ว ทำให้เกิดการวิเคราะห์ในการหาคำตอบให้ซับซ้อนยิ่งขึ้น

3. นักเรียนบางคนสามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

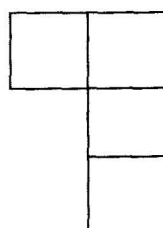
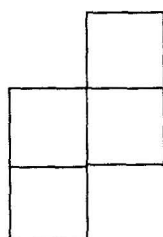
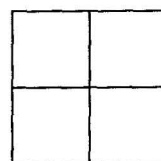
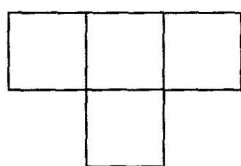
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม จัตุรัสแสนกล

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

กำหนดตารางต่อไปนี้

2	1	3	5	4	4
3	2	4	1	1	3
5	3	3	4	5	1
2	2	3	1	5	3
5	3	2	3	4	2
5	4	2	3	1	2

จงเขียนกรอบที่ประกอบด้วยช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสสี่รูปที่มีด้านติดกันดังแสดงข้างล่าง ล้อมรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสในตารางข้างบน โดยให้ผลคูณของจำนวนสี่จำนวนในกรอบแต่ละกรอบมีค่าเท่ากับ 60 หลังจากนั้นเขียนจำนวนเหล่านั้นลงในกรอบข้างล่างด้วย



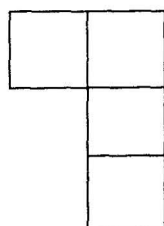
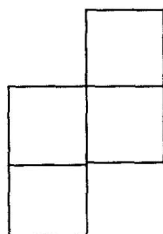
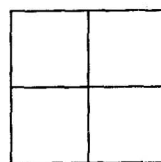
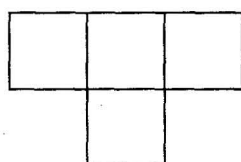
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม จัตุรัสแสนกล

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

กำหนดตารางต่อไปนี้

5	2	2	5	3	1
3	5	2	5	4	2
4	2	5	1	4	5
2	6	4	3	1	5
6	1	5	5	2	2
3	5	4	6	1	3

จงเขียนกรอบที่ประกอบด้วยช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสสี่รูปที่มีด้านติดกันดังแสดงข้างล่าง ล้อมรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสในตารางข้างบน โดยให้ผลคูณของจำนวนสี่จำนวนในกรอบแต่ละกรอบมีค่าเท่ากับ 100 หลังจากนั้นเขียนจำนวนเหล่านั้นลงในกรอบข้างล่างด้วย



แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 5

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาคูณอย่างเป็นระบบได้
2. สามารถแก้ปัญหาคูณเกี่ยวกับการคูณอย่างเป็นระบบได้
3. สามารถวางแผนการแก้ปัญหาคูณได้ถูกต้องและเหมาะสมชัดเจน สมเหตุสมผล

สาระสำคัญ

สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสมในการฝึกแก้ปัญหา
บางสถานการณ์อาจใช้หลายยุทธวิธีผสมผสานกันในการแก้ปัญหา นักเรียนควรมีการ
วางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ และสร้างนิสัยการคิดอย่างเป็นระบบ

ชื่อกิจกรรม ใครรวบกว่ากัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจกใบงานให้นักเรียน
2. นักเรียนศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาคำตอบ
3. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ แล้วลงมือปฏิบัติ
4. นักเรียนเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ
6. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหามากหลาย (ไม่ซ้ำกับวิธีการเดิม)

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. แผ่นสถานการณ์
2. ใบงาน
3. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. จากการสังเกตขณะทำแบบฝึก พบว่า นักเรียนบางคนสามารถวิเคราะห์และหาคำตอบได้อย่างมีขั้นตอนและถูกต้อง
2. นักเรียนบางคนใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยการวาดภาพประกอบแสดงจำนวนเงินของแต่ละคนที่โจทย์กำหนด ทำให้หาคำตอบได้ง่ายขึ้น
3. ในแบบฝึกข้อที่ 10 นักเรียนจะได้คำตอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงให้นักเรียนออกมาอธิบายวิธีการคิดของตนเองให้เพื่อนฟัง

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม ใครรวยกว่ากัน

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

แก่งมีเงินเป็น 2 เท่าของกล้า และกานต์
 มีเงินเป็น 5 เท่าของแก่ง ทั้งสามคนมี
 เงินรวมกันเท่ากับ 130 บาท

นักเรียนจงวิเคราะห์สถานการณ์ โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. มีคนที่เกี่ยวข้องทั้งหมด คน
2. มีเงินน้อยที่สุด
3. มีเงินมากที่สุด
4. แก่งมีเงินเป็น เท่าของกล้า
5. ถ้าแก่งมีเงิน 2 ส่วน กล้าจะมีเงินเป็น ส่วน
6. กานต์มีเงินเป็น เท่าของแก่ง
7. ถ้าแก่งมีเงิน 2 ส่วน กานต์จะมีเงินเป็น ส่วน
8. แก่งมีเงิน บาท
9. กล้ามีเงิน บาท
10. ถ้าจะเปลี่ยนแปลงเงินรวมของคนทั้งสามใหม่ จะต้องเปลี่ยนไปเป็นเงินจำนวนเท่าไร
 จึงจะทำให้สถานการณ์ยังคงเป็นจริง

เปลี่ยนเงินรวมเป็น บาท

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 6

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาผลหารที่มีตัวหารไม่เกินสองหลักได้ถูกต้อง
2. สามารถแก้ปัญหาโจทย์ จากการสังเกต และการวิเคราะห์ได้
3. สามารถแก้ปัญหาโจทย์ โดยการประมาณค่า และความน่าจะเป็นได้

สาระสำคัญ

ในการฝึกทักษะการหารนั้น นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานการคูณที่แม่นยำ รู้จักการประมาณค่า วิเคราะห์รูปแบบของโจทย์ให้เข้าใจ เพื่อหาคำตอบได้เร็ว และถูกต้อง

ชื่อกิจกรรม ตัวเลขล่องหน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเนื้อหาการหารยาวให้นักเรียนฟัง
2. ครูแจกใบงานให้นักเรียน
3. นักเรียนศึกษาสถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาคำตอบ
4. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบ แล้วลงมือปฏิบัติ
5. นักเรียนเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ
6. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้การสอน

1. บัตรตัวเลข
2. ใบงาน
3. แผ่นโปสเตอร์

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องและรวดเร็ว
2. มีนักเรียนบางคนสามารถทำแบบฝึกได้ถูกต้องและใช้เวลาไม่ถึง 5 นาที
3. จากการสังเกตขณะทำแบบฝึก พบว่า ในข้อที่ 2 นักเรียนแต่ละคนจะได้คำตอบในช่องว่างที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงให้นักเรียนออกมาอธิบายวิธีการหาคำตอบให้เพื่อนฟังหน้าห้อง เพื่อให้ได้คำตอบที่หลากหลายวิธี

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม ตัวเลขล่องหน

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

นักเรียนจงเติมเลขโดดลงใน ที่ปรากฏในการหารยาวต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1.
$$\begin{array}{r} 3 \square \\ 9 \overline{) \square \square \square} \\ \underline{\square \square} \\ \square \square \\ \underline{\square} \\ 7 \end{array}$$

2.
$$\begin{array}{r} 8 \ 2 \\ 9 \overline{) \square \square \square} \\ \underline{\square \square} \\ \square \square \\ \underline{\square \square} \\ \square \square \\ \underline{\square} \end{array}$$

3.
$$\begin{array}{r} \square \ 6 \ \square \\ 7 \overline{) 3 \square 8 \square} \\ \underline{\square \square} \\ \square \square \\ \underline{4 \ 2} \\ \square \square \\ \underline{\square \square} \\ 0 \end{array}$$

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 7

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาผลลัพธ์ของการคูณ และการหารได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถแก้ปัญหาโจทย์ โดยการสังเกต และการวิเคราะห์โจทย์ได้

สาระสำคัญ

ในการฝึกทักษะการคูณ การหาร โดยใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์เป็นการวิเคราะห์หาคำตอบของโจทย์ และพัฒนาการคิดคำนวณในระดับสูงต่อไป

ชื่อกิจกรรม เครื่องหมายคณิตศาสตร์สำคัญไหน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูอธิบายความสำคัญของเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ พร้อมยกตัวอย่าง
2. ครูแจกใบงานให้นักเรียน
3. นักเรียนวิเคราะห์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบ
4. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ แล้วลงมือปฏิบัติ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรตัวเลข
2. บัตรเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์
3. กระดานแผ่นพับ
4. ใบงาน
5. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องและรวดเร็ว
2. จากการสังเกตขณะนักเรียนทำแบบฝึก จะเห็นได้ว่านักเรียนบางคนขาดความรอบคอบในการใส่เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ เช่นนักเรียนเขียนคำตอบว่า $5 - [5 \div (5 + 5)] = 3$ ซึ่งที่ถูกต้องคือ $5 - [(5 + 5) \div 5] = 3$ หรือบางครั้งก็เติมเครื่องหมายวงเล็บผิดตำแหน่ง
3. ในแบบฝึกข้อเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนสามารถหาวิธีคิดและใส่เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจะให้นักเรียนแต่ละคนออกมานำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนรู้วิธีการคิดได้หลากหลายมากขึ้น

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม เครื่องหมายคณิตศาสตร์สำคัญไฉน

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ให้นักเรียนเติมเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ แล้วทำให้สมการแต่ละข้อเป็นจริง

เกมตัวเลข 2

$$\begin{array}{rcll} 2 & 2 & 2 & 2 = 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 = 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 = 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 = 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 = 4 \end{array}$$

เกมตัวเลข 3

$$\begin{array}{rcll} 3 & 3 & 3 & 3 = 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 = 5 \\ 3 & 3 & 3 & 3 = 7 \\ 3 & 3 & 3 & 3 = 9 \\ 3 & 3 & 3 & 3 = 10 \end{array}$$

เกมตัวเลข 4

$$\begin{array}{rcll} 4 & 4 & 4 & 4 = 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 = 6 \\ 4 & 4 & 4 & 4 = 8 \\ 4 & 4 & 4 & 4 = 28 \\ 4 & 4 & 4 & 4 = 32 \end{array}$$

เกมตัวเลข 5

$$\begin{array}{rcll} 5 & 5 & 5 & 5 = 1 \\ 5 & 5 & 5 & 5 = 2 \\ 5 & 5 & 5 & 5 = 3 \\ 5 & 5 & 5 & 5 = 10 \\ 5 & 5 & 5 & 5 = 11 \end{array}$$

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 8

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาผลคูณได้แม่นยำและรวดเร็ว
2. สามารถแก้ปัญหาโจทย์ โดยการสังเกต และการประมาณค่าได้
3. นักเรียนสามารถหาคำตอบหลายๆ วิธี ที่แตกต่างกันได้

สาระสำคัญ

การประมาณค่า เป็นการหาคำตอบของการคูณอย่างสมเหตุ สมผล ในการวิเคราะห์หาคำตอบของโจทย์ และการคิดคำนวณในระดับสูงต่อไป

ชื่อกิจกรรม ชวนคิด ไชยปริศนา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจกใบงานให้นักเรียน
2. นักเรียนวิเคราะห์ตัวเลขเพื่อหาคำตอบ โดยการประมาณค่า หรือเดา
3. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบ แล้วลงมือปฏิบัติ
4. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรตัวเลข
2. แผ่นตาราง
3. ใบงาน
4. แผ่นโป่งใส

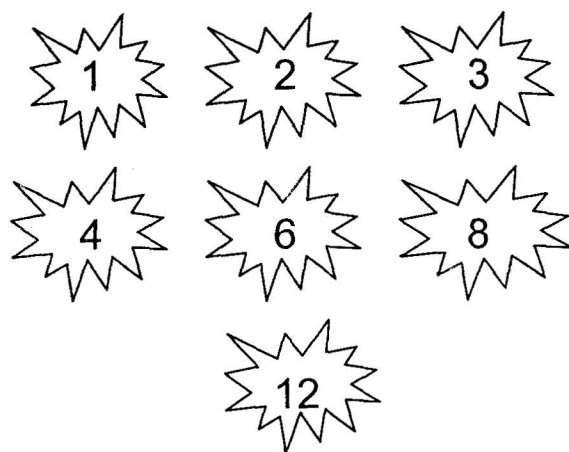
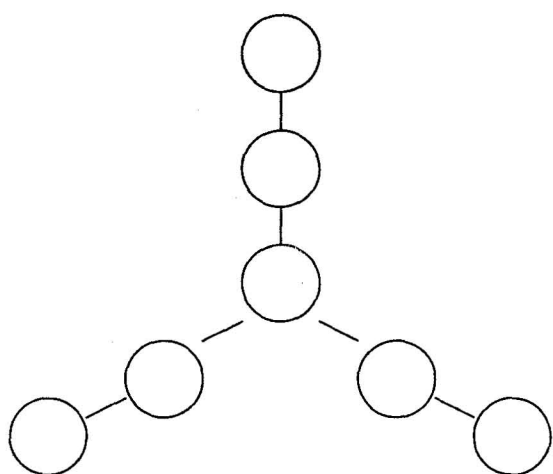
ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

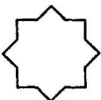
1. จากการสังเกตขณะนักเรียนทำใบงาน พบว่า นักเรียนบางคนสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกข้อ 1 ได้ถูกต้อง ส่วนในข้อ 2 ใช้เวลาในการหาคำตอบนาน แต่บางคนก็สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด

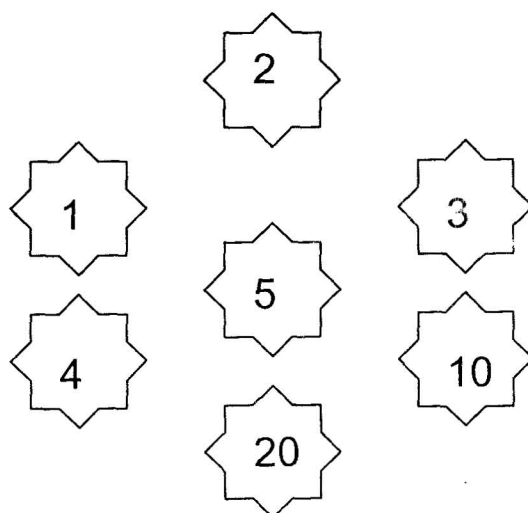
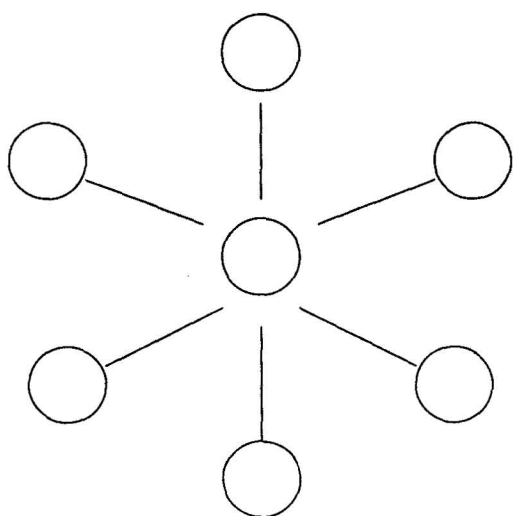
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกหัดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม ชวนคิด ไขปริศนา

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

นักเรียนจงเติมจำนวนที่กำหนดให้ใน  ลงใน  โดยที่ทุกแถวมีผลคูณเท่ากันหมด



นักเรียนจงเติมจำนวนที่กำหนดให้ใน  ลงใน  โดยที่ทุกแถวมีผลคูณเท่ากันหมด



แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 9

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถแก้ปัญหาโจทย์การคูณ โดยการเดา การเปรียบเทียบ และการประมาณค่าได้
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบหลายๆ วิธี ที่แตกต่างกันได้
3. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระสำคัญ

ในการนับเงิน หรือแยกชนิดของเงิน บางครั้งจะต้องสอดคล้องกับความเป็นจริง และเงื่อนไขที่โจทย์ต้องการ ในชีวิตประจำวันมีการแบ่งเงินออกเป็นหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นเหรียญ หรือเป็นธนบัตร ดังนั้นเราควรรู้จักการแบ่งชนิดของเงินอย่างมีแบบแผน มีหลักการ และมีเหตุมีผล

ชื่อกิจกรรม กระป๋องออมสินของฉัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูเตรียมเงินชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เหรียญยี่สิบห้าสตางค์ เหรียญห้าสิบบาท เหรียญบาท เหรียญห้าบาท ธนบัตรชนิดสิบบาท ยี่สิบบาท ห้าสิบบาท หนึ่งร้อยบาท ห้าร้อยบาท และหนึ่งพันบาท
2. ให้นักเรียนแบ่งชนิดของเงินออกเป็นประเภทเดียวกัน สังเกตความแตกต่าง
3. ครูแจกใบงานให้นักเรียน
4. นักเรียนวิเคราะห์การแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ โดยการเดา การสังเกต การเปรียบเทียบ หรือ การประมาณค่า
5. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหอย่างมีแบบแผน มีหลักการ แล้วลงมือปฏิบัติ
6. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. เหรียญและธนบัตรชนิดต่าง ๆ
2. ใบงาน
3. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. จากการสังเกตพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาคำตอบของความน่าจะเป็นของเงินในกระปุกออมสินได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบได้หลายวิธี ที่แตกต่างกัน บางคนใช้ตารางในการวิเคราะห์หาคำตอบของความน่าจะเป็นของเงินในกระปุกออมสิน

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม กระป๋องออมสินของฉัน

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

เก่งเรียนมีเหรียญยี่สิบห้าสตางค์ เหรียญห้าสิบสตางค์ เหรียญบาท และเหรียญห้าบาท
 ในกระป๋องออมสินเป็นเงิน 50 บาท อยากทราบว่าเก่งเรียนมีเงินแต่ละชนิดกี่เหรียญ

จะแคะเหรียญห้าสิบสตางค์
 ได้มากที่สุดกี่เหรียญ
 เหรียญ

จะแคะเหรียญยี่สิบห้าสตางค์
 ได้น้อยที่สุดกี่เหรียญ
 เหรียญ

จะแคะเหรียญบาทได้มากที่สุด
 กี่เหรียญ เหรียญ

จะแคะเหรียญห้าบาทได้น้อย
 ที่สุดกี่เหรียญ เหรียญ

จะแคะเหรียญห้าบาทมากที่สุด
 กี่เหรียญ เหรียญ

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 10

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถแก้ปัญหาโจทย์การคูณ การหาร โดยการเปรียบเทียบ และการประมาณค่าได้
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบหลายๆ วิธี ที่แตกต่างกันได้
3. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระสำคัญ

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีวิธีในการหาคำตอบหลายวิธี เช่น การใช้ตาราง การประมาณค่า การเขียนแผนภาพ การคาดเดา หรือการใช้หลักเหตุผล เป็นต้น ดังนั้นเราควรจะรู้จักการหาคำตอบให้ได้หลากหลายวิธี เพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

ชื่อกิจกรรม โจทย์เจ้าปัญหา

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งอธิบายกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ครูแจกใบงานให้นักเรียน
3. นักเรียนวิเคราะห์การแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ โดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การค้นหารูปแบบ การเปรียบเทียบ การสังเกต การคาดเดา การใช้ตาราง หรือ การประมาณค่า เป็นต้น
4. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหาย่างมีแบบแผน มีหลักการ แล้วลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรโจทย์ปัญหา
2. ใบงาน
3. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. จากการสังเกตขณะที่นักเรียนกำลังทำใบงาน พบว่า นักเรียนบางคนหาคำตอบโดยการตีตาราง หรือวาดภาพประกอบ และมีการแทนค่า หรือประมาณตัวเลขในการหาคำตอบของโจทย์
2. โจทย์ปัญหาในข้อ 3 นักเรียนใช้เวลาในการหาคำตอบนานกว่าข้ออื่น ๆ และบางคนไม่สามารถหาคำตอบได้

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ชื่อกิจกรรม โจทย์เจ้าปัญหา

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

สมชายมีอายุเป็นสองเท่าของสมบุรณ์ สมบุรณ์มีอายุเป็น 4 เท่าของสมหญิง
ถ้าอายุของทั้งสามคนรวมกันเท่ากับ 78 ปี ถ้าวัดว่าแต่ละคนมีอายุเท่าไร
สมชายอายุ ปี สมหญิงอายุ ปี
สมบุรณ์อายุ ปี

ปานตาปลูกต้นมะลิเป็นจำนวนสามเท่าของที่ปานใจปลูก
ปานใจปลูกต้นมะลิเป็นจำนวนสองเท่าของที่ปานวาดปลูก
จำนวนต้นมะลิที่ทั้งสามคนปลูกรวมกันเท่ากับ 54 ต้น

ให้หาว่าแต่ละคนปลูกต้นมะลิคนละกี่ต้น

ปานตา ต้น ปานใจ ต้น

ปานวาด ต้น

ไก่ กุ้ง ก้อยและแก้ว ออกเงินรวมกันเพื่อซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาล ไก่ ออกเงิน 100 บาท
กุ้ง ออกเงิน 250 บาท ก้อย ออกเงิน 150 บาท และแก้ว ออกเงิน 300 บาท
ปรากฏว่าสลากกินแบ่งรัฐบาลที่ซื้อถูกรางวัลที่ 1 เป็นเงิน 5.6 ล้านบาท ถ้าวัดว่าแต่ละคน
จะได้รับส่วนแบ่งคนละกี่บาทจึงจะยุติธรรม

ไก่ บาท กุ้ง บาท

ก้อย บาท แก้ว บาท

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 11

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถแก้ปัญหาโจทย์การคูณ การหาร โดยการเปรียบเทียบ การคาดเดา และการประมาณค่าได้
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบหลายๆ วิธี ที่แตกต่างกันได้
3. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาคำตอบหลายวิธี เช่น การใช้ตาราง การประมาณค่า การเขียนแผนภาพ การคาดเดา หรือการใช้หลักเหตุผล เป็นต้น ดังนั้นเราควรจรรู้จักการหาคำตอบให้ได้หลากหลายวิธี เพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

ชื่อกิจกรรม ปริศนาตัวเลข

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งอธิบายกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ครูแจกใบงานให้นักเรียน
3. นักเรียนวิเคราะห์การแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ โดยใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การค้นหารูปแบบ การเปรียบเทียบ การสังเกต การเดา การตีตาราง หรือ การประมาณค่า เป็นต้น
4. นักเรียนค้นหาวิธีการแก้ปัญหามีแบบแผน มีหลักการ แล้วลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรโจทย์ปัญหา
2. ใบงาน
3. แผ่นโป่งใส

ผลการประเมินและพฤติกรรมของนักเรียน

1. จากการสังเกตขณะนักเรียนทำกิจกรรม และใบงาน พบว่า นักเรียนบางคน พยายามหาคำตอบในแต่ละข้อให้ได้มากกว่า 1 วิธี (คำตอบ)
2. คำตอบในข้อเดียวกันของนักเรียนแต่ละคนอาจมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการคิดหาคำตอบของตนเองหน้าชั้นเรียน แล้วให้เพื่อน ๆ ช่วยกันวิเคราะห์ว่าถูกต้องหรือไม่
3. อาจารย์และนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบที่ได้ แล้วอธิบายเพิ่มเติม เช่น เลขโดด และความหมายของเป็นกี่เท่า

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม ปริศนาตัวเลข

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ปริศนาตัวเลข 1

ฉันเป็นจำนวนคี่ที่ประกอบด้วยเลขสามหลัก ค่าของตัวเลขทั้ง 3 นี้ เมื่อนำมาคูณกันแล้ว
 ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 6 นอกจากนี้ 3 หารฉันได้ลงตัว ฉันคือจำนวนใด

ปริศนาตัวเลข 2

ฉันเป็นจำนวนที่ประกอบด้วยเลขสี่หลัก ค่าของตัวเลขทั้ง 4 นี้ เมื่อนำมาคูณกันแล้วได้
 ผลลัพธ์เท่ากับ 0 ตัวเลขในหลักร้อยมีค่ามากกว่าตัวเลขในหลักสิบอยู่ 5 เท่า
 ตัวเลขในหลักพันมีค่าเป็น 8 เท่าของตัวเลขในหลักร้อย
 นอกจากนี้ 20 หารฉันได้ลงตัว ฉันคือจำนวนใด

ฉันเป็นจำนวนที่ประกอบด้วยเลขห้าหลัก เลขในแต่ละหลักเป็นเลขโดดที่ไม่ซ้ำกันเลย
 ค่าของเลขโดดในหลักหมื่นคูณกับค่าของเลขโดดในหลักพันได้ 18
 ค่าของเลขโดดในหลักสิบคูณกับค่าของเลขโดดในหลักหน่วยได้ 18
 ค่าของเลขโดดในหลักที่มีค่ามากที่สุด กับค่าของเลขโดดในหลักที่มีค่าน้อยที่สุดต่างกัน
 อยู่ 3 เท่า ค่าของเลขโดดตรงกลางของฉันเป็นจำนวนคี่ที่มีค่าน้อยกว่า 5
 ฉันคือจำนวนใด

แผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กิจกรรมชุดที่ 12

เนื้อเรื่อง การคูณ การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถหาแบบรูป ความสัมพันธ์ และตรรกะ ของการคูณ การหารได้
2. สามารถแก้ปัญหาโจทย์ โดยหาแบบรูปที่สัมพันธ์กับตัวเลขที่กำหนดให้ได้
3. สามารถค้นหาแบบรูป ความสัมพันธ์ ของตนเองได้
4. สามารถแก้ปัญหาโดยใช้รูปภาพแทนจำนวนตัวเลขที่โจทย์กำหนดให้ได้

สาระสำคัญ

แบบรูป และความสัมพันธ์เป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ฝึกการสังเกต การแก้ปัญหา และการพิสูจน์ข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล

ชื่อกิจกรรม แบบรูป ขวณคำนวณ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูอธิบาย และยกตัวอย่างแบบรูป ลักษณะต่าง ๆ และให้นักเรียนช่วยกันหา ความสัมพันธ์ของแบบรูปนั้น ๆ
2. ครูแจกใบงานกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ
3. นักเรียนศึกษาแบบรูปที่โจทย์กำหนด สังเกตและหาความสัมพันธ์ เพื่อหา วิธีในการหาคำตอบของแบบรูปนั้น
4. นักเรียนเสนอผลงานและแนวคิดในการหาคำตอบ
5. ครูเฉลยคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ

การประเมินผล

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม
2. ใบงานการปฏิบัติกิจกรรม
3. แบบบันทึกคะแนนผลงาน

สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. บัตรจำนวน และตาราง
2. แผ่นโป่งใส
3. ใบงาน

ผลการประเมินและพฤติกรรมนักเรียน

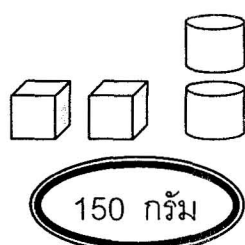
1. จากการสังเกตขณะนักเรียนทำใบงาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพยายามในการที่จะหาคำตอบของโจทย์ให้ได้ มีการลองผิดลองถูก และเสนอความคิดของตนเองที่วิเคราะห์ได้ แต่ยังไม่ถูกต้องทั้งหมดตามเงื่อนไขของโจทย์ที่กำหนดไว้
2. นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้หาคำตอบได้เร็วยิ่งขึ้น

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม แบบรูป ชวนคำนวณ

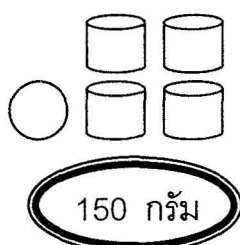
ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ให้นักเรียนหาค่าน้ำหนักของสิ่งของใน (4) ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด

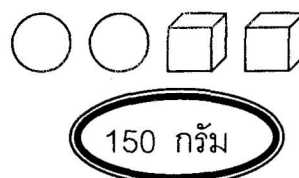
(1)



(2)



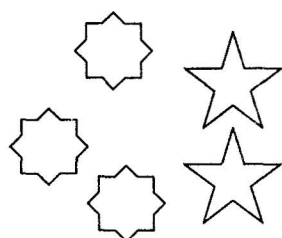
(3)



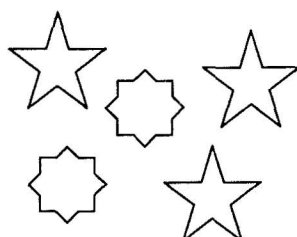
(4)



ให้นักเรียนหาค่าของ  ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด



ราคา 410 บาท



ราคา 315 บาท



ราคากี่บาท

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
 แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 ชื่อกิจกรรม แบบรูป ชวนคำนวณ

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์กันของจำนวนข้างล่างนี้

พร้อมทั้งหาว่า ☐ และ ☐ แทนจำนวนใด

144	→	36	24	→	120
96	→	16	18	→	126
112	→	☐	☐	→	144

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายจุลภาคระหว่างตัวเลข เพื่อให้ได้จำนวนที่เรียงกัน
 เป็นลำดับชนิดหนึ่ง แล้วหาตัวเลขมาแทน ☐ ด้วย

1 2 4 8 1 6 3 2 6 4 1 2 8 2 5 ☐

ตัวอย่างแบบทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนรู้
กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร

1. จงเติมเลขโดด 0 - 9 ลงในช่องว่าง (แต่ละข้อใช้เลขโดดเพียงครั้งเดียว)

$$1.1 \quad \square \square \times \square = \square \square$$

$$1.2 \quad \square \square \times \square = \square \square \square$$

$$1.3 \quad \square \square \times \square \square = \square \square \square$$

$$1.4 \quad \square \square \square \times \square = \square \square \square \square$$

$$1.5 \quad \square \square \square \times \square = \square \square \square \square$$

2. นำเลขโดดแทนค่าตัวอักษรให้ถูกต้อง (แต่ละตัวอักษรใช้เลขโดดเพียงครั้งเดียว)

$$2.1 \quad AB \times B = CAB$$

$$A = \square \quad B = \square \quad C = \square$$

$$2.2 \quad B1 \times B = 2BB$$

$$B = \square$$

$$2.3 \quad \text{ย อ ม} \times 3 = \text{ม ม ม}$$

$$\text{ย} = \square \quad \text{อ} = \square \quad \text{ม} = \square$$

$$2.4 \quad \text{A A} \times \text{B A} = \text{A C C A}$$

$$\text{A} = \square \quad \text{B} = \square \quad \text{C} = \square$$

$$2.5 \quad \text{A B} \times \text{A B} = \text{C A B}$$

$$\text{A} = \square \quad \text{B} = \square \quad \text{C} = \square$$

3. จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

$$3.1 \quad 9 \times 9 = \square$$

$$3.2 \quad 99 \times 99 = \square$$

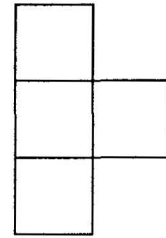
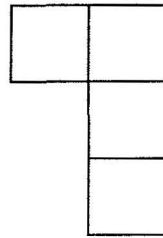
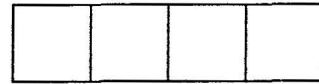
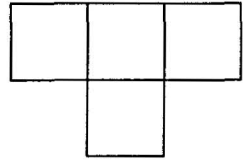
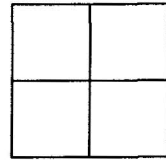
$$3.3 \quad 999 \times 999 = \square$$

$$3.4 \quad 9999 \times 9999 = \square$$

$$3.5 \quad 99999 \times 99999 = \square$$

4. จงเติมตัวเลขลงในรูปปิดที่ประกอบด้วยช่องสี่เหลี่ยมซึ่งอยู่ติดกัน 4 รูป โดยให้ผลคูณของจำนวนทั้งสี่ช่อง เท่ากับ 80

1	3	5	7	6	4	8	2
2	5	2	4	4	5	2	4
5	2	4	3	6	8	2	1
3	2	5	5	8	6	4	2
2	2	5	4	6	4	8	4
8	1	8	4	1	2	5	2
6	2	4	5	8	2	1	2
2	5	4	2	1	5	6	8



5. จงตอบคำถามต่อไปนี้

5.1 นกมีเงินอยู่ 150 บาท ปลา มีเงินเป็น 3 เท่าของนก กุ้งมีเงินมากกว่าปลา อยู่ 4 เท่า ทั้งสามคนมีเงินรวมกันทั้งสิ้นเท่าไร

5.2 นัทมีเงินเป็น 5 เท่าของเน็ต เน็ตมีเงินเป็น 2 เท่าของนิด ถ้านิดมีเงินอยู่ 100 บาท นัทจะมีเงินอยู่เท่าไร

5.3 สมชายมีเงินอยู่ 750 บาท สมศรีมีเงินมากกว่าสมชาย 8 เท่า สมศรีมีเงิน น้อยกว่าสมบัติ 2 เท่า สมบัติจะมีเงินอยู่เท่าไร

5.4 พี่น้อง 3 คน มีเงินรวมกัน 1,000 บาท ถ้าพี่คนโตมีเงินมากกว่าน้องคน สุดท้องอยู่ 2 เท่า คนสุดท้องมีเงินมากกว่าคนกลาง 3 เท่า คนกลางมี เงินกี่บาท

5.5 กล้ามีเงินเป็น 2 เท่าของแกร่ง และแกละมีเงินเป็น 4 เท่าของกล้า ทั้งสามคนมีเงินรวมกันเท่ากับ 1,210 บาท แกร่งมีเงินกี่บาท

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือและสถานที่ในการทดลอง



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มศว โทร. 5726, 5644

ที่ ทม 1012/ ๒๕๖๘

วันที่ ๙๖ เมษายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายประถม)

เนื่องด้วย นายณพเก้า ลิมปีสวรรค์ นิติระดับปริญญาโท วิชาเอกการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” โดยมี รองศาสตราจารย์ศักดิ์ดา บุญโต และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุษณีย์ อนรุทรวงศ์ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประพนธ์ จำเริญ และ อาจารย์นพดล กองศิลป์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การคูณ การหาร

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้นายณพเก้า ลิมปีสวรรค์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์นภกรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มศว โทร. 5726, 5644

ที่ ทม 1012/๒๕๖๕

วันที่ ๒๔ เมษายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายมัธยม)

เนื่องด้วย นายพเก้า ลิมปีสวรรค์ นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” โดยมี รองศาสตราจารย์ศักดิ์ดา บุญโต และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์พูลศักดิ์ เทศนิยม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การคูณ การหาร

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายพเก้า ลิมปีสวรรค์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์นภภรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บันทึกข้อความ

วันจันทร์ที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2545

เรื่อง ขอบทลองวิจัยนอกเวลาเรียน

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

เนื่องด้วย กระผมนาย นพเก้า ลิมปีสวรรค์ ซึ่งกำลังศึกษาในระดับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ สาขาเด็กปัญญาเลิศ มีความประสงค์จะทำปฏิญานิพนธ์ โดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ หลังเลิกเรียน (คาบที่ 6) เวลา 14.40 – 15.40 น. จำนวน 15 ครั้ง ที่ห้องศัลยภาพ ตึก 4 ชั้น 3 เริ่มตั้งแต่วันที่ 12 มิถุนายน จนถึง วันพุธที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2545

ทั้งนี้ได้เรียนให้อาจารย์ศิริฟ้า ศรีจิตร และ ผศ. ประพนธ์ จำเริญ
รับทราบแล้ว กระผมได้แนบรายชื่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จะทำการทดลอง
มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและโปรดพิจารณาอนุมัติ

၁. ကလ စည်းကမ်း

๕ ทบ ๕๐๐/๑๐๓๕๔ ๑๓ มี.ค. ๖๕ ๖๕๑๑๓๓ ด้วยความเคารพอย่างสูง

ကံ ဗိုလ်ကလေး

2 Jan 1918

10 庚

(นาย นพเก้า ลิ้มปัสสวรรค์)

And In 5

over 95

ନିମ୍ନ ଲିଖିତ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายณพแก้ว ลิ้มปัสสิวรรค์
วัน เดือน ปีเกิด	24 สิงหาคม 2515
สถานที่เกิด	พระโขนง กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	45 / 32 หมู่บ้านบุirimย์ ถนนรามอินทรา เลียบคลองคูบอน ถนนยาว กรุงเทพฯ
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำห้องศูนย์วิทยาการ โครงการส่งเสริมเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพศิรินทร์ กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2536	ศษ.บ. วิชาเอกการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม
พ.ศ. 2546	กศ.ม. วิชาเอกการศึกษาพิเศษ (สาขาเด็กปัญญาเลิศ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร