

การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา



นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN974 – 53 -1942 -2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF PROBLEM SOLVING PROCESSES IN EARLY CHILDHOOD
BASED ON SCHEMA THEORY

Miss Piyatida Khajornchaikul

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Educational Psychology
Department of Research and Educational Psychology

Faculty of Education
Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN974 – 53 – 1942 – 2

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดทฤษฎี
 สกีมา

โดย นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล

สาขาวิชา จิตวิทยาการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ประसार มาลากุล ณ อยุธยา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประसार มาลากุล ณ อยุธยา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประดิษฐ์ อุประมัย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประศักดิ์ หอมสนธิ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุมพล พูลภัทรชีวิน)

ปิยะธิดา ขจรชัยกุล : การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา (DEVELOPMENT OF PROBLEM SOLVING PROCESSES IN EARLY CHILDHOOD BASED ON SCHEMA THEORY) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์
อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 252 หน้า.ISBN 974 – 53 – 1942 - 2

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา และ 2) ศึกษาความสามารถของเด็กปฐมวัยตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กอนุบาลที่มีอายุ 5 - 6 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t – test

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยมีดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ใช้การเสริมแรง ด้วยการพูดชมเชย จัดกิจกรรมโดยใช้การเล่น เพื่อฝึกทักษะการสังเกต ฝึกให้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา ใช้การตั้งคำถาม เพื่อให้เด็กตอบ 2) ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ใช้การเสริมแรงด้วยคำพูด ฝึกทักษะการสังเกต ใช้ประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความชัดเจนในประสบการณ์ใหม่ ฝึกคิดและวางแผน 3) ขั้นดำเนินการตามแผน ฝึกให้เด็กทดลอง ปฏิบัติด้วยตนเอง 4) ขั้นประเมินผล ฝึกให้ตรวจสอบคำตอบและตรวจสอบขั้นตอนที่คิดไว้

สำหรับความสามารถของเด็กในการคิดแก้ปัญหาพบว่า 1) ในระหว่างดำเนินการทดลอง เด็กกลุ่มทดลองจะมีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคม สูงกว่าเด็กกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) หลังการทดลอง เด็กกลุ่มทดลองจะมีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคม สูงกว่าเด็กกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ในระยะติดตามผล เด็กกลุ่มทดลองจะมีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคม สูงกว่าเด็กกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา	วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา	ลายมือชื่อนิสิต
สาขาวิชา	จิตวิทยาการศึกษา	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา	2547	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4384629027 MAJOR EDUCATIONAL PSYCHOLOGY

Key Words PROBLEM SOLVING PROCESSES, EARLY CHILDHOOD, SCHEMA THEORY

PIYATIDA KHAJORNCHAIKUL : DEVELOPMENT OF PROBLEM SOLVING PROCESSES
IN EARLY CHILDHOOD BASED ON SCHEMA THEORY : THESIS ADVISOR : ASSOC.
PROF.TAWEEWAT PITAYANON, PH.D, THESIS CO - ADVISOR : ASSOC .PROF. PRASARN
MALAKUL NA AYUDHAYA, PH.D, 252 PP. ISBN 974 – 53 – 1942 – 2

Although teaching problem solving is important in classrooms in Thailand, it is not clear what is the most effective method for early childhood education.

The purposes of this research were to develop the problem solving processes in early childhood based on Schema Theory and to study the ability in problem solving processes in early childhood based on Schema Theory. A six week lesson plans was constructed concerning the problem solving processes in arithmetics, science, and socials science as well as helping learners practice skills with actual learning by doing. The various activities are designed and organized to be implemented systematically using four stages : initial stage , reinforcement using activities to practice observational skill to use data in problem solving ; planning stage , reinforcement to use the experiences in thinking and planning ; implementation stage , learning by doing and evaluation stage , verifying the solution and steps of problem solving. Fifteen kindergarten school children were allocated each to the experimental group and control group. The research instruments consisted of the lesson plans and ability assessment forms constructed by the researcher. The data were gathered and analyzed by independent t - test.

The results showed the experimental groups had higher scores on arithmetics, science, and social science than the control group at the significant difference level of .05 during the experiment, after the experiment and at follow up stage.

This study shows the four stage teaching method is effective in improving young learners problem solving activity.

Department Research and Education Psychology Signature student.....

Field of study Education Psychology Thesis advisor

Academic Year 2004 Thesis co- advisor.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จของ รศ.ดร. ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. ประसार มาลากุล ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่เป็นทั้งผู้ประสาทวิชาความรู้และกรุณาดูแลเอาใจใส่ ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์และให้กำลังใจตลอดมา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่ายิ่ง รวมทั้งยังสนับสนุนส่งเสริมในทุก ๆ ด้าน แก่ผู้วิจัยตลอดเวลาที่ผ่านมามี รวมถึง รศ. ดร. ศิริเดช สุชีวะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร. ประดิษฐ์ อุปรมัย ผศ.ดร. ประศักดิ์ หอมสนิท และ ผศ.ดร.จุมพล พูลภัทรชีวิน คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาให้ข้อคิดเห็นที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาจิตวิทยาการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้วิทยาการต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร.ศิริเดช สุชีวะ รศ.ดร. อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร ดร.วรนาท รักสกุลไทย ผศ.ดร.โสภภาพรรณ ชยสมบัติ อาจารย์อนินทิตา โปชะกะฤษณะ ที่กรุณาเสียสละเวลาในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ขอขอบพระคุณ หัวหน้าภาควิชาอนามัยครอบครัว และขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ภาควิชาอนามัยครอบครัว และเจ้าหน้าที่ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ห่วงใยและให้กำลังใจตลอดมา

ขอบคุณน้อง ๆ เจ้าหน้าที่ฝ่ายเครือข่าย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ห่วงใยถามไถ่ ตลอดจนคอยช่วยเหลือในการค้นคว้าหาข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ ขอบคุณ อาจารย์ภาณุวัฒน์ บุตรเรียง ที่คอยช่วยเหลือด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ และขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อนทุกคนที่ไม่สามารถกล่าวถึงได้หมดในที่นี้ รวมทั้งขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

ขอบพระคุณผู้ปกครอง นักเรียน คุณครูและเจ้าหน้าที่ โรงเรียนทอสี และโรงเรียนอนุบาล หนูน้อยที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย รวมทั้งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นอย่างดี

คุณค่าของวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยตระหนักและขอมอบเป็นเครื่องบูชา เพื่อน้อมระลึกถึงพระคุณของ คุณพ่อ คุณแม่ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ และเป็นแรงผลักดันให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ

บทที่

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	8
	สมมติฐานของการวิจัย.....	9
	ขอบเขตของการวิจัย.....	9
	คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	12
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
2	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
	1. ทฤษฎีและพัฒนาการของเด็กปฐมวัย.....	15
	1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา.....	15
	1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพ.....	17
	1.3 พัฒนาการของเด็กปฐมวัย.....	19
	1.4 การเรียนรู้ทางด้านประสาทวิทยา (สมอง).....	20
	2. กระบวนการในการคิดแก้ปัญหา.....	43
	2.1 ความหมายของการแก้ปัญหา.....	43
	2.2 ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด.....	44
	2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัต.....	45
	2.4 ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล.....	46
	2.5 ลำดับขั้นตอนในกระบวนการคิดแก้ปัญหา.....	48
	2.6 ประเภทของปัญหา.....	55
	2.7 วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา.....	59

2.8 การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา.....	64
3. ทฤษฎีสกීමา.....	70
3.1 ความหมายของสกීමา.....	70
3.2 ทฤษฎีสกීමา.....	72
3.3 สกීමาในการแก้ปัญหาและการเรียนการสอน.....	76
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	82
4.1 งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ.....	82
4.2 งานวิจัยการศึกษาเรื่องประสาทวิทยา (สมอง).....	92
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	97
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	98
1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	98
2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	108
3. การตรวจสอบเครื่องมือ.....	110
4. การดำเนินการทดลอง.....	111
5. การวิเคราะห์ผลการวิจัย.....	113
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	126
รายการอ้างอิง.....	138
ภาคผนวก.....	149
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	256

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางเปรียบเทียบกิจกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	11
2.1 ตารางเปรียบเทียบการกระทำ/พฤติกรรมตามลำดับขั้นตอนกระบวนการคิด แก้ปัญหา.....	54
2.2 ปัญหาเยื่อกระดาษ.....	62
2.3 ตัวอย่างการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทต่าง ๆ	77
3.1 จำนวนเนื้อหาและข้อทดสอบในแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา.....	105
3.2 ตารางแสดงอายุและเพศของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	109
3.3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สถิติแบบทดสอบ กระบวนการคิดแก้ปัญหาฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2	110
3.4 ตารางการเก็บข้อมูลในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	112
4.1 ตารางสรุปขั้นตอนการพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัย.....	115
4.2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน คณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	117
4.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง.....	118
4.4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุม.....	119
4.5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน วิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	120
4.6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง.....	121
4.7 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน วิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม.....	122
4.8 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน สังคมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	121

4.9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน	
สังคมของกลุ่มทดลอง.....	123
4.10 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน	
สังคมของกลุ่มควบคุม.....	124



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การคิดแก้ปัญหา นับเป็นพฤติกรรมพื้นฐานและเป็นศิลปะที่สำคัญของมนุษย์ ทั้งนี้เพราะมนุษย์ต้องมีการเผชิญปัญหา ทั้งปัญหาในชีวิตประจำวันและปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดฝัน การจะทำให้ปัญหาต่าง ๆ คลี่คลายและสำเร็จลงไปได้ด้วยดี บุคคลต้องมีการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา การลองผิดลองถูก ตลอดจนการเลียนแบบผู้ที่เคยแก้ปัญหาประเภทนั้น ๆ สำเร็จมาแล้ว การฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาเปรียบเหมือนกับการว่ายน้ำ เล่นสกี หรือเล่นเปียโน จะเรียนรู้ได้ต้องผ่านการเรียนรู้ และฝึกหัด เท่านั้นจึงจะทำให้ผลงานสำเร็จ (Polya, 1965, cited in Mayer, 1992:455; Marshall, 1995 :64) นอกจากนี้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างฉลาดและรวดเร็วจะทำให้บุคคลนั้น ๆ ประสบความสำเร็จในการมีชีวิตอยู่ในสังคมได้ดี (Tanner, 1985 :55) ดังที่ Shoenfeld (1982 อ้างถึงในงามตา กมลวรเดช , 2538 :3) พบว่าผู้ที่สามารถคิดแก้ปัญหาได้ดี จะมีความสามารถในการวางแผน ควบคุมปัญหาแต่ละขั้นตอน สามารถตรวจสอบ ประเมินผล และกำกับปัญหาที่แก้ได้ดีกว่าผู้ที่คิดแก้ปัญหาไม่ได้ดี และการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสมคือฝึกฝนบ่อย ๆ ดังเช่น ธนสิน นำไพศาล นักเรียนผู้พิชิตเหรียญทอง และนที ปิติวรรณ นักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกไปแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์โอลิมปิกครั้งที่ 43 กล่าวว่า “ต้องหมั่นขยันทำโจทย์แบบฝึกหัดเยอะ ๆ ไม่ใช่อ่านหนังสืออย่างเดียว และต้องฝึกคิดตลอดเวลา ไม่ใช่ท่องจำ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สนุก ต้องใช้ความคิด ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน” (วัฒนา เขียงเหนือ , 2545 : 7) สอดคล้องกับ ธนิษฐ ปรานีนรรัตน์ นักเรียนผู้พิชิตเหรียญทอง จากการแข่งขันเคมีโอลิมปิกระหว่างประเทศ ประจำปี 2546 กล่าวว่า “ตนเองต้องฝึกทักษะด้านการปฏิบัติให้มาก เพราะระบบการศึกษาของประเทศเรามุ่งเน้นแต่ด้านวิชาการ” (โสภณ สกุลเรียง, 2546 :7) ซึ่งเป็นการเรียนแบบท่องจำนั่นเอง ไม่ใช่การฝึกทักษะในการปฏิบัติ

วิธีการคิดแก้ปัญหามีหลายวิธีตามที่มีผู้ศึกษาวิจัยและเสนอไว้สรุปได้กว้าง ๆ คือ (Mayer, 1992 :463 - 464 ; Jahnke and Nowaczyk , 1998 : 354 – 359 ; Sternberg, 2001 :148 - 151) (1) problem – solving set เป็นวิธีแก้ปัญหาแบบเดิม ๆ โดยดูจากประสบการณ์ในอดีตที่เคยกระทำมา หากทำแล้วสำเร็จก็จะใช้วิธีเดิมอีก ซึ่งวิธีนี้บางครั้งจะทำให้ผิดพลาดได้ (2) วิธี functional

fixedness เป็นวิธีแก้ปัญหาโดยใช้หน้าที่ของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่เคยลองเปลี่ยนหน้าที่เลย ซึ่งบางครั้งหน้าที่นั้นอาจจะทำอย่างอื่นได้อีก เช่น ฝักริมมีไว้ดอกตะปู แต่อาจทำหน้าที่อย่างอื่น เช่น กั้นประตู เป็นต้น (3) วิธี improving problem solving ซึ่งแบ่งเป็นหลายวิธีเช่น ใช้วิธียืดหยุ่น โดยแก้ปัญหาด้วยการยอมเสียบางสิ่งบางอย่าง ไม่ติดยึดกับสิ่งนั้น ๆ (blockbusting) หรือ ใช้การพูดออกมาดัง ๆ หรือ ใช้จินตนาการ หรือหาแนวทางหลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา (4) การสุ่มลองผิดลองถูก (random trial and error) เป็นการใช้เทคนิคสุ่ม เพื่อให้ประสบความสำเร็จ โดยการใช่วิธีตัดสินใจด้วยวิธีที่เรียกว่า make sense วิธีนี้จะใช้เมื่อไม่มีข้อมูล และใช้ความรู้เดิมมาช่วยเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา แล้วแก้ปัญหาแบบสุ่มจนกว่าจะพบวิธีที่เหมาะสม (5) วิธีที่เรียกว่า mean – end analysis เป็นการแก้ปัญหาที่ใช้การสืบค้น หรือสอบสวน ซึ่งประกอบด้วย การตัดสินใจตั้งจุดมุ่งหมายกำหนดระยะเวลาห่างระหว่างสภาพปัจจุบันของปัญหา และจุดมุ่งหมาย ผู้แก้ปัญหาเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่จะให้ผลสำเร็จมากที่สุดในการลดระยะเวลาห่างระหว่างสภาพปัจจุบัน และจุดมุ่งหมายของปัญหา และ (6) วิธีที่เรียกว่า hill climbing (การปีนเขา) เป็นการแก้ปัญหาเพื่อไปสู่เป้าหมายของปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนทีละขั้นตอน เปรียบเหมือนการปีนเขาที่ต้องค่อย ๆ ปีนไปอย่างช้า ๆ

สำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของบุคคลนั้น สามารถกระทำได้ตั้งแต่ช่วงปฐมวัย ทั้งนี้เพราะตามหลักทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และ Bruner (อ้างถึงใน งานวิบูลย์ศรี, 2536 : 75 - 76 ; พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2530 : 56 - 57) ได้เสนอไว้ว่า เด็กในช่วงปฐมวัย คือช่วงอายุแรกเกิดถึง 7 ปีนั้นมีความสามารถในการคิดโดยอาศัยการเคลื่อนไหว สัมผัสและใช้ตัวแทน (representation) ในการคิด และความคิดรวบยอด เช่นเด็กสามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งของหรือบุคคลซึ่งไม่ได้ปรากฏอยู่ในขณะนั้น และเด็กยังมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างง่าย ๆ ได้นอกจากนี้เด็กในวัยนี้เป็นวัยที่มีพัฒนาการด้านสติปัญญาและการคิดเป็นไปอย่างรวดเร็ว เด็กเริ่มรู้จักใช้ความคิดเข้าใจเหตุผลง่าย ๆ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญของพัฒนาการด้านสติปัญญาที่สูงขึ้นต่อไป หากเด็กได้รับสิ่งกระตุ้นไว้ที่ส่งเสริมให้เด็กรู้จักรับรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อใช้ความคิด เช่นการเปรียบเทียบ จำแนก เชื่อมโยงเหตุผล เรียนรู้และฝึกการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองจะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการด้านการคิดเป็นไปอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งมีผลงานวิจัยหลายเรื่องที่ศึกษาถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยและพบว่า การแก้ปัญหาในเด็กอายุ 1 หรือ 2 ปี จะคิดแก้ปัญหาย่างง่าย ๆ ได้ และเป็นปัญหาที่มีลักษณะไม่ซับซ้อน จนกว่าเด็กจะเจริญเติบโตขึ้นจึงจะสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น (Hannaford, 1995, cited in Jensen, 1998:35) และการแก้ปัญหาก็เกิดจากการเรียนรู้เมื่อเด็กเล่นเป็นสำคัญ แม้ว่าเด็กจะไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดได้ แต่เด็กจะใช้

พฤติกรรมในอดีตมาช่วยคิดแก้ปัญหา (Bruner, 1956 : 45) การเล่นทำให้เด็กค้นพบ เรียนรู้ เข้าใจ และได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Piaget, 1962, cited in Sayeed and Guerin, 2000 : 192) อย่างไรก็ตามการคิดแก้ปัญหาของเด็กยังคงเป็นการเลียนแบบ เป็นการกระทำที่ซ้ำ ๆ และเป็นการลองผิดลองถูกอยู่ (Piaget, 1969 : 25; Athey, 1989 : 66) แต่หากมีการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้การถ่ายโยงการเรียนรู้ซึ่งเป็นการคิดแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนให้แก่เด็ก พบว่า ในเด็กอายุ 4 ปีสามารถกระทำได้ดี (Halyoak, Junn, and Billman, 1984 : 2042 - 2055) และถึงแม้เด็กจะมีอายุที่มากขึ้น กล่าวคือในเด็กอายุ 5 – 6 ปี การคิดแก้ปัญหายังคงเป็นการแก้ปัญหาในเรื่องเกี่ยวกับตนเอง และเป็นเรื่องที่ใกล้ ๆ ตัว เป็นการทดลองกระทำ (Klahr, 1985 : 940 - 952) อย่างไรก็ตามพบว่ายิ่งเด็กมีอายุมากขึ้นจะมีการคิดแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมมากกว่าการลองผิดลองถูก (Harter, 1930, cited in Eliot, 1971 : 523) และเด็กจะมีการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าสูงขึ้น (เฉลิมพล ตันสกุล (2521 : บทคัดย่อ) รวมถึงมีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสม (อรชาวราวิทย์ (2526: บทคัดย่อ) นอกจากนี้ยังพบว่าหากเด็กได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการทดลองสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รวมทั้งได้รับการกระตุ้นด้วยคำพูดจากผู้ใหญ่ทุก ๆ วัน เด็กจะมีทักษะการแก้ปัญหาได้ (Richards, and Siegler, 1981 : 1318 – 1326)

นอกจากนี้พบว่าครอบครัวมีบทบาทที่สำคัญที่จะเป็นผู้ให้การชี้แนะ และคอยให้ความช่วยเหลือ ในการแก้ปัญหาของเด็ก (Rogoff , 1990, cited in Fagot and Gauvin, 1997 : 480) รวมทั้งผู้ใหญ่หรือสมาชิกในสังคมที่เคยมีประสบการณ์มาแล้ว จะเป็นแบบอย่าง เป็นผู้ชี้แนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งโครงสร้างในรูปแบบนี้จะใช้การติดต่อสื่อสารเช่นเดียวกับการให้ความช่วยเหลือ (scaffold) เพื่อให้เด็กได้ใช้ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ เป็นการเปิดโอกาสที่เด็กจะปรุงแต่งความคิด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นการกระตุ้น สนับสนุน และสร้างความมอกงามของกระบวนการคิดให้แก่เด็ก (Wood and Middleton, 1995, cited in Fagot and Gauvin, 1997 : 480)

ดังนั้นการเปิดโอกาสให้เด็กรู้จักคิดแก้ปัญหา และมีกระบวนการในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเตรียมความพร้อมให้แก่เด็ก เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นมากสำหรับการดำรงชีวิต และอยู่ในสังคมปัจจุบันที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 19) มาตรา 24 ข้อ 2 ในสาระการจัดกระบวนการเรียนรู้ กำหนดให้

“สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา”

สถานศึกษาจึงเป็นสถาบันสำคัญในการศึกษาที่จะฝึกฝน และพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เพื่อเตรียมบุคคลให้พร้อมที่จะออกไปสู่สังคม Okagaki และ Sternberg (1990 อ้างถึงใน บังอร เสรีรัตน์, 2539 : 2) ได้กล่าวถึงการ จัดสภาพโรงเรียนที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนว่า โรงเรียนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตจริงของเขา การจัดสภาพภายในโรงเรียนอาจจะไม่เหมือนกับสภาพภายนอกโรงเรียนทั้งหมด แต่ก็ควรจะให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ภายนอกโรงเรียน

นอกจากนี้นักการศึกษาต่างยอมรับกันทั่วไปว่า การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสูงสุดของการจัดการศึกษา ทั้งนี้เพราะการคิดแก้ปัญหา เป็นความสามารถทางการคิดที่เกิดจากการที่บุคคลได้รับประสบการณ์และฝึกฝนจนเกิดทักษะ และเป็นทักษะที่จำเป็นต้องใช้อยู่ตลอดชีวิต แต่การที่บุคคลใดจะเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาได้นั้นจะต้องได้รับการฝึกฝนให้รู้จักการคิดแก้ปัญหาและมีประสบการณ์ในการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ และประสบการณ์เหล่านั้นส่วนหนึ่งได้มาจากการฝึกฝนในสถานศึกษา (Russell, 1956, และ Tegano, Sawyers and Moran, 1989, อ้างถึงใน นุตตองค์ ทัดบัวข้า, 2540 : 1) ส่วน Bruner (1956 : 33) เชื่อว่าเด็กทุกระดับสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาใดก็ได้ ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาทั้งหลายจะถูกส่งเข้าไปในสมองและสมองจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ (organization) เพื่อถูกนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงควรจัดให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก ในการสอนและฝึกคิดแก้ปัญหานั้น ปัญหาที่นำมาฝึกควรจะสัมพันธ์กับชีวิตจริงของเด็ก เพื่อเขาจะได้นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ และในการจัดการศึกษา ต้องมีการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนรู้พัฒนาคนได้เต็มศักยภาพของความเป็นมนุษย์ ให้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น อยู่ร่วมกัน เป็น ให้กระบวนการเรียนรู้สัมพันธ์กับวิถีชีวิตจริง (ประเวศ วะสี, 2544 : 23) โดยจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้เกิดกระบวนการคิด การเผชิญ สถานการณ์ และการประยุกต์ใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการจัดการศึกษาสำหรับเด็ก ทั้งนี้เพราะเป็นความรู้ที่ทำให้เด็กสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้ง ปัญหาการเรียน การอ่านและเตรียมพร้อมที่เขาจะต้องประสบเมื่อเติบโตใหญ่ และใช้ชีวิตในสังคมได้ (collins, and Mangieri, 1992: 26 - 27)

ในขณะที่กระทรวงศึกษาธิการยังเสนอแนะมาตรการการสอนที่จะส่งผลไปสู่เด็ก ดังนี้

“ครูต้องมีเทคนิคการสอนที่หลากหลาย สอนให้เด็กเกิดความสนุกสนาน และมีสื่อการสอนที่สามารถสร้างความเข้าใจได้อย่างถาวร ไม่ใช่สอนให้เด็กท่องจำโดยเฉพาะการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ต้องอธิบายขั้นตอนและวิธีการคิด ใส่ใจทำแบบฝึกหัด รวบรวมและจัดข้อมูลให้เป็น

ระบบ หมั่นทบทวนความรู้เดิม เสริมความรู้ด้วยวิธีที่หลากหลาย ย้ำเตือนใจหมั่นให้เหตุผล ฝึกฝน การแก้ปัญหา”(กลีน สระทองเนียม, 2546 :14)

จากการประมวลสาระในเรื่องการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัยนั้น อาจกล่าวได้ว่าการคิด แก้ปัญหาเป็นการใช้กระบวนการภายในสมองช่วยให้เกิดการเรียนรู้ รวมทั้งในเรื่องการคิด การทำงาน ของเซลล์สมองยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้ วิเคราะห์และสร้างความรู้ขึ้นได้ นอกจากนี้เราสามารถ พัฒนาสมองให้มีศักยภาพได้มากขึ้น (คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ, 2544 : 5 - 6) ด้วยการ ฝึกฝนใช้สมองให้คิดตั้งคำถาม คิดหาคำตอบ คิดแก้ปัญหา โดยเฉพาะเด็กเล็ก ยิ่งฝึกฝนใช้สมองก็ จะยิ่งสร้างเครือข่ายเส้นใยเซลล์สมองใหม่ ๆ แดกแขนงเชื่อมต่อกันมากขึ้น อย่างเช่นที่พบใน การศึกษาการใช้สมองในการคิดของนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงก้องโลกคือ อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ ที่มี เครือข่ายเส้นใยสมองมากกว่าคนทั่วไป ซึ่งสิ่งสำคัญในเรื่องกระบวนการเรียนรู้ที่ดีในเด็ก คือให้ สมองสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้และเข้าใจ จัดประสบการณ์ อย่างหลากหลายจะช่วยพัฒนาสมองให้เพิ่มสูงขึ้นได้ตั้งแต่เยาว์วัย (Wolfe and Brandt, 2000 , cited in Cauley, linder, and Mc Millan : 26) และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหา เป็น จึงจะถือว่าผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วอย่างสมบูรณ์ (คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ, 2544 : 10) รวมทั้งการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ ของเด็กทั้งการเล่นแบบผู้ใหญ่ภายในครอบครัว หรือบุคคลต่าง ๆ ภายในสถานศึกษา

กระบวนการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหา ดังที่กล่าวมาข้างต้นคือ การใช้สติมานั่นเอง เพราะสติมาเป็นระบบโครงสร้างขั้นสูงที่จะช่วยให้เกิด การรับรู้ซึ่งเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ภายในสมองที่ต้องใช้ความจำในการรับข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นข้อมูลในรูปของภาษา วัตถุ หรือแม้แต่เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวบุคคล สติมาจะช่วย ในการแปลความหมาย ช่วยให้เข้าใจความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ในโลก ช่วยให้เกิดเหตุผล และที่ สำคัญ สติมาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ทุก ๆ สิ่ง ทุก ๆ อย่างไม่ใช่ในด้านการแก้ปัญหาเพียงอย่าง เดียว แต่สติมายังเป็นการประยุกต์และนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี (Marshall, 1995 : viii – ix, 9 – 10; Sternberg and Ben Zeev, 2001 : 58 – 59) สติมาจะช่วยเชื่อมโยงความรู้ หรือ ประสบการณ์เดิมกับความรู้ หรือประสบการณ์ใหม่ให้บุคคลสามารถนำไปใช้ทั้งในการดำรงชีวิต ประจำวัน และในอนาคตภายภาคหน้าได้ ทั้งนี้เพราะทฤษฎีสติมาช่วยในเรื่องการจัดกระบวนการ คิด และกระทำสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ยิ่งเด็กได้เรียนรู้ ฝึกหัดการจัดการเรียนรู้เรื่อง สติมาเท่าใดยิ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อสติปัญญาปัญญา เพราะวิวัฒนาการการศึกษาในโลก ปัจจุบันทำให้เราทราบว่า การเรียนรู้ตั้งแต่เยาว์วัยเป็นการเพิ่มเซลล์สมองให้เจริญงอกงามมากยิ่งขึ้น

ในเด็กเล็กเส้นสายสัมพันธ์ของเซลล์สมองจะเพิ่มตัวอย่างรวดเร็ว 70 – 80 % ของสายใยทั้งหมดจะก่อรูปภายใน 3 ปี ความเจริญเติบโตของเส้นสายสมองนี้ทำให้น้ำหนักสมองเพิ่มขึ้น และจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าภายในอายุ 6 เดือน เมื่อเด็กอายุ 3 ปี จะหนักถึง 80 % ของสมองผู้ใหญ่ (อ้างอิงใน มาซารุ อิบูกะ, 2528 : 2) สอดคล้องกับนิตยา คชภักดี (2521 : 3) ที่พบว่าในช่วง 6 ปีแรกของชีวิต เป็นช่วงสำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นช่วงที่สมองเด็กเจริญเติบโตรวดเร็ว สมองเด็กจะมีน้ำหนักเป็นร้อยละ 90 ของสมองผู้ใหญ่เมื่อเด็กอายุได้ 6 ปี และถ้าสร้างพื้นฐานของสมองในช่วงวัยนี้ให้แข็งแกร่งจะเป็นรากฐานของการพัฒนาไปสู่ช่วงวัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ที่มีความพร้อมที่ดีได้ (คันสนีย์ ฉัตรคุปต์และ อุษา ชูชาติ, 2545 : 4) นอกจากนี้เรายังรู้ว่าสมองเกิดการรับรู้เรื่องต่าง ๆ นับตั้งแต่ วินาทีแรกที่ทารกเกิดด้วยการใช้เครื่องสแกนสมอง (Positron – emission Tomography (PET)) แล้วพบว่ามีการแสดงสว่างวาบในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ได้ รวมถึงยังพบว่าการเชื่อมโยงระหว่างเซลล์ที่ควบคุมการทำงานด้านต่าง ๆ ของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้สึก และความจำ (Begley, 1997 :10 - 12) ส่วน Harry Chugani คณะแพทยศาสตร์ แห่ง UCLA พบว่าสมองเด็กไม่ได้พัฒนาระหว่างปีแรกของชีวิตเท่านั้น แต่เส้นใยสมองยังก่อรูปและสามารถปรับเปลี่ยนและปรับการจัดการภายในได้ (adapt and reorganize) และการพัฒนานี้จะมีมากกว่าขณะที่อยู่ในท้องแม่ด้วย ซึ่งขั้นนี้เรียกว่า critical periods จะอยู่ในช่วง 4 ปีแรกที่จะมีพัฒนาการเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 50 และจะพัฒนาต่อไปอีกร้อยละ 30 ก่อนที่จะอายุครบ 8 ปี ส่วนที่เหลือร้อยละ 20 จะดำเนินไปในช่วงอายุระหว่าง 8 – 17 ปี สำหรับเด็กปฐมวัยสมองจะพัฒนาทักษะเช่น การมองเห็น การได้ยิน และการใช้ภาษายังเด็กได้รับการสอนในช่วงนี้มากเท่าใด ทักษะและเซลล์สมองก็จะเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น จึงควรส่งเสริมเรื่องการเรียนรู้ในช่วงวัยนี้ เพราะจะทำให้เด็กเรียนรู้ได้เร็ว และง่าย (Wolfe and Brant, 2000, cited in Cauley, linder, and Mc Millan : 27) ในขณะที่ Sroufe Cooper และ Dehart (1992 อ้างถึงใน กุลยา ตันติผลลาชีวะ, 2542 : 12 - 17) กล่าวว่า การให้เด็กได้เล่น ได้จับ ได้กระทำ เป็นการพัฒนาความงอกงามของใยสมองในแต่ละเซลล์ประสาท (neuron) ของสมองส่วนคอร์เทกซ์ (cortex) ที่เพิ่มขึ้นเป็นระยะในช่วงปีแรก การเพิ่มขึ้นของใยประสาทจะเชื่อมโยงกันมากขึ้น ดังนั้นในหลักการศึกษาศาสตร์สำหรับเด็กจึงควรให้เด็กได้ใช้สมองเพื่อเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่วัยอนุบาล ถึงประถมศึกษา ควรได้รับการเรียนไม่ว่าจะเป็นด้านภาษาต่างประเทศ (ภาษาที่สอง) ดนตรี คณิตศาสตร์ และการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพสมองให้ต่อเนื่องก่อนจะถึงอายุ 12 ปี (Kotulak 1997 :15)

จากการประมวลเนื้อหาสาระดังกล่าว จะเห็นได้ว่าทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญและจะจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเด็กปฐมวัย แต่ปรากฏว่าในสภาพปัจจุบัน พบว่าการจัดการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาทักษะดังกล่าวยังทำกันน้อยมาก ครูยังให้เด็กจำเนื้อหา และเน้นปฏิบัติตามตัวอย่างและ
มุ่งสอนให้เด็กสอบได้คะแนนสูง ๆ มากกว่าจะสอนให้เด็กรู้จักคิดเป็น หรือ คิดอย่างมีเหตุผล
วิเคราะห์ วิจัยหรือแก้ปัญหาเป็น (สมพงษ์ จิตระดับ, 2538 : 68 – 70) นอกจากนี้การจัด
การศึกษาในระดับปฐมวัยในประเทศไทยนั้นไม่ใช่เป็นการศึกษาภาคบังคับ จึงทำให้มีรูปแบบการจัด
อย่างหลากหลายรวมทั้งได้รับอิทธิพลมาจากต่างประเทศเช่น (ประมวล ดิคนินสัน, 2530 ; จีระพันธุ์
พูลพัฒน์, 2541 ; บุษบง ตันติวงศ์, 2541)

การจัดการศึกษาแบบมอนเตสซอรี (Montessori) เป็นการจัดการเรียนการสอนให้เด็กเกิด
การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยยึดหลักที่ว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์ ดังนั้นจึงมีการจัด
อุปกรณ์ ของเล่นที่มีลักษณะเฉพาะตามแบบมอนเตสซอรี และให้เด็กได้ทดลองเล่นด้วยตนเองอย่าง
เงียบ ๆ ในแต่ละมุมกิจกรรม เพื่อให้เด็กทุกคนมีวินัย สมาธิและสนใจในกิจกรรมการเล่นของตน ซึ่ง
เด็กจะใช้เวลานานเท่าใดก็ได้เพื่อแก้ปัญหาของตัวเอง นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมอื่น ๆ ที่ให้เด็กได้มี
โอกาสตัดสินใจ เรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำ และคอยสังเกตระดับความ
พร้อมของเด็ก

การจัดการศึกษาแบบวอลดอร์ฟ (Waldorf) เป็นการเน้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้
สุนทรียภาพของสภาพแวดล้อม มีการจัดกิจกรรมเน้นการเล่นจากของจริงตามธรรมชาติ เช่น ก้อน
หิน กรวด และกิ่งไม้ เป็นต้น รวมทั้งการฝึกให้เด็กแก้ปัญหาจากกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง

การจัดการศึกษาแบบเตรียมความพร้อม จะเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการ
เล่น เพื่อให้เด็กได้ค้นพบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูจะคอยช่วยเหลือในกรณีจำเป็น

จากรูปแบบการจัดการศึกษาดังกล่าวจะเห็นว่า เป็นการจัดการศึกษาที่เน้นให้เด็กเล่น เพื่อ
เสริมสร้างพัฒนาการของเด็ก และเป็นการแก้ปัญหาโดยฝึกให้เด็กค้นหาคำตอบด้วยตนเอง หรือเป็น
ลักษณะการถาม ตอบระหว่างครูกับเด็กนักเรียนเท่านั้น ซึ่งลักษณะการจัดการเรียนการสอนเหล่านี้ทำ
ให้เด็กได้คำตอบของปัญหาที่เด็กสามารถนำไปใช้ได้จริง แต่เด็กไม่ได้รับการฝึกทักษะการคิด
แก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างชัดเจน ประกอบกับครูผู้สอนมี
ขีดจำกัดในด้านการสอนเด็กในระดับปฐมวัย (นุตอนงค์ ทัดบัวขำ, 2540 : 154 - 155) จึงทำให้เด็ก
ขาดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่ต้องมีการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ ดังที่ได้กล่าวไว้ในเบื้องต้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยซึ่งมีประสบการณ์ในการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยสนใจ
ที่จะพัฒนาระบบการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา ซึ่งมีการฝึกทักษะ
การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนมาทดลองใช้กับเด็กในระดับปฐมวัย โดยเลือกใช้ข้อมูล
ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมในการคิดแก้ปัญหาเพราะ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่

เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เด็กต้องเข้าใจปัญหาที่โจทย์กำหนด มีการวางแผน ซึ่งอาจใช้การทดลอง ค้นหารูปแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมาก่อน แล้วจึงดำเนินการตามวิธีที่เลือกไว้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง และสุดท้ายเป็นการทบทวนวิธีการ และคำตอบ หรือเป็นการตรวจสอบ เด็กต้องใช้ความจำจากสิ่งที่เคยเรียนมาก่อนและประยุกต์ใช้ความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคยจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ ตัวอย่างเช่นเด็กจะต้องเรียนเรื่องการสังเกตสิ่งที่เหมือนกัน หรือไม่เหมือนกันได้เสียก่อนจึงจะสามารถจัดหมวดหมู่สิ่งของได้ถูกต้อง ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้คือการใช้สกีมาเพื่อคิดแก้ปัญหาตัวเอง (Polya, 1957, cited in Mayer, 1992 : 234 – 327 ; Marshall, 1995 : 64 – 67; หรรษา นิลวิเชียร, 2535 : 119) เช่นเดียวกันกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้และฝึกฝนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพราะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เด็กมีทักษะการสังเกตในการค้นพบปัญหาใหม่ ตั้งคำถาม (ตั้งสมมติฐาน) ทดลอง พิสูจน์ปัญหาจนสามารถได้คำตอบที่ถูกต้อง (Anderson et.al. 1970: 46 – 47) ซึ่งสิ่งเหล่านี้คือการใช้สกีมาเพื่อแก้ปัญหาทั้งสิ้น ส่วนการจัดการเรียนการสอนในด้านสังคมนั้น ตามที่ Marshall ได้กล่าวไว้ว่าเรื่องสกีมาสามารถนำมาใช้ได้ทุกสถานการณ์ (Marshall , 1995: viii – ix) จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำเรื่องสกีมาใช้ในการเรียนการสอนด้านสังคม ประกอบกับการเรียนรู้ด้านสังคมจะทำให้เด็กได้รับความรู้ทางด้านสังคมเช่นเดียวกับการเรียนรู้ในด้านอื่น ๆ เพราะสิ่งแวดล้อมทางด้านสังคมจะช่วยให้เด็กได้เข้าใจตนเอง เข้าใจวิธีการที่คนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและกันและกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเด็ก และเมื่อเด็กเกิดปัญหาเด็กจะสามารถนำประสบการณ์การเรียนรู้ที่เคยได้รับมาใช้แก้ปัญหาได้ (หรรษา นิลวิเชียร, 2535 : 157) ตัวอย่างเช่น เด็กจะต้องได้รับการสอนให้รู้จักบทบาทหน้าที่ของบุคคลต่าง ๆ ในสังคมเสียก่อน เด็กจึงจะสามารถรู้ว่าบุคคลที่เรียกว่าตำรวจมีหน้าที่อะไรบ้าง และเมื่อเด็กเกิดพลัดหลงทางเด็กจะสามารถไปหาตำรวจเพื่อขอความช่วยเหลือได้ เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป จะเห็นได้ว่าการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นต้องมีการปลูกฝังให้กับเด็กตั้งแต่วัยปฐมวัย ทั้งนี้เพราะว่าสมองเด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ตั้งแต่วัยเยาว์ และยังสามารถพัฒนาต่อเนื่องไปได้หากได้รับการเรียนรู้และฝึกหัดอย่างเหมาะสม ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจจะนำข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเด็กให้มีทักษะและกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนาระบบการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา
2. ศึกษาความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา

สมมติฐานของการวิจัย

1. ในระหว่างดำเนินการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุม
2. ในระยะหลังการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุม
3. ในระยะติดตามผลการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเด็กปฐมวัยที่มีอายุอยู่ในระหว่าง 5 – 6 ปี
2. กระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ พัฒนาขึ้นโดยมาร์แชล (1995) ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนคือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) กำหนดแนวทางและวางแผน 3) ดำเนินการตามแผน และ 4) การประเมินผล
3. เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้คือ
 - 3.1 เนื้อหาด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะจำนวนและตัวเลข การจัดกระทำกับจำนวนนับ เรขาคณิต (การหาความสัมพันธ์และรูปทรง) และการแก้ปัญหา (การเปรียบเทียบ)
 - 3.2 เนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต (การฟัง การสัมผัส) การจำแนก การวัด (การเปรียบเทียบ) และการสื่อสาร
 - 3.3 เนื้อหาด้านสังคม ประกอบด้วย ทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัวและเพื่อน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานจากเอกสาร วารสารและรายงานการวิจัยจากในประเทศและต่างประเทศ เพื่อรวบรวมความรู้ วิธีการศึกษาและการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย และนำมาสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยและจัดทำเป็นแผนการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population)

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัย ที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี

กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ในโรงเรียนอนุบาลหนูน้อย จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้การเลือกโรงเรียนตัวอย่างแบบเจาะจง และกำหนดคุณสมบัติตามเกณฑ์ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่อยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. เป็นโรงเรียนที่มีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย นั่นคือไม่เร่งรัด หรือมุ่งเน้นวิชาการให้อ่านออก เขียนได้
3. ผู้บริหารและครูยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย และช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการจัดสภาพการณ์

หลังจากนั้น ผู้วิจัยจึงคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลเกี่ยวกับผู้ปกครองและเด็ก (ซึ่งผู้วิจัยไปขอเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งหมดก่อนเริ่มทดลอง) มาประกอบการพิจารณาคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกผู้ปกครองเด็กที่มีการศึกษา มีอาชีพและรายได้ใกล้เคียงกันจำนวน 30 คน

จากนั้นจึงจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากรายชื่อเด็กเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ให้มีเพศเหมือนกันเป็นคู่กลุ่มละ 15 คน

กลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งในขณะที่ผู้วิจัยเริ่มทดลองในเวลา 9.00 - 9.30 น. ทุกวันนั้น กลุ่มควบคุม ไม่มีการเรียนการสอนแต่อย่างใด เนื่องจากผู้วิจัยต้องการให้ทั้งสองกลุ่มไม่มีความ

แตกต่างกันในการได้รับความรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมของโรงเรียน ผู้วิจัยจึงขอให้ครูประจำชั้นปรับเปลี่ยนกิจกรรมในเวลาดังกล่าวเป็นช่วงเวลาตรวจสอบสุขภาพเด็ก ให้เด็กเก็บสิ่งของเครื่องใช้ส่วนตัว (เช่นกระเป๋านักเรียน) เปลี่ยนเสื้อผ้าเป็นชุดกิจกรรมของโรงเรียน และให้เด็กส่งการบ้านเป็นรายบุคคล (และหลังจากจบการทดลองแล้ว กลุ่มทดลองจึงจะไปเรียนตามปกติร่วมกับกลุ่มควบคุม) ซึ่งผู้วิจัยจะเสนอเป็นตารางเปรียบเทียบกิจกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบกิจกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	ได้รับการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
กลุ่มควบคุม	ตรวจสอบสุขภาพเด็ก และให้เด็กเก็บสิ่งของเครื่องใช้ส่วนตัว (เช่นกระเป๋านักเรียน) และเปลี่ยนเสื้อผ้าเป็นชุดกิจกรรมของโรงเรียน และให้เด็กส่งการบ้านเป็นรายบุคคล

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ทฤษฎีสเกีมาของมาร์แชล เพื่อดำเนินการสอนการคิดแก้ปัญหาในแต่ละด้าน คือ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านสังคม ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะประกอบไปด้วยสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับ วัตถุประสงค์ วิธีในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ได้แก่

1.1 การทำความเข้าใจปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

1.1.1 ระบุว่าปัญหาและต้องรู้ว่าปัญหานั้นคืออะไร และต้องการแก้ปัญหานั้น

1.1.2 ฝึกทักษะการสังเกต

1.1.3 การนำความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหา

1.2 กำหนดแนวทางและวางแผน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

1.2.1 แก้ปัญหาโดยผสมผสานความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่หรือประสบการณ์ใหม่

1.2.2 ศึกษารายละเอียดและวางแผน

1.3 การดำเนินการตามแผน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

1.3.1 เลือกสิ่งที่ต้องการและทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง

1.3.2 ดำเนินตามขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้

1.4 การประเมินผล เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง

นอกจากนี้ในทุกกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยจะมีข้อคำถาม (ปัญหา) เพื่อให้นักเรียนได้คิด ทดลอง ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อตอบคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ คะแนนความสามารถทางการคิดแก้ปัญหา ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านสังคมของเด็กปฐมวัย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

กระบวนการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้แนวคิดทฤษฎีสกีมา ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้และเกิดกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยใช้ความจำ และการเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่หรือประสบการณ์ใหม่ ซึ่งประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และการประเมินผล ซึ่งแบ่งเป็นส่วนย่อยดังนี้

การทำความเข้าใจปัญหา เป็น การมองสาระของตัวปัญหาว่าปัญหานั้นคืออะไร

กำหนดแนวทางและวางแผน หมายถึง การพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด เป็นการผสมผสานกับประสบการณ์เดิมของผู้แก้ปัญหา

ขึ้นดำเนินการตามแผน หมายถึง การดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกไว้ จนกระทั่งหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ได้

การประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบว่าผลลัพธ์นั้นถูกต้อง

ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย ทักษะจำนวนและตัวเลข การจัดกระทำกับจำนวนนับ เรขาคณิต (การหาความสัมพันธ์และรูปทรง) และการแก้ปัญหา (การเปรียบเทียบ)

ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต (การฟัง การสัมผัส) การจำแนก การวัด (การเปรียบเทียบ) และการสื่อสาร

ด้านสังคม หมายถึง เนื้อหาการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย ทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัวและเพื่อน

เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กที่มีอายุอยู่ระหว่าง 5 – 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล ในโรงเรียนที่มีแนวทางการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย นั่นคือไม่เร่งรัด หรือมุ่งเน้นวิชาการให้อ่านออก เขียนได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ได้ความรู้และรูปแบบที่เหมาะสมต่อการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัยที่จะทำให้เด็กได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ
2. เป็นการกระตุ้นความสนใจ และความตื่นตัวในการศึกษาวิจัย หรือจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัย หรือระดับอื่น ๆ ต่อไป
3. เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในการนำผลงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีและพัฒนาการของเด็กปฐมวัย

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา

1.1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของ Piaget

1.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ Bruner

1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพ

1.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของ Erikson

1.3 พัฒนาการของเด็กปฐมวัย

1.4 การเรียนรู้ทางด้านประสาทวิทยา (สมอง)

2. กระบวนการในการคิดแก้ปัญหา

2.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

2.2 ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา ของ Guilford

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt (Gestalt Theory)

2.4 ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล

2.5 ลำดับขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

2.6 ประเภทของปัญหา

2.7 วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2.8 การจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดแก้ปัญหา

3. ทฤษฎีสกീมา

3.1 ความหมายของสกีมา

3.2 ทฤษฎีสกීมา

3.3 สกීมาในการแก้ปัญหาและการจัดการเรียนการสอน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศไทยและต่างประเทศ

4.2 งานวิจัยการศึกษาเรื่องประสาทวิทยา (สมอง)

1. ทฤษฎีและพัฒนาการของเด็กปฐมวัย

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา

การคิดแก้ปัญหาเกี่ยวข้องกับปัญญาโดยตรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอรวบรวมทฤษฎีของนักจิตวิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางปัญญาคือ Jean Piaget และ Jerome Bruner

1.1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของ Piaget กล่าวถึงหลักของพัฒนาการว่าพัฒนาการของเด็กเป็นไปตามระดับวุฒิภาวะ และเกิดจากการเรียนรู้ที่มีประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กได้พบความรู้ใหม่ที่จะนำเด็กไปสู่ขั้นตอนต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์

Piaget แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางปัญญาออกเป็น 4 ขั้นใหญ่ ๆ คือ (Piaget, 1969 : 11 – 14 ; Athey, 1989 : 42 - 43)

1.ขั้นใช้ประสาทสัมผัส (Sensory - Motor Stage)

พัฒนาการในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เด็กแรกเกิดจนถึง 2 ปี เป็นขั้นการเรียนรู้ที่เด็กใช้การกระทำจากระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ปาก และผิวหนัง พฤติกรรมของเด็กจะขึ้นอยู่กับเคลื่อนไหวเช่น หยิบจับ การอม การดูด เป็นต้น ในขั้นนี้เด็กจะทำอะไรบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามคิดแก้ปัญหาที่เด็กไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดได้ เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมาย และสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับขีดจำกัด

2.ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Preoperational Stage)

พัฒนาการของเด็กในขั้นนี้อยู่ในช่วงอายุ 2 – 7 ปี เป็นขั้นที่เด็กยังไม่สามารถคิดในเรื่องเหตุผล และสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ชัดเจน แต่มีพัฒนาการทางภาษาอย่างรวดเร็ว และเรียนรู้ด้วยการใช้จินตนาการและการใช้สัญลักษณ์ ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้และการคิดของตนเองระยะนี้แบ่งเป็น 2 ขั้นย่อยคือ

ในช่วงอายุ 2 – 4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มใช้ภาษาและจินตนาการด้วยการเล่น และพยายามจะอธิบายโดยมีเหตุผล แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัด เพราะเด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ความคิดของตนจะใหญ่ที่สุด และมองไม่เห็นเหตุผลของคนอื่น ดังนั้นความคิดและเหตุผลของเด็กจึงไม่ค่อยถูกต้องกับหลักความเป็นจริงนัก นอกจากนี้เด็กยังมีความคิดรวบยอด (concept) แต่ความคิดรวบยอดยังไม่สมบูรณ์เต็มที่

ส่วนในช่วงอายุ 4 – 7 ปี เด็กจะรู้จักแยกประเภท และแยกสิ่งของวัตถุ เข้าใจความหมายของตัวเลข เริ่มมีพัฒนาการในเรื่องการอนุรักษ์ แต่ยังไม่ชัดเจน หลังอายุ 4 ปี

ความคิดของเด็กจะมีเหตุผลขึ้น แต่ความคิดยังอยู่ในลักษณะการรับรู้ในสิ่งที่เห็นด้วยตา มากกว่าความเข้าใจ อย่างไรก็ตามพัฒนาการทางปัญญาของเด็กจะได้รับอิทธิพลมาจากการเล่น ขณะที่เด็กเล่น เด็กจะเรียนรู้เรื่องภาษา คุณธรรม เวลา และจำนวน เมื่อเขามีวุฒิภาวะมากขึ้นจึงจะก้าวไปสู่ขั้นถัดไป คือ

3. ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Stage of Concrete Operations)

อยู่ในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่สามารถใช้สมองคิดอย่างมีเหตุผล โดยนำความคิดมาประกอบการตัดสินใจ สามารถคิดย้อนกลับ (reverse) สามารถจำแนกวัตถุตามคุณสมบัติต่าง ๆ ได้ เช่น สี รูปร่าง ขนาด รู้เรื่องมิติของจำนวน เช่น น้ำหนัก ขนาด รวมถึงมีความสามารถในเรื่องการคิดอนุรักษ์ได้

4. ขั้นปฏิบัติการคิดนามธรรม (Stage of Formal Operations)

อยู่ในช่วงอายุ 11 ปีขึ้นไป หรืออยู่ในช่วงวัยรุ่น ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก ความคิดความเข้าใจในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่สมบูรณ์ กล่าวคือ มีความคิดที่สลับซับซ้อน มีเหตุผล และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถคิดถึงสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และมีการคิดแบบตั้งสมมติฐานได้ พัฒนาการทางปัญญาของเด็กวัยนี้เจริญเต็มที่เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ แต่การตัดสินใจอาจต่างจากผู้ใหญ่ ทั้งนี้เพราะมีประสบการณ์น้อยกว่า

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาในเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5 - 6 ปี ดังนั้นพัฒนาการทางปัญญาจึงอยู่ในขั้นก่อนปฏิบัติการ คือเด็กจะรู้จักแยกประเภท และแยกสิ่งของวัตถุ เข้าใจความหมายของตัวเลข มีพัฒนาการในเรื่องการอนุรักษ์ ความคิดของเด็กจะมีเหตุผลขึ้น แต่ความคิดยังอยู่ในลักษณะการรับรู้ในสิ่งที่เห็นด้วยตามากกว่าความเข้าใจ และเด็กจะเรียนรู้เรื่องภาษา คุณธรรม เวลา และจำนวนจากการเล่น

1.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ Jerome Bruner

Bruner เชื่อว่าเด็กทุกระดับขั้นของพัฒนาการสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้ก็ได้ ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาทั้งหลายจะถูกส่งเข้าไปในสมองและสมองจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ (Organization) เพื่อถูกนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดการสอนจึงควรจัดให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bruner ประกอบด้วย 3 ขั้น คือ (Bruner, 1956 : 33 - 35)

1. ขั้นพัฒนาการ Enactive Representation

ในขั้นนี้ตรงกับระดับพัฒนาการขั้นใช้ประสาทสัมผัส (Sensory - Motor Stage) ของ Piaget ในช่วงอายุแรกเกิดถึง 2 ปี เด็กจะเรียนรู้จากประสาทสัมผัส ดูตัวอย่าง และทำตาม เด็กสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างง่าย ๆ ได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดได้ แต่เด็กจะใช้พฤติกรรมในอดีตมาช่วยคิดแก้ปัญหา

นอกจากนี้ Bruner ยังให้ความเห็นว่า ในชีวิตประจำวันของคนเรานั้น บางครั้งจะพบว่าคนที่โตแล้วยังใช้การคิดแก้ปัญหาด้วยการกระทำ ซึ่งให้ผลดีกว่าการอธิบายด้วยคำพูด เช่น การสอนคนให้ขี่จักรยาน หรือการกระทำอื่น ๆ อีกหลายอย่างเป็นต้น

2. ขั้นพัฒนาการ Iconic Representation

เด็กในขั้นนี้เริ่มใช้ภาษา เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ สามารถเรียกสิ่งของบางอย่างที่อยู่รอบตัวได้ แต่การใช้ภาษาของเด็กมักจะใช้ภาษาที่เกี่ยวข้องกับตน เด็กสามารถรับรู้และเกิดภาพในสมอง หรือภาพในใจ ทำให้เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ นั่นแสดงว่าเด็กมีพัฒนาการทางการรับรู้เพิ่มขึ้นตามวัย ขั้นนี้ตรงกับขั้น Concrete Operations ของ Piaget

3. ขั้นพัฒนาการ Symbolic Representation

เป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจการเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด ขั้นนี้ตรงกับขั้น Formal Operations ของ Piaget

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลความรู้ที่ Bruner เชื่อว่าเด็กทุกระดับขั้นของพัฒนาการสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาใดก็ได้ ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาทั้งหลายจะถูกส่งเข้าไปในสมองและสมองจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ (Organization) เพื่อถูกนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหา และเด็กสามารถรับรู้และเกิดภาพในสมอง หรือภาพในใจ ทำให้เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ความรู้เนื้อหาในวิชาการด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมมาจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัย โดยคำนึงถึงความสามารถในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5 – 6 ปี

1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพ

1.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของ Erikson

Erik Erikson มีความเห็นว่า พัฒนาการทางบุคลิกภาพเกิดขึ้นได้ เนื่องจากกรณีที่คนมีการติดต่อสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสังคม ตลอดจนวัฒนธรรมในสังคมนั้น ๆ

Erikson แบ่งขั้นพัฒนาการทางบุคลิกภาพ เป็น 8 ขั้น ดังนี้ (Turner and Helms, 1995 : 56 - 57)

ขั้นที่ 1 ความรู้สึกไว้วางใจ - ความไม่ไว้วางใจ (Trust v.s. Mistrust) เริ่มพัฒนาตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 1 ปี กล่าวคือ เมื่อเด็กได้รับอาหารและสัมผัสจากมารดา เขาจะเกิดความพอใจและพัฒนาความไว้วางใจต่อมารดาและสิ่งแวดล้อม แต่ถ้าเขาไม่ได้รับสิ่งที่เขาต้องการ เขาจะกลายเป็นคนหวาดระแวง และรู้สึกไม่ไว้วางใจ ทำให้เด็กมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อโลกและสังคมรอบข้าง

ขั้นที่ 2 ความเป็นอิสระ - ความสงสัยไม่แน่ใจ (Autonomy v.s. Doubt) อยู่ในช่วงอายุ 1 - 3 ปี เด็กในวัยนี้เริ่มเรียนรู้การช่วยเหลือตนเอง ถ้าเด็กได้รับการฝึกหัด ปกป้องอย่างทันท่วงทีจากผู้เลี้ยงดู ให้โอกาสเขาทำสิ่งต่าง ๆ เด็กจะเกิดความภูมิใจ มั่นใจในความสามารถของตน แต่ถ้าการฝึกเข้มงวด หรือไม่ให้ออกัสเด็ก หรือทำทุกสิ่งทุกอย่างแทนเด็ก เด็กจะเกิดความเคลือบแคลงสงสัยในความสามารถของตน

ขั้นที่ 3 ความคิดริเริ่ม - ความรู้สึกผิด (Initiative v.s. Guilt) อยู่ในช่วงอายุ 3 - 6 ปี ในขั้นนี้ถ้าเด็กได้รับอิสระในการเรียนรู้ กระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง และเมื่อเด็กสงสัย บิดามารดามีเวลาให้กับเด็กในการตอบคำถาม จะทำให้เด็กมีความสนใจค้นคว้าสิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น แต่หากเด็กถูกตำหนิตีติเตียนทุกครั้งที่ได้ถาม หรือถูกว่ากล่าวในการกระทำต่าง ๆ จะทำให้เด็กรู้สึกผิด

ขั้นที่ 4 ความขยันหมั่นเพียร - ความรู้สึกต่ำต้อย (Industry v.s. Inferiority) อยู่ในช่วงอายุ 6 - 11 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่เด็กเริ่มเข้าโรงเรียน และมีความต้องการเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ด้วยการคิดกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง หากเด็กประสบความสำเร็จในสิ่งที่ตนทำ เขาจะรู้สึกต่ำต้อย ผิดหวัง

ขั้นที่ 5 ความเป็นเอกลักษณ์ - ความสับสนในบทบาท (Identity v.s. Role Confusion) จะอยู่ในช่วงอายุ 12 - 17 ปี หรือ 18 ปี ซึ่งเป็นระยะวัยรุ่นที่ต้องการหาเอกลักษณ์ของตนเอง รู้จักตนเอง ตลอดจนมีเป้าหมายในอนาคต หากเขาไม่ได้รับการยอมรับ คิดว่าตนไม่มีคุณค่า มีปัญหาในการปรับตัว เขาจะสับสนในบทบาทหน้าที่ของตน

ขั้นที่ 6 ความผูกพัน - ความรู้สึกอ้างว้าง (Intimacy v. s. Isolation) อยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลาย อายุประมาณ 17 - 21 ปี หากเด็กผ่านขั้นที่ 5 มาแล้ว เด็กจะมีความเป็นตัวของตัวเอง สามารถให้ความใกล้ชิดสนิทสนมกับผู้อื่นได้ และนำไปสู่การแต่งงานกับเพศตรงข้าม แต่หากเด็กไม่สามารถให้ความใกล้ชิดสนิทสนมกับผู้อื่นได้ เขาจะรู้สึกอ้างว้างโดดเดี่ยว และจะนำไปสู่การแยกตัวอยู่ตามลำพัง

ขั้นที่ 7 ความรู้สึกรับผิดชอบแบบผู้ใหญ่ - ความเฉื่อยชา (Generativity v.s. Stagnation)

เป็นวัยที่เป็นผู้ใหญ่ อยู่ในช่วงอายุ 22 – 40 ปี นอกจากจะต้องรับผิดชอบต่อตนเองแล้ว ยังต้อง รับผิดชอบต่อผู้อื่นด้วย โดยเฉพาะลูก การสร้างหลักฐานที่มั่นคงจะทำให้รู้สึกประสบความสำเร็จ แต่ ถ้าบุคคลใดไม่พัฒนามาถึงขั้นนี้ เขาจะเกิดความท้อถอย เฉื่อยชา และเบื่อหน่ายชีวิต

ขั้นที่ 8 ความมั่นคงสมบูรณ์ - ความท้อแท้สิ้นหวัง (Integrity v.s. Despair) วัยผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นวัยที่ควรได้รับความสำเร็จ ได้รับความพึงพอใจในชีวิตของตน รู้จักความสุขสงบ และยอมรับ ความจริงของชีวิต ยอมรับ การเกิด แก่ เจ็บ ตาย แต่หากพัฒนาการในตอนต้นไม่เหมาะสม เขาจะ รู้สึกหมดหวัง ท้อแท้และท้อดอาลัยในชีวิต

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลความรู้จากพัฒนาการทางบุคลิกภาพมาพัฒนาการ เรียนรู้ของเด็กโดยให้เด็กมีอิสระในการเรียนรู้และกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง กระตุ้นให้เด็กได้ค้นคว้า ทดลองและตอบคำถามในสิ่งที่เด็กสงสัย เพื่อให้เด็กมีพัฒนาการขั้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเกิด ความขยันหมั่นเพียร ซึ่งตรงกับขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ของพัฒนาการทางบุคลิกภาพ

กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีพัฒนาการต่าง ๆ ทั้ง ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา และทฤษฎี พัฒนาการทางบุคลิกภาพจะช่วยให้เข้าใจและสามารถช่วยวิเคราะห์พัฒนาการของเด็กปฐมวัยได้ดี ยิ่งขึ้น

1.3 พัฒนาการของเด็กปฐมวัย

พัฒนาการทางร่างกาย

เด็กที่จะสามารถคิดแก้ปัญหาได้นั้น เด็กจะต้องมีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา สำหรับพัฒนาการทางร่างกายของเด็กปฐมวัยอายุ 5 – 6 ปี มีดังต่อไปนี้ (นิตยา ศษภักดี, 2542 : 10; Turner and Helms, 1995 :55; Ormrod, 2000 : 57)

การทรงตัวและการเคลื่อนไหว เด็กในวัยนี้จะชอบเคลื่อนไหว ชอบวิ่ง ควบคุมและบังคับ การทรงตัวได้ดี เด็กสามารถกระโดดสลับเท้า กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางเตี้ย ๆ เดินต่อเท้าเป็นเส้นตรง โดยไม่ล้ม เดินบนเส้นเท้า ใช้ 2 มือรับลูกบอลที่โยนมาได้ และกระโดดไกลประมาณ 120 เซนติเมตร

การใช้ตาและมือ เด็กในวัยนี้สามารถจับดินสอได้ถูกต้อง วาดรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้ วาดรูปคน ต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ เขียนตัวอักษรอย่างง่าย ๆ ได้ รวมทั้งแต่งตัว และรักษาความสะอาดของร่างกายได้ดี

พัฒนาการทางอารมณ์และสังคม

พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กในวัย 5 – 6 ปี จะมีการแสดงออกทางอารมณ์อย่างเปิดเผย และอิสระ เด็กจะมีอารมณ์ดี สนุกสนานว่าเรริงเมื่อได้เล่น และมีอารมณ์โกรธบ่อย ๆ เด็กจะโกรธง่าย

เมื่อเวลา หิว เหนื่อย หรือเมื่อผู้ใหญ่เข้ามาแทรกแซงมากเกินไป นอกจากนี้ยังมีความกลัว หงุดหงิด รำคาญง่าย รวมถึงเกิดความอิจฉาริษยาเพื่อน หรือพี่น้องของตน

ส่วนทางด้านสังคม เด็กจะสามารถร่วมเล่นเกมที่มีกฎกติกาและเล่นร่วมกับเพื่อนได้ เล่นบทบาทสมมติโดยใช้จินตนาการได้ และการเล่นที่เด็กในวัยนี้ชอบเล่นมาก คือการเล่นที่มีการค้นหา การเล่นทายปัญหาและการเล่นสมมติ นอกจากนี้เด็กยังสามารถแสดงพฤติกรรมเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่แก่ผู้อื่น การช่วยเหลืองานบ้านตลอดจนการให้ความร่วมมือในการทำงานได้ดี (นิตยา คชภักดี, 2542 : 10 ; Turner and Helms, 1995 :55; Ormrod, 2000 : 57)

พัฒนาการทางสติปัญญา

พัฒนาการทางสติปัญญาในด้านการรับรู้ เด็กในวัยนี้สามารถจำสิ่งต่าง ๆ และเรียกชื่อสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง มีความสามารถคิดแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวได้ดี เด็กสามารถเข้าใจเรื่องเกี่ยวกับเวลา ตัวเลข จับกลุ่มสิ่งของ จำแนกความเหมือน ความต่าง เปรียบเทียบสี ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก กลิ่น รส สัมผัส ได้

พัฒนาการทางภาษาจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เด็กสามารถทำกิจกรรมเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษา เช่น การถาม การอธิบาย และฟังเรื่องราวต่าง ๆ เข้าใจได้ดี นอกจากนี้ยังมีการใช้ถ้อยคำและใช้ประโยคที่มีถ้อยคำซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น

พัฒนาการทางด้านความคิดความเข้าใจ เด็กวัยนี้สามารถสร้างจินตนาการ และแสดงออกด้วยการเล่นสมมติ เช่น สมมติว่าตนเป็นแม่ ตักตาเป็นลูก การเล่นสิ่งเหล่านี้ยังนำไปสู่ความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถคิดแก้ปัญหาได้ดีกว่าวัยทารก ถึงแม้การให้เหตุผลยังไม่ถูกต้องนักก็ตาม ทั้งนี้เพราะยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง แต่เมื่อเด็กเจริญเติบโตขึ้น การยึดตนเองจะลดลงและสามารถใช้เหตุผลได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น (นิตยา คชภักดี, 2542 : 10 ; Turner and Helms, 1995 :55; Ormrod, 2000 : 57)

1.4 การเรียนรู้ทางด้านประสาทวิทยา (สมอง)

วิวัฒนาการของสมอง

ในอดีตมนุษย์ยังไม่มีความรู้เรื่องเกี่ยวกับสมองมากนัก การแพทย์จีนในยุคโบราณไม่มีกฎเกี่ยวกับสมอง แต่มีความเชื่อว่า การคิดทั้งหลายเกิดขึ้นที่ม้าม (spleen) ส่วนการแพทย์อียิปต์ในยุคโบราณเชื่อว่า จิตใจและวิญญาณอยู่ภายในร่างกาย เช่นที่หัวใจ (heart) ตับ (liver) และไต (Kidneys) อาจกล่าวได้ว่ามนุษย์ในสมัยก่อนเชื่อว่าระบบทั้งหลายไม่ได้อยู่ที่สมอง แต่เชื่อว่าหัวใจเป็นส่วนสำคัญในร่างกายที่เป็นศูนย์กลางในเรื่องอารมณ์ ความรู้สึก

การเปลี่ยนแปลงในเรื่องเกี่ยวกับสมองเริ่มขึ้นในสมัยกรีกโบราณ (Greece ancient) ผู้เห็นความสำคัญของสมอง คือ Aristotle แต่สมองสมองในด้านที่เกี่ยวกับอารมณ์ (humors) ความเข้าใจมุมมองในเรื่องสมองสมัยใหม่เริ่มต้นในยุคปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นยุคสิ้นสุดของยุคกลาง (Middle Ages) โดยการแพทย์ทางตะวันตกในยุคแรก ๆ มองเรื่องการทำงานของสมองและระบบประสาทเป็นเช่นเดียวกับระบบกำลังน้ำ (hydraulic system) ในสมัยกรีก โรมัน (Greece Roman) และในสมัย Renaissance มองการทำงานของสมองและระบบประสาทเป็นการเชื่อมเครือข่ายของท่อในการส่งของเหลว ต่อมาในศตวรรษที่ 19 เรื่องของสมองถูกมองเห็นเป็นเรื่องเกี่ยวกับกลไกของโทรศัพท์ (telephonic switchboard) หรือเป็นเรื่อง city switchboard จนกระทั่งปัจจุบันเรื่องของสมองดูเหมือนจะเป็นประเภทหนึ่งของ digital computer (Greenfield, 1999 :106; Jensen, 2000 :1)

ทศวรรษที่ผ่านมา วิทยาการด้านสมองได้รับความสนใจและมีการเผยแพร่ในหนังสือ ต่าง ๆ มีการกระตุ้นให้ประชาชนทั่วไปสนใจ และตระหนักถึงความสำคัญของสมอง รวมถึงกระตุ้นให้นักการศึกษาสนใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวด้วย ทั้งนี้เพราะสมองช่วยเรื่องการคัดกรองเรื่องการเรียนรู้ การแปลความ การจัดการ การจดจำข้อมูลข่าวสาร และการใช้สติปัญญาให้สามารถจัดการกระทำกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวมนุษย์ (Hilgard, 1962; Chall and Mirsky, 1978; Eysenck, Green and Hayes, 1994 ; Bruer, 1999, Greenfield, 1999; Jensen, 2000; Sousa, 2001) สมองมีพลังสูงกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถมากที่สุดในโลกนับพันเท่า หากเปรียบเทียบเซลล์สมองของมนุษย์กับสัตว์อื่น ๆ พบว่า ลิงมีเซลล์สมอง หนึ่งหมื่นล้านเซลล์ หนูมี ห้าล้านเซลล์ แมลงหวี่ที่โตมผลไม่มีหนึ่งแสนเซลล์ แต่มนุษย์มีถึงหนึ่งแสนล้านเซลล์ และนับจากวันแรก ๆ ของการเริ่มมีชีวิต เซลล์สมองของมนุษย์จะเชื่อมต่อกัน เพื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในอัตรา สามพันล้านครั้งต่อวินาที การเชื่อมต่อเหล่านี้คือกุญแจนำไปสู่พลังของการเรียนรู้ (Kotulak, 1996 : 2 ;Jensen 2000 : 11 - 12)

ในปี ค.ศ. 1930 นักประสาทวิทยา Paul Maclean ใช้หลักการจาก ทฤษฎีวิวัฒนาการของ Darwin เสนอมุมมองรูปแบบโครงสร้างของสมองมนุษย์ว่ามีวิวัฒนาการที่สูงสุดแตกต่างจากสมองสัตว์ที่พัฒนามาหลายล้านปี โดยแบ่งสมองมนุษย์เป็น 3 ประเภท คือ (Greenfield, 1999 : 107)

1. สมอง Primitive Reptilian Brain หรือ R-brain สมองส่วนนี้ได้แก่ ก้านสมองและไขสันหลัง ถ้าผ่าสมองดูที่ฐานของกะโหลกศีรษะจะพบส่วนที่เกือบจะเหมือนกับที่พบในพวกจิ้งจก ตุ๊กแก จระเข้ หรือนก เพราะเหตุนี้นักวิทยาศาสตร์จึงเรียกสมองส่วนนี้ว่า สมองสัตว์เลื้อยคลาน ซึ่งทำหน้าที่ขั้นพื้นฐานคือ การเต้นของหัวใจ การหายใจ ประสาทสัมผัสและสั่งงานให้กล้ามเนื้อมีการ

เคลื่อนไหว สมองระดับนี้มีในปลาและสัตว์เลื้อยคลาน ซึ่งไม่ต้องอาศัยความคิด ใช้เพียงสัญชาตญาณความอยู่รอด

2. สมอง The Mammalian Brain หรือ Limbic System สมองสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในยุคโบราณ เพราะมันคล้ายกับสมองส่วนใหญ่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมยุคอื่น ๆ นักวิทยาศาสตร์กล่าวว่า สมองส่วนนี้เริ่มพัฒนาในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเลือดอุ่นชนิดแรก ๆ ในโลก ซึ่งอยู่ในระหว่าง 200 ถึง 300 ล้านปีมาแล้ว

นอกจากนี้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมยังคงมีส่วนสมองของสัตว์เลื้อยคลานอยู่ และเพิ่มเติมส่วนอื่น ๆ เข้ามา คือสมองส่วนที่สังหารก หรือลูกแกะ หรือลูกสุนัขให้มีสัญชาตญาณไปดูแลนมจากแม่เกือบจะในทันทีที่เกิดมา สมองส่วนนี้ เป็นส่วนที่แสดงอารมณ์ เช่น ความรัก ความเกลียด ความโกรธ และความกลัว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีส่วนที่เกี่ยวกับความจำ ทั้งความจำระยะสั้น (Short Term Memory (STM.)) และ ความจำระยะยาว (Long Term Memory (LTM.)) ซึ่งมีความสำคัญต่อการอยู่รอดและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้

3. สมอง Neomammalian Brain หรือ Neocortex (เปลือกสมอง) เป็นสมองที่ควบคุมประสาทสัมผัสทั้งห้า (หู ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง) ควบคุมการเคลื่อนไหวความรู้สึกนึกคิด ความมีเหตุผลและการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นสมองที่ทำให้มนุษย์อยู่รอด และทำให้มนุษย์เป็นชาติพันธุ์ที่แตกต่างจากสัตว์ประเภทอื่น

ส่วนประกอบและหน้าที่ของสมอง

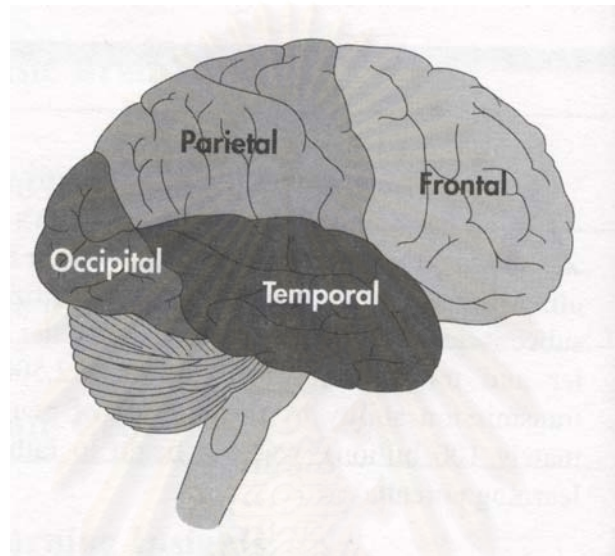
สมองมนุษย์เป็นอวัยวะที่บอบบาง มีน้ำหนักประมาณ 3 ปอนด์ ประกอบด้วย น้ำ 78 % ไขมัน 10 % และโปรตีน 8 % สมองอยู่ในกะโหลกศีรษะและลอยตัวอยู่ในน้ำ ภายในสมองประกอบด้วยเซลล์สมอง (nerve cell หรือ neurons) หนึ่งแสนล้านเซลล์ รวมทั้งไขสันหลังและเส้นประสาทที่แยกออกมาจากไขสันหลังไปควบคุมต่อมต่าง ๆ อวัยวะต่าง ๆ และกล้ามเนื้อของ ร่างกายเซลล์สมองของมนุษย์จะเจริญเติบโตไปตามอายุ จนกระทั่งถึงอายุ 15 ปี สมองแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ (Hilgard, 1962: 4 ; Eysenck , Green and Hayes, 1994 :3 - 4 ; Kotulak, 1997 : 2 - 3; Bruer, 1999 :1,Greenfield, 1999 : 16 - 17;Jensen, 2000 : 25 – 26 ;Sousa, 2001 :6)

1. Cerebrum
2. Cerebellum
1. Brain stem

1. Cerebrum ประกอบด้วยเซลล์ประสาทเป็นจำนวนพันล้านเซลล์ สมองส่วนนี้มีขนาดใหญ่ 80 % ของพื้นที่สมอง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้ การจำ

การรับรู้ การใช้สติปัญญาคิดหาเหตุผลต่าง ๆ สมองส่วนนี้แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

- 1.1 สมองส่วนหน้า (Frontal lobe)
- 1.2 สมองส่วนกลาง (Parietal lobe)
- 1.3 สมองส่วนข้าง (Temporal lobe)
- 1.4 สมองส่วนหลัง (Occipital lobe)



ภาพที่ 1 แสดงสมองส่วน Cerebrum ที่มา Jensen: 2000 : 26

1.1 สมองส่วนหน้า (Frontal lobe) ตั้งอยู่ในบริเวณด้านหน้าของสมอง ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมกล้ามเนื้อที่อยู่ใต้อำนาจของจิตใจ ได้แก่ กล้ามเนื้อแขน ขา ลำตัว เป็นต้น และยังเป็นศูนย์ควบคุมอารมณ์ การตัดสินใจ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การวางแผน และควบคุมตนเอง

1.2 สมองส่วนกลาง (Parietal lobe) อยู่ส่วนบนด้านหลัง Frontal lobe เป็นบริเวณเกี่ยวกับการสัมผัสต่าง ๆ หรือเรื่องความรู้สึกทั่ว ๆ ไป เช่น ความเจ็บปวด (pain) ความรู้สึกร้อนหนาว การคำนวณ และโครงสร้างทางภาษา

1.3 สมองส่วนข้าง (Temporal lobe) อยู่เหนือและรอบ ๆ บริเวณดวงตาทั้ง 2 ข้าง เป็นบริเวณของศูนย์การได้ยิน การรับกลิ่น รับรส ความจำและภาษา ซึ่งมีบางส่วนของสมองในบริเวณนี้จะทำหน้าที่ระหว่าง lobe ทั้ง 2 ข้างด้วย

1.4 สมองส่วนหลัง (Occipital lobe) อยู่ส่วนกลางค่อนไปทางด้านหลัง เป็นบริเวณศูนย์รับการเห็นต่าง ๆ

2.Cerebellum ภาษาละติน แปลว่า สมองน้อย (little brain) อยู่ได้ส่วนหลังของ Cerebrum ช่วยให้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ทำงานประสานงานกัน ตลอดจนควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว การเกร็ง การทรงตัว ดนตรี และด้านสติปัญญา

3.Brain stem หรือ Mind Brain หรือ Limbic System (มาจากคำว่า Limbus ใน ภาษาละติน แปลว่า ปลอก , ห่วง เพราะว่ามันพันอยู่รอบก้านสมองเหมือนปลอก) เป็นสมองที่มีความสำคัญในเรื่องเกี่ยวกับความจำ ประกอบด้วย

3.1.Thalamus

3.2 .Hippocampus

3.3 .Hypothalamus

3.4 .Mygdala

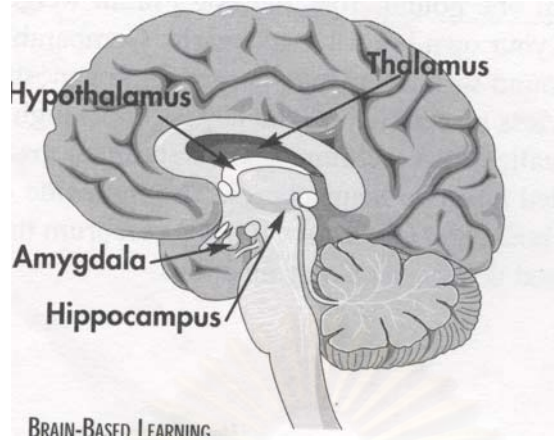
3.1.Thalamus อยู่ตรงกลางสมอง เป็นศูนย์กลางของการรับสัญญาณความรู้สึกต่าง ๆ จากร่างกายไปยังส่วน Cortex (ภาษาละติน แปลว่า เปลือก หรือบริเวณพื้นผิวสมอง) และจากสมองไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

3.2.Hippocampus เป็นคำที่มาจากภาษากรีก (หมายถึงสัตว์ประหลาดที่มีลักษณะคล้าย ม้าน้ำ เนื่องจากรูปร่างคล้ายม้าน้ำ) เป็นศูนย์กลางของความจำ เป็นเสมือนขบวนการไฟฟ้าที่คอยส่ง ข้อมูลที่สำคัญมาเก็บไว้ก่อนที่จะถูกลืม เช่น บ้านเลขที่ของตนเอง เป็นต้น สมองส่วนนี้ทำหน้าที่เก็บความจำระยะยาว รวมทั้งประสบการณ์ต่าง ๆ

3.3.Hypothalamus อยู่ใต้ Thalamus ลงมา เป็นศูนย์ควบคุมความสมดุลของร่างกาย หลังฮอร์โมนต่าง ๆ และเปลี่ยนความจำจากความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาว

3.4. Mygdala (ภาษากรีกแปลว่า อัลมอนต์) มีอยู่ประมาณ 20 % ของพื้นที่สมอง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการนอนหลับ อารมณ์ ความใส่ใจ การกำกับตน ฮอร์โมน เพศ กลิ่น และผลิตสารเคมีที่สำคัญ ๆ ของสมอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2 แสดงสมองส่วน Brain Stem ที่มา Jensen: 2000 : 26

นอกจากนี้เมื่อแบ่งเนื้อสมองเป็นชั้น ๆ จะเห็นบริเวณพื้นผิวของสมองซึ่งมีสีเทา พื้นผิวของสมองนี้เรียกว่า Cortex จะมีขนาดใหญ่กว่าสมองส่วนอื่นถึง 5 เท่า Cortex จะทำหน้าที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด สติสัมปชัญญะและรายละเอียดที่ซับซ้อน นักวิทยาศาสตร์บางคนเชื่อว่า สติสัมปชัญญะนี้เกิดจากสมองทั้งข้างขวาและข้างซ้าย และจากบริเวณที่เรียกว่า Orbitofrontal Cortex

หากแบ่งทักษะในเรื่องความสามารถของสมองเป็น 2 ซีกคือ ซีกซ้าย และ ซีกขวาจะเห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังต่อไปนี้ (Russell, 1979 :43- 45; Eysenck , Green and Hayes, 1994 : 5 -6 ; Bruer, 1999 : 2; Jensen, 2000 : 18 - 19; Sousa, 2001 : 7 – 9)

สมองซีกซ้าย

(Left Hemisphere)

ภาษาพูด อ่าน เขียน

ตรรกะ

วิทยาศาสตร์

ตัวเลข

การวิเคราะห์

สมองซีกขวา

(Right Hemisphere)

จินตนาการ

ความคิดสร้างสรรค์

ดนตรี

อารมณ์

การสังเคราะห์

สำหรับความแตกต่างในการใช้สมองทั้งสองซีก พบว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันในเรื่องการใช้สมองทั้งสองซีก กล่าวคือ ผู้ที่ถนัดมือขวา (มีประมาณ 95 %) มีความสามารถในการใช้สมองซีกซ้าย ในขณะที่ผู้ที่ถนัดมือซ้าย (มีประมาณ 70 %) จะมีความสามารถในการใช้สมองซีกขวา (Jensen, 1998) และจากสำรวจในประเทศสหรัฐอเมริกาเรื่อง การเกิดอุบัติเหตุ พบว่า คนที่ถนัดมือซ้ายจะเกิดอุบัติเหตุมากกว่าคนที่ถนัดมือขวา รวมถึงเกิดความเครียดในการดำรงชีวิตด้วย อาจเป็นเพราะสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้สร้างหรือผลิตขึ้นสำหรับคนที่ถนัดมือขวาก็ได้ (Coren, 1992 cited in Jensen, 2000 : 21 - 22)

ถึงกระนั้นคนที่ถนัดมือซ้ายก็ยังมีสิ่งที่ดี กล่าวคือ คนที่ถนัดมือซ้ายจะมีความสามารถในการฟังดีกว่าและมีการรบกวนการฟังน้อยกว่า ซึ่งเป็นผลจากระบบภายในสมองเอง จึงทำให้กระบวนการฟังด้วยหูทั้งสองข้างดีกว่า ทำให้เกิดสมาธิและเกิดการตั้งใจฟังสูงกว่า และยาวนานกว่าคนที่ถนัดมือขวา รวมถึงเกิดภาวะหัวหมุนน้อยกว่า เมื่อถูกถามปัญหาเรื่องคำ หรือเรื่องพื้นที่ ในขณะที่คนถนัดมือขวามีความสามารถในการใช้ภาษา การแปลภาษาดีกว่า แต่ก็ยังมีบางคนที่ถนัดมือซ้ายมีความสามารถทางภาษาเช่นเดียวกับคนที่ถนัดมือขวา

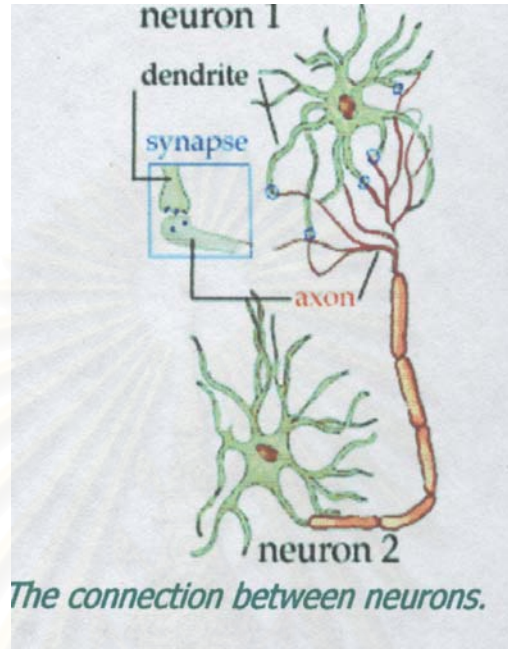
ส่วนเรื่องความคิดสร้างสรรค์นั้นนักวิจัยยังพบว่า เมื่อนักดนตรีต้องการแต่งเพลงให้เป็นเพลงที่โด่งดัง หรือ วิเคราะห์เพลงจะใช้สมองซีกซ้าย ในขณะที่คนทั่วไป หรือคนที่เริ่มเรียนการวิเคราะห์เพลงจะใช้สมองซีกขวา

กล่าวโดยสรุปงานวิจัยในปัจจุบันทำให้เราทราบว่าสมองทั้งสองซีกจะทำงานตลอดเวลา ถึงแม้บางครั้งสมองซีกขวาจะทำงานมากกว่าซีกซ้ายอาจเป็นเพราะผลของกระบวนการภายในสมองนั่นเอง ดังนั้นนักการศึกษาจึงสมควรใช้ความรู้ในเรื่องเหล่านี้จัดการเรียนการสอนให้ผสมผสานเพื่อให้เด็กสามารถใช้สมองทั้งสองซีกอย่างเหมาะสม (Jensen,2000 :20)

Brain cell (เซลล์สมอง)

แต่ละเซลล์สมองจะมีเซลล์ซึ่งเป็นเส้นใยสมองแตกแขนงออกเป็นจำนวนมากไปเชื่อมต่อกับเซลล์สมองอื่น ๆ ตัวเซลล์สมองที่เรียกว่า axon จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลข่าวสารไปยังเซลล์สมองที่อยู่ถัดไป เซลล์สมองบางตัวอาจมีเส้นใย axon สั้น เพื่อติดต่อกับเซลล์สมองตัวถัดไปที่อยู่ติดกัน แต่บางตัวก็มี axon ยาว เพื่อเชื่อมต่อกับเซลล์สมองตัวถัดไปที่อยู่ห่างออกไป และมี dendrites ซึ่งมีลักษณะแตกแขนงคล้ายกับกิ่งไม้ เป็นเส้นใยสมองที่ยื่นออกไปอีกทางหนึ่ง ทำหน้าที่รับข้อมูลข่าวสารจากเซลล์สมองข้างเคียง เป็นส่วนที่เชื่อมติดต่อกับเซลล์สมองตัวอื่น ๆ ช่องว่างระหว่าง axon กับ

dendrites จะมีจุดเชื่อมต่อที่เรียกว่า synapse หรือ synaptic เป็นรอยประสานประสาท ช่องว่างนี้มีขนาดเล็กประมาณ 1 / 10,000 ของนิ้วฟุต



ภาพที่ 3 ภาพแสดงการเชื่อมระหว่างเซลล์สมอง 2 ตัว
ที่มา www.brain.oupjournals.org

ความคล่องแคล่วว่องไวของสมองยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของเซลล์สมอง (neuron) กล่าวคือ dendrite สามารถเพิ่มทวีจำนวนขึ้นได้ตลอดชีวิต ในขณะที่ axon ถึงแม้จะมีเพียงเส้นเดียว แต่สามารถแตกแขนงรากออกมาได้มากขึ้นและยังมีปลอกหุ้มไขมันที่เรียกว่า myelin ทำให้การรับ ส่ง ข้อมูลข่าวสารได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ผลการวิจัยพบว่า สมองของเด็กจะเจริญเติบโตได้เต็มที่จะต้องมีสิ่งเร้า โดยเฉพาะการใช้ประสาทสัมผัส ภาษา และการมองเห็นเป็นต้น

ใน 9 เดือนก่อนทารกเกิด สมองของทารกจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เซลล์จากส่วนต่าง ๆ ภายในระบบจะประกอบด้วยเซลล์สมอง หรือ neuron จำนวนมาก และใน 4 สัปดาห์ของการตั้งครรภ์ เซลล์สมองจะแตกต่างกันอย่างมาก เพื่อไปสู่บริเวณต่าง ๆ ภายในสมอง ในช่วงแรก ๆ เซลล์สมองจะสร้างรูปแบบ (form) ตัวเองไปเพื่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การเคลื่อนไหวร่างกาย ปฏิกริยาการเคลื่อนไหว (reflex movement) และการทรงตัว (balance)

จากนั้นจึงพัฒนาไปยังส่วนที่เป็นประสาทสัมผัส ความจำ และอารมณ์ ตลอดจนส่วนอื่น ๆ ต่อไป (Healy, 1999: 9 -10)

เมื่อทารกเจริญเติบโตขึ้น ไม่เพียงแต่รอยประสานประสาท (Synapses) จะมีความสำคัญเท่านั้น ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมจากภายนอกยังมีอิทธิพลที่จะช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งให้ รอยประสานประสาท (Synapses) เพราะหากขาดการกระตุ้นเป็นระยะ ๆ ความทรงจำนั้นจะค่อย ๆ ถูกลืมเลือนไป เนื่องจากเซลล์ประสาทไม่ได้รับสิ่งเร้าก็จะฝ่อไปในที่สุด ซึ่งเรียกว่า การพรวนกิ่ง (pruning) ดังนั้นจึงต้องใช้การกระตุ้นด้วยของเล่น เช่น บล็อกตัวต่อ ลูกบิด การเล่นจ๊ะเอ๋ และวิธีการเล่นแบบเก่า ๆ เพื่อช่วยเสริมพัฒนาการในการเรียนรู้ทางสติปัญญา (Cognitive Development) รวมทั้งพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวและการบังคับกล้ามเนื้อ (Motor Development) และพัฒนาการทางด้านภาษา (Language Development) ให้แก่เด็กเมื่อเด็กเข้าสู่ระบบโรงเรียน (Begley 1997: 10 - 12)

สมองกับประสาทสัมผัส

ก่อนที่จะกล่าวถึงเรื่องสมองกับประสาทสัมผัส จะขอกล่าวถึงทฤษฎีการรับรู้ต่าง ๆ ซึ่งมีดังนี้ ทฤษฎีทางการรับรู้ของ Gibson

Gibson (1966,1979, cited in Jahnke and Nowaczyk, 1998 : 78 - 79) กล่าวว่า มนุษย์รับรู้จากระบบประสาทสัมผัส (Sensory System) โดยตรง ไม่ต้องผ่านกระบวนการใด ๆ ที่ยุ่งยาก นอกจากนี้ Gibson เชื่อว่า วัตถุทุกอย่างมีคุณสมบัติในการกระตุ้นประสาทสัมผัสของมนุษย์ ที่เรียกว่ากระบวนการ Information Postulate และเมื่อมนุษย์ถูกกระตุ้นแล้วประสาทสัมผัสจะรับรู้ โดยไม่ต้องนำไปสู่กระบวนการสมองที่เรียกว่า Perception Postulate

การรับรู้ในลักษณะนี้นำไปใช้ประโยชน์ได้ 2 ข้อ คือ

1. ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม
2. ควบคุมการกระทำ

นอกจากนี้ Gibson ยังกล่าวว่า การรับรู้วัตถุจะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับความสัมพันธ์ของบริบท (context) และจะต้องเป็นความจริงตามความเป็นจริงของโลก เช่น เสียงคลื่นจะต้องอยู่ในมหาสมุทร เป็นต้น

สมองกับการรับรู้ตามแนวนักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt

นักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt ให้หลักเกณฑ์ในการแบ่งการรับรู้เป็น การรับรู้โดยภาพรวม และตั้งกฎของการจัดระเบียบในการรับรู้โดยใช้กลไกทาง สรีรวิทยา (physiological

mechanisms) ในสมองที่สำคัญได้แก่ (Kendler, 1975 :44 – 45 ; Jahnke and Nowaczyk, 1998: 63-65)

1. Nearness or proximity มนุษย์มีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งที่ใกล้กันให้เป็นภาพเดียวกัน หรือเป็นหมวดหมู่เดียวกัน เช่น

0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0

ตามหลัก Nearness or proximity มนุษย์มีแนวโน้มที่จะรับรู้ภาพนี้ โดยแยกกลุ่มที่เป็นเส้นขนานและจุดออกเป็นสองกลุ่ม

2. Similarity จุดที่เหมือน ๆ กัน มนุษย์จะรับรู้เข้าเป็นภาพเดียวกัน หรือกลุ่มเดียวกัน เช่น

zzzzzzzzjjjjjjjj
zzzzzzzzjjjjjjjj
jjjjjjzzzzzzzzzz
jjjjjjzzzzzzzzzz

3. Closure คือ ภาพที่ใกล้จะสมบูรณ์ หรือขาดความสมบูรณ์ไปเพียงเล็กน้อย มนุษย์มีแนวโน้มที่จะต่อเติมส่วนที่ขาดหายไปของภาพให้เกิดเป็นภาพที่สมบูรณ์ เช่น

x x x
x x
x x x

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. Continuation คือความต่อเนื่อง เป็นการรวมกลุ่มให้ไปในทิศทางเดียวกัน เช่น

0 0
0 0
0 0 0 0 0 0
0 0
0 0

5. Pragnanz คือ ความสมมาตร มนุษย์จะรับรู้สิ่งที่ง่าย ๆ และมีลักษณะสมมาตรกัน เช่น



ทฤษฎี Visual Information Processing

ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของสมอง ซึ่งอธิบายเรื่องการมองเห็นวัตถุ และเหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้นทันทีทันใด โดยนัยน์ตากับสมองจะทำงานร่วมกันและเก็บภาพนั้นไว้ คล้ายกับการถ่ายรูปด้วยกล้องถ่ายรูป อย่างไรก็ตามการมองเห็นไม่ได้เกิดขึ้นตามลำพัง ต้องอาศัยระบบการส่งผ่านข้อมูลไปยังสมอง ซึ่งมีกระบวนการเป็น 3 ระบบย่อย ๆ คือ (Livingstone & Hubel, 1988; Livingstone, 1988; Zeki, 1992 , cited in Jahnke and Nowaczyk, 1998: 81 - 83)

1. ระบบย่อยในการรับรู้เรื่องรูปร่าง
2. ระบบในการรับรู้เรื่อง สี
3. ระบบในการรับรู้เรื่องการเคลื่อนไหวและระยะทาง (Motion and Distance)

ทั้ง 3 ระบบนี้ต้องอาศัยการทำงานของสมองส่วนสั่งงานในระดับสูง

สำหรับระบบประสาทสัมผัสนั้นสมองจะรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในโลก จากตัวรับสัญญาณ (receptors) จากส่วน ตา หู ดังนั้นในที่นี้จะขอกล่าวถึงการมองเห็น และการฟัง

การมองเห็น

การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการมองเห็นนั้น พบว่า การมองเห็นพัฒนาตั้งแต่ขวบปีแรก โดยเฉพาะในระยะ 4 ถึง 6 เดือนแรก มีการทดลองที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในเรื่อง หน้าต่างของโอกาส ในการพัฒนาการมองเห็นของเด็ก (Windows of Opportunity in Development of Vision in

Children) ในปี ค.ศ. 1970 ซึ่งทดลองในลูกแมวแรกเกิดด้วยการเย็บตาปิดลงข้างหนึ่ง พบว่า Synapses จะไม่สร้างเซลล์ในตาข้างดังกล่าว และเมื่อนักวิทยาศาสตร์เปิดตาลูกแมวอีกครั้ง พบว่า ลูกแมวนั้นตาบอด การทดลองนี้ไม่สามารถทำในแมวที่เจริญเติบโตเต็มที่ที่เป็นผู้ใหญ่ได้ เนื่องจากสมองส่วนที่พัฒนาด้านการมองเห็นเจริญเติบโตแล้ว ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงสรุปผลการทดลองว่า สมองส่วนการมองเห็นจะพัฒนาเต็มที่เมื่อเด็กอายุ 2 ปี หลังจากนั้นหน้าต่างของโอกาสในการมองเห็นจะถูกปิด (Newberger , 1998, cited in Cauley, Linder, and McMillan, 1998: 23 - 24)

ในเด็กเล็กมีการทดลอง เพื่อดูกระบวนการเชื่อมโยงของเซลล์สมองกับการรับรู้ โดย กุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านประสาทวิทยาแห่งมหาวิทยาลัย Wayne State เมืองดีทรอยท์ ดร. Harry Chugani ทดลองใช้เครื่อง Positron – emission Tomography (PET) เครื่องนี้ทำให้เห็นแสงสว่างวาบในสมองของทารก จากบริเวณหนึ่งไปสู่อีกบริเวณหนึ่ง เขาสามารถวัดกิจกรรมที่เกิดขึ้นที่ก้านสมอง (Brain Stem) และเปลือกสมองส่วนควบคุมการรับรู้ นับตั้งแต่วินาทีแรกที่ทารกเกิดสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีอันเนื่องมาจากความร้อนที่บริเวณเปลือกสมองส่วนควบคุมการมองเห็นของทารกในเดือนที่ 2 หรือ เดือนที่ 3 และเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เปลือกสมองส่วนหน้าในเดือนที่ 6 หรือเดือนที่ 8 และยังพบว่าสมองของทารกเจริญเติบโตต่อเนื่องไปอีกนานหลังจากที่ทารกลืมตาดูโลกแล้ว นอกจากนี้ยังพบว่ามีการเชื่อมโยงระหว่างเซลล์ที่ควบคุมการทำงานด้านต่าง ๆ ของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้สึก การเรียนรู้ และความจำ (Begley, 1997 : 55 - 62) เช่นเดียวกับ Margrimka Sur แห่ง Massachusetts (MIT) กล่าวว่า เด็กเรียนรู้ตั้งแต่ช่วงแรก ๆ ของขวบปี เซลล์สมองของเด็กได้รับการพัฒนาได้โดยผ่านประสบการณ์การมองเห็น นอกจากนี้การมองเห็นยังช่วยกระตุ้นจินตนาการของเด็กอีกด้วย (Kotulak, 1997 :85- 86)

ดังนั้นจึงต้องให้เด็กได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าต่าง ๆ ผ่านการมองเห็น ตลอดจนการฝึกให้เด็กหยิบจับวัตถุ และเรียนรู้เรื่องรูปร่าง น้ำหนัก สี และการเคลื่อนไหว ตลอดจนการเล่นเกมการพูดคุยโต้ตอบกับผู้ใหญ่ นอกจากนี้ผู้ใหญ่ควรชี้สิ่งต่าง ๆ ให้เด็กเห็นด้วย เพื่อพัฒนาสมองส่วนการมองเห็น ไม่ใช่ให้เด็กเรียนรู้ผ่านสื่อทางโทรทัศน์ ทั้งนี้เพราะโทรทัศน์จะฉายภาพเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ทำให้เด็กไม่ได้พักสายตาและขาดประสบการณ์การมองเห็นวัตถุที่เป็นมิติ (Tonge,1990 :46; Kutuluk,1996 : 32)

การฟัง

Patricia Kuhl แห่งมหาวิทยาลัย Washington ศึกษาเรื่องพิมพ์เขียวของการได้ยิน (auditory map) ที่สมองของเด็ก พบว่าทารกจะสร้างพิมพ์เขียวของการได้ยิน เมื่อใดที่เด็กได้ยิน

เสียง หรือคำพูด เซลล์ประสาทกลุ่มหนึ่งในเปลือกสมองส่วนควบคุมการได้ยินจะมอบหมายให้ตอบสนองต่อเสียงนั้น

การพัฒนาารอยพิมพ์เขียวของการได้ยินนี้จะดียิ่งขึ้น หากให้เด็กได้ยินเสียงต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ภายในบ้านเด็กด้วย ทั้งนี้เพราะจะช่วยทำให้เด็กได้คำศัพท์ใหม่ ๆ และควรให้เด็กได้ฟังทั้งเสียงดนตรี และจังหวะดนตรี หรือใช้ดนตรีมาประกอบการสอนคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ เป็นจังหวะ หรือเป็นทำนองดนตรี นอกจากนี้ครูและผู้ปกครองควรช่วยกันฝึกทักษะการฟัง เช่นเมื่อครูหรือผู้ปกครองมอบหมายงาน ควรพูดเตือนให้เด็กตั้งใจฟัง และควรพูดอย่างช้า ๆ ต่อจากนั้นจึงถามเด็กอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเด็ก (Begley, 1997 : 55 - 62; Healy, 1999 :96)

สมองกับภาษา

ภาษาเป็นสิ่งพิเศษที่ทำให้มนุษย์แตกต่างจากสัตว์ประเภทอื่น เพราะภาษาทำให้มนุษย์สามารถคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการและทำให้เกิดความต้องการต่าง ๆ ได้ เหนือสิ่งอื่นใดภาษาเป็นทักษะที่ซับซ้อนและมีกระบวนการในการพัฒนาจากเซลล์สมองหลาย ๆ เซลล์เชื่อมส่งถึงกัน สมองทั้ง 2 ซีกคือ ซีกซ้าย (Left Hemisphere) และซีกขวา (Right Hemisphere) ที่เกี่ยวกับภาษาจะมีหน้าที่ต่างกัน กล่าวคือสมองซีกซ้ายทำหน้าที่เกี่ยวกับกรวิเคราะห์ ในขณะที่สมองซีกขวาทำด้านความคิดสร้างสรรค์

นอกจากนี้เซลล์สมองยังมีผลต่อพัฒนาการทางภาษาของเด็ก เนื่องจาก เซลล์สมองของทารกมีการสร้าง Neuroplastic Patricia Kuhl ศึกษาเรื่องพิมพ์เขียวของการได้ยิน (auditory map) ที่สมองของเด็ก โดยใช้เครื่องวัดด้วยกระแสไฟฟ้าแปะติดกับหนังศีรษะของเด็ก และตรวจดูว่าเซลล์ประสาทกลุ่มใดรับผิดชอบเสียงใด เธอพบว่าเมื่อใดก็ตามที่เด็กได้ยินเสียง หรือคำพูด เซลล์ประสาทกลุ่มหนึ่งในเปลือกสมองส่วนควบคุมการได้ยินจะได้รับมอบหมายให้ตอบสนองต่อหน่วยเสียงนั้น เธอพบว่าเซลล์ประสาทกลุ่มนั้นจะถูกกระตุ้นเมื่อเส้นประสาทในหูถ่ายทอดเสียงเข้ามา เช่นคำว่า pa หรือ ma เป็นต้น ในกรณีที่เสียงแตกต่างกัน เช่น ra และ la ในภาษาอังกฤษ เซลล์ประสาทที่ตอบสนองเสียงแต่ละชุดจะอยู่ห่างจากกัน ทำให้สามารถแยกแยะเสียงทั้งสองได้ แต่ถ้าเสียงมีความใกล้เคียงกันมากเช่น เสียง ra และ la ในภาษาญี่ปุ่น กลุ่มของเซลล์ประสาทสองกลุ่มที่ตอบสนองเสียงแต่ละชุดจะอยู่ใกล้กันมากจนยากที่เด็กจะจำแนกความแตกต่างของหน่วยเสียงทั้งสองตัว พิมพ์เขียวของการได้ยินจะเป็นรูปร่างที่สมบูรณ์เมื่อเด็กอายุประมาณ 12 เดือน ดังนั้น ยิ่งเด็กเติบโตขึ้นเท่าใดก็ยิ่งยากที่จะเรียนรู้ภาษาใหม่ (Kotulak, 1997:87 - 88; Jensen, 2000 : 164 - 165) และยังพบว่าเด็กอายุ 6 เดือนสามารถแยกเสียงที่แตกต่างได้เมื่ออายุ

10 – 15 เดือน เด็กสามารถเปล่งเสียงออกมา เข้าใจประโยคและสามารถนำคำ 2 คำมารวมกัน เช่น คำว่า รองเท้า ของฉัน เมื่ออายุ 18 เดือนสามารถสร้างคำที่ต้องการ (Carey, 1978, cited in Shonkolf, Deborah, and Phillips, 2000 : 209) และเมื่อเด็กเริ่มเข้าโรงเรียนอนุบาลเขาสามารถใช้คำสั่งเช่นเดียวกับที่พ่อแม่เคยใช้คำสั่งให้เขาทำสิ่งต่าง ๆ เช่น “แม่ให้.....” “ดื่มนม” จนกระทั่งอายุครบ 3 ปีเขาจะสามารถพูดประโยคได้สมบูรณ์ เช่น ฉันอยากจะมีม้าและขี่ไปทุก ๆ บ้านที่มีอยู่ในโลก (Ginsberg, 1997, cited in Shonkolf, Deborah, and Phillips, 2000 :210)

สำหรับการเข้าใจภาษา พบว่า เซลล์สมองมีการสร้างเครือข่ายเส้นใยสมองมากเต็มที่ทำให้เด็กอายุ 6 เดือนสามารถเข้าใจภาษาได้พอสมควร เช่น เมื่อเรียกชื่อเขา เขาจะหันมา หรือเข้าใจความหมายของคำว่า พ่อ แม่ เป็นต้น นอกจากนี้สมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเข้าใจภาษายังพัฒนาก่อนสมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการพูด ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุผลว่า ทำไมเด็กต้องเข้าใจภาษาก่อนที่จะพูดออกมาได้ (คันสนีย์ ฉัตรคุปต์และอุษา ชูชาติ, 2544: 28) ในขณะที่ศาสตราจารย์ Jenellen Huttenlochen นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก พบว่าแม่ที่พูดคุยกับลูกบ่อย ๆ ตั้งแต่แรกเกิดจะทำให้เด็กเรียนรู้คำศัพท์ได้มากมาย เมื่อเด็กอายุ 20 เดือน จะรู้คำศัพท์มากกว่าเด็กที่แม่ไม่ค่อยพูดโดยเฉลี่ย 131 คำ และเมื่อเด็กอายุ 24 เดือนช่องว่างจะเพิ่มห่างออกไปทำให้เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนในเด็กทั้งสองกลุ่มนี้ถึง 295 คำศัพท์ และยังพบว่าโครงสร้างของประโยคที่แม่พูดกับลูกก็มีส่วนเช่นเดียวกัน เพราะแม่ที่พูดกับลูกด้วยประโยคความซ้อน เช่น ประโยคที่เป็นเหตุเป็นผลประกอบด้วยวลีที่นำหน้าด้วยคำว่า “เมื่อ” หรือ “เพราะว่า” ค่อนข้างบ่อยครั้งประมาณ 40 % ลูกก็จะพูดโดยใช้ประโยคนี้บ่อยเช่นกัน คือประมาณ 35 % ส่วนแม่ที่พูดประโยคความซ้อนกับลูกประมาณ 10 % ลูกก็จะพูดโดยใช้ประโยคเหล่านี้ประมาณ 5 %

การเรียนรู้ภาษายังมีอิทธิพลต่อพัฒนาการการใช้คำศัพท์ หรือการพูดเป็นประโยคนั้นต้องเรียนรู้จากการพูดจาโต้ตอบกับบุคคล มิใช่การฟังหรือดูจากโทรทัศน์ เพราะสมมติฐานที่ว่า “ภาษาต้องเกิดขึ้นควบคู่กับเหตุการณ์ที่กำลังดำเนินอยู่ ไม่ใช่เป็นเพียงเสียงที่ดังขึ้นเท่านั้น” ซึ่งก็หมายความว่า หากผู้พูดพูดโดยมีอารมณ์ และความรู้สึกเข้ามาเกี่ยวข้องก็จะช่วยกระตุ้นวงจรประสาท (neural circuitry) ได้ดีกว่าที่จะเป็นเพียงเสียงที่ดังอย่างเดียว ตัวอย่างเช่น เด็กพร้อมที่จะเรียนรู้และจดจำคำว่า “มากกว่า” ถ้าเขาเชื่อมโยงความสุขของการคาดหวังว่าจะได้รับคุกกี้เพิ่มมากขึ้น หากเขาเป็นเด็กที่เชื่อฟัง หรือ เด็กเรียนรู้คำว่า “หลังจาก “ เมื่อต้องคอยแม่ว่าจะพาเขาไปเล่นที่สนามเด็กเล่น หลังจากแม่ทำงานเสร็จแล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่ยากกว่าการที่แม่จะพูดขึ้นลอย ๆ หรือพูดในเวลาที่ไม่ได้อยู่ในความสนใจของเขา ความรู้สึกที่ว่าสิ่งหนึ่งเป็นสาเหตุของอีกสิ่งหนึ่งจะสร้างรอยประสานประสาทภายในสมองของเด็กทำให้เด็กเรียนรู้ในเรื่องความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล เรื่องความซับซ้อนและสิ่งที

เข้าใจยากให้เพิ่มมากขึ้นต่อไป และเรื่องความรู้สึก ความคิดรวบยอดและภาษา จะเริ่มเชื่อมโยงในสมองตั้งแต่เด็กอายุ 7 เดือนจนกระทั่ง 1 ปี (Kotulak, 1997 : 32 - 34)

นอกจากการเกิดกระบวนการภายในสมองแล้ว ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางภาษาได้ดี คือผู้ปกครองที่ดูแลเด็กนั้นควรพูดคุยกับเด็กบ่อย ๆ และควรพูดด้วยคำที่เป็นภาษาของผู้ใหญ่ เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ซึ่งจะเป็นการวางรากฐานสำหรับการฝึกการอ่านต่อไปในอนาคต (Kutulak, 1993 : 63 ; 1996 : 67)

ด้านการพัฒนาการอ่าน เมื่อเด็กเจริญเติบโตจะพบว่า เด็กสามารถนำประสบการณ์ในชีวิตที่ได้เรียนรู้คำศัพท์ต่าง ๆ มาผสมผสานกัน ถึงแม้ว่าเขาจะยังพูดไม่ได้ แต่เขายังคงฟังคำนั้น ๆ ได้ไม่ว่าเขาจะเข้าใจหรือไม่ก็ตาม ซึ่งพัฒนาการเหล่านี้จะช่วยสร้างกฎเกณฑ์และรูปแบบของไวยากรณ์ (syntax) คำศัพท์ และความหมาย ซึ่งเชื่อกันว่าสิ่งเหล่านี้เป็นจุดวิกฤติในการพัฒนาภาษาของเด็ก ส่วนวิธีการอ่านพบว่านักจิตวิทยาแต่ละสายให้แนวคิดคล้ายกัน เช่น นักจิตวิทยาการศึกษาอธิบายว่าการอ่านต้องการมีประสบการณ์กับทักษะ ต้องมีการฝึกฝน เด็กควรเรียนโดยเริ่มเรียนเป็นคำก่อน และต้องเรียนรู้เสียงของคำว่าคำนั้นออกเสียงอย่างไร ในขณะที่นักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt เสนอว่า การอ่านควรอ่านเป็นคำก่อน โดยศึกษาการเคลื่อนไหวของสายตา พบว่าสายตาของเราเวลาอ่านหนังสือจะมีลักษณะกระโดดเป็นช่วง ๆ เป็นบางจุดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ไม่ใช่อ่านต่อเนื่องเป็นประโยคยาว ๆ จนจบบรรทัดและอ่านต่อเนื่องไปอีกบรรทัดถัดไป ซึ่งเรียกลักษณะนี้ว่า saccades ลักษณะเช่นนี้จะทำให้เราไม่ค่อยได้รับข้อมูล แต่ถ้าเราหยุดสายตา ณ จุดใดจุดหนึ่ง เราจะได้รับข้อมูลได้ดี เช่นเดียวกับการศึกษาของ Wood และ Terrell (1997, cited in Cohen, 2002: 171) พบว่า เด็กควรเรียนการอ่านโดยหยุดเป็นช่วง ๆ เพื่อจะได้เก็บข้อมูลเนื้อหาสิ่งที่อ่านไว้ในสมอง และจะทำให้เด็กที่อายุ 3 ปีเกิดการเรียนรู้ได้ดี

อย่างไรก็ตามเด็กแต่ละคนจะมีระยะเวลาในการเรียนรู้ที่พร้อมจะอ่านได้แตกต่างกัน เด็กบางคนสามารถอ่านได้ตั้งแต่อายุ 3 ปี ในขณะที่เด็กบางคนพร้อมที่จะอ่านเมื่ออายุ 4 ปี หรืออายุ 7 ปี จนกระทั่งถึงอายุ 10 ปี ในกรณีที่เด็กพร้อมจะอ่านเมื่ออายุ 7 ปี ขึ้นไปนี้อาจเกิดจากความไม่สนใจมากกว่าที่จะมีพัฒนาการอ่านล่าช้า ดังนั้นสิ่งที่เหมาะสมสำหรับเด็กในเรื่องการอ่านคือคอยจนกระทั่งสมองเด็กพร้อมที่จะเรียนรู้เรื่องการอ่าน (Kagan 1994, Greenberg, 1991; cited in Jensen, 1998 ;23)

สมองยังคงเป็นสิ่งที่น่าพิศวงมาก ในเด็กที่เล็กมาก ๆ หากได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรงบริเวณสมองที่เกี่ยวข้องกับการอ่านและเขียน เซลล์สมองจะสามารถพัฒนาและสร้างโครงสร้างเชื่อมต่อกันได้ โดยเชื่อมผ่านบริเวณที่บาดเจ็บกับบริเวณที่ไม่ได้รับบาดเจ็บ ให้สามารถทำหน้าที่สลับกันได้ ซึ่ง

ในที่สุดบริเวณนั้นก็จะทำงานได้ตามปกติ แสดงว่าเซลล์สมองในเด็กมีความยืดหยุ่น แตกต่างกับ เซลล์สมองของผู้ใหญ่ ถ้าหากถูกทำลายเสียหายลงไปก็ยากที่จะกลับคืนดีได้ดังเดิม

(Kutulak, 1996 : 79; Healy, 1999 : 111)

Dr. Mary Joe Osberger ผู้อำนวยการคณะแพทยศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัย Indiana ศึกษาเด็กที่เกิดมาหูหนวกไม่เคยเรียนพูด ไม่เคยได้ยิน แต่เมื่อพูดกับเด็กด้วยการใช้เครื่องฟังเสียงที่สามารถส่งผ่านเข้าไปภายในสมอง พบว่า เด็กสามารถได้ยินและสามารถพูดเป็นคำ ๆ ออกมาอย่าง ช้า ๆ ได้ (Kutulak, 1997 : 29 - 30)

ส่วน Jane M. Healy (1999: 128 - 130) ซึ่งเขียนหนังสือ *Endangered Minds* กล่าวว่าเด็กที่ไม่ได้ใช้สมองเรียนรู้ในช่วงเวลาที่เหมาะสมจะทำให้เด็กไม่สามารถพูดได้ โดยยกตัวอย่าง 3 กรณีคือ

กรณีที่ 1 เป็นกรณีที่มีชื่อเสียงที่สุดคือ เด็กผู้หญิงตัวเล็ก ๆ ที่ชื่อ Genie มีบิดาเป็นโรคจิต เลี้ยงดูเธอด้วยการเก็บตัวเธอไว้จนเธออายุ 13 ปีทำให้เธอผ่านช่วงเวลาที่สมองส่วนการเรียนรู้ภาษา ไม่ได้พัฒนา เมื่อพูดคุยกับเธอ เธอจะเข้าใจคำได้น้อยมากและเธอยังไม่สามารถพูดได้ ถึงแม้จะมี หลักฐานแสดงว่าสมองซีกขวาพัฒนาได้ แต่สมองซีกซ้ายส่วนที่เกี่ยวกับการพัฒนาโครงสร้างทาง ภาษาไม่พัฒนาเลย และยังพบว่าเธอสามารถฝึกฝนทักษะเกี่ยวกับเกมปริศนา เกมเขาวงกตและการ ฝึกฝนเกมที่ไม่ต้องใช้คำได้อย่างรวดเร็ว แต่พัฒนาการด้านการพูด โครงสร้างของคำ ไวยากรณ์ ทำได้ยากมาก ทั้งนี้เพราะ syntax ไม่ได้ถูกกระตุ้นนั่นเอง จนกระทั่ง 8 ปีหลังจากเข้ารับ การบำบัดรักษาจึงทำให้เธอมีความสามารถมากขึ้น

กรณีที่ 2 เกิดในปี 1880 เป็นเด็กผู้ชายชื่อ Kaspar ถูกเลี้ยงดูด้วยการจับแยกมาอยู่ในห้อง เล็ก ๆ ตั้งแต่อายุ 3 ปีจนถึงอายุ 16 ปี พบว่าถึงแม้เขาจะมีความสามารถในการวาดรูป การแสดง เหตุผล มีความจำและความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ และรู้คำศัพท์ภาษาเยอรมัน (ซึ่งเป็น ภาษาเดิมของเขา) แต่มีปัญหาในการใช้คำ เช่น คำสรรพนาม คำเชื่อมต่าง ๆ

ส่วนกรณีที่ 3 เป็นผู้หญิงอายุ 30 ปี ที่มีปัญหาการบกพร่องทางการได้ยิน ทำให้เธอมี ปัญหาในส่วนที่เกี่ยวกับความเข้าใจและการพูดภาษา

ทั้ง 3 กรณีแสดงถึงความสำคัญของพัฒนาการของสมอง เพราะผลจากสมองส่วนโครงสร้าง ของคำและ Syntax ซึ่งเป็นพัฒนาการขั้นสูงไม่ได้รับการพัฒนาเมื่อถึงเวลาที่เหมาะสมก็จะส่งผลเสีย ในอนาคต

ในเรื่องภาษากับเพศ พบว่าในเพศชายจะมีพัฒนาการด้านภาษาช้ากว่าเพศหญิง จึงทำให้ เพศชายมีความสามารถในการใช้ภาษาด้อยกว่าเพศหญิง (Jensen, 2000 : 92 - 93)

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ภาษาไม่ใช่เป็นเพียงการผสมผสานการทำงานภายในสมองที่ยิ่งใหญ่และมีหัตถ์จรรยเท่านั้น แต่สมองยังทำให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ มีพัฒนาการและประสบการณ์ที่จะพัฒนาด้านอื่น ๆ ต่อไป โดยเฉพาะกับเด็กตั้งแต่ 1 ปีแรกของชีวิตภาษาจะช่วยเปิดโลกการเรียนรู้ให้กว้างมากยิ่งขึ้น

สมองกับความจำ

ความจำเป็นความสามารถของสมองที่จะเก็บข้อความไว้และพร้อมที่จะดึงออกมาใช้ในโอกาสต่อมา สมองมีความสามารถที่จะเก็บความจำไว้ได้มากมาย และสามารถเก็บได้นานหลายสิบปี บางครั้งตลอดชีวิต กระบวนการเก็บความจำของสมองนั้นมียอดประกอบ กระบวนการและระบบที่ซับซ้อน

Tulving (1985: 116 - 118) เชื่อว่าระบบความจำมี 3 องค์ประกอบ โดยเขาคิด Model ขึ้น เรียกว่า Tulving Monohierarchical Components Model ซึ่งมีดังนี้

1. ระบบความจำวิธีการ (procedural memory system) เป็นความจำในลักษณะว่าจะต้องทำอะไร อย่างไร เช่น จะทรงตัวอย่างไร เมื่อเดินบน beam แคบ ๆ เป็นต้น
2. จำความหมาย (semantic subsystem) เป็นการจำคำ ความจริง (facts) หลักการ (principles) และความคิดรวบยอด (concepts) เช่น เกลือ 1 ซ้อนโต๊ะประกอบด้วยสูตรเคมีอะไรบ้าง เป็นต้น
3. จำเหตุการณ์ (episodic memory) เป็นการจำเวลา สถานที่ที่เกิดเหตุการณ์ เช่นเราเคยอ่านคำว่า ยีราฟ ครั้งแรกในหนังสือเมื่อใด เป็นต้น

นอกจากจะมีระบบความจำแล้ว สมองยังมีกระบวนการในการจัดเก็บความจำอย่างเป็นขั้นตอน โดยกระบวนการจัดเก็บความจำของมนุษย์เกิดขึ้นได้ ดังนี้ (Jensen, 2000: 214 - 215)

1. เมื่อมนุษย์คิด รู้สึก เคลื่อนไหวและใช้ประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต (จากสิ่งเร้าผ่านประสาทสัมผัส)
2. จากประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งหมด จะถูกนำเข้าไปสู่สมอง
3. สมองจะจัดโครงสร้างและกระบวนการ โดยจัดเรียงลำดับคุณค่า (values) ความหมาย (meaning) และประโยชน์ใช้สอย (usefulness)
4. เซลล์สมองของแต่ละบุคคลจะถูกกระตุ้น เพื่อไปสู่
5. เซลล์ประสาทที่เป็นตัวส่งข่าวสาร (Nerons Transmitter Information) และเซลล์สมองอื่น ๆ จะประสานงานคล้ายกระแสไฟฟ้าเพื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีภายในสมอง

6. ลักษณะการเชื่อมต่อเหล่านี้จะถูกจัดกระทำ เมื่อได้รับการกระทำซ้ำ ๆ รวมไปถึงบุคคลนั้น ๆ ได้รับการพักผ่อน มีอารมณ์ จึงจะดึงความจำออกมาใช้

นักประสาทวิทยา Daniel Schacter กล่าวว่า ความจำนั้นเกิดได้โดยใช้ระบบและบริเวณต่าง ๆ ภายในสมองที่มีการผสมผสานกัน นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ผ่านมาของแต่ละบุคคลที่จะเรียนรู้ และจัดเก็บตลอดจนเรียกข้อมูลข่าวสารออกมาใช้ได้ทันตามเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น (1996, cited in Jensen, 2000:215)

ส่วน Jensen (2000 ; 216) กล่าวว่า บริเวณที่เก็บความจำมีหลาย ๆ ส่วน ความจำประเภทเสียง จะถูกจัดเก็บภายในบริเวณที่เรียกว่า Auditory cortex ความจำเกี่ยวกับ ชื่อ คำนาม และ คำสรรพนาม จะจัดเก็บเป็นรอยความจำ (trace) ในบริเวณ Temporal Lobe ส่วน Amygdala จะจัดเก็บเหตุการณ์ทางอารมณ์ในด้านลบต่าง ๆ เช่น อารมณ์โกรธ เป็นต้น ในขณะที่ความจำเรื่องข้อมูลข่าวสารและการเรียนรู้ทักษะจะจัดเก็บอยู่ในส่วน Cerebellum ในขณะที่ Hippocampus เก็บความจำประเภทการพูด การอ่าน และการระลึกเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับอารมณ์

ประเภทของความจำ

หากแบ่งประเภทของความจำ สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้ (Greenfield, 1999 ;132 ; Jensen, 1998: 100 - 103; Jensen, 2000: 216 - 218)

1. ความจำการรับรู้สัมผัส (sensory memory) หมายถึง สามารถที่จะจำในช่วงสั้น ๆ ที่ข้อมูลส่งเข้ามาที่ตัวรับและส่งเข้าระบบประสาทกลาง เช่น ข้อมูลที่ส่งมาที่ระบบนัยน์ตา นัยน์ตาสามารถรับและประเมิน และทำให้เกิด reflex ตอบสนอง เมื่อมองที่วัตถุแล้วเบนออก ภาพจะยังคงอยู่นานประมาณ 250 มิลลิวินาที จากนั้นจึงหายไปโดยถูกแทนที่ด้วยสัญญาณ หรือข้อมูลใหม่ที่เข้ามาในเวลาที้น้อยกว่า 1 วินาที นอกจากนี้ยังพบ sensory memory ของระบบรับเสียงด้วย

2. ความจำระยะสั้น หรือ ความจำชั่วคราว (short – term memory, temporary stored หรือ recent memory) เป็นความจำชั่วคราวระยะเวลานั้น ๆ คงอยู่นานประมาณ 2 – 3 นาที เช่น จำเบอร์โทรศัพท์จากการดูในสมุดโทรศัพท์แล้วหมุนหมายเลขทันที และจะลืมเมื่อได้รับข้อมูลใหม่เข้ามา เช่น หาเบอร์โทรศัพท์หมายเลขใหม่จะลืมหมายเลขเดิมที่หาไว้ก่อนหน้านี้ ความจำชนิดนี้สามารถระลึกได้ทันที และสามารถให้คงอยู่นานได้ โดยการทบทวนหลาย ๆ ครั้ง

3. ความจำระยะยาว หรือความจำถาวร (long – term memory, permanently stored หรือ remote memory) เป็นความสามารถของระบบที่จะจำได้เป็นระยะเวลาานาน ๆ เป็นชั่วโมง เป็นวัน หรือเป็นปี เช่น จำชื่อตนเอง จำตัวเลข คำพูดที่คุ้นเคย

นอกเหนือจากความจำ 3 ประเภทแล้ว Cohen ยังเพิ่มประเภทของความจำ ดังนี้ (2002: 116)

4. ความจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ (episodic memory) เป็นความจำเฉพาะเหตุการณ์นั้น ๆ หรือภาพที่บุคคลนั้นติดตรึงใจ เช่น บุคคลนั้น ๆ ได้ไปร่วมเล่นดนตรีกับนักดนตรีระดับโลก เป็นต้น

5. ความจำเกี่ยวกับความหมาย (semantic memory) เป็นความจำเกี่ยวกับกฎ (rules) คำจำกัดความ (definition) และคำ (words) ความจำประเภทนี้จะเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นจริงในโลก เช่น ท้องฟ้ามีสีฟ้า เป็นต้น

6. ความจำเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (procedural memory) เป็นความจำเกี่ยวกับขั้นตอนของกระบวนการผลิต เช่น คุณไม่สามารถทำแฮมเบอร์เกอร์ได้ ถ้าคุณไม่ได้ไปซื้อเนื้อสัตว์ หรือ เข้าครัวเปิดเตา เป็นต้น

7. ความจำเกี่ยวกับสิ่งที่คาดหวัง (prospective memory) ความจำประเภทนี้จะไม่ผ่านเลยไป แต่จะเก็บไว้เพื่อใช้วางแผนในอนาคต เช่นฉันจำได้ในขณะนี้ว่า พรุ่งนี้ฉันต้องไปพบเพื่อน เวลา 18.00น. เป็นต้น

8. ความจำเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนัย (implicit memory) เป็นความจำที่เกิดขึ้นโดยที่บุคคลนั้น ๆ ไม่ได้ตระหนักหรือนึกถึง แต่เมื่อคิดหรือมีใครถามจะรู้ได้ทันที เช่น ปารีสเป็นเมืองหลวงของประเทศฝรั่งเศส เป็นต้น

9. ความจำเกี่ยวกับสิ่งที่เด่นชัดเจน (explicit memory) เป็นความจำที่เกิดจากสติสัมปชัญญะของบุคคล

10. ความจำที่คล้ายกับแสงสว่างที่วาบขึ้น (flashbulb memory) เป็นความจำที่จะจำเกี่ยวกับเหตุการณ์สำคัญ ๆ ที่ผ่านมา เช่น จำเหตุการณ์วันสวรรคตของสมเด็จพระปิยมหาราชได้ เป็นต้น

Hepper (1991, cited in Cohen, 2002 :17) กล่าวว่า ระบบความจำของเด็กเล็กเริ่มพัฒนาตั้งแต่มก่อนที่เด็กจะคลอດออกมาแล้ว โดยเขาศึกษาและพบว่า เด็กสามารถจำเสียงดนตรีที่เคยฟังขณะที่อยู่ในครรภ์ของมารดา และเมื่อเด็กคลอດออกมาจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงดนตรีนั้น ๆ

ในขณะที่ Nelson , Morse, and Leavitt, (1979 :1239 - 1242) และ Nelson and Dolkin (1985 :58 - 61) ศึกษาเรื่องความจำในเด็กอายุ 7 เดือน พบว่าสามารถจำใบหน้า และแยกใบหน้า ที่แสดงอารมณ์ดีใจ กับใบหน้า ที่แสดงอารมณ์หวาดกลัวว่าแตกต่างกันได้ และเด็กอายุ 3 – 6 เดือน จะมองดูใบหน้า ที่แสดงอารมณ์หวาดกลัวนานกว่าใบหน้า ที่แสดงอารมณ์ดีใจ (Malatesta and Haviland (1982 :991 - 1003)

นอกจากนี้ Fivush (1998 , cited in Cohen, 2002 : 47) ศึกษาติดตามระยะยาว ในเด็กจำนวน 19 คน เป็นเวลานานกว่า 30 เดือนและพบว่า 72 % ของเด็กอายุ 3 ปี 10 เดือน สามารถระลึก เหตุการณ์ที่ผ่านมาเมื่อ 6 เดือนที่แล้วได้ ในขณะที่งานวิจัยของ Ceci ยังยืนยันว่า ความจำระยะ ยาวพัฒนาและมีประสิทธิภาพเมื่อเด็กอายุ 3 ปี (Cohen, 2002 ; 122)

ในเด็กระดับอนุบาลพบว่า เด็กสามารถจำวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่เคยเห็น หรือมีประสบการณ์ ได้ ตัวอย่างเช่น เด็กสามารถจำรูปภาพ หรือบุคคลที่เคยเห็นมาก่อนได้ ถึงแม้ว่าเด็กจะไม่สามารถ บอกรายละเอียดได้มากนัก พบว่าเด็กเล็กสามารถจำชื่อวัตถุได้ถูกต้อง 81 % ในขณะที่เด็กโตแล้ว สามารถจำได้ถูกต้องถึง 92 % และยังพบว่าเด็กจะจำได้ดีกว่าการระลึกได้ ถึงแม้ว่าเด็กจะมี ความสามารถทั้งสองส่วนนี้เมื่อเด็กอายุ 2 ปี - 5 ปี แล้วก็ตาม (Myers and Perlmutter, 1978 cited in Graig and Baucum, 1999 : 42 - 43) ส่วนการระลึก ซึ่งเป็นสิ่งที่ยากสำหรับเด็กและ ผู้ใหญ่ เพราะเป็นความสามารถในการดึงข้อมูลมาจากความจำระยะยาว นักวิจัยพบว่า เมื่อให้เด็ก 2 - 4 ปี ระลึกด้วยการให้บอกชื่อวัตถุ เด็กสามารถทำได้ และยังพบว่า เด็ก 3 ปีจะสามารถระลึก ชื่อวัตถุถูกต้องเพียง 22 % ในขณะที่เด็กอายุ 4 ปีสามารถระลึกชื่อวัตถุถูกต้อง 40 % แต่อย่างไรก็ ตามยังขึ้นอยู่กับคำถามของผู้วิจัยว่าเหมาะสมเพียงพอที่จะให้เด็กได้ระลึกได้ถูกต้องอีกด้วย (Ratner, 1984 cited in Graig and Baucum, 1999 : 44)

ส่วน Graig and Baucemn (1999 : 45) พบว่า เด็กอายุ 4 ถึง 6 ปีมีความสามารถในเรื่อง การเก็บและระลึกคำต่าง ๆ ได้ดี ทั้งนี้เพราะสมองของเด็กมีการลงรหัสคำ (encode) ที่เคยได้ยินและ มีความสามารถรับข้อมูลใหม่ ๆ ได้ แสดงว่าเด็กพร้อมในเรื่องพัฒนาการทางภาษาแล้ว

นอกจากมนุษย์จะต้องใช้ความจำข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ แล้ว มนุษย์จะต้องมีวิธีการช่วยจำ เพื่อให้ข้อมูลนั้น ๆ คงอยู่ได้นาน เพราะนักประสาทวิทยาให้คำแนะนำว่า สมองเหมือนกับกล้ามเนื้อ หากไม่ได้ใช้ก็จะฝ่อไปในที่สุด ดังนั้นจึงควรฝึกสมองด้วยการอ่าน เล่นเกมปริศนาอักษรไขว้ (crossword puzzle) และออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาความจำให้คงอยู่ตลอดไป (Drummond, 1999 :42 - 43)

สำหรับเทคนิคที่ช่วยในเรื่องความจำมีหลายวิธี เช่น (Greenfield,1999 :218 ; Kluger, 2000 : 10 - 14; Kirby and Goodpaster,2002 :98 - 100)

1. ทบทวนสิ่งที่จะต้องจำบ่อย ๆ
2. มีสมาธิในการจะจำสิ่งต่าง ๆ
3. ใช้การเชื่อมข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่ ด้วยการทำข้อมูลให้มีความหมายขึ้นมา

4. ใช้การจำเสียงของตัวอักษรตัวแรก เช่น ตัวเลขจาก 0 ถึง 9 ให้จำเสียงอักษรตัวแรก ซึ่งมีเสียงที่ต่างกัน

5. ปรุงแต่งคำขึ้นใหม่ เช่น คำว่า lettuce คำว่า tomatoes คำว่า dishwashing liquid อาจจำโดยแปลงเป็น ltd หรือ lots to do เป็นต้น

6. ใช้เทคนิคการช่วยจำ (mnemonics) เช่น

6.1. จำเป็นจังหวัด ค่ำกลอน

6.2. จำให้เกิดจินตภาพสถานที่ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- นึกภาพไว้ในหัวเรา เช่นภายในบ้านเรามีห้องรับแขก ห้องนอน ห้องครัว
- นำรายการ หรือ คำที่จะจำไปโยงสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของภาพ เรียกว่าการเข้ารหัส
- ใช้การถอดรหัส เมื่อเราต้องการจะระลึกว่าเราจำอะไรไว้บ้างก็ระลึกว่า เรานำรายการ หรือคำอะไรไปโยงไว้กับส่วนไหนของบ้าน เช่นต้องการจำสัตว์ทั้ง 3 ชนิดจะจำว่า ปลาวาฬ ปลาโลมา ปลาฉลามกำลังนั่งทานข้าวอยู่ในห้องครัว

6.3. ใช้การจำให้เชื่อมโยงกัน เช่น ต้องการจำรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา 4 รัฐคือ Minnesota, California, New York และ Florida ก็จำว่า ไวกิง (Viking) (Minnesota) นั่งใกล้เทพีสันติภาพ (New York) สวมหมวกมิกกี้เมาส์ (Florida) และขณะนั้นโลกก็แตก (California)

สมองกับการคิดแก้ปัญหา

C. Brewer และ D. Compbell ผู้เขียนหนังสือ จังหวะในการเรียนรู้ (Rhythms of Learning) (1991, cited in Jensen, 2000 : 45 - 46) กล่าวว่านักประสาทวิทยาพบว่า สมองมนุษย์มีวงจรเวลาในการทำกิจกรรมในหนึ่งวัน ซึ่งจังหวะนี้จะมีวงจรสม่ำเสมอ โดยสมองส่วนที่เรียกว่า Hypothalamus และ Supra chiasmatic nucleus (SCN) และ pineal gland มีอิทธิพลในการกระตุ้นยีนส์ของเรา การเห็นแสงสว่างและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

จังหวะวงจรทางชีววิทยา (circadian rhythms) ของสมองจะสัมพันธ์กับระบบสุริยคติใน 24 ชั่วโมงและ 25 ชั่วโมงในระบบจันทรคติ โดยทั่วไปจังหวะวงจรทางชีววิทยาของมนุษย์จะเอนเอียงไปในวงจร 25 ชั่วโมง ดังนั้นผู้เรียนจะมีความสามารถสูงสุดครบรอบใน 1 วันในแต่ละวันต่างเวลาไป เช่นถ้าความอ่อนล้าของเราในวันนี้มีมากที่สุดในเวลา 15.00 น. พรุ่งนี้เราก็อาจจะเป็น

ในเวลา 16.00 น. อย่างไรก็ตามไม่ได้หมายความว่า จะเป็นเช่นนี้ตลอดไป อาจจะมีคลาดเคลื่อนไปบ้าง เนื่องจากปัจจัยอื่น ๆ เช่นอิทธิพลของความจำ การเจริญเติบโตของร่างกาย เป็นต้น

นอกจากนี้ในงานวิจัยยังพบว่าการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้สติปัญญา (การคิด การแก้ปัญหา การได้วาที) จะอ่อนล้าในช่วงบ่าย ๆ ดังนั้นช่วงเวลาที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ย่อมมีประสิทธิภาพสูงสุดคือ เวลา 9.00 - 12.00 น. จึงควรสอนการเรียนเรื่องการสะกดคำ (spelling) การเขียนรายงาน การทบทวนก่อนสอบ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ การเรียนทฤษฎีต่าง ๆ และวิทยาศาสตร์ในช่วงเวลาดังกล่าว และยังพบอีกว่าการใช้ความจำระยะสั้นจะดีที่สุดในเวลาเช้า แต่อ่อนแรงในเวลาบ่าย ในขณะที่การใช้ความจำระยะยาวจะดีที่สุดในเวลาบ่าย

ดังนั้นการจัดการศึกษาสำหรับเด็ก จึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและควรให้เด็กได้พักสมองทุก 10 นาที เมื่อเรียนไปแล้ว 90 นาที และควรจัดหลักสูตรเพื่อพัฒนาสมองให้แก่เด็กอย่างหลากหลาย รวมถึงการฝึกทักษะในเรื่องความจำ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการสอนคิดแก้ปัญหาทั้งที่เกี่ยวกับตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก

ส่วน Jensen (1998 :191) กล่าวว่า วิธีที่ดีที่สุดในการช่วยให้เซลล์สมองเจริญเติบโตได้ดี คือการฝึกคิดแก้ปัญหาที่ท้าทาย เพราะจะทำให้ dendrite มีการสร้างและเชื่อมต่อกันมากขึ้น ในขณะที่ศาสตราจารย์ Dr. Denney นักจิตวิทยาของมหาวิทยาลัย Wisconsin กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นการออกกำลังกายให้สมอง ซึ่งจะช่วยให้ synapses ก่อรูป เซลล์สมองจะถูกกระตุ้น ระบบการไหลเวียนของเลือดเพิ่มขึ้น และยังพบในการศึกษาอีกว่า บุคคลที่ใช้สมองคิดแก้ปัญหา จะคงความอ่อนเยาว์ ฉลาดกว่า (smarter) และคงความคิดสร้างสรรค์ได้ยาวนาน สิ่งที่ดีสำหรับสมองคือการทำงานที่ท้าทาย แปลกใหม่ และคิดแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน เช่นเดียวกับ Daniel Golden and Alexander Tsiras (1994, อ้างถึงใน ศันสนีย์ วัชรคุปต์และอุษา ชูชาติ 2544 :2) กล่าวว่า สมองคนเรามีความคล้ายคลึงกับกล้ามเนื้ออยู่อย่างหนึ่ง คือยิ่งใช้งานมากก็ยิ่งเพิ่มขนาดมากขึ้น สมองที่ไม่ได้ถูกใช้งานอาจจะสูญเสียเซลล์สมอง หรือเส้นใยสมองในแต่ละวันไปได้อย่างมากมาย ดังนั้นถ้าเราฝึกฝนใช้สมองให้คิดและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มากเท่าใด สมองจะยิ่งสร้างเครือข่ายเส้นใยสมองที่เป็นตัวช่วยคิด ทำให้สมองมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยไปเพิ่มขนาดของเซลล์สมอง จำนวนเส้นใยสมองและจุดเชื่อมต่อระหว่างเซลล์สมอง

ส่วน Hannaford (1995, cited in Jensen, 1998 :35) กล่าวว่า เด็กอายุ 1 หรือ 2 ปี จะสามารถแก้ปัญหาอย่างง่าย ๆ ได้ และเมื่อเด็กเจริญเติบโตขึ้นจึงจะสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น และเมื่อเด็กอายุ 4 - 7 ปี นั้น dendrite จะแตกกิ่งก้านสาขาภายในสมองข้างขวาอย่างรวดเร็ว

ในขณะที่สมองข้างซ้ายจะเริ่มเมื่ออายุ 9 – 12 ปี และสมองทั้งสองข้างจะมีพัฒนาการอย่างสมบูรณ์เต็มที่พร้อมที่จะแก้ปัญหาที่มีลักษณะซับซ้อน เมื่อเด็กอายุย่างเข้า 11 ถึง 13 ปี

ดังนั้นเด็กควรได้รับการฝึกหัด การเรียนรู้การคิดแก้ปัญหา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นการแก้ปัญหาที่จำกัดภายในสมองเท่านั้น แต่เด็กสามารถฝึกแก้ปัญหาจากกระดาษ จากเกม คณิตศาสตร์ จากแบบจำลอง (model) จากการสนทนาโต้ตอบ จากการทำงานด้านศิลปะ หรือด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม

ในเด็กที่เริ่มเรียนระดับประถมควรให้เรียนการฝึกคิดแก้ปัญหาจากง่ายไปยากขึ้นตามลำดับ เพื่อกระตุ้นเซลล์สมองให้เจริญเติบโต และสำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มความเฉลียวฉลาดก็ต้องฝึกใช้สมอง การกระตุ้นด้วยสิ่งใหม่ ๆ หรือ VDO game ที่ยาก ๆ จะช่วยพัฒนา I.Q. และทำให้เซลล์สมองแข็งแรงยิ่งขึ้นได้ (Howard, 1994 , cited in Jensen, 1998 : 36) สำหรับคนวัยหนุ่มสาว ควรกระตุ้นสมองด้วยการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้การคิดแก้ปัญหา หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สำหรับการฝึกคิดแก้ปัญหาที่จะช่วยพัฒนาสมอง เช่น ปัญหา puzzle word game ปัญหาเหตุการณ์สมมติ และปัญหาที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับความเป็นจริงในโลก (Jensen, 1998 : 35)

ในขณะที่ Tuna, and Reif (1980:46 - 47) ให้คำแนะนำการเรียน การสอนการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. บทเรียนที่ใช้สอนในการแก้ปัญหา ต้องมุ่งเน้นฝึกทักษะการคิดให้มากที่สุด
2. ผู้เรียนต้องมีทักษะ (ความรู้ดั้งเดิมจากประสบการณ์) และต้องฝึกหัดการคิดแก้ปัญหาที่ใช้ความจำ
3. ผู้สอนต้องสอนสิ่งที่เป็นประโยชน์ ทั้งประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิต และประโยชน์ในบทเรียน ตลอดจนนำไปปรับใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้
4. ผู้เรียนจะต้องสามารถสร้างความรู้ สร้างโครงสร้างต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นภายในตน ด้วยการฝึกจากแบบฝึกหัด และจากงานอื่น ๆ ที่ใช้การแก้ปัญหา
5. ผู้เรียนต้องสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสามารถคลี่คลายปัญหาให้เป็นที่ประจักษ์แก่ผู้อื่นได้

การคิดแก้ปัญหาในเด็กทารกและเด็กเริ่มเรียน พบว่า เด็กจะคิดแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุสิ่งที่ตัวเองต้องการดังเช่น เด็กเห็นขวดใส่ลูกกวาดอยู่บนตู้ เด็กอยากทานแต่ตู้สูงเกินกว่าที่เด็กจะเอื้อมมือหยิบได้ ทำให้เด็กประสบปัญหา เขาต้องหาวิธีคิดแก้ปัญหานี้ โดยอาจหาเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่จะปีน เพื่อให้สามารถหยิบขนมได้ เมื่อเด็กหยิบขนมด้วยวิธีดังกล่าวได้ แสดงว่าเด็กแก้ปัญหาได้ สถานการณ์ที่เด็กประสบนี้อาจสรุปได้ว่า

ประการแรก ถ้าเด็กไม่มีประสบการณ์และการเรียนรู้ที่ผ่านมาก็ยากที่จะคิดแก้ปัญหาได้ เช่น หากเด็กไม่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ว่า แก้วอึ หรือม้านั่งไม่เพียงแต่ใช้นั่งอย่างเดียวเท่านั้นยังสามารถนำมาป็นปายและกระโดดข้ามได้ เด็กก็จะไม่รู้วิธีการผสมผสานเพื่อแก้ปัญหาได้

ประการที่สอง การคิดแก้ปัญหาของเด็กยังขึ้นอยู่กับชนิดของการเรียนรู้ หากเด็กค้นพบว่า จะใช้เครื่องมืออะไรที่จะช่วยหยิบสิ่งที่อยู่บนตุงสูง ๆ ได้ เขาก็จะใช้วิธีนี้เมื่อเขาจะหยิบสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่อยู่ที่สูง ๆ เกินที่เขาจะเอื้อมมือหยิบได้ เพราะเขาจะใช้พฤติกรรมที่ได้เรียนรู้จากอดีตมาที่ผ่านมา พัฒนาการคิดแก้ปัญหาในครั้งต่อ ๆ ไป (Gagne, 1964, cited in Eliot, 1971 :519)

ประการที่สาม ลักษณะของการคิดแก้ปัญหาที่มีเป้าหมายแตกต่างกัน เด็กอาจใช้เครื่องมือ เช่นบันได ปืน หรือ ใช้ไม้เขี่ยขวดลูกกวาดให้หล่นลงมา การคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการนี้เด็กจะต้องมีประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ในอดีตเป็นสำคัญ เพราะเด็กจะต้องรู้ถึงความแตกต่างของผลลัพธ์ ภายหลังจากจะเกิดอะไร กล่าวคือหากเด็กใช้บันไดปืนอาจพลัดหล่นลงมาได้ และหากใช้ไม้เขี่ยขวดก็ จะตกแตกได้ (Eliot, 1971 :520 - 522)

ดังนั้นการคิดแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่มีการคิดค้นขึ้นมาใหม่ ด้วยเหตุนี้จึงกล่าวได้ว่าการคิด แก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการต่าง ๆ ภายในสมองทำให้สมองมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในเรื่องการรับรู้ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว รวมทั้งช่วยคิดแก้ปัญหาที่เป็น ทักษะที่สำคัญในการดำรงชีวิต

2. กระบวนการคิดในการแก้ปัญหา

2.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

มีผู้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาดังนี้

ชัยพร วิชชาวุธ (2525:383) ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหา หมายถึง การทำให้ความแตกต่างระหว่างสภาพที่ต้องการและสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันหมดไป

Mayer (1992 b, cited in Berliner and Calfee, 1996:47) ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการในการใช้สติปัญญาของผู้แก้ปัญหาในการมุ่งไปสู่จุดหมาย เพื่อแก้ปัญหาที่ไม่สำเร็จมาก่อน

Martinez (1998:1 - 2) ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหา คือ กระบวนการเคลื่อนไปสู่จุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่ยังคลุมเครือ

Sternberg and Ben – Zeev (2001:144) ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหา เป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเราต้องพยายามหาทางเลือกที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ในการแก้ปัญหานั้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

กล่าวโดยสรุป การแก้ปัญหา หมายถึง กิจกรรมส่วนหนึ่งของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้สติปัญญาในการพยายามหาทางมุ่งไปสู่จุดหมายที่ยังคลุมเครือ และเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ในการแก้ปัญหานั้น เพื่อทำให้ความแตกต่างระหว่างสภาพที่ต้องการและสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันหมดไป และบรรลุจุดมุ่งหมาย

2.2 ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา ของ Guilford

Guilford (1967, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2544: 19 – 22) เชื่อว่า ความสามารถทางสมองสามารถปรากฏได้จากการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ในลักษณะของความสามารถด้านต่าง ๆ ที่เรียกว่า องค์ประกอบ และสามารถตรวจสอบความสามารถนี้ด้วยแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน

Guilford เสนอทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา โดยอธิบายว่า ความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยสามมิติ (Three Dimensional Model) ได้แก่

1. มิติด้านเนื้อหา (contents) ประกอบด้วย เนื้อหาที่เป็นรูปภาพ (figural content) เนื้อหาที่เป็นเสียง (auditory) เนื้อหาที่เป็นสัญลักษณ์ (symbolic content) เนื้อหาที่เป็นภาษา (semantic content) และเนื้อหาที่เป็นพฤติกรรม (behavior content)
2. มิติด้านปฏิบัติการ (operations) ประกอบด้วย การรับรู้และการเข้าใจ (cognition) การจำ (memory) การคิดแบบอเนกนัย (divergent thinking) การคิดแบบเอกนัย (convergent thinking) และการประเมินค่า (evaluation)
3. มิติด้านผลผลิต (products) ประกอบด้วยหน่วย (units) จำพวก (classes) ความสัมพันธ์ (relations) ระบบ (system) การปรับเปลี่ยน (transformation) และการประยุกต์(implication) รวมทั้งหมดเท่ากับ 150 หน่วย

จากโครงสร้างทางสติปัญญา Guilford ยังได้ศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) ความมีเหตุผล (reason) และการแก้ปัญหา (problem solving) โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ Guilford พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือการคิดหลายแบบหลายทาง ซึ่งสามารถใช้แก้ปัญหาอันนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ได้ด้วย

สำหรับรูปแบบการคิดแก้ปัญหาโดยทั่วไป Guilford อธิบายว่า เป็นกระบวนการของความสามารถทางสมองด้านการจำ (memory) การรู้และความเข้าใจ (cognition) การคิดแบบ

อเนกนัย (divergent thinking) การคิดแบบเอกนัย (convergent thinking) และการประเมินค่า (evaluation) ความสามารถทั้ง 5 ด้านนี้จะผสมผสานกัน เมื่อบุคคลได้รับปัญหาจากสิ่งแวดล้อม บุคคลจะทำความเข้าใจกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของปัญหา และสภาพที่ก่อให้เกิดปัญหา โดยการแปลงรูปให้เข้ากับความรู้ที่มีอยู่ในส่วนของความจำ ซึ่งบางครั้งอาจมีการแก้ไขข้อมูลก่อน จากนั้นจะประเมินกลั่นกรองเพื่อแยกแยะประเภทของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา และหาทางออกของปัญหา ซึ่งปัญหาหนึ่ง ๆ อาจมีทางออกหลายทาง โดยที่กระบวนการแก้ปัญหา นั้นอาจจะใช้การคิดแบบเอกนัย และอเนกนัยสลับกันตามลักษณะของปัญหาว่าต้องการคำตอบ แบบใด

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt (Gestalt Theory)

แนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt กล่าวว่ามนุษย์จะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในลักษณะเป็นส่วนรวมก่อน หลังจากนั้นจึงจะแยกเป็นส่วนย่อย ๆ นั่นคือ การเรียนรู้เกิดจากการนำประสบการณ์ที่กระจัดกระจายให้มาอยู่รวมกัน แล้วจึงพิจารณาเป็นส่วนย่อย (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2541:198 – 202; Mayer, 1992 : 41 – 42)

ในด้านการแก้ปัญหา นักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt มีแนวคิดที่ว่า เมื่อมนุษย์เผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและรับรู้ปัญหาทั้งหมด มนุษย์จะจัดรูปแบบสิ่งที่รับรู้ใหม่นั้น ในขณะที่กำลังหาทางแก้ปัญหานั้น หากสามารถค้นพบแนวทางแก้ปัญหาก็เกิดหลังจากที่ไตร่ตรองแล้ว และเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด หรือที่เรียกว่า การหยั่งเห็น (insight) จะทำให้เข้าใจว่าปัญหานั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไรและควรแก้ปัญหาดตรงจุดใด

การเรียนรู้ตามแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การรับรู้ (perception) การรับรู้อาจจะเกิดขึ้นจากการมีประสบการณ์เดิมที่แตกต่างกัน หากต้องการให้เกิดการรับรู้ในสิ่งเดียวกัน ต้องมีการกำหนดองค์ประกอบขึ้นมา 2 ส่วนคือ

1.1 figure เป็นสิ่งที่เราเห็น หรือรับรู้ หรือสิ่งที่ต้องการให้สนใจ

1.2 ground เป็นพื้นที่ซึ่งอยู่ข้างหลังของรูป (figure) หรือเป็นส่วนประกอบที่แวดล้อมและอยู่ในการเรียนรู้

2. การหยั่งเห็น (insight) เป็นการแก้ปัญหาย่างทันทีทันใด การหยั่งเห็นยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ผู้ที่หยั่งเห็นได้ดีมักจะเกิดจากการที่ผู้นั้นเคยประสบปัญหาและมีประสบการณ์เดิมใกล้เคียงกับปัญหานั้น ๆ มาก่อน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการหยั่งเห็น คือ

1. การหยั่งเห็นจะเกิดได้ต่อเมื่อผู้หนึ่งสามารถจัดสัดส่วนของประสบการณ์ให้เป็นระเบียบและสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
2. ประสบการณ์เดิม เมื่อผู้หนึ่งเคยประสบปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้ คราวต่อไปเมื่อเกิดปัญหาซึ่งมีลักษณะเดิมหรือใกล้เคียงกับปัญหาเดิมอีก ผู้หนึ่งจะสามารถนำวิธีการเดิมมาใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาคิดพิจารณาใหม่
3. เมื่อผู้หนึ่งสามารถแก้ปัญหาในครั้งก่อนได้ก็อาจนำวิธีการแก้ปัญหามาดัดแปลงเพื่อใช้กับปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใหม่ได้

2.4 ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory)

กระบวนการแก้ปัญหาตามทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลนี้มีแนวคิดว่าการทำงานของสมองมนุษย์มีความคล้ายคลึงกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดย Klausmeier (1985 , อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2544 :27) ได้อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมอง ซึ่งมีการทำงานเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ การรับข้อมูล (input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล การเข้ารหัส (encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่ง หรือซอฟต์แวร์ (software) และมีการส่งข้อมูลออกมา (output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

ความคิดพื้นฐานในการใช้การประมวลผลข้อมูลตามทัศนะของนักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมกล่าวไว้ว่า ในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตามผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการเรียนรู้และขั้นตอนการเรียนรู้ได้ และผู้เรียนสามารถรวบรวมความรู้ให้เป็นระเบียบ เพื่อจะเรียกใช้ในเวลาที่ต้องการได้ (สุรางค์ ใคว์ตระกูล, 2541 : 220)

Klausmeier (1985 , อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2544 :27 - 29) อธิบายกระบวนการประมวลผลข้อมูล โดยเริ่มต้นจากการที่มนุษย์รับสิ่งเร้าเข้ามาทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 สิ่งเร้าที่เข้ามา จะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น ซึ่งการบันทึกนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการคือ การรู้จัก (recognition) และความสนใจ (attention) ของบุคคลที่รับสิ่งเร้า บุคคลจะเลือกรับสิ่งเร้าที่ตนรู้จักหรือมีความสนใจ สิ่งเร้านั้นจะได้รับการบันทึกลงในความจำระยะสั้น (short - term memory) ซึ่งจะคงอยู่ในระยะเวลาที่จำกัดมาก แต่แต่ละบุคคลมีความสามารถในการจำระยะสั้นที่จำกัด ในการทำงานที่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้ใช้ชั่วคราว อาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการช่วยจำ เช่น การจัดกลุ่มคำ หรือการท่องซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง จึงจะสามารถช่วยให้จดจำสิ่งนั้นไว้ใช้งานได้ต่อไป เมื่อบุคคลต้องการเก็บข้อมูลที่เข้ามาใช้ในภายหลัง ข้อมูลนี้จำเป็นจะต้องได้รับการประมวลและเปลี่ยนรูป โดยการเข้ารหัสเพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว (long – term memory) ซึ่งอาจต้องใช้

เทคนิคต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น การทำความเข้าใจในข้อมูลนั้น หรือการทำข้อมูลให้มีความหมายกับตนเอง โดยการสัมพันธ์สิ่งที่เรารู้ใหม่กับสิ่งที่เคยเรารู้มาก่อน ซึ่งเรียกว่า เป็นกระบวนการขยายความคิด (elaborative operations process) เมื่อข้อมูลได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะยาวแล้ว บุคคลนั้นจะสามารถเรียกข้อมูลต่าง ๆ ออกมาใช้ได้ โดยต้องถอดรหัสข้อมูลความจำระยะยาว และส่งต่อไปสู่ตัวก่อกำเนิดพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลมีการเคลื่อนไหวหรือการพูดสนองตอบต่อสิ่งเร้า หรือสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของมนุษย์

กระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล จะได้รับการบริหารควบคุมอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งหากเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์แล้วคือ โปรแกรมสั่งงาน หรือ ซอฟต์แวร์ (software) นั่นเอง การบริหารควบคุมการประมวลผลข้อมูลของสมองคือ การที่บุคคลรู้ถึงการคิดของตนและสามารถควบคุมการคิดของตนให้เป็นไปในทางที่ตนต้องการ การรู้ในลักษณะนี้เรียกว่า การควบคุมการรู้คิด หรือ Metacognition ซึ่งหมายถึงการตระหนักรู้ (awareness) เกี่ยวกับความรู้ความสามารถของตนเอง และใช้ความเข้าใจในการรู้ดังกล่าวในการจัดการควบคุมกระบวนการคิด การทำงานของด้วยกลวิธี (strategies) ต่าง ๆ อันจะช่วยให้การเรียนรู้และงานที่ทำประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ ในกระบวนการประมวลผลข้อมูลของสมองนั้น องค์ประกอบที่สำคัญของการรู้คิดที่ใช้ในการบริหารควบคุมกระบวนการก็คือ แรงจูงใจ ความตั้งใจ และความมุ่งหวังต่าง ๆ รวมทั้งเทคนิคและกลวิธีต่าง ๆ ที่บุคคลใช้ในการบริหารควบคุมตนเอง

การบริหารควบคุมการประมวลผลข้อมูล มีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้นั้นมาใช้ได้ในทุกโอกาส

Sternberg (2001, cited in Sternberg and Ben – Zeev, 2001 :32 34) กล่าวถึงทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลว่า เป็นทฤษฎีที่น่าสนใจในการศึกษาว่า มนุษย์ใช้การจัดการตนเองอย่างไรในการเรียนและการเข้าใจเกี่ยวกับโลก นอกจากนี้ Sternberg ยังกล่าวว่า การประมวลผลข้อมูลมีลักษณะที่แตกต่างกัน และสามารถจำแนกเป็น องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง

(Matacomponents) ใช้ในการวางแผน ประเมินผล และกำกับการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบกับผู้บริหารที่ต้องใช้สติปัญญาในการจัดการและควบคุมดูแลผู้ทำงานในระดับล่าง (white collar processes of human intelligence) (Mayer, 1992 : 211) สำหรับการแก้ปัญหาโดยใช้ องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงมีขั้นตอนย่อย ๆ เป็น 7 ขั้นตอนนี้ (Sternberg, 1999 : 142 - 147)

1. การระบุปัญหา (problem identification) เป็นการกำหนดขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้รู้สาเหตุของปัญหาอย่างแท้จริง

2. การจำกัดความปัญหา (definition of problem) การให้คำจำกัดความของปัญหา จะช่วยไม่ให้ปัญหานั้นเกิดความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง เพราะหากไม่มีการให้คำจำกัดความ ปัญหา หรือให้คำจำกัดความคลาดเคลื่อน จะทำให้ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาลดลง

3. การสร้างกลวิธีในการแก้ปัญหา (constructing a strategy for problem solving) เป็นขั้นตอนในการวางแผนและวิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหาที่ซับซ้อนให้เห็นเป็นขั้นตอนชัดเจนยิ่งขึ้น หรือสังเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันแล้วนำมาเชื่อมโยงกัน ตัวอย่างในขั้นนี้ เช่น การคิดออกเนกนัย (divergent thinking) และการคิดเอกนัย (convergent thinking)

4. การจัดข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา (organizing information about a problem) เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาให้บรรลุความสำเร็จ หรือแม้แต่ การสร้างภาพในใจ (representation) จะช่วยให้กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5. การจัดสรรทรัพยากร (allocation of resources) การแก้ปัญหาแต่ละเรื่องต้องใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน เช่น บางปัญหาต้องใช้เครื่องมือหลายชนิดและต้องอาศัยเวลา ในขณะที่บางปัญหาใช้ทรัพยากรเพียงเล็กน้อย แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้ ความเชี่ยวชาญ หรือความชำนาญเฉพาะบุคคลด้วย

6. การตรวจสอบการแก้ปัญหา (monitoring problem solving) การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหายู่เสมอจะช่วยให้สามารถแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ทันที

7. การประเมินผลการแก้ปัญหา (evaluation problem solving) จะช่วยทบทวนและประเมินความสำเร็จในงาน ซึ่งบางครั้งจะช่วยให้เกิดกลวิธีใหม่ ๆ ที่จะนำไปปรับปรุงการแก้ปัญหาในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุปกระบวนการแก้ปัญหาตามทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล มีขั้นตอนคือ การสร้างตัวแทนปัญหา ซึ่งอาจใช้เป็นการสร้างสัญลักษณ์ แผนผัง หรือแผนภูมิ เพื่อให้เข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้น การคิดวิธีแก้ปัญหา รวมถึงการวางแผนจัดลำดับขั้นตอนดำเนินการ การลงมือแก้ปัญหา และการประเมินผล เพื่อไปสู่เป้าหมายที่วางไว้

2.5 ลำดับขั้นตอนในกระบวนการคิดแก้ปัญหา

ในการศึกษากระบวนการแก้ปัญหา มีผู้เสนอแนวคิดไว้หลายท่าน ขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหานั้น ส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึง จะแตกต่างกันในเรื่องการแบ่งขั้นตอน ซึ่งจะขอเสนอแนวคิดต่าง ๆ ดังนี้

John Dewey (1910, อ้างถึงใน นุตตอนงค์ ทัดบัวขำ , 2540 : 25) สรุปขั้นตอนในการคิด
แก้ปัญหาและเรียกว่าวิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ (scientific method) มี 5 ขั้นตอนคือ

1. กำหนดปัญหา (location of problem)
2. ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา(setting up of hypothesis)
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล (experimenting and gathering data)
4. วิเคราะห์ข้อมูล (analysis of data)
5. สรุปผล (conclusion)

ส่วน Garrison (1956, อ้างถึงใน บังอร เสรีรัตน์, 2539 : 38) สรุปวิธีแก้ปัญหาดังนี้

1. การลองทำใหม่ เพื่อให้บรรลุจุดหมาย (continued activity to reach the goal) เป็น
ลักษณะการแก้ปัญหาที่เมื่อแก้ปัญหาละไม่สำเร็จจะลองทำใหม่ อาจใช้วิธีเดิม หรือวิธีใหม่ แต่
ยังคงมุ่ง เพื่อบรรลุจุดประสงค์เดิม

2. การแก้ปัญหาแบบหาทางทดแทนจุดประสงค์เดิม (setting for a substitute goal) มี
กลวิธีต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การชดเชย (compensation) เป็นกระบวนการตั้งจุดมุ่งหมายอื่นขึ้นแทนจุดมุ่งหมาย
เดิมเมื่อพบอุปสรรคขัดขวางในการแก้ปัญหา

2.2 การทดแทน (sublimation) เป็นวิธีการแก้ปัญหาโดยเลือกใช้ภาวะที่สังคมยอมรับ
เป็นแบบความประพฤติแบบหนึ่ง แทนการประพฤติอย่างอื่นที่ตอบสนองความต้องการของตน

2.3 การเลียนแบบ (identification) คือการเอาตัวเองเข้าไปเกี่ยวข้องกับวัตถุ สภาพบุคคล
หรือสถาบัน เพื่อให้รู้สึกว่าเป็นตัวสำคัญ และมีคุณค่า

3. การแก้ปัญหาแบบปลอมแปลงจุดมุ่งหมายเดิม (falsifying the goal) คือการให้เหตุผล
เป็นข้ออ้างที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริง แต่ใช้ชั่วคราวเพื่อให้ปัญหานี้ผ่านไป เพื่อความสบายใจของผู้
เผชิญกับปัญหา

4. การแก้ปัญหาแบบถอยหนี (evasion or withdrawal) คือ การลี้ภัยและความ
ยุ่งยากที่เกิดขึ้นกับผู้เผชิญปัญหา

5. การแก้ปัญหาอย่างใช้เหตุผล (the rational approach) คือการสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธี
วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งปัญหา หรือกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การ
ทดลองและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นสุดท้ายคือการสรุปผล

Bruner (1957: 71 - 73) เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา (problem isolation) เป็นขั้นตอนที่บุคคลรับรู้สิ่งที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
2. ขั้นแสวงหาอย่างเต็มที่ (search for crucial) เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม
3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง (confirmation check) ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทปัญหา หรือแยกเนื้อหาปัญหา
4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องและเหมาะสม (decision making) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติ

Wessells (1972 : 72 - 94) เสนอกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

1. การทำความเข้าใจ และการสร้างตัวแทนปัญหา
2. การเลือกหรือการวางแนวทางแก้ปัญหา
3. การดำเนินการตามแผน และ
4. การประเมินผล

Wallas (1972 : 215 - 247) เสนอกระบวนการแก้ปัญหาไว้ในหนังสือ The Art of Thought ว่า มี 4 ขั้นตอนเช่นเดียวกับ Rubinstein (1975: 4 - 5) ในหนังสือ Patterns of Problem solving คือ

1. ขั้นเตรียม (preparation) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหา เลือกปัญหา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา เป็นความพยายามเบื้องต้นที่จะแก้ปัญหา
2. ขั้นบ่มเพาะความคิด หรือขั้นพัก (incubation) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาหันหรือเลิกคิดปัญหาชั่วคราว เนื่องจากมีสิ่งรบกวนการคิดในขณะนั้น ดังนั้นผู้แก้ปัญหาจึงพักปัญหานี้ไว้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อรอเวลาการคิดแก้ปัญหาต่อไป
3. ขั้นเกิดความคิด หรือ ขั้นเข้าใจปัญหา (illumination) หรือขั้นเกิดแรงดลใจ (Inspiration) ผู้แก้ปัญหามีความคิดที่ เรียกว่าปรากฏการณ์ “แอ็บ ” (aha) ขึ้นในสมอง
4. ขั้นตรวจสอบ (verification) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบของตนว่าสามารถใช้ได้หรือไม่และใช้ได้ตรงกับจุดมุ่งหมายไหม

Edward และ Monika (1995: 16 - 17) เสนอขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาไว้ในหนังสือ Creative Problem Solving ซึ่งเป็นขั้นตอนทางวิธีทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การอุปนัยวิเคราะห์ข้อมูล การอุปนัย (induction) เป็นวิธีการหาความรู้ หรือข้อมูลจริง โดยอ้างเหตุผลจากการสังเกตข้อเท็จจริงย่อย ๆ นำไปสรุปเป็นข้อเท็จจริงใหม่ การสรุปมีลักษณะ เป็นการสรุปจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ หลังจากนั้นจึงตั้งสมมติฐาน

2. การนิรนัยเพื่อดูความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา การนิรนัย (deduction) เป็นวิธีการคิดค้นหาความรู้ใหม่เชิงเหตุผลด้วยการอ้างข้อเท็จจริงที่พบแล้วว่าเป็นจริงทั่วไป นำมาสรุปเป็นข้อเท็จจริงหรือความรู้ใหม่ ลักษณะการสรุป เป็นการสรุปจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย

3. การทดสอบหาทางเลือกหลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา (test alternate solutions)

4. ลงมือปฏิบัติเมื่อค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (implement best solutions)

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2535: 24 -25) เสนอกระบวนการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน กระบวนการแก้ปัญหา เป็น หนึ่งในกระบวนการทั้ง 12 กระบวน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีขั้นตอนดังนี้

1. การสังเกต เป็นการศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปปัญหานั้นได้

2. การวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพสาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

3. สร้างทางเลือก เป็นการแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย ซึ่งอาจใช้การทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก เพื่อปฏิบัติตามแผน และบันทึกข้อมูล

5. สรุปข้อมูล เป็นการสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง

ส่วน George Polya เป็นนักคณิตศาสตร์ คิดรูปแบบในการแก้ปัญหาทางจิตคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรูปแบบที่นำไปใช้อย่างกว้างขวาง และนำไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทุกระดับ โดยแบ่งขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้ (Polya 1957 ,quoted in Mayer , 1992 : 324 - 327)

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (understand the Problem) เป็นขั้นตอนการมองสาระของตัวปัญหา และต้องระบุประเภทของปัญหาให้ได้ว่าเป็นปัญหาประเภทใด พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออกมา โดยเฉพาะส่วนที่ปัญหาต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนด

2. ขั้นวางแผน (devise a plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดไว้กับสิ่งที่ต้องการหา การวางแผนอาจใช้การทดลอง การลองผิดลองถูก ค้นหาแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมาก่อน เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหาผสมผสานกับประสบการณ์เดิมของผู้แก้ปัญหา

แล้วกำหนดเป็นยุทธวิธี (strategy) ซึ่งการแก้ปัญหาที่ ประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาจะช่วยพัฒนา ความรู้ ความสามารถของผู้แก้ปัญหา

3. ขึ้นดำเนินการตามแผน (carry out the plan) เป็นการดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกไว้ จนกระทั่งหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ได้

สำหรับปัญหาที่มีการคิดคำนวณ ต้องมีการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด และในกรณีที่เป็นปัญหาการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ ต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนว่า การให้เหตุผลนั้น เป็นแบบแผนที่ถูกต้องหรือไม่

4. ขึ้นทบทวนวิธีการ และคำตอบ หรือขั้นตรวจสอบ (look back) เป็นการตรวจสอบ ว่าผลลัพธ์นั้นถูกต้อง จากการแก้ปัญหา และยังพิจารณาต่อไปว่าสามารถใช้วิธีการนี้ในปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

กระบวนการแก้ปัญหาทั่วไปของ Gick (1986 :101) ซึ่งศึกษาภายใต้กรอบทฤษฎีการ ประมวลผลข้อมูล มีรูปแบบดังนี้

1. สร้างตัวแทนของปัญหา (problem representation) ผู้แก้ปัญหา พยายามทำความเข้าใจ โดยเชื่อมโยงปัญหากับความรู้เดิมที่มีอยู่และสร้างเป็นตัวแทนของปัญหาขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ

2. กระบวนการแก้ปัญหา (solution process) เป็นการค้นหาขอบข่ายของปัญหา (Problem space) ซึ่งเป็นการใช้ความเข้าใจรวมถึงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำหนดไว้ในปัญหานั้น และการสร้างรูปแบบในการแก้ปัญหานั้น

ศาสตราจารย์ Sandra P. Marshall เสนอการใช้สกีมา ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งยึดหลัก ทฤษฎีสกีมา ดังนี้ (Marshall, 1995: 69 - 76)

1. การทำความเข้าใจปัญหา และพรรณนาสถานการณ์ปัญหา ซึ่ง Marshall กล่าวถึงการ ทำความเข้าใจปัญหาจะต้องมีการรับรู้ว่ามีปัญหาและต้องรู้ว่าปัญหานั้นคืออะไร และต้องการ แก้ปัญหานั้น โดยนำความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหา

ส่วนการพรรณนาสถานการณ์ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ Marshall แบ่งรายละเอียดในการ พรรณนาปัญหา บางปัญหาเป็นสถานการณ์เดียว แต่บางปัญหามีหลายสถานการณ์ ดังนั้นต้อง พิจารณาและระบุประเภทของปัญหาว่าเป็นปัญหาประเภทใด สำหรับปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 5 สถานการณ์ดังนี้

1.1 การเปลี่ยน (change) เป็นลักษณะการแก้ปัญหาที่มีทางเลือกที่แน่นอน เช่น

“Stan สะสมแสตมป์ทั้งหมด 35 ดวง ลูกของเขาให้แสตมป์เป็นของขวัญในวันคล้าย

วันเกิดของเขาอีก 8 ดวง เขามีแสดมปีทั้งหมดเท่าใดในสมุดสะสมแสดมปี?”

1.2. การจัดกลุ่ม (group) เป็นสถานการณ์ของการแก้ปัญหา เมื่อมีจำนวนของกลุ่มเล็กไปพร้อมกับจำนวนของกลุ่มใหญ่ เช่น

“ในห้องเรียนเกรด 3 ของ Mr. Harrison มีนักเรียนชาย 18 คน นักเรียนหญิง 17 คน มีนักเรียนจำนวนเท่าใดที่อยู่ในห้องเรียนของ Mr. Harrison?”

1.3. การเปรียบเทียบ (compare) เป็นสถานการณ์ของการแก้ปัญหา ในกรณีมีของ 2 สิ่ง ซึ่งตรงข้ามกันที่ต้องใช้การตัดสินใจ ซึ่งของสิ่งนั้นอาจจะมีขนาดใหญ่ หรือมีขนาดเล็กก็ได้ เช่น

“Bill เดิน 1 ไมล์ในเวลา 15 นาที Tom ซึ่งเป็นน้องชายเขาเดินในระยะทางเดียวกัน ใช้เวลา 18 นาที ใครเดินเร็วกว่ากัน?”

1.4. การทำซ้ำ (restate) เป็นสถานการณ์ของการแก้ปัญหา ในกรณีที่มีการพรรณนาอย่างเฉพาะเจาะจงในสิ่งของ 2 สิ่งที่มีความสัมพันธ์กันในเวลา ณ ขณะนั้น เช่น

“ที่ร้านขายสัตว์เลี้ยง มีลูกแมวมากกว่า 2 ตัวที่กระจกหน้าร้าน มีลูกแมว 8 ตัวที่มองที่กระจกหน้าร้าน มีสัตว์เลี้ยงเท่าใด เมื่อมองที่กระจกหน้าร้านขายสัตว์เลี้ยง?”

2. กำหนดแนวทางแก้ปัญหาและวางแผน ประกอบด้วย การผสมผสานความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม กับความรู้ใหม่ หรือประสบการณ์ใหม่ ด้วยการหาแนวทางหลาย ๆ วิธี โดยศึกษารายละเอียด และออกแบบการวางแผนตามที่ตกลงไว้

3. ดำเนินการตามแผน ประกอบด้วยเลือกสิ่งที่ต้องการด้วยการทดลอง หรือพิสูจน์ทฤษฎีด้วยการทำแบบฝึกหัด ทดลองสร้างแบบฝึกหัดและตรวจสอบในแต่ละช่วงของการกระทำแบบฝึกหัดนั้น ๆ เป็นการดำเนินการตามขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้

4. ประเมินผล เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อดูกระบวนการความรู้ทางสกีมา ดูกระบวนการการเรียนรู้ และหาทางแก้ไขข้อบกพร่องต่อไป

จะเห็นได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Marshall จะคล้ายกับของ George Polya นั่นคือ แบ่งกระบวนการแก้ปัญหาเป็น 4 ขั้นตอนเช่นเดียวกัน เพียงแต่มีรายละเอียดในแต่ละส่วนปลีกย่อยแตกต่าง

เพื่อให้เห็นความชัดเจนในการเปรียบเทียบการกระทำ หรือพฤติกรรมตามลำดับขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีสกีมาตามตามการประยุกต์ใช้ของ Marshall กับผู้ศึกษาหรือหน่วยงานอื่น ผู้วิจัยจึงขอเสนอในรูปแบบตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบการกระทำ / พฤติกรรม ตามลำดับขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามทฤษฎีสกีม่า ตามการประยุกต์ใช้ของ Marshall กับผู้ศึกษาหรือหน่วยงานอื่น

ลำดับขั้นตอน	ทฤษฎีสกีม่าตามการประยุกต์ใช้ของ Marshall	ผู้ศึกษา / หน่วยงาน
การทำความเข้าใจปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - รับรู้ว่ามีปัญหาและต้องรู้ว่าปัญหานั้นคืออะไร - ต้องการแก้ปัญหานั้น - การนำความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาข้อมูล ความรู้ข้อเท็จจริง - ระบุประเภทของปัญหา - สาเหตุของปัญหา - กำหนดปัญหา - สร้างตัวแทนปัญหา
กำหนดแนวทางและวางแผน	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาโดยผสมผสานความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม กับความรู้ใหม่ หรือหรือประสบการณ์ใหม่ - ศึกษารายละเอียดและวางแผน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งสมมติฐาน - เลือก / วางแนวทางแก้ปัญหา - กำหนดภาพในใจ - หาทางเลือก
การดำเนินการตามแผน	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกสิ่งที่ต้องการและทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง - ดำเนินตามขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทดลอง - รวบรวมข้อมูล - วิเคราะห์ข้อมูล - ปฏิบัติตามแผน
ประเมินผล	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบความถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบวิธีการ - ตรวจสอบการปฏิบัติว่าเป็นไปตามขั้นตอน - ทบทวนวิธีการ - สรุปผลการปฏิบัติ - ประเมินผลในสิ่งที่ทำ

จากตาราง 2.1 จะเห็นความแตกต่างในการกระทำ หรือ พฤติกรรม เนื่องจาก Marshall จะมุ่งการแก้ปัญหาโดยใช้ทฤษฎีสกีม่าเป็นหลักนั่นเอง

2.6 ประเภทของปัญหา

การจัดประเภทของปัญหาตามที่มีผู้เสนอไว้พอสรุปได้ ดังนี้

2.6.1 Sternberg and Ben – Zeev (2001 : 144 - 145) กล่าวถึงปัญหาโดยทั่วไป ประกอบด้วย

2.6.1.1 การเริ่มต้นปัญหา (initial state) หรือเป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาต้องหาจุดเริ่มต้นของปัญหาว่า ปัญหาคืออะไร

2.6.1.2 มีจุดมุ่งหมาย (goal state) หรือเป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาคำหนดจุดมุ่งหมายหรือหาแนวทางในการแก้ปัญหา

2.6.1.3 มีขั้นตอนในการแก้ปัญหา (steps) ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการตัดสินใจใช้กระบวนการ หรือการจัดการ และมีการแก้ปัญหาด้วยการประยุกต์ ถึงแม้จะเป็นสถานการณ์ใหม่ ๆ ผู้แก้ปัญหาคงพยายามประเมินการจัดการเพื่อให้การแก้ปัญหานั้นมีประสิทธิภาพ

ส่วนการแบ่งประเภทของปัญหา แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

2.6.1.1.1 ประเภทที่ระบุปัญหาได้ชัดเจน (well – defined problem)

2.6.1.1.2 ประเภทที่ระบุปัญหาไม่ได้ชัดเจน (ill – defined problem)

2.6.1.1.1.ประเภทที่ระบุปัญหาได้ชัดเจน (well – defined problem)

เป็นปัญหาที่อย่างน้อยจะต้องมีแนวทางในการแก้ปัญหานั้น เช่นปัญหาที่ประกอบด้วยเหตุและผล จะต้องสามารถสรุปผลของปัญหาออกมาได้ ปัญหาในลักษณะนี้ผู้แก้ปัญหาคงมีความรู้บ้างเล็กน้อยในเรื่องที่จะแก้ไขด้วย หรือจะต้องมีความรู้เฉพาะด้านในเรื่องนั้น ๆ จึงจะแก้ปัญหาได้

2.6.1.1.2 ประเภทที่ระบุปัญหาไม่ได้ชัดเจน (ill – defined problem)

เป็นปัญหาที่ไม่มีแนวทางในการแก้ปัญหาคัดเจน เช่น เราไม่สามารถจะทำความเข้าใจได้ชัดเจนว่าคนแต่ละคนจะมีความรู้สึกที่เรียกว่าความสุข ความปลื้มใจและรู้สึกพอใจนั้น เป็นผลจากสาเหตุอะไร (เพราะแต่ละคนจะมีสถานการณ์และเหตุผลที่แตกต่างกันที่ทำให้ตนเกิดความรู้สึกเช่นนั้น)

2.6.2 Reitman (1965, cited in Jahnke and Nowaczyk, 1998 : 342 - 344 ; Ormrod, 2000 : 308 - 310) แบ่งปัญหาเป็น 2 ประเภท คือ

2.6.2.1.ประเภทที่ระบุปัญหาได้ชัดเจน (well – defined problem) และประเภทปัญหาที่ระบุปัญหาไม่ได้ชัดเจน (ill – defined problem)

2.6.2.2 ปัญหาที่เป็นกิจวัตร (routine problem) และปัญหาที่ไม่เป็นกิจวัตร (non routine problem)

2.6.2.1.ประเภทที่ระบุปัญหาได้ชัดเจน (well – defined problem) และประเภทปัญหาที่ระบุปัญหาไม่ได้ชัดเจน (ill – defined problem) มีรายละเอียดดังนี้

2.6.2.1. 1 ประเภทที่ระบุปัญหาได้ชัดเจน (well – defined problem) เป็นปัญหาที่ระบุปัญหาได้ชัดเจนและมีคำตอบที่ถูกต้อง เป็นปัญหาที่มีสถานะเริ่มต้น (initial stage) มีจุดมุ่งหมาย (goal) และมีวิธีการจัดการ (operation)

2.6.2.1.2. ประเภทปัญหาที่ระบุปัญหาไม่ได้ชัดเจน (ill – defined problem) เป็นปัญหาที่มีความคลุมเครือและไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง เช่น การซื้อรถยนต์ เราจะไม่ทราบว่า จะเกิดปัญหาในเวลาใด หรือเราไม่ทราบว่า ฝนที่ตกหนักจะก่อให้เกิดปัญหาเมื่อใด เวลาใด เป็นต้น

2.6.2.2 ประเภทปัญหาที่เป็นกิจวัตร (routine problem) และประเภทปัญหาที่ไม่เป็นกิจวัตร (non routine problem)

2.6.2. 2.1 ประเภทปัญหาที่เป็นกิจวัตร (routine problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาใช้การคาดการณ์ พยากรณ์ (predictable) รู้วิธีใช้ระบบในการแก้ปัญหาได้ เช่น การคูณในเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

2.6.2. 2.2 ประเภทปัญหาที่ไม่เป็นกิจวัตร (non routine problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาไม่รู้วิธีการแก้ปัญหามาก่อน ปัญหาในลักษณะนี้ใช้ในการวิจัยของนักจิตวิทยาที่เรียกว่า การหยั่งเห็น (insight)

2.6.3 Nillson (1971, cited in Jahnke and Nowaczyk, 1998 : 243) แบ่งประเภทของปัญหาเป็น 2 ประเภทคือ

2.6.3.1 ประเภทปัญหาคู่ปรปักษ์ (adversary problem)

2.6.3.2. ประเภทปัญหาไม่มีคู่ปรปักษ์ (non adversary problem)

2.6.3.1 ประเภทปัญหาคู่ปรปักษ์ (adversary problem)

เป็นปัญหาที่มีการแข่งขันระหว่างผู้แข่งขันตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ตัวอย่างของปัญหานี้ เช่น การเล่นเกมการรุก

2.6.3.2. ประเภทปัญหาไม่มีคู่ปรปักษ์ (non adversary problem)

เป็นปัญหาที่ไม่มีเผชิญหน้า หรือมีการแข่งขันกัน ซึ่งแบ่งย่อยเป็น 2 ประเภท คือ (Ormrod,2000 : 308 - 309)

2.6.3.2.1 ประเภทปัญหาที่เรียกว่า algorithm เป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหาเป็น

ลำดับขั้นตอนจนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ เช่น การคำนวณความเอนลาดของหลังคา โดยใช้สูตรทางเรขาคณิต เป็นต้น

2.6.3. 2.2 ประเภทปัญหาที่เรียกว่า heuristic เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประยุกต์เอาความรู้เดิมมาใช้ในการคาดเดาแนวทางแก้ปัญหา โดยดูจากอดีตที่เคยทำแล้วประสบความสำเร็จ เขาจะใช้วิธีเดิมในการแก้ปัญหาอีกหากเขาพบปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งบางครั้งทำให้แก้ปัญหาผิดพลาด ล่าช้า และไม่ประสบความสำเร็จ การแก้ปัญหาประเภทนี้มีวิธีการแบ่งย่อยเป็นดังนี้

1. ระบุปัญหาเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้แก้ไขได้รวดเร็ว
2. แก้ปัญหา โดยเริ่มที่เป้าหมายของปัญหา และทำซ้ำ ๆ ทีละขั้นตอน (step by step)
3. ระบุสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับปัญหานั้น และหาแนวทางแก้ปัญหานั้น

ตัวอย่างการแก้ปัญหาด้วยวิธี heuristic เช่น

นกอซื้อสินค้าที่ร้านค้า จำนวน 3 ชิ้น แต่ละชิ้นมีราคา 19.50 บาท 39.25 บาท และ 29.50 บาท ตามลำดับ

นกอใช้วิธีแก้ปัญหาคือ คิดราคาสินค้าทุกชิ้นเป็นจำนวนเต็ม คือ ชิ้นที่หนึ่ง เป็น 20 บาท ชิ้นที่สองเป็น 40 บาท และชิ้นที่สามเป็น 30 บาท เมื่อรวมราคาสินค้าทั้งหมดจะได้เป็น 90 บาท หลังจากนั้นจึงหักส่วนที่ต่างจากจำนวนเต็ม จะทำให้ได้ราคาที่ถูกต้อง คือ 88.25 บาท

2.6.4 Rubinstein (1975: 5) จัดประเภทปัญหาเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.6.4.1 ปัญหาเชิงสังเคราะห์ (synthesis problem)

2.6.4.2 ปัญหาเชิงวิเคราะห์ (analysis problem)

2.6.4.1 ปัญหาเชิงสังเคราะห์ (synthesis problem)

เป็นปัญหาที่มีสถานะเริ่มต้น (initial stage) และต้องการจุดมุ่งหมาย (desired

goal) การแก้ปัญหาให้บรรลุตามเป้าหมายนั้นจะต้องสร้างกระบวนการขึ้นมาใหม่ ซึ่งสามารถสร้างได้หลายกระบวนการ เราจะยอมรับกระบวนการที่ให้ผลลัพธ์ (results) ที่มีความไม่เหมาะสม (misfit) กับเป้าหมายที่น้อยที่สุด เช่น การสร้างบ้าน การเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งซึ่งเป็นจุดเป้าหมาย (ทำได้หลายเส้นทาง หลายวิธี)

2.6.4.2. ปัญหาเชิงวิเคราะห์ (analysis problem)

เป็นปัญหาที่มีการประยุกต์ใช้กระบวนการที่รู้อยู่แล้ว เพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมาย (goal) และต้องให้ผลลัพธ์ตรงกับเป้าหมาย เช่น ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่าง เช่น การถอดสมการให้ได้ค่าตัวแปร ดังนี้

$$x + y = 5$$

$$x - y = 1$$

($x = 3$, $y = 2$ ต้องมีค่าเท่านั้นเท่านั้น จะเป็นค่าอื่นไม่ได้

2.6.5 Greeno (1978, cited in Jahnke and Nowaczyk, 1998 :245 - 246) แบ่งปัญหาเป็น 3 ประเภทคือ

2.6.5.1 ประเภทปัญหาโครงสร้างอุปนัย (problem of inducing structure)

2.6.5.2 ประเภทปัญหาการถ่ายโยงการเรียนรู้ (problem of transformation)

2.6.5.3 ประเภทปัญหาการวางแผน การจัดการ (problem of arrangement)

2.6.5.1 ประเภทปัญหาโครงสร้างอุปนัย (problem of inducing structure)

เป็นปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกัน (analogies) เช่น ขึ้น ตรงข้ามกับ ลง ดำ จะตรงข้ามกับอะไร? คำตอบที่ถูกต้อง คือ ดำ จะตรงข้ามกับ ขาว เป็นต้น

2.6.5.2 ประเภทปัญหาการถ่ายโยงการเรียนรู้ (problem of transformation)

เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาใช้วิธีแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน หรือมีวิธีการถ่ายโยงการเรียนรู้จากจุดเริ่มต้นไปสู่เป้าหมาย เช่น เกมปริศนา (Puzzle) การแก้เลขปริศนา เป็นต้น

2.6.5.3 ประเภทปัญหาการวางแผน การจัดการ (Problem of arrangement)

เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการพูด มีการจัดการตั้งแต่เริ่มต้น มีการวางแผนจนแก้ปัญหาได้สำเร็จ

กล่าวโดยสรุปประเภทของปัญหามีหลายประเภทซึ่งแตกต่างกันไป แต่อย่างไรก็ตามประเภทของปัญหาบางประเภทก็มีความคล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ปัญหาทุกประเภทยังมีลักษณะร่วมคือต้องใช้ทักษะและกระบวนการคิดแก้ปัญหา

2.7 วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหามีหลายวิธี สรุปลงได้ดังนี้ (Rothstein, 1990, อ้างถึงใน บังอร เสรีรัตน์ :35 – 38; Mayer, 1992 : 391-395 ; Jahnke and Nowaczyk , 1998:346 – 358 ; Strenberg, 2001 : 248 - 252)

1. problem – solving Set เป็นวิธีแก้ปัญหาแบบเดิม ๆ โดยดูจากประสบการณ์ในอดีตที่เคยกระทำมา หากทำแล้วสำเร็จก็จะใช้วิธีเดิมอีก ซึ่งวิธีนี้บางครั้งจะทำให้ผิดพลาดได้
2. การกำหนดหน้าที่ (functional fixedness) เป็นวิธีแก้ปัญหาโดยติดยึดหน้าที่สิ่งของนั้น ๆ ว่ามีไว้ทำอะไร ซึ่งบางครั้งสิ่งของนั้นอาจจะประยุกต์ไปทำหน้าที่อย่างอื่นได้อีก เช่น ค้อนมีไว้ตอกตะปู แต่อาจทำหน้าที่อย่างอื่น เช่น กั้นประตู เป็นต้น
3. การปรับปรุงการแก้ปัญหา (improving problem solving) ซึ่งแบ่งเป็นหลายวิธีคือ
 - 3.1 ใช้วิธีการยืดหยุ่นกับปัญหานั้น ๆ
 - 3.2 แก้ปัญหาโดยยอมเสียบางสิ่งบางอย่าง ไม่ติดยึดกับสิ่งนั้น ๆ (blockbusting)
 - 3.3 ใช้การพูดออกมาดัง ๆ หรือ การคิดออกเสียง
 - 3.4 ใช้จินตนาการ เช่นมองปัญหาเป็นภาพ
 - 3.5 หากคิดแก้ปัญหาไม่ได้จะหยุดคิดปัญหาชั่วขณะหนึ่ง เพื่อขจัดสิ่งที่รบกวนในการคิดแก้ปัญหา แล้วจึงกลับมาคิดแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง
 - 3.6 สร้างตัวแทนปัญหานั้นขึ้นมาใหม่ เช่นปัญหาจากตัวอักษรแปลงให้เป็นรูปภาพ
4. การสุ่มลองผิดลองถูก (random trial and error) เป็นการใช้เทคนิคสุ่ม เพื่อให้ประสบความสำเร็จ โดยการใช่วิธีตัดสินใจด้วยวิธีที่เรียกว่า make sense วิธีนี้จะใช้เมื่อไม่มีข้อมูลและใช้ความรู้เดิมมาช่วยเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา แล้วแก้ปัญหาแบบสุ่มจนกว่าจะพบวิธีที่เหมาะสม
5. mean – end analysis เป็นการแก้ปัญหาที่ใช้การสืบค้น หรือสอบสวน ซึ่งประกอบด้วย การตัดสินใจตั้งจุดมุ่งหมายกำหนดระยะห่างระหว่างสภาพปัจจุบันของปัญหา และจุดมุ่งหมาย ผู้แก้ปัญหาเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่จะให้ผลสำเร็จมากที่สุดในการลดระยะห่างระหว่างสภาพปัจจุบันและจุดมุ่งหมายของปัญหา
6. hill climbing (การปีนเขา) เป็นการแก้ปัญหา เพื่อไปสู่เป้าหมายของปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนทีละขั้นตอน เปรียบเหมือนการปีนเขาที่ต้องค่อย ๆ ปีนไปอย่างช้า ๆ

7. การแก้ปัญหาแบบย้อนกลับ (working backward) เป็นการแก้ปัญหาที่จะเริ่มจากเป้าหมายของปัญหา แยกย้อนกลับมาจากสภาพเริ่มต้นปัญหา จนแก้ปัญหาได้สำเร็จ วิธีการแก้ปัญหานี้จะใช้ในการพิสูจน์ด้านคณิตศาสตร์
8. การจับคู่แบบแผน (pattern matching) เป็นการพยายามจับคู่สิ่งของ 2 ประเภท เช่น แบบแผนความจำกับปัญหาที่พบ หากสามารถจับคู่กันได้ก็จะแก้ปัญหานั้นได้ เป็นการระลึกสถานการณ์ที่เคยกระทำมาในอดีตว่ามีลักษณะวิธีอย่างไร
9. การสร้างรูปแบบจำลอง (model) วิธีการแก้ปัญหานี้จะทำให้เห็นการแก้ปัญหาที่มีอยู่เป็นรูปธรรมชัดเจนยิ่งขึ้น และจะสามารถแก้ปัญหานั้นตามที่ปรากฏได้ เช่น การทำรูปแบบจำลองอาคารสูงหลาย ๆ ชั้น เพื่อพิจารณาการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างอาคารที่เป็นของจริงว่าจะใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรได้บ้าง และใช้จำนวนเท่าใด
10. การคิดนอกกรอบ เป็นการคิดอย่างสร้างสรรค์ ไม่ติดยึดกับวิธีการแก้ปัญหามาแบบเดิม ๆ พยายามหาวิธีการคิดที่นอกกรอบแบบวิธีการแก้ปัญหามาที่เคยกระทำมา
11. การแก้ปัญหามีความซับซ้อนมาก ให้ซับซ้อนน้อยลง (abstraction) เป็นวิธีการแก้ปัญหานั้นใช้กับการแก้ปัญหามีลักษณะยากและซับซ้อนมาก ๆ ผู้แก้ปัญหานั้นจะแก้ปัญหานั้นให้ซับซ้อนน้อยลงก่อนแล้วจึงพิจารณาหาวิธีการแก้ปัญหามีลักษณะคล้ายคลึงกันแต่มีความซับซ้อนน้อยกว่า ซึ่งเป็นปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว หลังจากนั้นจึงนำวิธีการแก้ปัญหามีความซับซ้อนน้อยกว่าไปแก้ปัญหามีที่ซับซ้อนมาก ตัวอย่างเช่น การแก้ปัญหาคอยฮานอย (Towers of Hanoi) ที่มีวงกลม 6 วง ผู้แก้ปัญหานั้นจะแก้ปัญหานั้นโดยใช้วิธีการที่เคยแก้ปัญหาคอยฮานอย ที่มีวงกลม 3 วง ซึ่งมีวิธีการแก้ปัญหามีที่ซับซ้อนน้อยกว่ามาแล้ว

วิธีการแก้ปัญหามีหลายวิธี ดังนั้นผู้แก้ปัญหานั้นจึงต้องพยายามคิดหาแนวทางการแก้ปัญหานั้นให้เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ เพื่อให้ปัญหานั้นลุล่วงไปได้

ตัวอย่างปัญหาและวิธีการแก้ปัญหานั้น เช่น

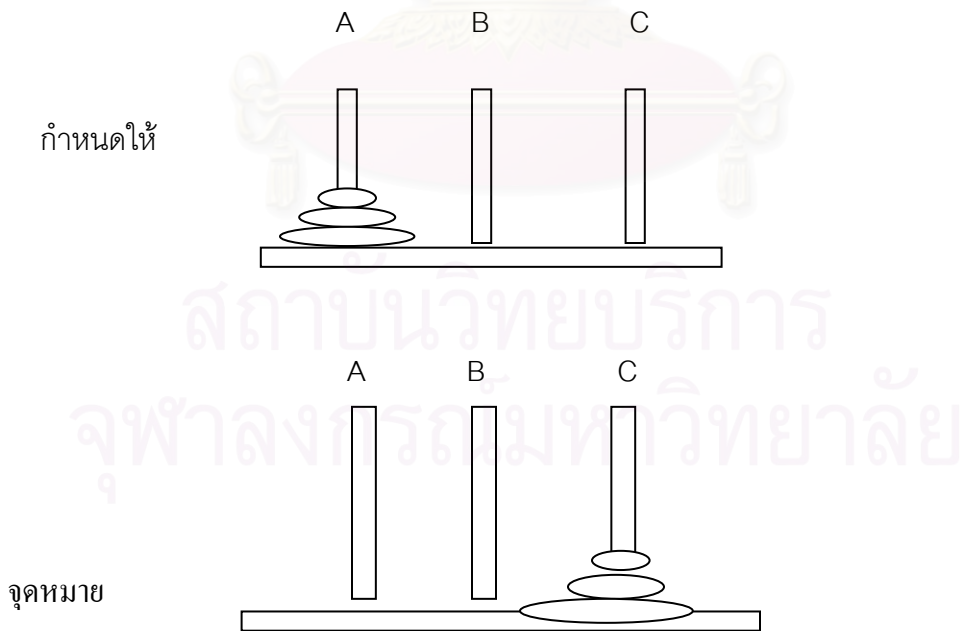
1. ปัญหาเก้าจุด (nine-dot problem) เป็นปัญหาที่กำหนดจุดให้เก้าจุด ทุกจุดเรียงเป็นแถว ๆ ละ 3 จุด แล้วให้ผู้แก้ปัญหานั้นลากเส้นตรงเพียง 4 เส้น ให้ผ่านจุดทั้งเก้านี้ โดยไม่มีการยกปากกา ดังภาพ (Schooler, and Melcher, 1994, cited in Sternberg, and Ben – Zeev, 2001 : 153 - 154)



ปัญหานี้คนส่วนมากแก้ปัญหาไม่ได้ เพราะโดยปกติจะติดขัดอยู่ในกรอบที่กำหนดไว้ โดยไม่ได้คิดนอกกรอบ จึงทำให้มองรูปปัญหาเป็นลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยม

2. ปัญหาหอคอยฮานอย (Towers of Hanoi) เป็นปัญหาที่กำหนดให้มีเสา 3 ต้นอยู่บนฐานเดียวกัน คือเสา A B และ C ในเสา A จะมีวงกลม 3 วง ซึ่งมีขนาดต่างกันวางซ้อนกันเป็นลำดับโดยเรียงจากวงขนาดใหญ่อยู่ลำดับล่างสุด ตามด้วยวงขนาดกลางและวงขนาดเล็กซึ่งอยู่บนสุด (ดังภาพ)

ปัญหานี้จะให้ผู้แก้ปัญหาเคลื่อนย้ายวงกลมทั้ง 3 วง จากเสา A ไปอยู่เสา C โดยให้เรียงลำดับเหมือนเดิม เงื่อนไขของปัญหานี้คือ จะเคลื่อนย้ายวงกลมได้ครั้งละ 1 วง วงกลมต้องวางอยู่ในเสาเท่านั้น วงที่อยู่บนสุดต้องถูกเคลื่อนย้ายไปก่อนและวงที่ใหญ่กว่าจะทับวงเล็กไม่ได้ (Sternberg, and Ben – Zeev,2001 : 146)



ปัญหานี้เมื่อจะแก้ปัญหา ต้องแยกปัญหาส่วนใหญ่ออกให้แตกย่อยเป็นปัญหาเล็กๆ และแก้ปัญหาไปที่ละขั้นตอน

3. ปัญหาเหยือกน้ำ (Water – Pitcher) ปัญหามีทั้งหมด 10 ข้อ ในแต่ละข้อจะกำหนดเหยือกน้ำ สำหรับใช้เป็นเครื่องตวงไว้ 3 ขนาดต่างๆ กัน คือ A B และ C ผู้แก้ปัญหาคงต้องตวงน้ำให้เต็มทุกครั้ง โดยใช้เหยือกน้ำที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ ให้ได้ปริมาณตามที่ระบุไว้ในช่อง D (ตามตารางที่ 2. 2) (Luchins & Luchins, 1959, cited in Sternberg, 2001 :154 – 155)

ตารางที่ 2. 2 ปัญหาเหยือกน้ำ

ข้อ	เหยือกน้ำ A	เหยือกน้ำ B	เหยือกน้ำ C	จำนวนต้องการ (D)
1	3	29	3	20
2	21	127	3	100
3	18	43	10	5
4	9	42	6	21
5	20	59	4	31
6	23	49	3	20
7	15	39	3	18
8	28	76	3	25
9	18	48	4	22
10	14	36	8	6

ในการแก้ปัญหาชุดนี้ ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาเก่งจะแก้ปัญหาคงได้รวดเร็ว ซึ่งในการทดสอบเรื่องนี้ ผู้ทดสอบอาจให้แนวทางแก้ปัญหาคงโดยใช้หลักเกณฑ์ตามสูตรคือ

$$D = B - A - 2C$$

ส่วนข้อ 6, 8 และ 10 ใช้หลัก $D = A - C$

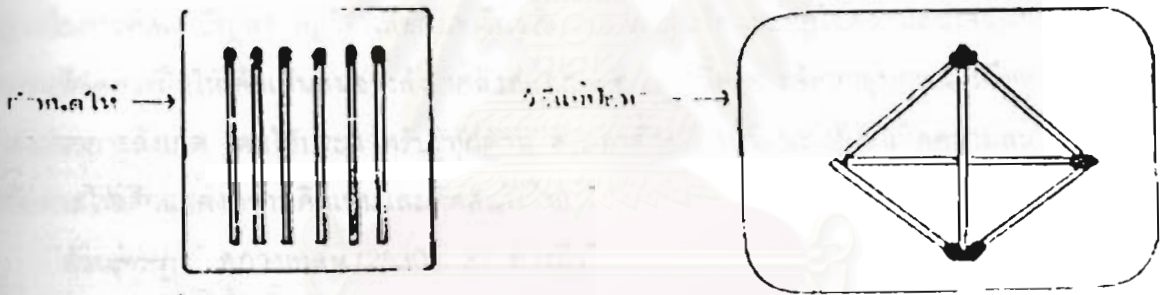
และข้อ 7, 9 ใช้หลัก $D = A + C$

4. ปัญหาเทียนไข (The candle problem) (Duncker, 1945 cited in Ormrod, 2000:

314) เป็นปัญหาที่กำหนดอุปกรณ์คือมีเทียนไข 1 เล่ม ตะปูจำนวนหนึ่งซึ่งบรรจุอยู่ในกล่องกระดาษแข็งสี่เหลี่ยม และไม้ขีดไฟ 1 กล่อง วางอยู่บนโต๊ะ ผู้แก้ปัญหามustกระทำคือ จุดเทียนไขแล้วนำไปติดไว้ที่ฝาผนัง โดยใช้อุปกรณ์ที่วางอยู่บนโต๊ะ พร้อมกับใช้ก้อนหรือวัตถุที่ใช้แทนก้อนได้อีกหนึ่งอย่าง

ในการแก้ปัญหานี้ ผู้ที่แก้ปัญหานั้นจะต้องไม่คิดถึงหน้าที่และประโยชน์ของสิ่งของตามความรู้และประสบการณ์เดิม (ต้องไม่คิดว่ากล่องกระดาษแข็งมีไว้สำหรับใส่ตะปูเท่านั้น) จึงจะแก้ปัญหานี้ได้สำเร็จ โดยผู้แก้ปัญหานั้นนำกล่องกระดาษแข็งไปติดที่ฝาผนังด้วยการใช้ตะปูตอกให้ติดแน่นก่อน แล้วจึงจุดเทียนไขตั้งบนขอบของกล่องกระดาษ

5. ปัญหาสามเหลี่ยม (Triangles problem) (Duncker, 1980, อ้างถึงใน วินัย คำสุวรรณ, 2528 : 29) เป็นปัญหาที่กำหนดให้ใช้ไม้ขีดไฟ 6 ก้าน (ดังรูป) มาจัดเรียงกันให้เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า 4 รูป



การแก้ปัญหานี้ ต้องแก้ปัญหาลักษณะจัดเรียงไม้ขีดไฟเป็นสามมิติ

6. ปัญหาเชือก 2 เส้น (The two - string problem) (Maier, 1931, cited in Sternberg and

Ben - Zeev, 2001 : 153) เป็นปัญหาที่กำหนดให้ผูกเชือก 2 เส้นที่แขวนไว้กับเพดานเข้าด้วยกัน โดยมีเก้าอี้ 1 ตัวและคีม 1 อัน อยู่ในห้องนี้ด้วย (อุปสรรคที่ขัดขวางการผูกเชือกคือ ถ้าจับปลายเชือกเส้นหนึ่งไว้แล้ว จะเอื้อมมือไปจับเชือกอีกเส้นหนึ่งไม่ถึง)

ผู้แก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องมีความรู้และประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับความสูง เชือก น้ำหนัก และการแกว่ง เพราะในการที่จะเอื้อมมือไปจับเชือกอีกเส้นหนึ่งได้ต้องใช้ยืนบนเก้าอี้ก่อน และจะต้องทำให้เชือกนั้นมีน้ำหนักมากขึ้น โดยการนำคีมมาผูกปลายเชือกอีกเส้น แล้วทำให้เชือกแกว่งไปมา ในขณะที่ผู้แก้ปัญหานั้นเอื้อมมือไปจับปลายเชือกอีกเส้นหนึ่ง เชือกเส้นแรกจะแกว่งมาหาเอง

2.8 การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดแก้ปัญหา

2.8.1 การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คือ การที่เด็กได้รับประสบการณ์และการฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเด็กอยู่เสมอ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เด็กจะได้รับจากการเรียนการสอนในโรงเรียนเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเด็กจะใช้เวลาเกือบทั้งหมดในหนึ่งวันอยู่ที่โรงเรียน ดังนั้นครูจึงมีบทบาทสำคัญเช่นเดียวกัน จากที่กล่าวมาเบื้องต้น สุมณ อมรวิวัฒน์ (2527 : 43) ได้กล่าวโดยสรุปว่า โรงเรียนและครูสามารถฝึกฝนให้เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้หลายวิธีการ เช่น ให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และหัดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาในชีวิตประจำวันและการจัดกิจกรรมการเรียน โดยการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมา让孩子ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากสถานการณ์เหล่านั้น ซึ่งการสอนให้เด็กได้รับการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหานั้น มีผู้เสนอแนวคิดพอสรุปได้ดังนี้

ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 37 อ้างถึงในนุตตองงค์ ทัดบัวขำ, 2540) เสนอแนวคิดว่าคุณครูต้องจัดบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งหมายให้เด็กฝึกทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อเป็นพื้นฐานในการคิดแก้ปัญหา ครูต้องเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับวัยและอยู่ในความสนใจของเด็ก กิจกรรมที่จัดควรฝึกให้เด็กเป็นคนช่างสังเกตสิ่งต่าง ๆ นอกจากนี้ครูควรจัดหาอุปกรณ์ หรือสิ่งเร้าให้เด็กพัฒนาการสังเกต โดยใช้ประสาทรับรู้ทุกด้าน ครูต้องตั้งคำถามชี้แนะให้เด็กเกิดความสนใจ และเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจในการแก้ปัญหา

ส่วนเฉษฎา สุภางคเสน (2530 : 37 อ้างถึงในนุตตองงค์ ทัดบัวขำ, 2540) เสนอแนะวิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหามาของเด็กเป็นข้อๆ ดังนี้

1. ฝึกฝนให้เด็กทำตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา คือ การรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมติฐาน รวบรวมวิธีการแก้ปัญหา และทดสอบสมมติฐาน โดยเน้นในเรื่องการเก็บข้อมูล
2. ฝึกให้รู้จักใช้ทักษะในการแก้ปัญหา คือ ฝึกให้คิดเกี่ยวกับปัญหา วิธีการแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีการต่าง ๆ และการทำนายผลของวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ
3. เปิดโอกาสให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับการคิดแก้ปัญหา และให้โอกาสเด็กตัดสินใจด้วยตนเอง
4. กระตุ้นให้เด็กคิดในหลายทิศทาง เพื่อเด็กจะได้นำไปใช้กับปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้

ส่วน ทิศนา แชมมณี (2533 : 2 – 5) ได้เสนอแนวคิดว่า ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กนั้น ทำได้โดยครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม หมายถึงการที่ครูต้องหาวิธีช่วยให้เด็กเกิดการคิด หรือรู้จักคิด เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยการเลือกปัญหาที่เหมาะสมมาใช้ในการฝึกฝนเด็ก กล่าวคือ เป็นปัญหาที่ท้าทายความสนใจของเด็ก มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เด็กเรียนหรือชีวิตประจำวันของเด็ก และควรเป็นปัญหาที่เด็กไม่สามารถตอบได้ในตอนเริ่มต้น แต่อยู่ในความสามารถของเด็กที่จะแสวงหาคำตอบได้ นอกจากนั้นปัญหาที่ฝึกให้เด็กคิดควรเริ่มจากง่ายแล้วนำไปสู่ระดับที่ยากขึ้น การเลือกปัญหาที่ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องจะช่วยให้เด็กสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาตามความคิดของตนเองได้เต็มที่ นอกจากการเลือกปัญหาให้เด็กได้ฝึกแก้แล้ว ครูจะต้องฝึกให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต เกิดความสงสัยและอยากรู้คำตอบ อีกทั้งครูต้องฝึกให้เด็กรู้จักการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่นการคิดคาดคะเน การอ้างอิง การพิจารณาข้อมูล การทดลอง และการใช้หลักเหตุผลในการสรุปผล และที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ครูต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เด็กเกิดความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากรีบเสาะ เพื่อค้นหาคำตอบจนเป็นที่พอใจ และครูต้องให้การเสริมแรง ให้กำลังใจแก่เด็กอีกด้วย

ในขณะที่ Williams and Kamii (1986, cited in Britz and Richard, 1992 : 36 - 37) เสนอว่า ครูสามารถสอนให้เด็กคิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการ 3 วิธี คือ

1. ครูต้องเชื่อมโยงกิจกรรมในชั้นเรียนให้เข้ากับชีวิตประจำวันของเด็ก ทั้งนี้เพราะกิจกรรมส่วนใหญ่ในชั้นเรียนจะเกี่ยวข้องกับเด็กอยู่เสมอ เช่นการตกลงกันในเรื่องการเล่น เป็นต้น
2. ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้ตัดสินใจ โดยให้เด็กได้ทำกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิดตัดสินใจว่าควรจะทำอย่างไร หรือให้เด็กร่วมกันตัดสินใจเป็นกลุ่มย่อย
3. ครูต้องส่งเสริมให้เด็กได้แก้ปัญหาร่วมกัน โดยให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ส่วน Britz and Richard (1992 : 34 - 35) เสนอว่า การแก้ปัญหามีใช้สิ่งที่เกิดขึ้นเองได้ แต่ครูซึ่งถือว่าเป็นผู้นำของห้องเรียน มีหน้าที่จะต้องคิดวางแผน จัดกิจกรรมและส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาขึ้นภายในสภาพการเรียนการสอนประจำวัน โดยได้เสนอแนะว่า บทบาทของครูที่สำคัญคือ ครูต้องจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้ ยอมรับความคิดของเด็ก ให้คำแนะนำเพื่อขยายความคิดของเด็ก อีกทั้งครูต้องเลือกประเด็นปัญหาที่เหมาะสมกับเด็ก ซึ่งเป็นประเด็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจของเด็ก และเกี่ยวข้องกับชีวิตเด็กโดยตรง สำหรับการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหานั้น ครูต้องจัดกิจกรรมที่หลากหลายตามระดับความสามารถและความสนใจของเด็กแต่ละ

คน นอกจากนั้นครูต้องใช้คำพูด คำถามที่กระตุ้นให้เด็กคิดถึงปัญหา เพื่อรวบรวมความคิด เพื่อให้เด็กบรรลุเป้าหมายในการแก้ปัญหา

ส่วน Casey and Tucker (1994 : 139 – 143) เสนอแนวคิดว่าการที่ครูจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้การแก้ปัญหา ครูสามารถทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ คือครูต้องใช้ปัญหาและคำถามแบบปลายเปิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลของเด็ก และสอนให้เด็กรู้จักลำดับขั้นของการคิด นอกจากนั้นครูต้องบูรณาการการแก้ปัญหารวมไว้ในหลักสูตร หรือบทเรียน และจัดกิจกรรมให้เด็กได้ฝึกแก้ปัญหา ทั้งในรูปแบบกิจกรรมเป็นกลุ่มและรายบุคคล รวมทั้งการเลือกปัญหาให้สอดคล้องกับความสนใจของเด็ก และครูต้องจัดทำสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาให้แก่เด็ก นอกจากนั้นครูต้องกระตุ้นยั่วยุให้เด็กสนใจต่อปัญหา และการถามคำถามให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

Bitter, Hatfield and Edwards (1989, อ้างถึงในนุตตองค์ ทัดบัวขำ , 2540 : 39) เสนอเทคนิควิธีการสำหรับครูในการจัดประสบการณ์และการสอนให้เด็กเรียนรู้การแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. เลือกปัญหาที่เหมาะสมกับความสนใจและมีความยากง่ายเหมาะสมกับเด็ก เพราะเด็กจะไม่สนใจกับปัญหาที่ไม่มีการกระตุ้นเร้าความสนใจ ปัญหาที่ยากหรือง่ายเกินไปกับความสามารถ
2. จัดให้เด็กคิดแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มย่อย เพราะเด็กจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในการหาวิธีการ และยังทำให้เกิดการช่วยเหลือกัน ร่วมมือกันเพื่อทำให้งานประสบผลสำเร็จ ก่อให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาได้ดี
3. บอกสิ่งที่ต้องการ และให้ข้อมูลที่จำเป็นให้เด็กได้รับรู้ โดยครูต้องชี้ให้เด็กเห็นว่าข้อสรุปที่เด็กต้องการคืออะไร ข้อมูลที่มีอยู่คืออะไรบ้าง และต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมอะไรเพิ่มอีกบ้าง
4. ครูต้องช่วยเด็กให้เข้าใจปัญหาและสิ่งที่ต้องการอย่างแท้จริง เพราะเด็กจะแก้ปัญหาได้ ถ้าปัญหานั้นมีความชัดเจน โดยครูถามทบทวนความเข้าใจของเด็กและจัดบรรยากาศให้เด็กเกิดความอบอุ่น มีอิสระในการถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ
5. ให้เด็กได้แก้ปัญหาอยู่เสมอ โดยจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาไว้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อเด็กจะได้คุ้นเคยกับวิธีการและกระบวนการจนเกิดทักษะการแก้ปัญหา
6. จัดกิจกรรมให้เด็กได้แก้ปัญหาที่มีความแตกต่างกันไป โดยอาจเปลี่ยนการใช้วิธีเดิมที่เคยใช้มาแล้ว หรือฝึกฝนให้เด็กใช้วิธีการเหล่านี้จนเกิดความชำนาญ ทำให้เด็กได้เรียนรู้การยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

กล่าวโดยสรุปจะเห็นว่าการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาต้องพัฒนาอย่างเป็นระบบมีขั้นตอน และต้องหมั่นฝึกฝนทักษะจึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จได้ นอกจากนี้ยังต้องมีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

2.8.2 การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา

กระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นวิธีการคิดแก้ปัญหามีระบบระเบียบ ทำให้มองเห็นปัญหาได้หลายแง่ หลายมุม หลายวิธีการ แล้วเลือกวิธีการที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุดในการคิดแก้ปัญหานั้น ทำให้เกิดผลที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ซึ่งกระบวนการสอนให้เด็กรู้จักคิดแก้ปัญหาโดยทั่วไปมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดประเด็นปัญหา
2. การพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหา
3. การทดลองปฏิบัติการแก้ปัญหา
4. การประเมินผลการแก้ปัญหา

ซึ่งครูสามารถฝึกฝนให้เด็กมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

1. การสอนให้เด็กมีทักษะในการกำหนดประเด็นปัญหา

ความสามารถในการกำหนดประเด็นปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจกับปัญหา มองเห็นสาเหตุ หรือ ตัวปัญหาที่แท้จริงว่าคืออะไร ดังนั้นการสอนให้เด็กมีความสามารถในการกำหนดประเด็นปัญหาจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะการที่เด็กจะหาวิธีการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสมนั้น เด็กจะต้องเกิดความรู้สึกสนใจต่อปัญหานั้น และเข้าใจสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ทั้งที่เป็นปัญหาเฉพาะหน้า และปัญหาที่เป็นสถานการณ์ตัวอย่างที่ครูนำมาใช้ฝึกเด็ก บทบาทของครูในการสอนมีดังนี้ (วารี ธีระจิตร, 2525 ; หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2532 ; สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2537, อ่างถึงในนุตตอนงค์ ทัดบัวขำ, 2540 : 45)

- 1.1 ครูนำเสนองกรณี หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้เด็กได้ศึกษา โดยใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคิดวิเคราะห์สาเหตุ เช่น “เรามาชช่วยกันคิดซิว่าปัญหานี้เกิดจากอะไร” หรือ “เด็ก ๆ ลองสำรวจดูซิว่า อะไรทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณนี้บ่อย ๆ” เป็นต้น
- 1.2 การให้เด็กสังเกตของจริง หรือสื่ออื่น ๆ เช่น ภาพข่าวเหตุการณ์ต่าง ๆ แล้วอภิปรายร่วมกันถึงสาเหตุของปัญหา และวิเคราะห์ว่าปัญหาคืออะไร

1.3 การสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจ เช่น การเล่นเกมต่าง ๆ เพื่อเป็นการสร้างให้เกิดปัญหา แล้วครูตั้งคำถามให้เด็กค้นพบตัวปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่ถูกต้องมากที่สุด

2. การสอนให้เด็กมีทักษะในการพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหา

การพิจารณาเลือกวิธีแก้ปัญหา เป็นการฝึกวิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อเสนอทางเลือกให้ตรงกับสาเหตุและคำนึงถึงผลที่ตามมา ดังนั้นจึงมีวิธีการต่าง ๆ ที่ครูสามารถนำมาใช้ฝึกฝนเด็กได้ดังนี้ (สุวัฒน์ มุทเมธาล 2523; บุญชม ศรีสะอาด, 2537 และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2537, อ้างถึงในนุตอนงค์ ทัดบัวขำ : 2540)

- 2.1 การใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้ลองคิดหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เช่น “หนูลองคิดซิว่า หนูจะแบ่งของเล่นกันได้อย่างไร”
- 2.2 ปล่อยให้เด็กได้คิดด้วยตนเองมากที่สุด ครูจะช่วยเหลือเมื่อจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น
- 2.3 กรณีที่เป็นปัญหาของส่วนรวม ควรให้เด็กร่วมกันคิดหาวิธีการเป็นกลุ่มย่อย หรือกลุ่มใหญ่ เพื่อให้เกิดแนวคิดที่หลากหลาย และฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นด้วย
- 2.4 จัดกิจกรรมให้ร่วมกันหาแนวทางแก้ไข เช่นการระดมสมอง เปิดโอกาสให้เด็กได้เสนอข้อคิดเห็นให้มากที่สุด โดยไม่ตัดสินว่าถูกหรือผิด หลังจากนั้นครูจึงช่วยชี้แจงให้เด็กเข้าใจวิธีการแก้ปัญหา แต่ละวิธีว่ามีความเหมาะสมเพียงใด
- 2.5 ถ้าเด็กเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีเดิม ๆ ซ้ำ ๆ กัน และเป็นวิธีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูต้องช่วยส่งเสริมกระตุ้นให้เด็กคิดหาวิธีใหม่ ๆ ที่เหมาะสม
- 2.6 ครูควรสร้างบรรยากาศที่ดี มีความเป็นประชาธิปไตย เพื่อเด็กจะได้เกิดความมั่นใจ และกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง

3. การสอนให้เด็กมีทักษะในการปฏิบัติการทดลองแก้ปัญหา

การสอนให้เด็กมีทักษะในการปฏิบัติการทดลองแก้ปัญหา เป็นการส่งเสริมให้ทดลองในสิ่งที่คิดพิจารณาเลือกแนวทางไว้แล้ว เป็นการดำเนินการตามที่เลือกแนวทางไว้ ซึ่งครูควรมีบทบาทในการฝึกทักษะดังกล่าวคือ (พิมแข อาริงค์จันทร์, 2532 :12 – 13 ; Britz and Richard, 1992 : 39)

- 3.1 ส่งเสริมให้เด็กได้ทดลองแก้ปัญหาตามวิธีการที่เด็กบอก
- 3.2 ใช้คำถามคำถาม หรือพูดกระตุ้นให้เด็กได้มีการคิดเพิ่มเติม เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ เนื่องจากเด็กยังเล็ก ทำให้เด็กอาจสับสน แม้ว่าเด็กจะคิดวิธีการ

แก้ปัญหาแล้วก็ตาม เพราะเป็นการสอนให้เด็กรู้จักการประเมินระหว่างการแก้ปัญหาด้วย

3.3 ครูควรรีให้อิสระแก่เด็กในการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เด็กเลือก ครูจะช่วยเหลือเด็กในกรณีที่เด็กขอร้องให้ช่วยเท่านั้น โดยใช้การสังเกตพฤติกรรมว่าเด็กสามารถแก้ปัญหาได้เองหรือไม่

3.4 ครูควรชมเชย ให้กำลังใจ เมื่อเด็กสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้สำเร็จด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเสริมแรง และเป็นแบบอย่างที่ดีให้เพื่อน ๆ ปฏิบัติตาม

3.5 เมื่อเด็กแก้ปัญหาได้สำเร็จแล้ว ครูควรจัดโอกาสให้เด็กได้กระทำการแก้ปัญหาในเรื่องต่าง ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อฝึกให้เด็กคุ้นเคยกับการแก้ปัญหามากขึ้น

4. การสอนให้เด็กมีทักษะในการประเมินผลการแก้ปัญหา

การประเมินผลการแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักตัดสินใจว่าวิธีการที่ตนเองเลือกนั้นมีความเหมาะสม หรือสามารถแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่ เพื่อเด็กจะได้นำวิธีการไปใช้ เมื่อเกิดปัญหาใหม่ที่ใกล้เคียงกัน หรือแตกต่างกัน บทบาทของครูในการฝึกทักษะในการประเมินผลการแก้ปัญหามีดังนี้ (สุวัฒน์ มุททเมธา, 2523 ; วารี ธิระจิตร, 2525 อ้างถึงในนุตตองงค์ ทัดบัวขำ , 2540 :47; จิรพรรณ รัตนวีระประดิษฐ์ , 2534 : 29)

4.1 ชี้แจง หรือบอกให้เด็กเห็นความสำคัญของการประเมินผลการแก้ปัญหาของตนเอง

4.2 ให้เด็กได้นำเสนอผลงาน หรือวิธีการแก้ปัญหาที่เด็กใช้ เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตัวเอง

4.3 ครูนำวิธีการแก้ปัญหา วิธีต่าง ๆ ของเด็ก มาช่วยอภิปราย สรุปร่วมกัน พร้อมทั้งชี้แนะข้อดี ข้อเสีย หรือความเหมาะสมต่าง ๆ เพื่อเด็กจะได้นำวิธีการ หรือหลักการเปรียบเทียบไปใช้เมื่อพบปัญหาครั้งต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า ในการสอนให้เด็กมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาจะประสบความสำเร็จได้นั้น ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ เมื่อจะฝึกให้เด็กรู้จักคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองนั้น ครูจะเข้าช่วยเหลือเด็กเมื่อเกิดความจำเป็นจริง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดด้วยตนเองให้มากที่สุด และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือการกระตุ้นให้เด็กคิด ส่งเสริมให้กำลังใจ ให้ข้อเสนอแนะให้เด็กลองหาวิธีการใหม่ ๆ จนกว่าเด็กจะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

3. ทฤษฎีสคีมา (Schemas)

3.1 ความหมายของสคีมา (Schemas)

Plato (1951, cited in Marshall, 1995:4 - 5) ให้ความหมายสคีมา เป็น สองนัยว่า

1. เป็นลักษณะตามธรรมชาติของวัตถุ เป็นรูปร่างที่เกิดขึ้นพร้อมกับสี เสียง หรือรูปภาพ ซึ่ง เป็นลักษณะร่วมในวัตถุนั้น เป็นความคิดรวบยอด (concept) ตัวอย่างเช่นตัวอักษรที่เรามองเห็น รูปทรงทางเรขาคณิต

2. เป็นความหมายเชิงนามธรรม (abstract) รูปแบบของกฎเกณฑ์ รูปร่าง (shape)

Kant (1787, 1968, cited in Marshall, 1995: 7 – 8) ให้ความหมายสคีมา

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. เป็นการรับรู้ข้อมูลสิ่งของต่าง ๆ ในโลก หลังจากนั้นจึง

2. นำการรับรู้เหล่านั้นมาจัดกลุ่ม โดยใช้การสังเกต ซึ่งต้องผ่านประสาทสัมผัสด้านการมองเห็น และสุดท้าย

3. นำมาเชื่อมโยง เพื่อแสดงตัวแทนของสิ่งทีมองเห็นให้ปรากฏออกมา

อาจกล่าวได้ว่า สคีมาในความหมายของ Immanuel Kant นั้นมนุษย์จะต้องใช้ความรู้ที่ สะสมไว้ในความทรงจำ รวมกับประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ประสบอยู่มาจัดกระทำ ข้อมูล เพื่อให้ นำข้อมูลนั้นออกมาใช้ในโอกาสต่อไป

Bartlett (1932 , cited in Mayer, 1992: 229 - 231 ; Marshall, 1995:11-12)

นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ กล่าวถึง สคีมาว่าเป็นการจัดกระทำกับข้อมูล หรือประสบการณ์ในอดีต ซึ่ง การตัดสินใจที่จะใช้สกีมานั้นขึ้นอยู่กับอิทธิพลของประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ที่ผ่านมาในอดีตว่าเป็น อย่างไร แล้วจึงนำสกีมานั้นมาใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ Bartlett สรุปความหมายของสคีมา ว่าประกอบด้วย

1. การเรียนรู้และความจำ (learning and memory) เป็นลักษณะการเข้าใจ

ความหมาย เมื่อได้รับข้อมูลที่เรียนรู้ไว้จะเก็บข้อมูลนั้นไว้ในความจำ และถ้าต้องการใช้ข้อมูลจะดึง ข้อมูลที่เก็บไว้ออกมาใช้ในรูปความคิดรวบยอด (concept) ทั้งนี้ข้อมูลรายละเอียดในการจำและ ดึงออกมาใช้ยังขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

2. ความทรงจำและความจำ (remembering and memory) ความทรงจำเป็นกระบวนการ

ของโครงสร้าง (structure) ในระหว่างระลึกข้อมูลและดึงข้อมูลออกมา สคีมา หรือ โครงสร้างนี้จะ ถูกใช้ประกอบกันออกมา ในขณะที่ความจำที่เก็บไว้ไม่ได้เก็บรายละเอียดไว้ทั้งหมด จึงทำให้ บางครั้งเมื่อระลึกแล้วดึงข้อมูลออกมาใช้จึงเกิดการจำผิดพลาด

Piaget (1952, Mayer,1992: 286; Marshall, 1995:14 –15) กล่าวถึง สกีม่า ว่าเป็น กระบวนการที่เป็นผลจากโครงสร้างภายใน (internal mental structure) หรือเป็น ตัวแทน (representations) ที่สลับซับซ้อน ซึ่ง สกีม่า เกิดจากการประสานงานกันอย่างสมบูรณ์ของการกระทำภายในร่างกาย และโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งการทำงานทั้งหมดนี้จะต้องผ่านประสบการณ์ การเรียนรู้ รวมทั้งเกิดจากผลของการซึบซาบประสบการณ์ (assimilation) การทำซ้ำ (repetition) ความจำที่ผ่านเข้ามาสู่สติปัญญา (recognition) และการสรุปครอบคลุม (generalization) นอกจากนี้สกีม่ายังสามารถพัฒนาให้เจริญเติบโตก้าวหน้าต่อเนื่องไปได้

อาจกล่าวได้ว่า ทั้ง Bartlett และ Piaget กล่าวถึง สกีม่า ว่าเกิดจากการที่บุคคลต้อง มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เพื่อนำประสบการณ์มาจัดเก็บไว้ในความทรงจำ และความจำ

Mayer (1992: 228) ให้ความหมายว่า สกีม่า ประกอบด้วย

1. ข้อมูลทั่วไป (general) เป็นการนำสกีม่า ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นกรอบงาน (framework) ให้เกิดความเข้าใจข้อมูลทั่วไป
2. ความรู้ (knowledge) เป็นความรู้ที่แต่ละบุคคลจะเก็บไว้ในความจำ
3. โครงสร้าง (structure) เป็นโครงสร้างที่จะจัดการกับเรื่องบางเรื่อง หรือ หัวเรื่อง (theme)
4. เป็นความเข้าใจ (comprehension) ให้ข้อมูลนั้นมีลักษณะเฉพาะเจาะจง (Specific information)

Mayer สรุปว่าสกีม่า เป็นโครงสร้างความรู้ทั่วไป ที่ถูกใช้ให้เกิดความเข้าใจ สกีม่าจะช่วยเหลือ และจัดการข้อมูล ที่เข้ามาในระบบและผสมผสานเพื่อแปลความหมายในกรอบงานนั้น ๆ

Marshall (1995: 38 - 39) กล่าวถึง สกีม่าในหนังสือ Schemas in Problem Solving ว่า หมายถึง กลไกภายในสมองของมนุษย์ ที่ทำหน้าที่ดูดซับและรวมเอาข้อมูลและประสบการณ์ที่ คล้ายคลึงกันเข้าไปจัดเก็บไว้ในลักษณะที่จะทำให้เก็บจำไว้ได้และระลึกได้อย่างรวดเร็ว

Sternberg and Ben – Zeev (2001:58 - 59) ให้ความหมายว่าสกีม่า เป็นโครงสร้าง ความรู้ระดับสูงที่จะช่วยจัดข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ทั้งข้อมูลที่เป็นวัตถุ และเป็น เหตุการณ์ โดยใช้ระบบกฎหรือใช้การใส่รหัสข้อมูล เพื่อให้บุคคลนั้นเก็บข้อมูลไว้ในสมอง และเมื่อ บุคคลนั้นต้องการจะใช้ก็สามารถดึงข้อมูลออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้

กล่าวโดยสรุปว่า สกีม่า เป็นโครงสร้างความรู้ระดับสูงซึ่งเกิดจากกลไกภายในสมองที่รับ ข้อมูลข่าวสารจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรามาจัดเก็บไว้เป็นข้อมูล ด้วยการใส่เป็นรหัสข้อมูล และจัดเก็บ ในรูปของความจำ และเมื่อต้องการใช้สมองสามารถดึงข้อมูลเหล่านี้ออกมาใช้ประโยชน์ได้

3.2 ทฤษฎีสกัมา

ทุก ๆ วันเราได้รับข้อมูลข่าวสารจำนวนมากมาจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา สมอของเรามีการจัดการในการรับข้อมูลเหล่านี้เสมือนสถาปัตยกรรมที่จะตกแต่ง ดัดแปลงให้เหมาะสม สวยงามได้อย่างน่าพิศวง นักวิจัยพบว่า ในการรับข้อมูลข่าวสารเข้าสู่สมองนั้นมี 2 รูปแบบคือ Sternberg and Ben – Zeev (2001:144)

รูปแบบที่หนึ่ง เรียกว่า perception – based representation เป็นการรับรู้ข้อมูลจากประสบการณ์ดั้งเดิมของบุคคลและบ่อยครั้งที่การรับรู้ของบุคคลจะรับรู้อย่างผิวเผิน เช่นการฟังผู้อื่นพูด เราจะฟังเฉพาะบางคำในประโยคนั้น ๆ

รูปแบบที่สอง เรียกว่า meaning based representation การรับรู้แบบนี้จะเก็บไว้ในความจำได้ยาวนานกว่าในรูปแบบที่หนึ่ง และการรับรู้แบบนี้ยังแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. Prepositional structures เป็นลักษณะการรับข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงในเรื่องเหตุการณ์ (event) เป็นข้อมูลที่ได้รับมาอย่างไรก็คงสภาพข้อมูลอย่างนั้น เป็นหน่วยความรู้ที่เล็กที่สุดและเราจะสามารถตัดสินใจเลือกความรู้นั้นว่าสิ่งใดถูก สิ่งใดผิดได้ เช่น อาหารประเภทไหนที่เราอยากรับประทานเป็นอาหารเช้า
2. Schemas เป็นโครงสร้างความรู้ระดับสูงที่จะช่วยจัดข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ทั้งข้อมูลที่เป็นวัตถุ และเป็นเหตุการณ์ โดยใช้ระบบกฎหรือใช้การใส่รหัสข้อมูล เพื่อให้บุคคลนั้นเก็บข้อมูลไว้ในสมอง และเมื่อบุคคลนั้นต้องการจะใช้ก็สามารถดึงข้อมูลออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้

คำว่า สกัมา เป็นคำมาจากภาษากรีก เขียนว่า **σχημα** (เป็นภาษากรีกโบราณ) คำว่าสกัมาถูกค้นพบในปรัชญากรีกโบราณและยังคงใช้ในหมู่นักจิตวิทยาจนทุกวันนี้ หลักฐานที่พบเป็นบทสนทนาระหว่าง Plato กับ Aristotle และยังมีในบทสนทนาของ Socrates กับ Meno นอกจากนี้ยังพบในตำราเป็นจำนวนมาก (Marshall,1995: 4)

Bartlett เป็นผู้นำเสนอความรู้เรื่องสกัมาเป็นคนแรก โดยเขียนเรื่อง สกัมากับความจำของมนุษย์ ในปี 1932 เขาให้ความสนใจในเรื่องบุคคลจะจำอะไรได้บ้างหากมีการกำหนดเหตุการณ์ไว้ และความรู้ในอดีตจะมีอิทธิพลอย่างไรกับข้อมูลที่อยู่ในความทรงจำ ดังนั้นเขาจึงทดสอบโดยเล่านิทานพื้นเมืองและนิยายโบราณสั้น ๆ และถามเพื่อดึงข้อมูลจากความจำ เขาทดลองโดยให้ผู้ร่วมทำวิจัย พูดเล่าเรื่องให้ผู้ร่วมวิจัยอีกคนหนึ่งฟังโดยจำกัดเวลาการเล่า ทำดังนี้เป็นระยะเวลาาน เขาจึงวิเคราะห์ว่า บุคคลจะเก็บข้อมูลไว้ในความจำแตกต่างกัน ข้อมูลบางส่วนจะถูกลืม และข้อมูลบางส่วนจะได้รับความสนใจ นอกจากนี้เขาพบสิ่งที่น่าสนใจคือ ข้อมูลรายละเอียดในเรื่องที่เล่านั้น

ไม่ใช่เป็นเนื้อหาเดิม แต่เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้เล่าเอง เขาจึงสรุปว่า มนุษย์เก็บข้อมูลด้วยการใส่เป็นรหัสข้อมูลและจัดเก็บไว้ในความจำ และเมื่อต้องการใช้จะดึงความจำเหล่านั้นออกมาจากประสบการณ์ในอดีตของตน

ส่วน Piaget กล่าวถึงสกีมาว่าเป็นการประสานงานกันอย่างสมบูรณ์ของการกระทำภายในร่างกาย และโครงสร้างทางปัญญา โดยศึกษาในทารกและเด็ก ซึ่งการทำงานทั้งหมดนี้จะต้องผ่านประสบการณ์ในอดีต และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

อาจกล่าวได้ว่า Bartlett ศึกษาสกีมาในผู้ใหญ่ ในเรื่องจำอย่างไรและจำอะไร ส่วน Piaget ศึกษาการพัฒนาเหตุผลสกีมาในทารกและเด็ก และมองว่าสกีมาสามารถพัฒนาได้อย่างไร (Marshall, 1995:14; Sternberg and Ben – Zeev, 2001 : 66)

ในขณะที่ Rumelhart and Ortony (1977, cited in Sternberg and Ben – Zeev, 2001: 66) มีความคิดเห็นว่างสกีมาเป็นโครงสร้างของเหตุการณ์ หรือความจริง ซึ่งบางครั้งอาจยืดหยุ่นหรือผันแปรได้ และยังสามารถรวมสกีมาหลาย ๆ สกีมาเข้าด้วยกันได้ เช่น สกีมาในเรื่องอาหาร อาจรวมสกีมาของอาหารฝรั่งเศสเข้ามาก็ได้

สกีมาบางครั้งก็มีความซับซ้อนเช่น สกีมาของความสุข แต่ละคนให้ความหมายของคำว่าความสุขแตกต่างกัน ดังนั้นสกีมาของความสุขจึงซับซ้อนแตกต่างกัน

ส่วน Marvin Minsky เขียนเรื่อง A Framework for Representing knowledge ในปี 1975 เขาสร้างทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ตัวแทนความรู้ในความจำของมนุษย์ เขาเรียกสิ่งนี้ว่า frame ซึ่งประกอบด้วย slots ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของสกีมา ตัวอย่างเช่น สกีมาในงาน party จะหมายถึงสถานที่จัดงาน โอกาส ประเภท ขนาดของงาน party สถานที่อาจเป็น บ้านของแม่ โรงแรม โอกาส เช่น วันครบรอบวันเกิด สิ่งเหล่านี้จะถูกบันทึกไว้ เมื่อถึงเวลาที่ต้องใช้สกีมาก็จะถูกดึงออกมาใช้ได้

ส่วน Baron and Byrne (2000: 82 - 83) เสนอว่างสกีมาเป็นส่วนสำคัญในการอยู่ในสังคม โดยแบ่งสกีมาเป็น 4 ลักษณะคือ

1. Social schema เป็นกรอบในสังคมที่เกิดจากการมีประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมา เพื่อช่วยให้เราเข้าใจการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น เมื่อต้องเผชิญหน้ากับเหตุการณ์ต่าง ๆ เป็นพฤติกรรมที่แต่ละบุคคลจะกระทำเมื่อต้องพบกันในงานสังสรรค์ เช่น เมื่อพบกับคนแปลกหน้าจะพูดคุยอะไร หรือรู้ว่าคุยอะไรแล้วเขาเบื่อ ด้วยการดูจากพฤติกรรมที่เขาแสดงออกมา

สกีมาจะแสดงผลของความคิดของบุคคลในสังคม พฤติกรรมของคนในสังคม เพื่อจะได้ปฏิบัติตัวได้อย่างเหมาะสมในแต่ละสังคม

2. Roles Schema สกีมามีประเภทนี้ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงกฎเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละบุคคลและการคาดหวังบุคคลนั้น เช่น สกีมารองศาสตราจารย์ (professor) เราจะคาดหวังว่ารองศาสตราจารย์จะต้องยืนอยู่หน้าห้อง สอนและตอบคำถามเมื่อนักเรียนถาม เตรียมการสอบ ฯลฯ เราจะไม่คาดหวังว่าเขาจะเป็นคนขายของหรือเป็นนักมายากล

3. Person Schema เป็นการแสดงลักษณะและพฤติกรรมกับบุคคลแตกต่างกัน เช่น กับเพื่อนสนิท เราจะพูดคุยและแสดงความรู้สึกเป็นกันเองและสนิทสนมได้ดีกว่า แต่กับคนแปลกหน้า เราจะพูดคุยและแสดงความรู้สึกที่แตกต่างกันไป

4. Event Schema or Script เป็นการคาดหวังว่าจะเกิดอะไรขึ้นในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ เช่น ในงานสังสรรค์ ในภัตตาคาร ในห้องเรียน หรือสถานการณ์นั้น ๆ ที่เราสามารถจินตนาการได้ เช่น ในภัตตาคาร เราจะคาดหวังว่าจะมีคนมาต้อนรับและพาเราไปนั่ง มีคนนำน้ำมาให้ดื่มและนำรายการอาหารมาให้เราดู รอคอยให้เราสั่งอาหาร และกระบวนการสุดท้ายคือส่งใบชำระเงิน เพื่อให้เราชำระเงิน

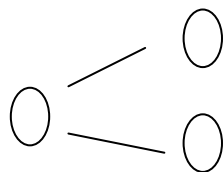
สกีม่าทั้งหมดนี้จะช่วยให้เราเข้าใจสังคม และโลกรอบ ๆ ตัวเราว่าต้องมีการผสมผสานกัน และช่วยให้เราแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม โดยสกีม่าจะถูกจัดเก็บข้อมูลทั้งหลายเข้าไปไว้ในความจำ และจะดึงออกมาใช้ได้เมื่อต้องการจะใช้ให้เกิดประโยชน์

ส่วน Marshall (1995 : 38 - 45) กล่าวถึงทฤษฎีสกีม่า ว่าเป็นเรื่องที่มีมานาน และสกีม่ายังประกอบด้วย องค์ความรู้หลากหลายชนิด นอกจากนี้โครงสร้างของสกีม่า ยังเกี่ยวพันกันเป็นเส้นขนาน (parallel) และ เป็นกระบวนการตามลำดับ (sequential processing) ซึ่งสามารถฝึกให้เกิดขึ้นด้วยการฝึกทักษะ (skill) การดำเนิการ หรือเมื่อเผชิญกับปัญหาในส่วนที่เกี่ยวข้องกันได้

นอกจากนี้ Marshall ยังกล่าวถึงรูปแบบ (Form) ที่เด่นของสกีม่า มีดังนี้

1. การเก็บจำ (storage) Marshall กล่าวว่าไม่มีใครทราบว่ามีกระบวนการทำงานทางการเก็บจำอย่างไร ซึ่งเช่นเดียวกับการเก็บจำของสกีม่า แต่อย่างไรก็ตาม ประเด็นของการเก็บจำนี้เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในรูปแบบความคิดของสกีม่า

2. เป็นเครือข่าย (network) โดยเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย หรือเชื่อมโยงต่อกัน เช่น จาก node หนึ่งไปสู่อีก node หนึ่ง และขยายเป็นหลาย ๆ node เช่น ดังภาพ



นอกจากนี้เครือข่ายเหล่านี้ยังช่วยในด้านการค้นหาที่เกี่ยวกับความจำในเรื่องต่าง ๆ มนุษย์สามารถค้นหาข้อมูลในเรื่องเวลาต่าง ๆ สามารถดึงความจำทั้งระยะสั้นและระยะยาวออกมาได้

3. มีลักษณะยืดหยุ่น เช่น สกีมานึงอาจเป็นข้อมูลหลัก ในขณะที่ต่อมาอาจเป็นหัวข้อของอีกข้อมูลหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับประสาทการรับรู้ว่ารับข้อมูลนั้นเข้ามาอย่างไรและนำข้อมูลนั้นไปใช้ในสถานการณ์ไหน และยังขึ้นอยู่กับสภาพของบุคคลนั้น ๆ อีกด้วย

4. มีหลายขนาด บางครั้งมีขนาดเล็ก บางครั้งขนาดใหญ่ หรือบางครั้งมีความสั้น หรือบางครั้งมีความยาว ในหนึ่งร่อง (slot) ของสกีม่า สามารถเพิ่ม หรือใส่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสกีม่าได้เท่าที่บุคคลนั้นจำเป็นจะใช้

5. มีการจัดเก็บ หรือฝังตัวลึก (embedded) ซึ่งตัวหนึ่งอาจจัดเก็บหรือฝังตัวอยู่ในตัวอื่น ๆ และคอยช่วยเหลือสนับสนุนตัวอื่น ๆ ได้เปรียบเสมือนเป็นเส้นสายไฟฟ้า ที่สามารถส่งกระแสไฟฟ้าไปยังส่วนต่าง ๆ ได้

อาจกล่าวได้ว่ากลไกหลักในการเรียนรู้ตามโครงสร้างของสกีม่า มีดังนี้

1. กระทำการจัดเก็บ (storage) ในรูปความจำ เช่น มีวิธีการจัดเก็บว่าจะทำอย่างไร จะเก็บในลักษณะใด หรือจะจัดเก็บเป็นเหตุการณ์

2. สังเคราะห์ข้อมูล (synthesis) โดยมีการเลือกข้อมูลใดควรใช้ หรือข้อมูลใดไม่ควรใช้

3. สรุปครอบคลุม (generalization)

4. มีการดึงเอาข้อมูลและประสบการณ์ดังกล่าวกลับคืนมาใช้ (retrieval)

ลักษณะที่สำคัญ หรือเด่นของสกีม่า มีดังนี้

1. เมื่อมีการดึงเอาข้อมูล หรือ ประสบการณ์อย่างหนึ่งมาใช้ ข้อมูล หรือ ประสบการณ์ อื่น ๆ ที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอยู่ในกลุ่มโครงสร้างเดียวกันจะได้รับการกระตุ้นและมีความพร้อมที่จะปฏิบัติการด้วย

2. ในแต่ละกลุ่มโครงสร้างของสกีม่าที่พัฒนาแล้วจะมีข้อมูลและข้อความรู้หลายรูปแบบ เช่น เป็นอักษรภาษา (verbal) ข้อมูลข่าวสารที่มองเห็นได้ (visual information) และข้อมูลข่าวสารที่สัมผัสได้ (sensory information) เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะที่เป็น ข้อมูลข่าวสารและ เป็นความคิดรวบยอด

3. การวางแผน หมายถึง การวางแผน การคาดหวัง และตั้งจุดมุ่งหมายหลักและจุดมุ่งหมายรองย่อย ๆ ลงไป ซึ่งการใช้สกีม่า ในการวางแผนนี้ไม่จำเป็นต้องใช้เป็นเส้นตรงเสมอไป แต่อาจมีลักษณะที่ซับซ้อนได้ เช่น ไม่จำเป็นต้องเริ่มจาก 1 – 2 – 3 – 4 แต่อาจเป็น

3-1-2-4 หรือ เป็น 2-4-1-3 เป็นต้น และการวางแผนนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ที่ทันสมัยในแต่ละวันด้วย

4. ลักษณะวิธีการปฏิบัติ หลังจากกำหนดแผนแล้ว จึงต้องกำหนดวิธีปฏิบัติ ซึ่งจะมีเทคนิควิธีที่แสดงออกต่าง ๆ กันไป

กล่าวโดยสรุปสกีมา เป็นลักษณะการเรียนรู้ข้อมูลต่าง ๆ ทั้งนามธรรมและรูปธรรมแล้วนำมาจัดเก็บไว้ในความจำของบุคคล ซึ่งทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดเก็บของแต่ละบุคคล เมื่อจะใช้ข้อมูลใดบุคคลจะสามารถดึงข้อมูลนั้น ๆ ออกมาใช้ได้ตามแต่ละสถานการณ์ นอกจากนี้ สกีมายังสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้กับทุกเรื่องที่ต้องใช้การจำและการคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน (Marshall, 1995, viii - ix)

3.3 สกีมาในการแก้ปัญหาและการเรียนการสอน

Greeno (1980 ; Riley, Greeno, and Heller ,1983 , cited in Mayer, 1992 : 467 - 468) กล่าวว่าในเด็กเล็กมีการพัฒนาสกีมาในการแก้ปัญหา 3 ประเภท คือ การเปลี่ยน (change) การรวม (combination) และการเปรียบเทียบ (comparison) ซึ่งเป็นปัญหาในด้านคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การเปลี่ยน (change) เป็นการเพิ่มขึ้น หรือลดลง ในการกระทำกิจกรรมบางอย่าง เช่น “Joe มีลูกหินบ้างเล็กน้อย ดังนั้น Tom จึงให้ลูกหินเขาอีก 5 ลูก ปัจจุบัน Joe มีลูกหิน 8 ลูก เดิม Joe มีลูกหินจำนวนเท่าใด ?

2.การรวม (combination) เป็นลักษณะมีชุด (Set) 2 ชุด นำมาบวกกัน เช่น “ Joe มีลูกหิน 3 ลูก Tom มีลูกหิน 5 ลูก เมื่อนำลูกหินของทั้งสองคนมารวมกันจะมีลูกหินเป็นจำนวนเท่าใด ?”

3.การเปรียบเทียบ (comparison) เป็นการเปรียบเทียบของ 2 สิ่ง และตัดสินใจ เช่น “ Joe มีลูกหิน 3 ลูก Tom มีลูกหินมากกว่า Joe 5 ลูก Tom มีลูกหินจำนวนเท่าใด ?”

สกีมาทั้ง 3 ประเภทนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับเด็กในการจำแนกแยกแยะของทั้งหมดออกจากสิ่งต่าง ๆ นอกจากนี้พบว่าในเรื่องการบวกและการลบ สำหรับเด็กเล็กและเด็กชั้นประถมปีที่ 1 สามารถแก้ปัญหาในเรื่องการเปลี่ยนได้ดีกว่าปัญหาการเปรียบเทียบ ในขณะที่เด็กชั้นประถมปีที่ 2 และชั้นประถมปีที่ 3 สามารถแก้ปัญหาทั้งสองประเภทได้ (Mayer, 1992 : 467) ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทต่าง ๆ

ปัญหา	จำนวนเปอร์เซ็นต์ (%) ที่เด็กแต่ละระดับใช้ในการแก้ปัญหา			
	อนุบาล	ป.1	ป.2	ป.3
<p>ปัญหาการเปลี่ยน ($3+5 =$)</p> <p>Joe มีลูกหิน 3 ลูก ดังนั้น Tom จึงให้เพิ่ม 5 ลูก ปัจจุบัน Joe มีลูกหินเท่าใด ?</p>	87	100	100	100
<p>ปัญหาการรวม ($3+ 5 =$)</p> <p>Joe มีลูกหิน 3 ลูก Tom มี 5 ลูก ทั้งสองคนรวมกันมีลูกหินจำนวนเท่าใด ?</p>	100	100	100	100
<p>ปัญหาการเปรียบเทียบ ($3+ 5 =$)</p> <p>Joe มีลูกหิน 3 ลูก Tom มีมากกว่า Joe 5 ลูก Tom มีลูกหินเท่าใด ?</p>	13	17	80	100
<p>ปัญหาการเปลี่ยน ($8 - 3 =$)</p> <p>Joe มีลูกหิน 8 ลูก เขาให้ Tom 5 ลูก ปัจจุบัน Joe มีลูกหินเท่าใด?</p>	100	100	100	100
<p>ปัญหาการรวม ($8-3=$)</p> <p>Joe และ Tom มีลูกหินรวมกัน 8 ลูก Joe มี 3 ลูก Tom มีลูกหินจำนวนเท่าใด?</p>	22	39	70	80
<p>ปัญหาการเปลี่ยน ($8 -3 =$)</p> <p>Joe มีลูกหิน 8 ลูก Tom มีลูกหิน 3 ลูก Joe มีลูกหินมากกว่า Tom เท่าใด?</p>	17	28	85	100

จากตารางพบว่า สกีมานในเรื่องการเปลี่ยนจะพัฒนาได้ดีที่สุดในเด็กระดับอนุบาล ในขณะที่ สกีมานในเรื่องการเปรียบเทียบจะต้องใช้ประสบการณ์เป็นเวลาหลาย ๆ ปีจึงจะสร้างขึ้นมาได้ ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์จึงจะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมกับเด็ก เพื่อให้เด็กได้รับการเรียนรู้อย่าง ถูกวิธี

ซึ่ง Piaget (1969: 72) เสนอหลักในการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กเล็ก ซึ่งสามารถสรุปเป็น ข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ให้เด็กได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ที่ได้จัดกระทำกับวัตถุสิ่งของ ด้วยตัวเด็กเอง
2. ให้เด็กทำความเข้าใจกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังจากที่เด็กเข้าใจการใช้ เครื่องหมาย สัญลักษณ์
3. ควรสอนเด็กให้เข้าใจความคิดรวบยอดของคณิตศาสตร์ก่อนการเรียนรู้การใช้ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ต่าง ๆ

William (cited in Barbe, 1980 : 49) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรอยู่บนพื้นฐาน ของประสบการณ์เด็ก หัวข้อที่สามารถใช้สอนเพื่อเป็นพื้นฐาน เช่น ความคิดรวบยอด (concept) ทักษะ (skill) และ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กคือ การวัด(measurement) และจำนวน (number) โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญทางสมองที่จำเป็นต่อความสามารถด้านคณิตศาสตร์คือ ความ เข้าใจภาษา ความสามารถในการรับรู้ และความสามารถเข้าใจเรื่องมิติกิจกรรมที่จัด เช่น กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอายุ บ้านเลขที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขสถานี โทรศัพท์ การหมุน โทรศัพท์ เพลงเกี่ยวกับจำนวน และเกมการนับ

สำหรับการส่งเสริมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สมองทั้งสองข้างและสกีมาน ในการแก้ปัญหา Harlan (1988 : 64) เสนอกิจกรรมบูรณาการ ดังนี้

1. **กิจกรรมศิลปะ (art activities)** จะช่วยให้สมองข้างขวาทำงาน ในเรื่องการ วาด การระบายสี และการปั้น ต้องอาศัยการคิดด้านมิติและการมีสมาธิ เช่นเดียวกับ ในขณะที่เด็กทำความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์ การทำโครงการศิลปะ ให้เด็กคิดแบบนอก เน้น (divergent thinking) ในขณะที่เด็ก ๆ คิดหาวิธีใหม่ ๆ ในการใช้วัสดุเพื่อทำงานศิลปะ และค้นหาแนวทางแก้ปัญหาหากวัสดุนั้นมีปริมาณจำกัด
2. **กิจกรรมการเล่นิทาน การเล่นกับนิ้ว (finger plays) หรือโคลงกลอน** ต่าง ๆ ประกอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับจินตนาการสมองข้างขวา

เด็กจะได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในขณะที่สร้างเรื่อง หรือ โคลงกลอนที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

3. การเล่นเกมละครสมมติ (dramatic play) หรือบทบาทสมมติ ช่วยให้เด็กทดสอบและนำความคิดทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แสดงออกตามจินตนาการของเขา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการเล่นกับวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเรื่องทักษะการแก้ปัญหา กล่าวคือ วิทยาศาสตร์ช่วยในด้านโครงสร้างของกิจกรรม ส่วนการเล่นส่งเสริมพฤติกรรมสร้างสรรค์ และทัศนคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา (Severeid and Pizzini, 1984, cited in Harlan ,1988 : 65)

4. กิจกรรมการเคลื่อนไหว (creative movement) เด็กจะใช้สมองด้านการรับรู้เรื่องมิติ และทักษะการใช้กล้ามเนื้อ การเรียนรู้เกิดขึ้น ในขณะที่การคิดด้านนามธรรมถูกแปลเป็นการเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งเป็นรูปธรรม

5. กิจกรรมดนตรี (music) ช่วยในเรื่องการระลึกได้ เพราะการฟังจะเป็นส่วนไปกระตุ้นความทรงจำ ในขณะที่ทำนองเพลงแทรกซึมเข้าไปในจิตใจของเด็ก ทำนองเพลงจะช่วยกระตุ้นเตือนให้ระลึกถึงแนวคิดในบทเพลงด้วย ซึ่งเทคนิคการโฆษณาสินค้า ด้วยการใช้คำที่ผู้ฟังจำได้ง่าย รวมทั้งจังหวะและเสียงจะเป็นกลอุบายช่วยให้ลูกค้ามาซื้อสินค้า เนื่องจากอิทธิพลของการเตือนความทรงจำนั่นเอง

6. เกมการคิด (thinking games) การใช้เกมทางภาษา จะช่วยให้ผู้เล่นสนุกกับการทบทวนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่เกี่ยวกับการฝึกการคิดจะช่วยพัฒนาการคิดแบบหยั่งเห็น (insight) การแก้ปัญหา และการคิดอย่างมีเหตุผลโดยการกระตุ้นจินตนาการ

7. กิจกรรมคณิตศาสตร์ (math activities) เป็นการบูรณาการของวิทยาศาสตร์ทุกสาขา เป็นการใช้แนวทางด้านปริมาณ การบันทึก การสังเกต และวิธีการรวบรวมข้อมูล

8. ประสบการณ์อาหาร (food experiences) ในเรื่องการชิม และการดมกลิ่น เป็นสิ่งช่วยกระตุ้นและระลึกความคิดรวบยอด ความพึงพอใจในการจัดเตรียม และการชิมอาหารอร่อย ๆ ช่วยให้มีความทรงจำอันยาวนาน มนุษย์เรามากจะมีความทรงจำที่เชื่อมโยงระหว่างอาหารที่ชอบกับความรู้สึก ประสบการณ์วิทยาศาสตร์ที่กินได้นี้จะช่วยเสริมความคิดรวบยอดให้ยืนยงคงทนนานยิ่งขึ้น

9. การศึกษานอกสถานที่ (field trips) ช่วยให้เด็กมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว เด็กจะได้เรียนรู้ความคิดรวบยอด โครงสร้างจากสิ่งที่เป็นจริง นอกเหนือจากประสบการณ์ในห้องเรียน ซึ่งสิ่งแวดล้อมสำหรับเด็กจะเริ่มจากสิ่งใกล้ตัว เช่นรอบห้องเรียน บริเวณอาคารเรียน หน้าโรงเรียน เป็นต้น

นอกจากกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น Harlan ยังได้เสนอแนวคิดสำคัญในการจัดกิจกรรมแบบผสมผสานว่า ครูควรดำรงสภาพการเรียนรู้ของเด็ก โดยการใช้บ่อย ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเชื่อมโยงความรู้ใหม่ หรือประสบการณ์ใหม่ ๆ กับความรู้เก่า หรือประสบการณ์เดิม ๆ ซึ่งจะช่วยพัฒนาสติมาของเด็กให้เข้มแข็งขึ้นได้

ส่วน Britz (1993 ; 245) กล่าวว่ากระบวนการของการแก้ปัญหาในเด็กจะเกิดขึ้นได้ดี ครูต้องรู้จักสังเกต ฟัง และตั้งคำถามปลายเปิด เช่น “จะเกิดอะไร ถ้า..... ?” และ “มีทางอื่น อะไรอีกบ้าง ในการคิดเกี่ยวกับ.....” ซึ่งการแก้ปัญหาจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ หากมีสิ่งที่มีผิดพลาดเด็กจะได้พยายามหาวิธีการหลาย ๆ สถานการณ์ในการแก้ปัญหานั้นจนสำเร็จ อันจะทำให้เกิดโครงสร้างการเรียนรู้ในสมองของเด็ก และเป็นประสบการณ์ในการเรียนรู้ของเด็กต่อไป

องค์ประกอบของสมองที่เกี่ยวข้องกับสติมาและการคิดแก้ปัญหา

จากการประมวลข้อมูลในเรื่องของสมอง สติมาและการคิดแก้ปัญหา พบว่า สมองมีผลต่อสติมาและการคิดแก้ปัญหา เนื่องจาก สติมามีลักษณะดังนี้ (Mayer,1992; Marshall, 1995)

1. เป็นการเรียนรู้และการเก็บจำ เมื่อได้รับข้อมูลที่เรียนรู้จะเก็บข้อมูลนั้นไว้ในความจำ และถ้าต้องการใช้ข้อมูล จะมีการดึงข้อมูลที่เก็บไว้ออกมาใช้ในโอกาสต่าง ๆ

1. เป็นเครือข่ายที่มีความเชื่อมโยงต่อกัน
2. เป็นโครงสร้าง มีการจัดเรียงบางเรื่อง หรือเรียงเป็นหัวเรื่อง ซึ่งอาจเป็นในรูป อักษร ภาษา เป็นข้อมูลข่าวสารที่มองเห็นได้ หรือสัมผัสได้ เชื่อมโยงกัน
3. เป็นความเข้าใจ และมีลักษณะเฉพาะเจาะจง

ส่วนการคิดแก้ปัญหา เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความจำ ความคิดทางสติปัญญา จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาต้องการถ่ายโยงสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น จากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดมุ่งหมาย ซึ่งอาจต้องใช้กิจกรรม วิธีการที่หลากหลายต่อเนื่องกัน หรือใช้ศิลปะในการแก้ปัญหา จนทำให้ปัญหานั้นคลายลง (Bourne and Others ,1986; Nolan,1989 ; Duncker(1945 , cited in Berliner and Calfee, 1996); Mayer (1992, cited in Berliner and Calfee, 1996; Sternberg and Ben – Zeev ,2001)

แสดงว่าสกีมาและการคิดแก้ปัญหาต้องใช้ระบบต่าง ๆ ภายในสมองจัดกระทำ ไม่ว่าจะเป็น
ในรูปการเรียนรู้ การรับรู้จากประสาทสัมผัสต่าง ๆ ความจำ การใช้สติปัญญาที่จะตัดสินใจ คิด
สร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้สมองส่วน Frontal lobe และใช้บางส่วนของ Cerebellum
และใช้สมองส่วน Parietal lobe ในเรื่องการสัมผัส หรือเรื่องความรู้สึกที่กระทบเข้ามาสู่ตน การ
คำนวณ และโครงสร้างทางภาษา และใช้สมองส่วน Brain stem ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในเรื่อง
เกี่ยวกับความจำเป็นอย่างมาก เพราะเป็นบริเวณที่ต้องเก็บความทรงจำ ความจำในรูปแบบต่าง ๆ
ทั้งความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว ความจำเรื่องเกี่ยวกับการดำเนินการ ความจำในเหตุการณ์
ต่าง ๆ เป็นต้น รวมถึงใช้บริเวณ ผิวสมองส่วน Cortex และที่สำคัญคือส่วนย่อย ๆ ที่เรียกว่า
Brain cell ซึ่งประกอบด้วย axon และ dendrite ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูล โดยผ่านจุดเชื่อมต่อที่
เรียกว่า synapse (เป็นรอยประสานประสาท) (Hilgard, 1962; Eysenck, Green and Hayes,
1994; Bruer, 1999; Greenfield, 1999; Jensen, 2000; Sousa, 2001; Cohen, 2002)

ดังนั้นจึงต้องมีการกระตุ้นสมองจากสิ่งเร้าต่าง ๆ ผ่านการมองเห็น การฝึกหัดจับวัตถุ การ
ชิม การดม (ใช้ประสาทสัมผัส) การเคลื่อนไหว การอ่าน เขียน การพูดสนทนาโต้ตอบ ตลอดจน
การเล่นเกมต่าง ๆ ทั้งจากกระดาษ แบบจำลอง หรือเกม puzzle word game เพื่อพัฒนาสมอง
ความจำ และการคิดแก้ปัญหา เนื่องจากสมองเหมือนกล้ามเนื้อ หากไม่ได้ใช้ก็จะฝ่อไปในที่สุด
(Kutuluk, 1996; Jensen, 1998; Drummond, 1999; Jensen, 2000)

จึงกล่าวได้ว่าสมองมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในเรื่องการเรียนรู้ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว
รวมทั้งช่วยคิดแก้ปัญหาที่เป็นทักษะที่สำคัญในการดำรงชีวิต

กล่าวโดยสรุป สกีมา เป็นโครงสร้างระดับสูงที่ช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่ หรือประสบการณ์
ใหม่ กับความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม โดยอาศัยกระบวนการทำงาน กระบวนการจัดการ
ภายในสมองจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวไว้ เมื่อบุคคลต้องการจะใช้ข้อมูลก็สามารถดึงข้อมูลเหล่านี้ออกมา
ใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยใช้ทฤษฎีสกี
มาของมาร์แชล เพื่อฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาให้แก่เด็กปฐมวัย การที่เด็กจะมีความสามารถในการ
การคิดแก้ปัญหาได้นั้น เด็กต้องมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ระเบียบ และเป็นขั้นตอน
ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจ
ปัญหา การกำหนดแนวทางและวางแผน การดำเนินการตามแผน และสุดท้ายคือการประเมินผล

4.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องกระบวนการแก้ปัญหา ส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการคิด ซึ่งวิจัยในเด็กระดับประถมศึกษาเป็นต้นไป ไม่ค่อยพบว่ามีการวิจัยในระดับปฐมวัยเท่าใดนัก ผู้วิจัยจึงประมวลงานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศในเรื่องกระบวนการแก้ปัญหาในเด็กระดับปฐมวัยสรุปได้ดังนี้

4.1 งานวิจัยในประเทศไทยและต่างประเทศ

ระดับปฐมวัย

เฉลิมพล ต้นสกุล (2521: บทคัดย่อ) ศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาและความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กชายและเด็กหญิง อายุ 3 – 6 ปี จำนวน 90 คน ในเขตการศึกษา 3 พบว่า สติปัญญามีความสัมพันธ์กันทางบวกกับการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เมื่ออายุมากขึ้น ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าจะสูงขึ้น แต่ทั้งเด็กชายและเด็กหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครองและการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองที่แตกต่างกัน ทำให้พัฒนาการทางสติปัญญาและความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าแตกต่างกันด้วย

เพ็ญศรี ชิติกุล (2522 :บทคัดย่อ) ศึกษาพัฒนาการสัมพันธ์กับการอนุรักษ์สสารและความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กในเมืองและชนบท อายุ 6 –10 ปี จำนวน 120 คน ผลวิจัยพบว่า เด็กที่มีความแตกต่างกันทางระดับอายุ และถิ่นที่อยู่มีสัมพันธ์กับการอนุรักษ์สสารและความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันด้วย และสัมพันธ์กับการอนุรักษ์สสารมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ชื่นจิต การบุญ (2525 :บทคัดย่อ) ศึกษาอิทธิพลของการฝึกความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัย ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กก่อนวัยเรียน ผลการศึกษาพบว่า เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัย โดยใช้วิธีสอนที่ใช้คำถามแบบอเนกนัย มีความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องตัว ความคิดละเอียดละออ และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า แตกต่างกับเด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีใช้คำถามแบบอเนกนัย

อรชชา วราวิทย์ (2526 :บพคัดย่อ) ศึกษาการตัดสินใจแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยอายุ 4 –6 ปี จำนวน 66 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามผู้ปกครองเกี่ยวกับภูมิหลังของครอบครัว และแบบทดสอบการตัดสินใจแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นภาพจำนวน 30 ภาพ และสถานการณ์ที่เป็นปัญหาของตนเองและปัญหาของผู้อื่น จำนวน 30 คำถาม สถิติที่ใช้คือ One way Analysis of Variance และแบบทดสอบไคสแควร์ ผลวิจัยพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่มีเพศต่างกัน ตัดสินใจแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันและส่วนใหญ่ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองที่เป็นไปได้และเหมาะสม และแก้ปัญหาโดยให้ผู้อื่นช่วยที่เป็นไปได้และเหมาะสม
2. เด็กที่มีอายุมาก ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองที่เป็นไปได้และเหมาะสม ส่วนเด็กที่มีอายุน้อย ตัดสินใจแก้ปัญหาโดยให้ผู้อื่นช่วยที่เป็นไปได้และเหมาะสม
3. เด็กที่ผู้ปกครองมีรายได้และการศึกษาต่ำ ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองที่เป็นไปได้แต่ไม่เหมาะสม ส่วนเด็กที่ผู้ปกครองมีรายได้และการศึกษาสูงมาก ตัดสินใจแก้ปัญหาโดยให้ผู้อื่นช่วยที่เป็นไปได้และเหมาะสม
4. ลักษณะการตัดสินใจแก้ปัญหาแต่ละสถานการณ์ของเด็กปฐมวัยสัมพันธ์มากที่สุดกับรายได้ของผู้ปกครอง สัมพันธ์รองลงมากับการศึกษาและอาชีพของผู้ปกครอง ส่วนอายุและเพศมีความสัมพันธ์น้อยที่สุด และขนาดของความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ

วรรณิ ศิรินพกุล (2529 :บพคัดย่อ) ศึกษาผลการเล่นที่มีต่อการแก้ปัญหาเอกนัย และอเนกนัยของเด็กอนุบาล ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยของกลุ่มที่ได้รับการเล่นแบบอเนกนัยเพิ่มมากกว่ากลุ่มที่เล่นแบบเอกนัย ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอเนกนัยของกลุ่มที่ได้รับการเล่นทั้ง 2 แบบเพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม ความสามารถในการแก้ปัญหาเอกนัยของกลุ่มที่ได้รับการเล่นแบบเอกนัยเพิ่มขึ้นไม่ต่างจากกลุ่มอื่น 3 กลุ่ม ส่วนเด็กชายและเด็กหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

แง่่น้อย แจ้งศิริกุล (2530 :บพคัดย่อ) ศึกษาแบบการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กอายุ 4 - 6 ปี ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 - 2 ภาคเรียนที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 120 คน โดยใช้การทดสอบเด็กเป็นรายบุคคลด้วยแบบทดสอบการคิดของโคสท์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดข้อภาพ

สำหรับเด็กปฐมวัย (The Preschool Embedded Figures Test PEFT) และแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการศึกษาพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่อายุ 4 – 6 ปี มีแบบการคิดแบบไม่ขึ้นกับสภาพรอบข้างมากกว่าแบบขึ้นกับสภาพรอบข้าง
2. เด็กที่มีอายุ 5 – 6 ปี มีแบบการคิดแบบไม่ขึ้นกับสภาพรอบข้างมากกว่าเด็กอายุ 4 - 5 ปี และมีแบบการคิดแบบขึ้นกับสภาพรอบข้างน้อยกว่าเด็กอายุ 4 - 5 ปี
3. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง มีรูปแบบการคิดไม่แตกต่างกัน
4. เด็กที่มีแบบการคิดแบบไม่ขึ้นกับสภาพรอบข้าง และแบบขึ้นกับสภาพรอบข้าง มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละด้านพบว่า เด็กที่มีแบบการคิดแบบไม่ขึ้นกับสภาพรอบข้าง มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการทำให้ให้น้อยกว่า และการทำให้เท่ากันสูงกว่าเด็กที่มีแบบการคิดแบบขึ้นกับสภาพรอบข้าง แต่ไม่พบความแตกต่างด้านการทำให้มากกว่า และการอนุรักษ์จำนวน
5. เด็กอายุ 5 - 6 ปี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเด็กอายุ 4 - 5 ปี เมื่อพิจารณาปัญหาคณิตศาสตร์แต่ละด้านพบว่า เด็กที่มีอายุ 5 - 6 ปี มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการทำให้มากกว่า การทำให้ให้น้อยกว่า และการทำให้เท่ากัน สูงกว่าเด็กอายุ 4 - 5 ปี แต่ไม่พบความแตกต่างของความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการอนุรักษ์จำนวน
6. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สุชาดา สุทธาพันธ์ (2532 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนโดยใช้คำถามหลายระดับกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยแบ่งเด็กเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 36 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้คำถามหลายระดับ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2521 ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่ได้รับการสอนโดยใช้คำถามหลายระดับมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเด็กที่ได้รับการสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

สมประสงค์ ไชยโถม (2530 : บทคัดย่อ) ศึกษาพัฒนาการของการคิดแก้ปัญหาแบบ
อเนกนัยของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบระดมสมอง และแบบตามแผนการจัด
ประสบการณ์ชั้นอนุบาล ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลในจังหวัด
เพชรบูรณ์จำนวน 30 คน โดยสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับการจัดประสบการณ์แบบระดมสมอง
และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์แบบตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล ใช้เวลา
ศึกษา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า

1. เด็กปฐมวัยมีการพัฒนาในการคิดแก้ปัญหาแบบอเนกนัยของกลุ่มทดลองสูงขึ้นอย่างมี
นัยสำคัญที่ระดับ .01 และกลุ่มควบคุมก็สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบอเนกนัยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. มีความสัมพันธ์ภายในของการคิดแก้ปัญหาแบบอเนกนัยของเด็กปฐมวัยทั้ง 3 องค์
ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ทั้งในกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุมอย่าง มีนัยสำคัญ

สุจิตรา ขาวสำอาง (2533 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็ก
ปฐมวัย ที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยเด็กเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ และครูเป็นผู้เล่าเรื่อง
ประกอบภาพ โดยแบ่งเด็กเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองได้รับ
การจัดประสบการณ์โดยเด็กเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ กลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์โดย
ครูเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ ผลการศึกษาพบว่า เด็กทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการ
แก้ปัญหาเฉพาะหน้าสูงขึ้น แต่เด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยเด็กเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ
มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าสูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยครูเป็นผู้เล่า
เรื่องประกอบภาพ

พวงรัตน์ พุ่มคชา (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ
เด็กอนุบาลที่เรียนโดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ในเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ซึ่งมีอายุ 5-6 ปี จำนวน 69
คน โดยแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มทดลอง 35 คน และกลุ่มควบคุม 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น
แบบสอบถามความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test ผลพบว่าค่าเฉลี่ยของ
คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนในกลุ่มทดลอง มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของ

คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการค้นคว้างานวิจัยในระดับปฐมวัยจะพบว่า มีการศึกษาเรื่องการแก้ปัญหาเพียงไม่กี่เรื่อง เรื่องที่ศึกษาจะเป็นการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเล่น การแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การแก้ปัญหาแบบระดมสมอง การตัดสินใจแก้ปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กในเมืองกับเด็กในชนบท

งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศแบ่งเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหา งานวิจัยเกี่ยวกับสก็มาและงานวิจัยเกี่ยวกับสมอง ซึ่งมีดังต่อไปนี้

การแก้ปัญหา

การศึกษาการแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัยพบว่ามีการศึกษาในเด็กตั้งแต่ระดับทารก จนถึงวัยอนุบาล ซึ่งมีรูปแบบการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

Richardson (1932, cited in Eliot, 1971: 520) ศึกษาการแก้ปัญหาในเด็กอายุ 7 – 12 เดือน โดยใช้สถานการณ์การหยั่งเห็นการแก้ปัญหาด้วยชุดเชือกซึ่งผูกปลายเชือกข้างหนึ่งด้วยสิ่งของ (ซึ่งเขาเรียกว่าเหยื่อ) และลักษณะของการผูกปมเชือกมีความยากง่ายและซับซ้อนแตกต่างกัน บางชุดง่าย แต่บางชุดก็ยากที่จะแก้ปมออก ขณะผูกเชือกจะมีฉากกั้นไว้ เมื่อผูกเชือกเสร็จจึงนำออกมาให้เด็กแก้ปัญหา ผลพบว่า เด็กมีการรับรู้ในสถานการณ์การหยั่งเห็นแตกต่างกันคือ

1. เด็กสนใจเชือกมากกว่าสิ่งของที่ผูกไว้
2. เด็กสนใจสิ่งของที่เป็นเหยื่อล่อ
3. เด็กตระหนักรู้ว่ามีเชือกและสิ่งของ แต่ไม่สนใจเชือก
4. เด็กรับรู้เวลาที่ปลายเชือกมีสิ่งของผูกอยู่

ส่วน Gesell et.al (1950, cited in Eliot, 1971 : 521) ศึกษาการแก้ปัญหาที่ง่ายแต่น่าสนใจคือ เขาเอาขนมปังมาบีบให้นุ่มและนำมาปั้นเป็นก้อนกลม ๆ เล็ก ๆ และให้เด็กเอาขนมปังใส่ในขวด (pellet) และให้เด็กลองเอาขนมปังออกมา โดยเขาและผู้ร่วมวิจัยจะคอยสังเกตพฤติกรรมของเด็ก พบว่า เด็กที่อายุ 15 เดือน จะเอาขนมปังออกจากขวดจะใช้วิธีเขย่าขวดให้ขนมปังออกมา ถ้าทำวิธีนี้ไม่สำเร็จเด็กจึงจะใช้นิ้วเกี่ยวขนมปังให้ออกมาจากขวด ในขณะที่เด็กบางคนทำวิธีนี้เช่นเดียวกับ

เด็กที่อายุ 18 เดือน คือจะเอาขวดคว่ำลง เพื่อให้ขนมปังตกลงมา แต่สำหรับเด็กอายุ 2 ปี เมื่อจะเอาขนมปังออกจากขวดจะเอียงขวด แล้วใช้นิ้วหยิบขนมปังออกมาทันที

McGraw (1942, cited in Eliot, 1971 : 520) ศึกษาการแก้ปัญหาในเด็กทารกและเด็กวัยเตาะแตะอายุตั้งแต่ 6 -27 เดือน โดยสังเกตพฤติกรรมเพื่อดูปฏิกริยาทางอารมณ์ในเรื่องการลองผิดลองถูกและสถานการณ์การหยั่งเห็นโดยวางจานแก้ว 1 ใบ ซึ่งจะมีช่องวางไว้ในจาน เช่นกระดิ่ง และของอื่น ๆ ผลพบว่าเด็กจะแก้ปัญหาต่าง ๆ กันตามสถานการณ์คือ

สถานการณ์ที่ 1 เด็กจะใช้การเอื้อมมือ เพื่อไปจับจานก่อนจะเอาสิ่งของที่อยู่ในจาน
สถานการณ์ที่ 2 เด็กจะเอื้อมมือ เพื่อไปจับรอบ ๆ จานก่อน ส่วนสถานการณ์ที่ 3 เด็กจะเอื้อมมือไปเอาสิ่งที่อยู่ในจาน

Eliot (1971 : 521) สรุปว่าสถานการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้อาจเกิดจากการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งเกิดจากการเล่นเป็นสิ่งสำคัญ เช่นการเล่นตวงน้ำ ตวงทราย การที่เด็กได้เล่นอย่างอิสระจะช่วยให้เด็กเกิดความคิด และฝึกแก้ปัญหา

Sylva (1977, cited in Rubin, feig and Vandenberg,1983 : 63 - 64) ศึกษาในเด็กระดับอนุบาล ด้วยการให้เด็กแก้ปัญหาคือ ให้เด็กนั่งเก้าอี้แล้วใช้ไม้ยาว 2 อัน คีบของที่อยู่ในโกลเกินมือเด็กจะเอื้อมถึงลงมา ถ้าเด็กไม่สามารถแก้ปัญหาได้ผู้ทดลองจะบอกใบ้วิธีแก้ปัญหาก็แก่เด็ก โดยแบ่งเด็กเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเด็กที่ได้รับอนุญาตให้เล่นอุปกรณ์ที่จะใช้แก้ปัญหาได้อย่างอิสระ กลุ่มที่ 2 เป็นเด็กที่ได้รับโอกาสให้สังเกตพฤติกรรมของผู้ทดลองว่าจะใช้ทักษะอะไรในการแก้ปัญหา และกลุ่มที่ 3 คือกลุ่มที่ไม่ได้มีโอกาสใช้อุปกรณ์มาก่อน ผลพบว่า เด็กทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่ 3 นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กจะพยายามแก้ปัญหาไปที่ละส่วนอย่างเป็นขั้นตอน และฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวเด็กมีผลต่อการแก้ปัญหาของเด็ก

ส่วน Vandenberg (1981, cited in Rubin, feig and Vandenberg 1983 : 65 - 66) ใช้วิธีทดลองคล้ายกับของ Sylva แต่ใช้กลุ่มเด็กที่มีอายุระหว่าง 4 – 7 ปี ในการแก้ปัญหาคือ ให้เด็กใช้ไม้ยาว 2 อัน เขี่ยฟองน้ำที่เสียบไว้กับกล่องโทรทัศน์ออกมา และมีการบอกใบ้ให้แก่เด็กเช่นเดียวกัน และยังมีการบันทึกคำถามของเด็กที่ถามเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ เพื่อเปรียบเทียบประสพการณ์ในการเล่นของเด็ก ผลการทดลองพบว่า การเล่นของเด็กมีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาของเด็ก และการให้ความรู้ในเรื่องทักษะการแก้ปัญหาแก่เด็กจะช่วยให้เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า

ยิ่งเด็กอายุมากขึ้นจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวเด็กไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา

Richards and Siegler (1981 : 1318 - 1326) ศึกษาเรื่องการจัดระบบยุทธวิธีในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยตั้งสมมติฐานว่า เด็กที่ได้รับการกระตุ้นจากผู้ใหญ่ทุก ๆ วัน ด้วยการตั้งคำถามเมื่อฟังนิทาน หรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น “จะเกิดอะไรขึ้น ?” และการให้เด็กเผชิญกับปัญหาที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ทำให้เด็กรู้ว่าทั้ง 2 ข้างของไม้กระดานหก มีน้ำหนักไม่เท่ากัน จะทำให้เด็กมีการจัดระบบ มีการวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถแก้ปัญหาได้ โดยเขาทดลองกับเด็กอายุ 3 ปี ด้วยการตั้งคำถามเกี่ยวกับน้ำหนักของสิ่งของเมื่อข้างบนเครื่องชั่งที่มีความสมดุลทั้งสองข้าง และเครื่องชั่งที่มีน้ำหนักสองข้างไม่เท่ากัน คือข้างหนึ่งน้ำหนักมาก ส่วนอีกข้างมีน้ำหนักน้อยกว่า หลังจากนั้นทำการ Post - test อีกครั้ง ผลพบว่า เด็กสามารถจัดระบบการแก้ปัญหาได้ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ประสบการณ์ที่เด็กได้รับการกระตุ้นเสมอ ๆ จะทำให้เด็กสามารถแก้ปัญหาได้

Halyoak , Junn, and Billman (1984 : 2042 - 2055) ศึกษาเรื่อง พัฒนาการของการฝึกแก้ปัญหาหาสิ่งที่มีความคล้ายคลึง (analogical) โดยศึกษาในเด็กระดับปฐมวัยที่ศึกษาในสถานรับเลี้ยงเด็กและศึกษาในโรงเรียนอนุบาล กับเด็กที่ศึกษาในเกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 48 คน โดยใช้การทดลองเป็น 3 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ถามปัญหาซึ่งมีหลายสถานการณ์ และอ่านนิทานให้เด็กฟังและถามปัญหาในนิทานที่มีหลายสถานการณ์เช่นเดียวกัน คือเป็นปัญหาที่ใช้สกีมา ซึ่งประกอบด้วย จุดเริ่มต้น การจัดการ และผลลัพธ์ และถามโดยให้เด็กเชื่อมโยง (mapping) ความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์กับอุปกรณ์ในการแก้ปัญหานั้น ๆ

กรณีที่ 2 และ กรณีที่ 3 ใช้ปัญหาและเงื่อนไขที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

ผลพบว่า ในกรณีที่ 1 เด็กในระดับปฐมวัยสามารถแก้ปัญหาได้เช่นเดียวกับเด็กเกรด 5 และเกรด 6 แต่มีข้อจำกัด ในการแก้ปัญหกรณีสที่ 2 และ กรณีที่ 3

นอกจากนี้พบว่า เด็กอายุ 4 ปี ที่อยู่ในระดับปฐมวัย จะแก้ปัญหาโดยใช้พื้นฐานการถ่ายโยงการเรียนรู้ของวัตถุในการรับรู้ต่าง ๆ ในขณะที่เด็กที่อายุมากกว่า (เกรด 5 และเกรด 6) จะใช้วิธีการสังเกต ในการเปรียบเทียบการแก้ปัญหาเช่นเดียวกับวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้ใหญ่ใช้

Anooshian, Pascal, and McGreath (1984 : 1820 - 1834) ศึกษาเรื่องปัญหา Mapping ก่อนการแก้ปัญหา: กระบวนการคิดแผนที่และค้นหายุทธวิธีในการค้นหาสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์คือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปถ่ายกับความสัมพันธ์ของเส้นทางที่เด็กเดิน โดยทดลองเป็นรายบุคคลในเด็กปฐมวัยอายุ 3 ปี 4 เดือน ถึง 5 ปี 9 เดือน จำนวน 18 คน ที่คุ้นเคยบริเวณโรงเรียน ศึกษา 2 กรณีคือ

กรณีที่ 1 ให้เด็กเดินภายในบริเวณโรงเรียนและบอกจุดตำแหน่งที่เด็กเดินผ่านทั้ง 8 จุด หลังจากนั้นให้เด็กเลือกรูปถ่าย 1 ใน 8 รูปที่มีความสัมพันธ์กับบริเวณที่เด็กเดินผ่าน และสุดท้ายให้เด็กกำหนดจุดทั้งหมดลงในแผนที่

กรณีที่ 2 ศึกษาในเด็กที่มีอายุ ตั้งแต่ 3 ปี 7 เดือน ถึง 6 ปี 7 เดือน จำนวน 48 คน เดินในเส้นทางบริเวณโรงเรียน ใน 3 ลักษณะคือ 1) เส้นทางที่เด็กเดินตามผู้ใหญ่ เพื่อเข้าไปพบครูในตอนเช้า 2) เส้นทางที่เชื่อมตึก 2 ตึก และ 3) เส้นทางที่เด็กเดินตามลำพังโดยเป็นเส้นทางหลักที่เดินออกจากโรงเรียน เฉลี่ยระยะเส้นทางยาว 70 – 90 เมตร แต่ละเส้นทางจะแสดงรูปถ่ายให้เด็กเห็นจุดเริ่มต้นและสัญลักษณ์เส้นทางที่เป็นจุดสุดท้าย ผลพบว่า เด็กสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างรูปถ่ายกับความสัมพันธ์ของเส้นทางที่เด็กเดิน แสดงว่าการได้มาซึ่งแผนที่เส้นทาง ในวัยเด็กไม่ใช่แต่เพียงเด็กได้ข้อมูลเกี่ยวกับการรวบรวมสถานที่ต่าง ๆ เท่านั้น แต่ยังเป็นการจัดระบบความคิดภายในสมองของเด็กที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จได้

Klahr (1985 : 940 – 952) ศึกษาเรื่อง การแก้ปัญหาที่มีคำสั่งจุดมุ่งหมายย่อย ๆ กลุ่มเครื่องมือ: งานของเด็กปฐมวัย โดยศึกษาในเด็กปฐมวัยจำนวน 40 คน ที่อายุตั้งแต่ 45 เดือน ถึง 70 เดือน สอนและให้เล่นเกมปริศนา สุนัข แมว หนู (The Dog – Cat - Mause Puzzle) ซึ่งอยู่ในกะบะ และกำหนดให้ต้องเคลื่อนย้ายสัตว์ทั้ง 3 ชนิดไปหาอาหารของตนให้ได้ แต่สัตว์ทั้ง 3 ชนิดต้องหลีกเลี่ยงศัตรูของตนด้วย ผลพบว่างานที่เด็กกระทำนี้ไม่มีผลกับอายุของเด็ก และเมื่อวิเคราะห์ลำดับเส้นทางการเคลื่อนย้ายสัตว์ในเกมพบว่า เด็กมีวิธีการ 1) มุ่งตรงไปสู่จุดหมาย 2) ระมัดระวังการไปสู่จุดหมาย และ 3) ใช้วิธีการค้นหา 2 หรือ 3 ครั้งก่อนที่จะมุ่งตรงไปสู่จุดหมาย ซึ่งวิธีการที่เด็กกระทำนี้เป็นส่วนประกอบในวิธีการแก้ปัญหาที่เรียกว่า ปัญหาปีนเขา (hill – climbing) กล่าวคือ จะแก้ปัญหาเป็นที่ละขั้นตอน

จากงานวิจัยในระดับปฐมวัย พบว่า การศึกษาเรื่องการแก้ปัญหาจะเป็นเรื่องใกล้ตัวเด็ก กล่าวคือ เป็นสถานการณ์ เป็นการให้ทดลองกระทำงานต่าง ๆ และเป็นการเล่น

งานวิจัยเกี่ยวกับสเกิมา

Berera and Maurer (1981 : 203 - 206) ศึกษาเรื่อง การรับรู้สเกิมาภาพใบหน้าที่เป็นธรรมชาติและใบหน้าที่ไม่เป็นจริง โดยศึกษาในเด็กอายุ 3 เดือนว่าจะรับรู้และแยกแยะใบหน้าของแม่กับคนแปลกหน้าได้หรือไม่ โดยให้เด็กเลือกมองภาพ สไลด์สี ใบหน้าแม่ที่ยิ้ม ภาพใบหน้าแม่ที่ทำหน้าวิถึขมวด ภาพใบหน้าคนแปลกหน้าที่ยิ้ม ภาพใบหน้าคนแปลกหน้าที่ทำหน้าวิถึขมวด ผลการวิจัยพบว่าเด็กจะมีปฏิริยาตอบสนองกับภาพใบหน้าแม่ และเด็กผู้ชายจะมองดูภาพใบหน้าแม่นานกว่าเด็กผู้หญิง

Rholes and Walters (1982 : 1046 - 1057) ศึกษาเรื่องรูปแบบสเกิมาในการแสดงเหตุผล โดยศึกษาในเด็ก 154 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มอายุ คือ 5 – 6 ปี, 7 – 8 ปี, 9 - 10 ปี และ 18 - 22 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มเด็กผู้หญิง และเด็กผู้ชายจำนวนเท่า ๆ กันทุกกลุ่ม และให้เด็กทุกกลุ่มอ่านเรื่องเกี่ยวกับเด็กที่มีเงื่อนไขการอนุมานสาเหตุพฤติกรรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ANOVA ผลพบว่า การพัฒนาสเกิมาในการวิเคราะห์เหตุผลเริ่มปรากฏเห็นได้ตั้งแต่เด็กระดับปฐมวัย แต่พัฒนาการสเกิมานี้ยังไม่สมบูรณ์จนกระทั่งเริ่มเป็นผู้ใหญ่ และสเกิมายังสัมพันธ์กับการอนุมานสาเหตุของการจัดระบบในเด็กแต่ละคน รวมถึงโอกาสที่เด็กจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดสเกิมา ดังนั้นจึงควรให้เด็กได้เรียนรู้เพื่อพัฒนาสเกิมาตั้งแต่เยาว์วัย

Martin and Halverson, Jr. (1983 : 569 - 574) ศึกษาเรื่อง ผลของสเกิมาในรูปแบบเพศในความจำของเด็ก (The Effects of Sex – typing Schemas on Young Children's Memory) ในเด็กอายุ 5 – 6 ปี จำนวน 48 คน โดยศึกษาเป็นรายบุคคล เครื่องมือที่ใช้เป็น รูปภาพกฎการเรียนรู้เกี่ยวกับเพศ (The Sex Role Learning Inventory (SERLI)) ซึ่งเป็นรูปกิจกรรมที่คนแต่ละเพศกระทำ เช่น เด็กผู้ชายเล่นของเล่นรถไฟจำลอง และเป็นรูปกิจกรรมที่บิดเบือน หรือไม่เหมาะสมกับเพศ เช่น เด็กผู้หญิงเลี้ยงไม้ เป็นต้น หลังจากนั้น 1 สัปดาห์จึงทดสอบความจำ ผลพบว่าเด็กสามารถเลือกรูปกิจกรรมที่เกี่ยวกับเพศได้เหมาะสม แสดงว่าเด็กมีกระบวนการคิดรูปแบบสเกิมาในเรื่องความคิดรวบยอด (concept) เพศ และกิจกรรมที่เหมาะสมกับเพศ รวมทั้งสามารถพัฒนาสิ่งเหล่านี้ให้แก่เด็กในระดับปฐมวัยได้

Canobi , Reeve and Pattison (1998 : 882 – 891) ศึกษาเรื่อง กฎของความคิดรวบยอด ความเข้าใจในการแก้ปัญหาการบวกของเด็กปฐมวัย (The Role of Conceptual Understanding

in Children's Addition Problem Solving) ศึกษาในเด็กอายุตั้งแต่ 6 ปีถึง 8 ปี จำนวน 48 คน ในเรื่องการแก้ปัญหาคำนวณซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาที่เด็กคุ้นเคย โดยกระทำในเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีการจับเวลา เมื่อเด็กตอบปัญหาได้จะมีเสียงสัญญาณปรากฏออกมา มีหุ่น (puppet) และมีคะแนนแสดงไว้หน้าจอ ผลพบว่า เด็กสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความคิดรวบยอด ความเข้าใจการแก้ปัญหามีกลวิธี และใช้ความเร็วได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เพราะเด็กได้รับการเสริมแรงจากหุ่นที่ปรากฏออกมา

Peel (1998 : [www.social science abstracts](http://www.social-science-abstracts.com)) ศึกษาการจัดการและป้องกันการแก้ปัญหา รายบุคคลในเด็กวัยรุ่นตอนปลายผ่าน Schematic maps (แผนที่กระบวนการคิด เช่น ความจำจาก ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา) และการป้อนข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน ในเด็กวิทยาลัย จำนวน 95 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาในเด็กวัยรุ่นตอนปลายด้วยเครื่องมือ Schematic maps และการป้อนข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน ผลการวิจัยพบว่าบุคคลแก้ปัญหาแตกต่างกันโดยคุณลักษณะ 2 ด้านคือ การจัดการซึ่งเป็นฐานข้อมูลด้านสถานการณ์ เช่น ข้อมูลความจำ และระบบภายในตัวบุคคล เช่น ความคิดของบุคคลนั้น

Marshall (1995 : 78 – 84, 128 - 131) ศึกษาเกี่ยวกับความจำในการใช้สกีมา เพื่อ แก้ปัญหาทางด้านต่าง ๆ โดยศึกษา 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ศึกษาการแก้ปัญหสถานการณ์ 5 สถานการณ์ ในเรื่องเกม เรื่องกีฬา เรื่องเกี่ยวกับครอบครัว การทำอาหาร และเรื่องเงิน ในกลุ่ม ทดลอง 4 กลุ่ม

คือกลุ่มที่ 1 เป็นเด็กปัญญาเลิศ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยดูจากคะแนนการเรียนที่ ผ่านมา จำนวน 21 คน
กลุ่มที่ 2 เป็นเด็ก slow learner ที่พูดภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 จำนวน 21 คน
กลุ่มที่ 3 เป็นเด็กที่ศึกษาในระดับวิทยาลัย จำนวน 25 คน
และกลุ่มสุดท้ายเป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษาที่มีความสามารถในการสอน (สอนเก่ง) จำนวน 30 คน ซึ่งกลุ่มนี้ทดลองโดยทำ Workshop ผลพบว่า ทุก ๆ กลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่จะมีระยะเวลา ในการใช้การแก้ปัญหาแตกต่างกัน

ส่วนการศึกษาทดลองแบบที่ 2 ใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา เรียกว่า Story Problem Solving หรือ SPS และ Problem Solving Environment หรือ SPS โดยใช้ปัญหาทางด้าน

คณิตศาสตร์ 5 สถานการณ์สลับไปมาและมีการผสมผสานให้ยากขึ้นเป็นลำดับ ในการทดลองทั้ง 2 รูปแบบจะมีการสังเกต พฤติกรรม และมีการสอบถามผู้ทดลองทุก ๆ ขั้นตอน เพื่อให้ทราบวิธีการคิดแก้ปัญหาของผู้ถูกทดลอง ซึ่งพบว่า ในรูปแบบที่ 2 นี้ เมื่อระยะเวลาผ่านไป ผู้ถูกทดลองจะเกิดการลืมนวิธีคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ทั้งนี้เพราะไม่ได้ใช้อย่างสม่ำเสมอ และวิธีการเรียนการสอนตามปกติไม่ได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาตามแบบที่ถูกทดลอง

ดังนั้นสรุปได้ว่า เราสามารถนำสก็มามาใช้คิดแก้ปัญหา ได้ทุก ๆ สถานการณ์ แต่หากไม่ได้ใช้อย่างสม่ำเสมอจะเกิดการลืมนได้

จากการทบทวนงานวิจัยดังกล่าว พบว่าการแก้ปัญหาและการใช้แนวคิดทฤษฎีสก็มาสามารถนำมาใช้กับเด็กหรือผู้ใหญ่ได้ แต่ในเด็กระดับปฐมวัยต้องมีเนื้อหา และรูปแบบวิธีที่เหมาะสมสำหรับเด็ก เนื่องจากเด็กในระดับนี้ยังมีประสบการณ์ในการเรียนรู้จำกัด

4.2 งานวิจัยการศึกษาเรื่องประสาทวิทยา (สมอง)

Cicerone, Lazar ,& Shapiro (1970 : [www. Brain.oupjournal.](http://www.Brain.oupjournal)) ศึกษาเรื่อง ผลของการเปลี่ยนแปลงอย่างร้ายแรงในบริเวณ Frontal lobe กับการเรียบเรียงมโนทัศน์ เขาพบว่า หากบริเวณ Frontal lobe ถูกทำลายไปจะก่อให้เกิดการชะงักงันในการเรียบเรียงความคิดรวบยอด และเกิดการยับยั้งความสามารถที่จะแก้ปัญหา

Sudsuang, Chentanez, and Veluvan (1991: [www. Brain.oupjournal.](http://www. Brain.oupjournal)) ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกสมาธิทางพุทธศาสนาแนววิชาธรรมกาย ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ Cortisol และโปรตีนในเลือด การทำงานของระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ และ Reaction time พบว่า หลังจากฝึกสมาธิจนถึงขั้นสงบจะมีระดับ Cortisol ในเลือดลดลง ระดับโปรตีนในเลือดเพิ่มมากขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจต่ำลง และ Reaction time ลดลงทุกค่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าการฝึกสมาธิช่วยให้ความวิตกกังวลและความเครียดลดลง ระบบประสาทมีการตอบสนองที่ไวขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา การตัดสินใจต่าง ๆ มีความสุขุมมากยิ่งขึ้น

Nelson (1995 : 725 - 738) ศึกษาเรื่อง การเจริญเติบโตของความจำในมนุษย์: กระบวนการรับรู้ภายในสมอง โดยพบว่า ระบบความจำที่เกี่ยวข้องกับจินตนาการ ความคิดในการตระหนักรู้อย่างมีสติ เช่นเดียวกับความจำที่ปรากฏในผู้ใหญ่ (ซึ่งอยู่ในบริเวณ Hippocampus) จะปรากฏชัดในเด็กอายุ 8 – 12 เดือน นอกจากนี้การสร้างกลวิธีในการเรียนรู้ และ working memory ยังเริ่มปรากฏชัดใน

ช่วงแรกของชีวิตและพัฒนาต่อเนื่องไปตลอดช่วงชีวิต ดังนั้นจึงควรฝึกให้เด็กมีพัฒนาการในการเรียนรู้ในเรื่องการใช้ จินตนาการ ใช้ความจำตั้งแต่เล็ก ๆ

Mark and Rugg (1998 : www.brain.oupjournal) ศึกษาเรื่องอายุมีผลต่อความสัมพันธ์ในเรื่องการระลึกความจำที่เป็นเหตุการณ์ ด้วยการศึกษาด้วยเครื่อง Electrophysiological ในกลุ่มวัยรุ่นอายุ 18 – 30 ปี กับกลุ่มผู้ใหญ่ที่อายุ 62 -79 ปี ด้วยการให้ฟังคำที่เป็นเสียงของผู้ชาย และผู้หญิง และฟังประโยคที่เป็นเสียงของผู้ชาย และผู้หญิง ซึ่งคำเหล่านี้เป็นทั้งคำเก่า ประโยคเก่า และเป็นคำใหม่ ประโยคใหม่ ที่ผู้ทดลองไม่เคยได้ยิน ผลพบว่า ในกลุ่มวัยรุ่น จะมีความสามารถในการระลึกคำได้ถูกต้องมากกว่าในกลุ่มผู้ใหญ่ที่อายุสูงกว่า ส่วนการฟังประโยคพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน จะมีเพียงกลุ่มผู้ใหญ่ที่อายุสูงกว่า ต้องใช้เวลานานในการระลึกงานวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยที่เคยทำมาก่อนหน้านี้ว่า การระลึกเหตุการณ์ เกิดขึ้นที่บริเวณ Frontal cortex

Jaffard (1999 : www.nature.com) ศึกษาเรื่อง เราสร้างควมจำได้อย่างไร โดยศึกษาทดลองในหนูที่สมองส่วน Hippocampus ถูกทำลาย และพบว่าหนูจะมีปัญหาในเรื่องการเรียนรู้และความทรงจำเกี่ยวกับสถานที่ (การทดลองด้วยวิธีนี้ไม่สามารถกระทำกับมนุษย์ได้ เพราะผิดจริยธรรม) นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้พบกับผู้ชายสูงอายุที่มีสมองส่วน Hippocampus เสียหายเนื่องจากเป็นโรค ทำให้มีความจำเสื่อม ไม่สามารถจำผู้วิจัยได้ทั้งที่พบกันเกิน 40 กว่าครั้ง และไม่สามารถจำเพื่อนบ้านที่อยู่ใกล้กันในปัจจุบันได้ แต่สามารถจำสภาพแวดล้อมที่เคยอยู่และเจริญเติบโตเมื่อวัยเด็กได้ รวมทั้งจำเพื่อนในวัยเด็กได้ แสดงว่า สมองส่วน Hippocampus ทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำในเรื่องสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวมนุษย์

Daffner, Mesulam , Scinto, and Others (2000 : www.brain.oupjournal) ศึกษาเรื่อง บริเวณสมองส่วน Prefrontal cortex ในการใส่ใจกับเหตุการณ์ใหม่ โดยศึกษากับผู้ป่วยที่บาดเจ็บบริเวณสมองส่วน Frontal lobe ด้วยการศึกษารื่องราวในอดีตย้อนหลัง และดูการตอบสนองกับสิ่งเร้า หรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ รวมถึงการควบคุมอารมณ์ตนเองด้วยการใช้แบบรายงานผลตนเอง และใช้ข้อมูลเปรียบเทียบ พบว่า ผู้ป่วยที่บาดเจ็บบริเวณ Frontal lobe จะมีความสามารถในการตอบสนองสิ่งเร้า หรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ ลดลง รวมถึง การตอบสนองต่อพฤติกรรมด้านการมองและการใช้เวลาที่มองลดลง

ผลงานวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยที่กระทำในก่อนหน้าที่ว่า ผู้ป่วยที่บาดเจ็บบริเวณสมองส่วน Frontal lobe จะมีความสามารถในการตอบสนองสิ่งเร้า หรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ ลดลง รวมถึงความสนใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัวลดลงด้วย

เป็นที่ทราบกันดีว่า สมองส่วน Cerebellum ทำหน้าที่เกี่ยวกับ การควบคุมการเคลื่อนไหว และกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา และการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ผู้ที่คลอดก่อนกำหนด (อายุครรภ์ก่อน 33 สัปดาห์) มีโอกาสเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงภายในสมอง จนส่งผลต่อการพัฒนาภายในสมองและสติปัญญา และเห็นได้ชัดเจน เมื่อบุคคลนั้นเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ดังนั้น Allin, Matsumoto, Santhouse, and Others , 2001: www. brain. oupjournal) จึงศึกษาเรื่อง สติปัญญาและการเคลื่อนไหว และขนาดของสมองส่วน Cerebellum ในผู้ใหญ่ที่วัยเด็กคลอดก่อนกำหนด โดยศึกษาผู้ใหญ่อายุ 50 ปี ที่ในวัยเด็กคลอดก่อนกำหนด กับผู้ใหญ่ที่ในวัยเด็กคลอดปกติ จำนวน 67 คน และประเมินผลทางสติปัญญาด้วยการศึกษาติดตามระยะยาวในกลุ่มที่คลอดก่อนกำหนดในช่วงอายุ 1 , 4, 8, และ 14 - 15 ปีด้วยเครื่องสแกนสมอง MRI พบว่า ผู้ที่คลอดก่อนกำหนดจะมีอัตรา Cerebellum ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่คลอดปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ของคะแนน เมื่อทดสอบด้วยแบบทดสอบ Wechsler Intelligence Scale for Children – Revised และแบบประเมินผล Kaufman Assessment Battery และแบบทดสอบ Schonnel reading Age ด้วย

Frost, Binder, Springer, and Others (1999 : www. brain. oupjournal) ศึกษาเรื่อง กระบวนการพัฒนาภาษาในเพศชายและหญิงจะเป็นผลมาจากกระบวนการทางสมองซีกซ้าย โดยศึกษาในผู้ชายและผู้หญิงจำนวนกลุ่มละเท่า ๆ กัน คือ 50 คน เพื่อดูว่าความแตกต่างในเรื่องเพศจะมีผลต่อการกระตุ้นภาษาภายในสมองหรือไม่ ผลพบว่าทั้งสองเพศมีความสามารถในการใช้ภาษาไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลสรุปของงานวิจัยนี้ขัดแย้งกับงานวิจัยที่เคยทำในก่อนหน้านี้ ที่พบว่าเพศหญิงมีความสามารถในการใช้ภาษา (ซึ่งต้องใช้สมองข้างซ้าย) ได้ดีกว่าเพศชาย

สำหรับเรื่องการเห็นพบว่า เด็กปฐมวัยจะสนใจมองดูสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเพื่อค้นหา แยกแยะ ความสามารถในการรับรู้ภาพของเด็กแต่ละวัยจะแตกต่างกันไป จากการศึกษาของ French (1992, อ้างถึงในขวัญฟ้า รังสิยานนท์, 2531 : 65) พบว่าเด็กตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงประถมปีที่ 5 จะชอบดูภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่มีรายละเอียดซับซ้อน ส่วนความสามารถในการแยกภาพที่มีลักษณะหลายเส้นง่าย ๆ กับภาพที่มีรายละเอียด Bertenthal, Campos & Haith (1980:

1071 - 1080) ศึกษาในเด็กอายุ 5 เดือนและ 7 เดือนโดยให้เด็กแยกภาพที่เป็นลายเส้น โคร่งร่าง พบว่าเด็ก 5 เดือน ไม่สนใจมองภาพที่เป็นภาพลวงตา หรือภาพที่มีรายละเอียด ส่วนเด็ก 7 เดือนจะสนใจมองและแยกความแตกต่างของภาพที่ง่าย ๆ ได้

ส่วนการรับรู้ขนาด พบว่าเด็ก ๆ ที่ความรู้ในเรื่องสิ่งของที่ใช้ประจำวันว่าแต่ละสิ่งเป็นสิ่งที่มีความหมาย เด็ก และมีความสัมพันธ์ในการเลือกใช้สิ่งของนั้น ๆ โดย Sera, Troyer & Smith (1988 : 1489 - 1496) ศึกษาในเด็ก 2 - 4 ปี ด้วยการให้ดูขนาดของกระดุม จาน และรองเท้าว่าแต่ละสิ่งที่คุณเคยมีขนาดแตกต่างกันและมีความแตกต่างจากมาตรฐานทั่ว ๆ ไปที่ผู้ใหญ่ใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างไร พบว่าเด็กอายุ 2 ปี สามารถแยกแยะได้ว่า กระดุม หรือจานมีขนาดต่างกัน และเป็นสิ่งที่เปราะ แตกหักได้ง่ายหากไม่ระมัดระวัง และเด็กยังสามารถเทียบขนาดของรองเท้ากับ สิ่งของอื่นได้ ส่วนเด็กอายุ 3 - 4 ปีสามารถเลือกสิ่งของประเภทอื่นมาแทนขนาดของกระดุม จาน และรองเท้าได้ นอกจากนี้จากการศึกษาของ Yonas, Arterberry Granrud (1987 : 910 - 917) พบว่าเด็กอายุ 4 เดือน เมื่อให้ใส่แว่นที่เป็นลักษณะคล้ายกล่องสองทางไกล เพื่อให้เด็กมองวัตถุที่เป็น รูปทรงสามมิติที่คุณเคย เปรียบเทียบกับวัตถุที่เด็กไม่เคยเห็น พบว่าเด็กจะใช้เวลามองวัตถุที่ไม่เคย เห็นยาวนานกว่าวัตถุที่คุณเคย และพบว่าเด็กอายุ 3 - 4 เดือนจะมีความสามารถมองวัตถุที่เป็น รูปทรงสามมิติได้ (Yonas and Arterberry ,1987 : 910 - 917)

ส่วนการมองหาวัตถุเมื่อวัตถุเปลี่ยนตำแหน่ง พบว่า เด็กอายุ 14 - 18 และ 22 เดือน เมื่อให้ มองหาวัตถุ (ของเล่น) โดยใช้กระจกสะท้อนภาพวัตถุที่แขวนเกี่ยวไว้ และเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ นั้นไปที่ละตำแหน่ง เด็กอายุ 14 - 18 เดือน จะมีความจำกัดในการมองวัตถุที่สะท้อนจากกระจก ทั้งนี้เพราะเด็กในวัยดังกล่าวยังไม่เกิด self recognition ในการมองภาพสะท้อนจากกระจก ในขณะที่เด็กอายุ 22 เดือน จะหันหน้ามองดูวัตถุที่เปลี่ยนตำแหน่งได้ (Robinson, Connell, & McKenzie, 1990 : 1558 - 1568) ส่วนการมองวัตถุที่เปลี่ยนทิศทาง พบว่าเด็กจะมีพัฒนาการ มองเห็นเพิ่มตามอายุ จากการศึกษาของ Pillow and Flavell (1986 : 125 - 135) ศึกษาเด็กอายุ 3 - 4 ปี จะมองวัตถุอย่างไร เมื่อวัตถุนั้นเคลื่อนใกล้เข้ามา หรือไกลออกไปจากสายตาเด็ก และเด็ก จะสามารถแยกความสัมพันธ์เมื่อวัตถุนั้นมีรูปทรงเป็นวงกลม วงรี และเมื่อวัตถุเคลื่อนที่จะมีการ เคลื่อนที่ตามลักษณะรูปทรงของวัตถุนั้น ๆ พบว่า เด็กอายุ 3 ปีไม่สามารถแยกความแตกต่างของ ขนาด เมื่อวัตถุนั้นเคลื่อนใกล้เข้ามา หรือไกลออกไปจากสายตาของเด็ก และไม่สามารถแยก ความสัมพันธ์เมื่อวัตถุนั้นเคลื่อนที่ได้ ในขณะที่เด็กอายุ 4 ปีเข้าใจและแยกความสัมพันธ์ดังกล่าวได้

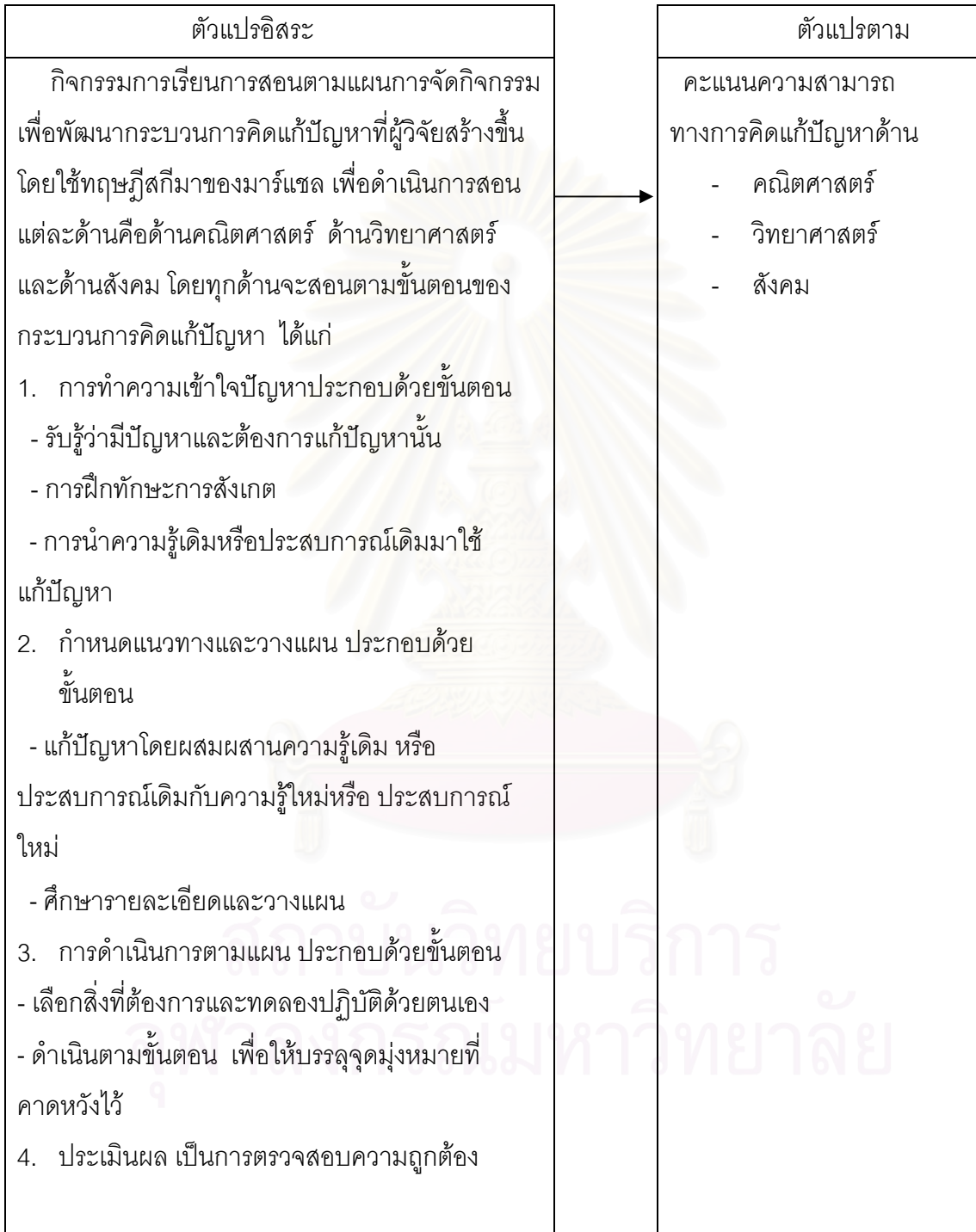
ซึ่งผลการศึกษาในเรื่องนี้แตกต่างจากการศึกษาในครั้งแรก ๆ ผู้ศึกษาอธิบายผลที่เกิดขึ้นในครั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการชี้แนะให้เด็กตอบคำถามของผู้ดำเนินการทดลอง รวมถึงความคมชัดของภาพ อุปกรณ์ที่ให้เด็กดูขณะทำการทดลอง

ตามทฤษฎีของ Piaget กล่าวว่า เด็กจะมีพัฒนาการในการจัดกระทำต่อวัตถุและเกิดความเข้าใจวัตถุที่เคลื่อนที่ต่อเนื่อง เมื่อเด็กมีอายุประมาณ 2 ปีครึ่ง (piaget, 1952, 1955; cited in Melkman and Rabinovitch, 1998 : 258 - 263) แต่ผลการศึกษาของ Melkman and Rabinovitch (1998) ขัดแย้งกับทฤษฎีดังกล่าว โดยศึกษาในเด็กอายุ 2 - 4 ปี ด้วยการขีดหุ่นนิ้วมือซึ่งเป็นรูปตุ๊กตาหมีเท็ดดี้ที่มีลักษณะเหมือนและแตกต่างกัน โดยใช้หุ่นนิ้วนี้เคลื่อนไหวผ่านด้านหลังฉาก (ที่มีช่องว่างตรงกลางเป็นลักษณะฉากสองส่วน) จากด้านซ้ายผ่านไปด้านขวา และเคลื่อนไหวต่อเนื่องไปไม่หยุด กับเคลื่อนไหวแล้วหยุดอยู่ด้านหลังฉากและไปโผล่อีกด้านหนึ่งของฉาก โดยไม่ผ่านช่องว่างตรงกลางฉากนั้น ผลพบว่า เด็กที่มีอายุน้อยจะมีความสามารถในการมองจำกัด ในขณะที่เด็กที่มีอายุมากกว่าจะสามารถเห็นวัตถุได้ดีกว่า ซึ่งผู้ศึกษาอธิบายว่า อาจเป็นผลจากหุ่นนิ้วมือเป็นรูปตุ๊กตาหมีเท็ดดี้ที่เด็กเห็นได้ทั่วไป แตกต่างจากการศึกษาของ Piaget ที่ทำการทดลองในห้องเฉพาะ หรือศึกษาเป็นรายบุคคล

ส่วนการรับรู้เรื่องการจัดหมวดหมู่ตามกฎการรับรู้ของกลุ่ม Gestalt กล่าวว่าบุคคลจะจัดกลุ่ม หรือหมวดหมู่จากวัตถุ หรือพื้นผิวที่ไม่มีความคลุมเครือ (Metzger, 1975 , cited in Hayoz, Kaufmann, and Stucki, 1986 : 292 - 299) แต่จากการศึกษาของ Hayoz, Kaufmann, and Stucki (1986) พบว่า เมื่อให้เด็กอายุ 3 เดือนแยกภาพที่อยู่บนพื้นผิวที่เป็นจุด ๆ และจะเห็นจุดนั้นเป็นภาพเมื่อจุดนั้นเคลื่อนไหว กับการศึกษาโดยให้เด็กแยกภาพสีขาวจากพื้นผิวสีดำนั้น เด็กสามารถมองเห็นความเหมือนหรือความแตกต่างของภาพได้แสดงว่า เด็กสามารถจัดกลุ่มและแยกวัตถุได้ ถึงแม้ภาพที่ปรากฏแก่สายตาเด็กจะไม่ชัดเจนก็ตาม

กล่าวโดยสรุปการทำงานของสมองมีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งเรื่องความจำ ความทรงจำ จินตนาการ การคิดวางแผนในอนาคต การยับยั้งชั่งใจในข้อมูลที่ได้รับก่อนตัดสินใจทำอะไรลงไป รวมถึงการแก้ปัญหาทั้งปัญหาที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน ซึ่งกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองนี้จะช่วยพัฒนาสติมาให้เพิ่มสูงขึ้นได้ และจากการประมวลงานวิจัยทั้งหมดพบว่า การพัฒนาสติมาต้องเริ่มจากเด็กในระดับปฐมวัยโดยใช้รูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งต้องฝึกให้เด็กทดลองปฏิบัติด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนเพื่อที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้แก่เด็กได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎี สกีมานี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) แบบสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีการวัดก่อนการทดลอง วัดระหว่างการทดลองครั้งที่ 1 วัดหลังการทดลองเสร็จสิ้น และวัดในระยะติดตามผลการทดลอง โดยผู้วิจัยใช้เครื่องมือและมีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

1 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.1 เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการวิจัย ได้แก่

1.2.1 แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา

1.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

1.2.3 แบบสัมภาษณ์

2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3. ตรวจสอบเครื่องมือ

4. การดำเนินการทดลอง

5. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาองค์ความรู้การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดทฤษฎีสกีมานี้ เป็น 3 ด้านคือ ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และด้านสังคม ดังนั้นเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอประมวลเนื้อหาสาระทั้ง 3 ด้านดังกล่าว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ด้านคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตประจำวันของเด็ก ทั้งครูและผู้ปกครอง ต่างตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า ทั้งในการเล่นและการพูดคุยของเด็กจะมีเรื่องของ

คณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องอยู่เสมอ (นิตยา ประพฤติกิจ, 2537, อ้างถึงใน พงษ์รัตน์ พุ่มคชา, 2545 : 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นศาสตร์ที่สำคัญในการเสริมสร้างความรู้พื้นฐาน ทักษะต่าง ๆ ช่วยให้เกิดกระบวนการคิดเป็นลำดับขั้นตอน โดยใช้ความจำจากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ ซึ่งเรียกว่า สกEMA คณิตศาสตร์ช่วยฝึกทักษะการแก้ปัญหาทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตนเองและในโลกอนาคต นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานการศึกษาต่อในระดับสูง และเป็นเครื่องมือที่เอื้อต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การติดต่อสื่อสารและวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงทำให้คณิตศาสตร์อยู่ในหลักสูตรทุกระดับการศึกษา (น้อมศรี เคท 2547 : 18 – 28; Romberg, 1992, cited in Collins and Mangieri, 1992:50, 60- 61, Marshall, 1995 – 64 – 67)

สำหรับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัย ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ยังกล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ว่า เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถต่าง ๆ ทั้งความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การใช้กระบวนการคิด และความรู้ความเข้าใจ เช่นเดียวกับสภาครคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา หรือที่รู้จักกันในนาม The National Council of Mathematics หรือ NCTM ได้เสนอหลักการและมาตรฐานสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนในเด็กตั้งแต่อนุบาลจนถึงเกรด 12 และมีผู้นำสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ NCTM กำหนดไว้มาจัดเป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และประถมศึกษาตอนต้น ทั้งหมด 6 เรื่องดังนี้ (2000, อ้างถึงใน พงษ์รัตน์ พุ่มคชา, 2545 :28 – 31 ; น้อมศรี เคท 2547: 18 – 28 ; Wortham ,1994 : 85 - 90)

1. จำนวนและตัวเลข (Number and Numeration) เป็นการสอนเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดด้านจำนวนและตัวเลขให้แก่เด็ก ซึ่งเด็กจะสามารถพัฒนาได้ดีเมื่ออายุ 3 – 6 ปี จำนวนและตัวเลขประกอบด้วย การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับ การใช้ตัวเลข การจัดลำดับจำนวน อันดับที่ และการอ่านและการเขียนตัวเลข

2. การจัดการกระทำกับจำนวนนับ (Operations of Whole Numbers)เป็นการสอนเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดที่จำเป็นของการบวก การลบ การคูณ และการหาร เด็กจะได้พัฒนาการสังเกต การแก้ปัญหาและการใช้สัญลักษณ์ การจัดการกระทำกับจำนวนนับประกอบด้วย การเพิ่ม การบวก การหักออก การลบ การคูณ และการหาร

- 3.จำนวนตรรกยะ (Rational Numbers) เป็นการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจเหตุและผล ความแตกต่างของเศษส่วน ซึ่งประกอบด้วยเศษส่วน ทศนิยม จำนวนคู่ จำนวนคี่ พหุคูณ และจำนวนเฉพาะ

4.. การวัด (Measurement) เป็นการสร้างประสบการณ์ที่ต้องอาศัยพื้นฐานของการสังเกตพื้นที่และน้ำหนักประกอบด้วย ขนาด ความยาว ความกว้าง ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร

5. เรขาคณิต (Geometry) เป็นการเรียนเกี่ยวข้องกับวัตถุและความคิดรวบยอดของรูปร่าง รูปทรงที่สัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเด็กจะต้องใช้ประสบการณ์ในการพัฒนาความคิดรวบยอดของพื้นที่ว่าง และความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับวัตถุนั้น

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving / Reasoning) เป็นการเรียนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหา และการใช้เหตุผล ประกอบด้วยความน่าจะเป็น การจำแนกประเภท ความคล้ายและความต่าง ความสัมพันธ์บางส่วน กับทั้งหมด การทำนายและการแก้ปัญหา

ด้านวิทยาศาสตร์

การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนเพื่อเป็นเครื่องมือในการนำไปใช้แสวงหาความรู้ หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการจะนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ การฝึกฝนตั้งแต่เด็ก ๆ การเรียนวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เกิดการคิดเป็นระบบ มีขั้นตอนและช่วยในการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังมีกระบวนการคิดเช่นเดียวกับการเรียนคณิตศาสตร์ กระบวนการวิทยาศาสตร์นั้นประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ หลายทักษะ ซึ่ง Martin, D. J. (2003, อ้างถึงในเอมอร บุษานุปพาจารย์, 2546 :75 – 81;Hildebrand,1986:220 -221) ได้อธิบายว่า การสอนวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็ก ๆ นั้นควรฝึกให้นักเรียนหาคำตอบจากคำถามของตัวเอง ซึ่งกระบวนการหาคำตอบนั้นใช้วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าและตรวจสอบ ซึ่งประกอบด้วยทักษะดังนี้

1. ทักษะการสังเกต เป็นทักษะที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวันเกือบตลอดเวลา คนที่มีทักษะในการสังเกตที่ดีจะช่วยให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ดี การสังเกตถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการได้มาซึ่งข้อมูล การสอนฝึกทักษะการสังเกตในเด็กต้องพยายามให้เด็กใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ในการเรียนรู้ เช่นการดู การฟังเสียง การดมกลิ่น การสัมผัส และการลิ้มรส

2. ทักษะการจำแนก การฝึกการจำแนกจะช่วยให้เด็กสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ระบุหมวดหมู่ ความเหมือน ความแตกต่างตามเกณฑ์ที่กำหนด ช่วยให้เกิดมีระบบการคิดและการทำงาน

3. ทักษะการสื่อสาร การฝึกทักษะการสื่อสารสามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลายวิธี เช่น การเล่าเรื่อง การวาดรูป การอธิบายขั้นตอนการทดลองและสรุปผลการทดลอง การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ในรูปของตาราง กราฟ ช่วยให้เด็กมีการสื่อสารและให้เหตุผลกับสิ่งที่ทำ

4.ทักษะการวัด กิจกรรมที่ควรฝึกให้เด็กได้แก่ การวัดความยาว ปริมาตร น้ำหนัก อุณหภูมิ และเวลา เป็นการฝึกให้เด็กเข้าใจความหมายของความยาว ปริมาตร น้ำหนัก อุณหภูมิ และเวลา ซึ่งช่วยฝึกเด็กให้เกิดประสบการณ์การเปรียบเทียบ และจัดลำดับ

ด้านสังคม

มนุษย์ทุกคนต่างต้องมีความสัมพันธ์กับผู้อื่นตั้งแต่เกิดมาในโลก การดำรงชีวิตของแต่ละบุคคลจะเริ่มต้นที่ครอบครัว ครอบครัวจึงเป็นหน่วยหนึ่งของสังคมที่จะขัดเกลาความคิด ความประพฤติต่าง ๆ ให้เด็กสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมและในอนาคตเมื่อเด็กเจริญเติบโต ดังนั้นการฝึกทักษะการเรียนรู้ทางด้านสังคมของเด็กจึงควรฝึกให้เด็กมีความรัก ความเคารพตนเองและผู้อื่น การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจากการกระทำและคำพูด ฝึกให้เด็กได้อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม โดยฝึกให้รู้จักแบ่งปัน เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีน้ำใจและเสียสละ รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้งรักษาสິงแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ทักษะทางสังคมที่เด็กควรได้รับการพัฒนาสรุปได้ดังนี้ (ھرรหษ ๓ ๓๓๓๓๓๓๓๓, 2535 :156; Broman, 1982 : 246; Hildebrand,1986: 46 - 47)

1.ฝึกการควบคุมตัวเอง เคารพตัวเอง มีความรับผิดชอบ เชื่อมั่นในตนเอง รู้จักแบ่งปันและรู้จักร้องขอเมื่อต้องการสิ่งใด

- มีมารยาทดี รู้จักขออนุญาตก่อนใช้สิ่งของ รู้จักขอโทษ ขอบคุณ และใช้คำศัพท์ที่ถูกต้อง
- รับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น และการแสดงความรู้สึกและอารมณ์ของตนเองด้วยวิธีการที่เหมาะสม

เหมาะสม

- ฝึกการถามคำถามและมีส่วนร่วมในการทำงานของกลุ่ม
 - ฝึกการวางแผนการทำงาน การเล่าเรื่องและอื่น ๆ
 - ฝึกการมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กคนอื่น ๆ และผู้ใหญ่
 - รักษาและทะนุบำรุงสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว
- จากสาระข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงศึกษารายละเอียดต่อไปนี้

1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และแผนการจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับปฐมวัย จากตำรา เอกสาร ผู้บริหารโรงเรียนอนุบาลและอาจารย์ที่สอนในภาควิชาการศึกษาปฐมวัย

2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากแผนการจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัยมาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล การทดลอง ได้แก่ แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาและส่วนประกอบแต่ละด้านดังนี้

1.1 ด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะจำนวนและตัวเลข การจัดกระทำกับจำนวนนับ เรขาคณิต (การหาความสัมพันธ์และรูปทรง) และการแก้ปัญหา

1.2 ด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต (การฟัง การสัมผัส) การจำแนก การวัด (การเปรียบเทียบ) และการสื่อสาร

1.3 ด้านสังคม ประกอบด้วย ทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัวและเพื่อน

2 นำเนื้อหาของแต่ละด้านมากำหนดเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 24 แผน ซึ่งแต่ละแผนมีรูปแบบและประเด็นหัวข้อต่าง ๆ ตามตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมด้านคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 1 ร่วมกันคิดแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและขั้นตอนในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นการคิดหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ทุกคนต้องเผชิญกับปัญหา และต้องมีการคิดแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน คือ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนกำหนดแนวทางและวางแผน ขั้นตอนดำเนินการตามแผน และขั้นประเมินผล

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผนและประเมินผลได้

2. เด็กสามารถจัดวางภาพตัดต่อได้

อุปกรณ์ ภาพตัดต่อรูปสัตว์ (Jigsaw puzzle) เป็นจำนวน 1 - 10 จำนวน 2 ชุด

วิธีการ ครูนำชุดภาพตัดต่อที่สมบูรณ์ 1 ชุด ส่วนอีก 1 ชุดกระจายวางบนโต๊ะ

ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา - ครูสอนเด็กว่า ครูมีภาพตัดต่อที่สมบูรณ์และภาพตัดต่อ 1 ชุดที่กระจายกระจาย ครูให้เด็กสังเกตภาพตัดต่อที่สมบูรณ์ว่ามีรูปอะไรและมีตัวเลขอะไรบ้าง และชี้ให้เด็กดูภาพตัดต่อชุดที่กระจายกระจาย และขอให้เด็กช่วยกันแก้ปัญหาโดยช่วยกันจัดภาพตัดต่อที่กระจายกระจายให้เป็นภาพที่สมบูรณ์

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูถามเด็กก่อนว่า เด็กจะนำชิ้นส่วนใดมาวางตรงบริเวณใดของภาพ เมื่อเด็กชี้บริเวณที่ต้องการ ครูจึงสอนว่า ชิ้นส่วนที่เด็กต้องการจะต้องมีสีและรูปร่างใดในภาพ (เป็นข้อมูลของปัญหา) มีรอยหยักอยู่บริเวณใด โดยเด็กต้องดูตัวอย่างภาพที่สมบูรณ์ ประกอบการอธิบายของครู และครูทดลองวางให้เด็กดูก่อน พร้อมกับให้เด็กตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ต่อมาครูขออาสาสมัคร 1 คน มาเลือกภาพตัดต่อ โดยเด็กที่เป็นอาสาสมัครต้องอธิบายให้ทุกคนฟังว่า เขาจะเลือกภาพไปต่อบริเวณใด เด็กจะต้องพูดให้เพื่อนฟังว่าเขาคิดอย่างไร ดูและสังเกตอะไรบ้าง โดยมีเพื่อน ๆ เป็นผู้ร่วมตัดสิน ในขั้นนี้ครูจะคอยให้กำลังใจหากเด็กทำไม่ได้ หากเด็กทำได้ครูจะชมและให้ดำเนินการในขั้นต่อไป

ขั้นดำเนินการตามแผน - ครูให้เด็กเลือกหยิบชิ้นส่วนภาพตัดต่อตามที่คิดร่วมกันไว้และทดลองวางตรงตำแหน่งที่เด็กคิดไว้

ขั้นประเมินผล ครูให้เด็กอาสาสมัครและเพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่งที่วาง

ครูจะดำเนินการตามวิธีดังกล่าวข้างต้น โดยขออาสาสมัครคนต่อไปจนภาพตัดต่อสมบูรณ์ เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมจะให้เด็กช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล 1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

3. ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (พร้อมภาพประกอบของอุปกรณ์บางชนิด) ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณา เพื่อดูความเหมาะสมทั้งเนื้อหาและวิธีการสอนสำหรับเด็กปฐมวัย หากไม่เหมาะสมนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ซึ่งในที่นี้คือนักเรียนในโรงเรียนทอสี แผนกอนุบาล ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีลักษณะการเรียนการสอนเช่นเดียวกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยทดลองสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 2 วัน ๆ ละ 1 แผน โดยทดลองใช้ในเวลา 9.00 – 9.30 น.

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการทดลองประกอบไปด้วย แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหา สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยตามแบบทดสอบจะถูก

ประเมินเป็นคะแนนด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและแบบสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา

1. หลังจากที่ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษา ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และตำรา เอกสาร งานวิจัยและสอบถามผู้เกี่ยวข้อง และศึกษาเนื้อหา ตลอดจนจุดประสงค์การเรียนรู้ตาม แผนการจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน แต่ละชุด ประกอบด้วยเนื้อหา 3 ด้านคือ

1.1 ด้านคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยศึกษาเนื้อหา ตลอดจนจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัด ประสบการณ์ระดับปฐมวัย และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ, 2545) มาตั้งเป็นข้อ คำถามด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ ประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข การจัด กระทำกับจำนวนนับ คำถามเกี่ยวกับการวัด (ขนาด) คำถามเกี่ยวกับเรขาคณิต(รูปทรง) และการ แก้ปัญหา(ความคล้ายและความต่าง)

1.2 ด้านวิทยาศาสตร์ คำถามทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ ประกอบด้วยคำถาม เกี่ยวกับการสังเกต คำถามเกี่ยวกับการจำแนก (การจัดหมวดหมู่) คำถามเกี่ยวกับการวัด (น้ำหนัก และการวัดความยาว) และคำถามเกี่ยวกับการสื่อสาร (การสื่อความหมาย)

1.3 ด้านสังคม ส่วนด้านสังคมผู้วิจัยนำข้อความรู้จากการศึกษาค้นคว้าและสอบถาม ผู้เกี่ยวข้องในการศึกษาด้านปฐมวัย รวมทั้งนำข้อคำถามบางส่วนจากวิทยานิพนธ์ของอรสา วราวิทย์ (2526) มาปรับปรุงภาษาและปัญหาให้เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้ นำมาตั้งเป็นข้อคำถามจำนวน 7 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับตนเอง คำถามเกี่ยวกับครอบครัว และคำถามเกี่ยวกับเพื่อน

สำหรับเนื้อหาและจำนวนข้อคำถามทั้ง 3 ด้าน ผู้วิจัยนำเสนอในรูปตาราง ดังตารางที่ 3.1
ดังนี้

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงเนื้อหาและจำนวนข้อในแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา

เนื้อหา	เรื่อง	จำนวนข้อ	เลขที่ข้อ
ด้านคณิตศาสตร์	การจัดกระทำกับจำนวนนับ	2	1, 5
	การวัด (ขนาด)	1	2
	เรขาคณิต (รูปทรง)	2	3, 6
	การแก้ปัญหา(คล้าย-ต่าง)	1	4
	จำนวนและตัวเลข	1	7
ด้านวิทยาศาสตร์	การจำแนก (จัดหมวดหมู่)	2	1-2
	การสังเกต	2	3-4
	การวัด (น้ำหนัก – ความยาว)	2	5-6
	การสื่อสาร (สื่อความหมาย)	1	7
ด้านสังคม	ตนเอง	2	1-2
	ครอบครัว	2	3-4
	เพื่อน	2	5-6
รวม		20	

2. ผู้วิจัยนำเนื้อหาแต่ละด้าน คือด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านสังคม มาสร้างเป็นแบบทดสอบ หากคำถามในข้อใดสามารถสร้างเป็นภาพประกอบได้จะนำมาสร้างเป็นภาพลายเส้น ขนาด 5 x 5 นิ้ว

3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่เป็นคำถามและภาพลายเส้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสมในเรื่องเวลา ภาษาความเป็นไปได้ของกระบวนการคิดแก้ปัญหา หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องบางข้อ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. นำแบบทดสอบมาสร้างอุปกรณ์ประกอบการทดสอบ ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่เป็นของจริง เช่น หนังสือ ดินสอ ขวดเป็นต้น อุปกรณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและอุปกรณ์ที่เป็นภาพลายเส้น ขนาด 5 x 5 นิ้ว ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถหยิบจับได้สะดวก และเป็นสิ่งเร้าให้เด็กตอบปัญหา

5. ผู้วิจัยจัดทำคู่มืออธิบายการใช้แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (ในภาคผนวก ค)

1.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

1. ผู้วิจัยสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมเพื่อสังเกตพฤติกรรมเป็นรายบุคคล มีรายการพฤติกรรมที่ต้องสังเกตในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นประเมินผล สำหรับปัญหาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคม ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค

ในแต่ละข้อของรายการสังเกตพฤติกรรมกำหนดให้คะแนน 0, 1 และ 2 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

0 หมายถึง ทำไม่ได้ ไม่ได้ทำ หรือเลิกทำพฤติกรรมในรายการข้อนั้น

1 หมายถึง ทำพฤติกรรมในรายการข้อนั้นได้เล็กน้อย หรือทำได้เพียงบางส่วน

2 หมายถึง ทำพฤติกรรมในรายการข้อนั้นได้อย่างสมบูรณ์

คะแนนพฤติกรรมในแต่ละชั้นได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมทุกข้อ คะแนนรวมได้จากผลรวมของคะแนนทุกชั้น คะแนนรวมจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 8

2. ผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณาร่วมกับแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา และแบบสัมภาษณ์ เพื่อดูความเหมาะสมหากไม่เหมาะสมนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.3 แบบสัมภาษณ์

1. การสร้างแบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ชั้นดำเนินการตามแผน และชั้นประเมินผล การสร้างแบบสัมภาษณ์นี้เป็นแบบสอบถามปลายเปิดที่ใช้ถามนักเรียน เพื่อให้ได้ความเข้าใจกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการคิดแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยจะถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบ ด้วยการใช้คำถามนำ ตัวอย่างเช่น ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้วิจัยจะถามนักเรียนว่า “หนูเข้าใจคำถามหรือไม่” และ “เข้าใจอย่างไร ช่วยพูดให้ครูฟังด้วย”

ชั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ผู้วิจัยจะถามนักเรียนว่า “หนูมีวิธีการคิดข้อนี้อย่างไร ช่วยพูดให้ครูฟังด้วย”

ชั้นประเมินผล ผู้วิจัยจะถามนักเรียนว่า “ทำไมจึงได้คำตอบเช่นนี้ ช่วยอธิบายให้ครูฟังด้วย” เมื่อนักเรียนตอบคำถาม ผู้วิจัยจะอัดเทปคำพูดไว้และถ่ายเทปเพื่อแปลผลคะแนน

ส่วนชั้นดำเนินการตามแผน ผู้วิจัยจะให้เด็กทดลอง ปฏิบัติด้วยตนเองให้มากที่สุด และผู้วิจัยใช้การสังเกตพฤติกรรมเด็กและจดบันทึกไว้

ในแต่ละข้อของรายการสัมภาษณ์กำหนดให้คะแนน 0, 1 และ 2 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1. ^{ู้}้นทำความเข้าใจปัญหา

ได้ 2 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กมีความสามารถที่จะเข้าใจปัญหา โดยพยายามทำความเข้าใจปัญหา หากเด็กไม่เข้าใจปัญหาจะถามผู้วิจัย เพื่อให้ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม หรือเด็กแสดงพฤติกรรมว่าเข้าใจปัญหาด้วยการพยักหน้า หรือส่งเสียงว่าเข้าใจปัญหา และสามารถอธิบายปัญหาที่ผู้วิจัยถามได้ครบถ้วน
ได้ 1 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กแสดงพฤติกรรมว่าเข้าใจปัญหาด้วยการพยักหน้า หรือส่งเสียงว่าเข้าใจปัญหา แต่ไม่สามารถอธิบายปัญหาที่ผู้วิจัยถามได้หมด หรืออธิบายไม่ครบถ้วน
ได้ 0 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กแสดงพฤติกรรมเฉย ๆ ไม่ถามผู้วิจัย หรือไม่สามารถอธิบายปัญหาที่ผู้วิจัยถาม

2. ^{ู้}้นกำหนดแนวทางและวางแผน

ได้ 2 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กมีความสามารถที่จะกระทำกิจกรรม โดยแสดงพฤติกรรม หรือพูดเบา ๆ หรือนับนิ้ว ประกอบการคำนวณ หรือมองสิ่งของหรือเลือกหยิบสิ่งของมาจัดเรียง และพูดอธิบายวิธีการคิดให้ผู้วิจัยฟังได้ชัดเจน และครบถ้วน

ได้ 1 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กมีความสามารถที่จะกระทำกิจกรรม โดยแสดงพฤติกรรม หรือพูดเบา ๆ หรือนับนิ้ว ประกอบการคำนวณ หรือมองสิ่งของหรือเลือกหยิบสิ่งของมาจัดเรียง แต่พูดอธิบายวิธีการคิดให้ผู้วิจัยฟังได้ไม่ครบถ้วน หรืออธิบายวิธีการไม่ชัดเจน เช่น ใช้วิธีพูดว่า ทำได้แบบนี้

ได้ 0 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กไม่กระทำกิจกรรม หรือเลิกกระทำกิจกรรม หรือทำกิจกรรมแต่ไม่สามารถอธิบายวิธีการคิดให้ผู้วิจัยเข้าใจในสิ่งที่เด็กกระทำได้

คะแนนแบบสัมภาษณ์ในแต่ละขั้นได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสัมภาษณ์ทุกข้อ คะแนนรวมได้จากผลรวมของคะแนนทุกขั้น คะแนนรวมจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 8

2. นำแบบสัมภาษณ์ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ก) พิจารณาร่วมกับแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา เพื่อดูความเหมาะสม หากไม่เหมาะสมนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population)

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัย ที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี

กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ในโรงเรียนอนุบาลหนูน้อย จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้การเลือกโรงเรียนตัวอย่างแบบเจาะจง และกำหนดคุณสมบัติตามเกณฑ์ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่อยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. เป็นโรงเรียนที่มีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย นั่นคือไม่เร่งรัด หรือมุ่งเน้นวิชาการให้อ่านออก เขียนได้
3. ผู้บริหารและครูยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย และช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการจัดสภาพการณ์

ผู้วิจัยมีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลเกี่ยวกับผู้ปกครองและเด็ก (ซึ่งผู้วิจัยไปขอเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งหมดก่อนเริ่มทดลอง) มาประกอบการพิจารณาคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามผู้ปกครอง (ตามตัวอย่างในภาคผนวก ค) เลือกเด็กที่ผู้ปกครองมีการศึกษา และอาชีพคล้ายคลึงกัน และรายได้ใกล้เคียงกัน จำนวน 30 คน

จากนั้นจึงจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากรายชื่อเด็กเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ให้มีเพศเหมือนกันเป็นคู่กลุ่มละ 15 คน ดังรายละเอียดอายุและเพศของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในตารางที่ 3.2 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงอายุและเพศของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คู่ที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	อายุ (ปี)	เพศ	อายุ (ปี)	เพศ
1	5	ชาย	5	ชาย
2	5	ชาย	5	ชาย
3	5	หญิง	5	หญิง
4	5	หญิง	5	หญิง
5	5	ชาย	5	ชาย
6	5	หญิง	5	หญิง
7	5	ชาย	5	ชาย
8	5	ชาย	5	ชาย
9	5	ชาย	5	ชาย
10	5	หญิง	5	หญิง
11	5	หญิง	5	หญิง
12	5	หญิง	5	หญิง
13	6	ชาย	6	ชาย
14	6	ชาย	6	ชาย
15	6	หญิง	6	หญิง

สำหรับการทดลองนั้น กลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยทำการทดลองในเวลา 9.00 – 9.30 น.

ในช่วงเวลาดังกล่าว กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการเรียนการสอนทั้งจากผู้วิจัยและจากที่ทางโรงเรียนจัดให้ เนื่องจากผู้วิจัยต้องการให้ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในการได้รับความรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอให้ครูประจำชั้นของทั้งสองกลุ่มปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนการสอนในช่วงเวลาดังกล่าว โดยขอให้ในช่วงเวลาที่ผู้วิจัยกำลังสอนเด็กกลุ่มทดลอง เด็กกลุ่มควบคุมกำลังเป็นเวลาตรวจสุขภาพเด็ก (สำหรับโรงเรียนอนุบาลจะมีช่วงเวลาตรวจสุขภาพทั่วไปของเด็กทุกคน) และให้เด็กเก็บสิ่งของเครื่องใช้ส่วนตัวของเด็ก เช่นกระเป๋านักเรียน (เนื่องจากทางโรงเรียนจะไม่อนุญาตให้เด็กขึ้นไป

ห้องเรียนก่อนเวลาเช้าแถวเคารพธงชาติ ดังนั้นทางโรงเรียนจึงจัดที่วางกระเป๋าแยกไว้ต่างหาก เมื่อถึงเวลาเข้าห้องเรียน เด็ก ๆ จึงต้องนำของสิ่งของต่าง ๆ ไปเก็บในห้องเรียนด้วย) และให้เด็กเปลี่ยนเสื้อผ้าเป็นชุดกิจกรรมของโรงเรียน (โรงเรียนอนุบาลแห่งนี้ มีทั้งชุดนักเรียนและชุดกิจกรรม เมื่อเด็กมาโรงเรียนเด็กจะสวมชุดนักเรียน แต่เมื่อถึงเวลาเข้าห้องเรียนเด็ก ๆ ทุกคนต้องเปลี่ยนจากชุดนักเรียนเป็นชุดกิจกรรมของโรงเรียน) และให้เด็กส่งการบ้านเป็นรายบุคคล

หลังจากที่ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มทดลองเสร็จสิ้นในแต่ละวันแล้ว ผู้วิจัยจะให้เด็กกลุ่มทดลองไปเข้าห้องเรียน เพื่อเรียนตามแผนการสอนของโรงเรียนต่อไป

3. การตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการทดลอง ที่ได้รับการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ซึ่งในที่นี้คือนักเรียนในโรงเรียนทอสี ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีลักษณะการเรียนการสอนเช่นเดียวกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสม และคำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบคู่ขนาน ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson's product moment Correlation) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สถิติแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหาฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 (ฉบับละ 20 ข้อ)

ค่าสถิติ	แบบทดสอบฉบับที่ 1			แบบทดสอบฉบับที่ 2		
	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	สังคม	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	สังคม
ค่าเฉลี่ย	72.60	65.60	80.80	73.20	65.80	81.60
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.07	7.40	6.02	7.98	7.43	7.40

จากตารางที่ 3.3 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 1 ต่ำกว่าและแบบทดสอบฉบับที่ 2 เล็กน้อย ในด้านคณิตศาสตร์คือ 72.60 และ 73.20 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์คือ 65.60 และ 65.80 และด้านสังคมคือ 80.80 และ 81.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับที่ 1 สูงกว่าแบบทดสอบฉบับที่ 2 ในด้านคณิตศาสตร์คือ 9.07 และ 7.98 ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าแบบทดสอบฉบับที่ 2 คือ 7.40 และ 7.43 และด้านสังคม 6.02 และ 7.40 ตามลำดับ (สำหรับค่าสหสัมพันธ์รายข้อของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ สามารถดูได้จากภาคผนวก ง.)

จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

4. การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาการทดลองทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ โดยมีการวัดผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยเป็นระยะ ๆ คือ ก่อนการทดลอง (pre – test) ระหว่างการทดลอง (post – test 1) หลังการทดลอง (post – test 2) และระยะติดตามผลการทดลอง (follow up) เนื่องจากผู้วิจัยต้องการดูพัฒนาการและการคงอยู่ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ดังนั้นผู้วิจัยมีการทดสอบเด็กทั้ง 2 กลุ่ม ดังนี้

ผู้วิจัยทำการทดสอบเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานฉบับที่ 1) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนก่อนการทดลอง หลังจากนั้นนำเด็กเข้าร่วมการทดลอง ทุกวันอังคาร - วันศุกร์ วันละ 30 นาที รวม 6 สัปดาห์

ในระหว่างทดลอง (ต้นสัปดาห์ที่ 4) จะทดสอบเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานฉบับที่ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนอีกครั้ง และทดสอบผลหลังการทดลองเสร็จสิ้น (ต้นสัปดาห์ที่ 8) ด้วย แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานฉบับที่ 1) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนอีกครั้ง

ผู้วิจัยมีการติดตามผลหลังจากทดลองผ่านไป 4 สัปดาห์ โดยจะทดสอบเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานฉบับที่ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนเป็นครั้งสุดท้าย (ดังตาราง 3.4)

ตารางที่ 3.4 ตารางการเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กำหนดเวลา	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
ก่อนสัปดาห์ที่ 1	เก็บข้อมูลก่อนการทดลอง ด้วย - แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 1 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม	เก็บข้อมูลก่อนการทดลองด้วย - แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 1 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม
สัปดาห์ที่ 1	สอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สถานศึกษาจัดสอนแก้ปัญหา
สัปดาห์ที่ 2	สอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สถานศึกษาจัดสอนแก้ปัญหา
สัปดาห์ที่ 3	สอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สถานศึกษาจัดสอนแก้ปัญหา
ต้นสัปดาห์ที่ 4	เก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง ด้วย - แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 2 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม	เก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง ด้วย - แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 2 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม
สัปดาห์ที่ 5	สอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สถานศึกษาจัดสอนแก้ปัญหา
สัปดาห์ที่ 6	สอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สถานศึกษาจัดสอนแก้ปัญหา
สัปดาห์ที่ 7	สอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา	สถานศึกษาจัดสอนแก้ปัญหา
ต้นสัปดาห์ที่ 8	เก็บข้อมูลหลังการทดลอง ด้วย - แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 1 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม	เก็บข้อมูลหลังการทดลอง ด้วย -แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 1 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม
สัปดาห์ที่ 8 - 11	-	-
ต้นสัปดาห์ที่ 12	เก็บข้อมูลในระยะติดตามผล ด้วย - แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 2 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม	เก็บข้อมูลในระยะติดตามผล ด้วย - แบบทดสอบคู่มือฉบับที่ 2 - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกตพฤติกรรม

5. การวิเคราะห์ผลการวิจัย

5.1 ผู้วิจัยคำนวณคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาโดยรวมคะแนนจากแบบสังเกต พฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ สำหรับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามีค่าตั้งแต่ 0 - 16

ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา ในด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ สำหรับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ ได้จากคะแนนรวมทุกข้อ มีค่า 0 - 112

ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา ในด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ สำหรับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ ได้จากคะแนนรวมทุกข้อ มีค่า 0 - 112

ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา ในด้านสังคม จำนวน 6 ข้อ คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้านสังคมได้จากคะแนนรวมทุกข้อ มีค่า 0 - 96

5.2 ผู้วิจัยพิสูจน์ความแตกต่างของคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง (pre test) หลังการทดลอง ครั้งที่ 1 (post test 1) หลังการทดลอง ครั้งที่ 2 (post test 2) และระยะติดตามผลการทดลอง (follow up) ระหว่างกลุ่มทดลอง กับ กลุ่มควบคุม โดยการใช้สถิติ Independent t- test และใช้ F- test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (variance) ของทั้ง 2 กลุ่ม และเลือกใช้สูตร Independent t- test ที่เหมาะสม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ผู้วิจัยพิสูจน์ความแตกต่างของคะแนนค่าเฉลี่ย ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ระหว่างคะแนน ก่อนการทดลอง (pre test) หลังการทดลอง ครั้งที่ 1 (post test 1) หลังการทดลอง ครั้งที่ 2 (post test 2) และระยะติดตามผลการทดลอง (follow up) โดยการใช้สถิติ Dependent t- test (Paired t- test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาระบบการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวทฤษฎีสกีมา และ 2) ศึกษาความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมา ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย เป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย

จากการที่ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย โดยมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน	กระบวนการคิดแก้ปัญหา
1. ทำความเข้าใจปัญหา	1. รับรู้ว่ามีปัญหาและต้องการแก้ปัญหา 2. การฝึกทักษะการสังเกต 3. การนำความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา
2. กำหนดแนวทางและวางแผน	1. แก้ปัญหาโดยผสมผสานความรู้เดิม หรือ ประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่หรือ ประสบการณ์ใหม่ 2. ศึกษารายละเอียดและวางแผน
3. ดำเนินการตามแผน	1. เลือกสิ่งที่ต้องการและทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง 2. ดำเนินตามขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้
4. ประเมินผล	ตรวจสอบความถูกต้อง

และจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาระบบการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแต่ละด้าน คือ ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สังคม ผู้วิจัยพบว่า มีรายละเอียดแตกต่างจากกรอบแนวคิดในการวิจัยเล็กน้อย ดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละด้าน คือด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคม

ขั้นตอน	การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา
1. ทำความเข้าใจปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้การกระตุ้นให้เด็กสนใจและใส่ใจกิจกรรมด้วยคำพูดชมเชย 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเล่น 3. ฝึกทักษะการสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ คือการดู ฟัง หยิบ จับ และดมกลิ่น 4. ฝึกการนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการทำความเข้าใจปัญหา 5. ทบทวนความเข้าใจในการใช้ภาษา โดยฟังคำถามของผู้วิจัย และตอบคำถาม
2. กำหนดแนวทางและวางแผน	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระตุ้นให้เด็กมีความพยายาม โดยใช้การเสริมแรง ด้วยคำพูด 2. ฝึกทักษะการสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ คือการดู ฟัง หยิบ จับ และดมกลิ่น 3. ฝึกการใช้ความจำ 4. ฝึกการใช้ประสบการณ์เดิม เพื่อสร้างความชัดเจนในประสบการณ์ใหม่ 5. ฝึกการคิดและวางแผน 6. ฝึกการใช้ภาษาในการสื่อความหมายในสิ่งที่เด็กคิดและพูดอธิบายให้ผู้อื่นได้ 7. ฝึกเด็กให้เกิดความมั่นใจและกล้าแสดงออก
3. ขั้นตอนการตามแผน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฝึกให้เด็กทดลอง ปฏิบัติด้วยตนเอง 2. ฝึกการตรวจสอบความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของการวางแผน 3. ฝึกเด็กให้เกิดความมั่นใจ และกล้าตัดสินใจ

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัยตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละด้าน คือด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคม

4.ประเมินผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฝึกการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ หรือปัญหา 2. ฝึกการตรวจสอบขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา 3. ฝึกความพยายามแก้ไขสิ่งที่บกพร่อง 4. ฝึกความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก มั่นใจในสิ่งที่กระทำลงไป และฝึกมารยาททางสังคม 5. ฝึกความจำกระบวนการคิดแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน โดยใช้การพูดทบทวนสิ่งที่เรียนมาทั้งหมด
-------------	---

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหา

สำหรับผลการศึกษาความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหานั้น ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์เป็นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะติดตามผลการทดลอง
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหา ของกลุ่มควบคุมระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะติดตามผลการทดลอง

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์

1.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ หลังการทดลองครั้งที่ 1

หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะติดตามผล ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของ
กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

เงื่อนไข	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			ค่า t
	n	x	SD	n	x	SD	
ก่อนการทดลอง	15	75.2000	14.5906	15	75.2667	14.7041	0.012
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	98.8667	6.3793	15	81.1333	11.9395	5.07 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	99.5333	6.4016	15	77.3333	12.3211	6.192 *
ติดตามผลการทดลอง	15	102.7333	5.8854	15	81.667	8.7560	7.734 *

* $p < .05$

1.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์
ของกลุ่มทดลอง, ระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 2 และ
ระยะติดตามผลการทดลอง

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ในแต่ละระยะเวลา
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะระหว่าง ก่อนการทดลอง กับ หลังการ
ทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 1 กับ หลังการทดลองครั้งที่ 2, ก่อนการทดลอง กับ ติดตามผล
การทดลอง และหลังการทดลองครั้งที่ 2 กับ ติดตามผลการทดลอง (ตารางที่ 4.3)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้าน
คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

เงื่อนไข	n	x	SD	ค่า t
ก่อนการทดลอง	15	75.2000	14.5906	7.890 *
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	98.8667	6.3793	
ก่อนการทดลอง	15	75.2000	14.5906	6.817 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	99.5333	6.4016	
ก่อนการทดลอง	15	75.2000	14.5906	7.570 *
ติดตามผลการทดลอง	15	102.7333	5.8854	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	98.8667	6.3793	0.319
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	99.5333	6.4016	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	98.8667	6.3793	1.798
การติดตามผลการทดลอง	15	102.7333	5.8854	
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	99.5333	6.4016	2.371 *
การติดตามผลการทดลอง	15	102.7333	5.8854	

* $p < .05$

1.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะติดตามผลการทดลอง

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุม ในแต่ละระยะเวลา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์

ของกลุ่มควบคุม

เงื่อนไข	n	x	SD	ค่า t
ก่อนการทดลอง	15	75.2667	14.7041	1.776
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	81.1333	13.9395	
ก่อนการทดลอง	15	75.2667	14.7041	0.622
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	77.3333	12.3211	
ก่อนการทดลอง	15	75.2667	14.7041	1.675
ติดตามผลการทดลอง	15	81.6667	8.7560	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	81.1333	11.9395	1.680
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	77.3333	12.3211	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	81.1333	11.9395	0.199
ติดตามผลการทดลอง	15	81.6667	8.7560	
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	77.333	12.3211	1.821
ติดตามผลการทดลอง	15	81.6667	8.7560	

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์

2.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ก่อนการทดลอง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะติดตามผล ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

เงื่อนไข	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			ค่า t
	n	x	SD	n	x	SD	
ก่อนการทดลอง	15	78.7333	10.2711	15	78.0000	10.0285	0.198
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	95.4667	10.5483	15	72.6000	10.9662	5.820 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	100.1333	9.5459	15	79.9333	12.1094	5.074 *
ติดตามผลการทดลอง	15	103.3333	7.0068	15	83.6000	10.0057	6.257 *

* $p < .05$

2.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้าน
วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่
ที่ 2 และระยะติดตามผลการทดลอง

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ในแต่ละระยะเวลา
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะระหว่าง ก่อนการทดลอง กับ หลังการทดลอง
ครั้งที่ 1, ก่อนการทดลอง กับ หลังการทดลองครั้งที่ 2 และ ก่อนการทดลอง กับ ติดตามผลการทดลอง
(ตารางที่ 4.6)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้าน
วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

เงื่อนไข	n	x	SD	ค่า t
ก่อนการทดลอง	15	78.7333	10.2711	5.633 *
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	95.4667	10.5483	
ก่อนการทดลอง	15	78.7333	10.2711	5.989 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	100.1333	9.5459	
ก่อนการทดลอง	15	78.7333	10.2711	7.721 *
ติดตามผลการทดลอง	15	103.3333	7.0068	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	95.4667	10.5483	1.133
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	100.1333	9.545	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	95.4667	10.5483	2.103
ติดตามผลการทดลอง	15	103.3333	7.0068	
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	100.1333	9.545	1.129
ติดตามผลการทดลอง	15	103.3333	7.0068	

* $p < .05$

2.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้าน
วิทยาศาสตร์ ของกลุ่มควบคุมระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่
ที่ 2 และระยะติดตามผลการทดลอง

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม ในแต่ละระยะเวลา
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะระหว่าง หลังการทดลองครั้งที่ 1 กับ หลังการ
ทดลองครั้งที่ 2 และ หลังการทดลองครั้งที่ 1 กับ ติดตามผลการทดลอง (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้าน
วิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

เงื่อนไข	n	x	SD	ค่า t
ก่อนการทดลอง	15	78.0000	10.0285	1.681
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	72.6000	10.9662	
ก่อนการทดลอง	15	78.0000	10.0285	0.542
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	79.9333	12.1094	
ก่อนการทดลอง	15	78.0000	10.0285	1.893
ติดตามผลการทดลอง	15	83.6000	10.0057	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	72.6000	10.9662	2.590 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	79.9333	12.1094	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	72.6000	10.9662	3.475 *
การติดตามผลการทดลอง	15	83.6000	10.0057	
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	79.9333	12.1094	0.877
การติดตามผลการทดลอง	15	83.6000	10.0057	

* $p < .05$

3.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านสังคม

ก่อนการทดลอง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านสังคมของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ หลังการทดลองครั้งที่ 1 หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะติดตามผล ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านสังคมของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านสังคม
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

เงื่อนไข	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			ค่า t
	n	x	SD	n	x	SD	
ก่อนการทดลอง	15	63.4667	8.4842	15	63.6000	7.1694	0.046
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	80.0000	10.7171	15	65.1333	7.9450	4.316 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	80.4667	14.2070	15	59.8000	9.4506	4.691 *
ติดตามผลการทดลอง	15	86.2000	12.5653	15	58.2667	10.6400	6.571 *

* $p < .05$

3.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้านสังคมของ
กลุ่มทดลอง ระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะ
ติดตามผลการทดลอง

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านสังคมของกลุ่มทดลอง ในแต่ละระยะเวลา แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะระหว่าง ก่อนการทดลอง กับ หลังการทดลองครั้งที่ 1,
ก่อนการทดลอง กับ หลังการทดลองครั้งที่ 2, ก่อนการทดลอง กับ ติดตามผลการทดลอง และ หลัง
การทดลองครั้งที่ 2 กับ ติดตามผลการทดลอง (ตารางที่ 4.9)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้าน
สังคมของกลุ่มทดลอง

เงื่อนไข	n	x	SD	ค่า t
ก่อนการทดลอง	15	63.4667	8.4842	8.368 *
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	80.0000	10.7171	
ก่อนการทดลอง	15	63.4667	8.4842	4.548 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	80.4667	14.2070	
ก่อนการทดลอง	15	63.4667	8.4842	6.428 *
ติดตามผลการทดลอง	15	86.2000	12.5653	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	80.0000	10.7171	0.117
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	80.4667	14.2070	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	80.0000	10.7171	1.554
ติดตามผลการทดลอง	15	86.2000	12.5653	
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	80.4667	14.2070	2.162 *
ติดตามผลการทดลอง	15	86.2000	12.5653	

* $p < .05$

3.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้านสังคม ของกลุ่มควบคุมระหว่าง ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองครั้งที่ 1, หลังการทดลองครั้งที่ 2 และระยะติดตามผลการทดลอง

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม ในแต่ละระยะเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะระหว่าง หลังการทดลองครั้งที่ 1 กับ หลังการทดลองครั้งที่ 2 และ หลังการทดลองครั้งที่ 1 กับ ติดตามผลการทดลอง (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหาด้าน
สังคมของกลุ่มควบคุม

เงื่อนไข	n	x	SD	ค่า t
ก่อนการทดลอง	15	63.6000	7.1694	0.770
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	65.1333	7.9450	
ก่อนการทดลอง	15	63.6000	7.1694	1.538
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	59.8000	9.4506	
ก่อนการทดลอง	15	63.6000	7.1694	1.811
ติดตามผลการทดลอง	15	58.2667	10.6400	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	65.1333	7.9450	2.890 *
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	59.8000	9.4506	
หลังการทดลองครั้งที่ 1	15	65.1333	7.9450	3.098 *
การติดตามผลการทดลอง	15	58.2667	10.6400	
หลังการทดลองครั้งที่ 2	15	59.8000	9.4506	0.885
การติดตามผลการทดลอง	15	58.2667	10.6400	

* $p < .05$

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎี สกีกีมา มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อ

1. พัฒนาการกระบวนการคิดแก้ปัญหาสำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎีสกีกีมา
2. ศึกษาความสามารถของเด็กปฐมวัยในการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีกีมา

สมมติฐานของการวิจัย

1. ในระหว่างดำเนินการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุม
2. ในระยะหลังการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีสกีกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุม
3. ในระยะติดตามผลการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเด็กปฐมวัยที่มีอายุอยู่ในระหว่าง 5 – 6 ปี
2. กระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ พัฒนาขึ้นโดยมาร์แชล (1995) ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) กำหนดแนวทางและวางแผน 3) ดำเนินการตามแผน 4) การประเมินผล
3. เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้คือ

3.1 เนื้อหาด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะจำนวนและตัวเลข การจัดกระทำกับจำนวนนับ เรขาคณิต (การหาความสัมพันธ์และรูปทรง) และการแก้ปัญหา (การเปรียบเทียบ)

3.2 เนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต (การฟัง การสัมผัส) การจำแนก การวัด (การเปรียบเทียบ) และการสื่อสาร

3.3 เนื้อหาด้านสังคม ประกอบด้วย ทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัวและเพื่อน

วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีพื้นฐานจากเอกสาร วารสารและรายงานการวิจัยจากในประเทศและต่างประเทศ เพื่อรวบรวมความรู้ วิธีการศึกษาและการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย เพื่อรวบรวมความรู้ วิธีการศึกษาและการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย และนำมาสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยและจัดทำเป็นแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population)

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี

กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ในโรงเรียนอนุบาลหนูน้อย จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้การเลือกโรงเรียนตัวอย่างแบบเจาะจง และกำหนดคุณสมบัติตามเกณฑ์ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่อยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. เป็นโรงเรียนที่มีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย นั่นคือไม่เร่งรัด หรือมุ่งเน้นวิชาการให้อ่านออก เขียนได้
3. ผู้บริหารและครูยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย และช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการจัดสภาพการณ์

หลังจากนั้น ผู้วิจัยจึงคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ดังนั้นจึงไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งหมดก่อนเริ่มทดลอง และนำมาประกอบ

พิจารณาคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกผู้ปกครองเด็กที่มีการศึกษา มีอาชีพ และรายได้ใกล้เคียงกัน จำนวน 30 คน

จากนั้นจึงจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากรายชื่อเด็กเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ให้มีเพศเหมือนกัน เป็นคู่ กลุ่มละ 15 คน

กลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งในขณะที่ผู้วิจัยเริ่มทดลองในเวลา 9.00 – 9.30 น. ทุกวัน นั้น กลุ่มควบคุม ไม่มีการเรียนการสอนแต่อย่างใด เนื่องจากผู้วิจัยต้องการให้ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในการได้รับความรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมของโรงเรียน ผู้วิจัยจึงขอให้ครูประจำชั้นปรับเปลี่ยนกิจกรรมในเวลาดังกล่าวเป็นช่วงเวลาตรวจสุขภาพเด็ก ให้เด็กเก็บสิ่งของเครื่องใช้ส่วนตัว เปลี่ยนเสื้อผ้าเป็นจุดกิจกรรมของโรงเรียน และให้เด็กส่งการบ้านเป็นรายบุคคล

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ทฤษฎีสกีม่าของมาร์แชล เพื่อดำเนินการสอนการคิดแก้ปัญหาในแต่ละด้านคือ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านสังคม ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะประกอบไปด้วยสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับ วัตถุประสงค์ วิธีในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ได้แก่

3.1.1 การทำความเข้าใจปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

3.1.1.1. รับรู้ว่ามีปัญหาและต้องรู้ว่าปัญหานั้นคืออะไร และต้องการแก้ปัญหา

3.1.1.2. ฝึกทักษะการสังเกต

3.1.1.3. การนำความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหา

3.1.2. กำหนดแนวทางและวางแผน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

3.1.2.1. แก้ปัญหาโดยผสมผสานความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ หรือประสบการณ์ใหม่

3.1.2.2. ศึกษารายละเอียดและวางแผน

3.1.3. การดำเนินการตามแผน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ คือ

3.1.3.1. เลือกสิ่งที่ต้องการและทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง

3.1.3.2. ดำเนินตามขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้

3.1.4. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง

นอกจากนี้ในทุกกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยจะมีข้อคำถาม (ปัญหา) เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิด ทดลอง ค้นคว้า หาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อตอบคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ คะแนนความสามารถทางการคิดแก้ปัญหา ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านสังคมของเด็กปฐมวัย

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคม โดยแต่ละด้านมีส่วนประกอบคือ

4.1.1 ด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยทักษะจำนวนและตัวเลข การจัดกระทำกับจำนวน นับ เรขาคณิต (การหาความสัมพันธ์และรูปทรง) การแก้ปัญหา (การเปรียบเทียบ)

4.1.2 ด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยทักษะการสังเกต (การฟัง การสัมผัส) การจำแนก การวัด (การเปรียบเทียบ) และการสื่อสาร

4.1.3 ด้านสังคม ประกอบด้วยทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัวและเพื่อน

4.2 เครื่องมือที่วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย

4.2.1 แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานจำนวน 2 ชุด แต่ละชุด ประกอบด้วย

4.2.1.1 คำถามทางด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ

4.2.1.2 คำถามทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ

4.2.1.3 คำถามทางด้านสังคม จำนวน 6 ข้อ

4.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นประเมินผล

4.2.3 แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์เพื่อดูกระบวนการคิดแก้ปัญหา อย่างเป็นลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นประเมินผล

5. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดสอบโดยใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ โดยมีการวัดความสามารถของเด็กเป็นระยะ ๆ คือก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง หลังการทดลอง และระยะติดตามผลการทดลอง โดยทดสอบเด็ก 2 กลุ่มดังนี้

เด็กกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (แบบทดสอบคู่ขนาน ฉบับที่ 1) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนก่อนการทดลอง ในระหว่างทดลอง (สัปดาห์ที่ 4) โดยใช้แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (แบบทดสอบคู่ขนาน ฉบับที่ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนอีกครั้ง และทดลองผลหลังการทดลองเสร็จสิ้น (ต้นสัปดาห์ที่ 8) ด้วยแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (แบบทดสอบคู่ขนาน ฉบับที่ 1) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนอีกครั้ง

ผู้วิจัยมีการติดตามผลหลังจากทดลองผ่านไป 4 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา (แบบทดสอบคู่ขนาน ฉบับที่ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ เพื่อเก็บคะแนนเป็นครั้งสุดท้าย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยคำนวณคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาโดยรวมคะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์
2. พิสูจน์ความแตกต่างของคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง (pretest) หลังการทดลอง ครั้งที่ 1 (posttest 1) หลังการทดลอง ครั้งที่ 2 (posttest 2) และระยะติดตามผลการทดลอง (follow up) ระหว่างกลุ่มทดลอง กับ กลุ่มควบคุม โดยการใช้สถิติ Independent t- test และใช้ F- test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (variance) ของทั้ง 2 กลุ่ม และเลือกใช้สูตร Independent t- test ที่เหมาะสม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05
3. พิสูจน์ความแตกต่างของคะแนนค่าเฉลี่ย ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ระหว่างคะแนน ก่อนการทดลอง (pretest) หลังการทดลอง ครั้งที่ 1 (posttest 1) หลังการทดลอง ครั้งที่ 2 (posttest 2) และระยะติดตามผลการทดลอง (follow up) โดยการใช้สถิติ Dependent t- test (Paired t- test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

สรุปผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือเพื่อพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัย ตามแนวทฤษฎีสกีมา ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอสรุปผลการวิจัย ซึ่งมีการพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาแต่ ละขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้วิจัยใช้การเสริมแรงด้วยคำพูดชมเชย กระตุ้นให้เด็กสนใจและ ใส่ใจในกิจกรรม ด้วยการพูดชมเชย จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเล่น สำหรับกิจกรรมที่ ใช้สอนเป็นกิจกรรมที่ฝึกทักษะการสังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ คือการมองดู การฟัง หยิบ จับและใช้การดมกลิ่น รวมทั้งฝึกเด็กให้สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา และเพื่อให้ เด็กมีพัฒนาการทางการใช้ภาษา ผู้วิจัยจึงใช้การตั้งคำถาม ถามเด็กว่าปัญหาที่ผู้วิจัยถามนั้นคือ อะไร เพื่อให้เด็กตอบ เด็กจะต้องตอบคำถามของผู้วิจัยได้ถูกต้องจึงจะแสดงว่าเด็กเข้าใจในขั้นทำ ความเข้าใจปัญหา

2. ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ผู้วิจัยใช้การกระตุ้นให้เด็กมีความพยายาม โดยใช้การ เสริมแรงด้วยคำพูด และให้เด็กได้ฝึกทักษะในการสังเกต เพื่อให้เกิดทักษะการสังเกตที่ชัดเจนมากขึ้น โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ คือการดู การฟัง การหยิบจับ และการดมกลิ่น รวมทั้งการใช้ทักษะ การจำ การใช้ประสบการณ์เดิม เพื่อสร้างความชัดเจนในประสบการณ์ใหม่ ฝึกการคิดและวางแผน ฝึกให้เด็กกล้าพูดเพื่อสื่อสารภาษาในสิ่งที่เด็กคิดและให้เด็กเกิดความมั่นใจ กล้าแสดงออก

3. ขั้นดำเนินการตามแผน ผู้วิจัยฝึกให้เด็กทำตามในสิ่งที่เด็กคิดไว้ นั่นคือการให้เด็กทดลอง ปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อให้เด็กตรวจสอบความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของการวางแผน

4. ขั้นประเมินผล ผู้วิจัยจะสอนให้เด็กเรียนรู้ว่าเมื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ เสร็จสิ้นแล้วจะต้องมี การตรวจสอบคำตอบว่าสิ่งที่ค้นพบนั้นถูกต้องหรือไม่ และครบตามขั้นตอนที่คิดวางแผนไว้หรือไม่ หากไม่ถูกต้อง เด็กต้องหาทางแก้ไขข้อบกพร่องและคิดปรับปรุงการแก้ปัญหาต่อไป รวมทั้งสอนให้ เด็กเกิดความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก มั่นใจในสิ่งที่เด็กกระทำลงไป และฝึกมารยาททางสังคม และ ฝึกความจำกระบวนการคิดแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน โดยใช้การพูดทบทวนสิ่งที่เรียนมา

สำหรับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัยนั้น ผู้วิจัยสรุปผลตามสมมติฐานที่ตั้ง ไว้ ดังต่อไปนี้

1. ในระหว่างดำเนินการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนกระบวนการคิด แก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีสกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และด้านสังคมสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมาจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคม สูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ในระยะติดตามผลการทดลอง เด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา ตามแนวคิดทฤษฎีสกีมาของมาร์แชล จะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคม สูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยในการพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งมีกระบวนการแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ในขั้นนี้ผู้วิจัยขออภิปรายเป็นขั้นย่อย ๆ ตามผลการทดลองดังนี้

1.1 การสอนเด็กปฐมวัยให้เข้าใจปัญหาต่าง ๆ ผู้วิจัยใช้การเสริมแรงกระตุ้นให้เด็กสนใจและใส่ใจกิจกรรมก่อนในขั้นต้น ทั้งนี้เพราะการเสริมแรงจะเป็นตัวแปรสำคัญของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พฤติกรรมใดได้รับการเสริมแรง บุคคลจะกระทำพฤติกรรมนั้นต่อไป พฤติกรรมใดไม่ได้รับเสริมแรงก็จะคงอยู่ไม่นาน การเสริมแรงจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการช่วยให้บุคคลเรียนรู้ที่จะกระทำหรือไม่กระทำต่อไป (Skinner, 1971 , อ้างถึงในสมโภชน์ เขียมสุภาษิต, 2541 : 32) ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่า การเสริมแรงจะเป็นจริงในเด็กปฐมวัยที่อายุ 5 – 6 ปีด้วย นอกจากนี้การเสริมแรงจะมีอิทธิพลมากสำหรับเด็ก ทั้งยังตรงกับความต้องการอย่างหนึ่งของคน คือต้องการเป็นที่ยอมรับ เป็นที่รัก ต้องการคำชมเชย (พรธณี ช. เจนจิต, 2528 : 300) สำหรับการเสริมแรงนี้ผู้วิจัยใช้คำชมเชยด้วยการใช้คำพูดว่า “เก่งมาก” “ดีมาก”

1.2 การเรียนการสอนผู้วิจัยใช้กิจกรรมการเล่น เกม เนื่องจาก Froebel (1982, อ้างถึงในทิศนา แคมมณีและคณะ, 2536 : 88) ซึ่งเป็นนักการศึกษาทางการศึกษาปฐมวัย เชื่อว่า การเล่นถือเป็นการจำลองสถานการณ์จริงในชีวิต การเล่นเป็นกิจกรรมที่เด็กจะได้ฝึกการรับรู้และถ่ายทอดอย่างผสมกลมกลืนกัน เด็กจะรู้สึกสนุกสนาน เป็นอิสระและได้สนองความต้องการทั้งทางกายและใจ การเล่นช่วยให้เด็กสร้างความสัมพันธ์กับตนเองกับผู้อื่น และกับธรรมชาติรอบตัว นอกจากนี้การเล่นยังเป็นประสบการณ์หลักที่ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ในการเล่นเด็กจะได้สังเกตทดลอง ค้นคว้าและแก้ปัญหา

ในขณะที่ Vygotsky (1978, อ้างถึงในทิตินา แชมมณีและคณะ, 2536 : 88 - 89) เชื่อว่า การเล่นจะเป็นพื้นฐานของการสื่อสารที่เปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาทักษะการคิด จินตนาการ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญา และการเล่นยังเป็นประสบการณ์ที่สนองความต้องการด้านอื่น ๆ ของเด็กด้วย กล่าวคือ การเล่นสนองความต้องการทางกายโดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ อย่างเต็มที่ ทำให้เด็กไม่เบื่อหน่าย การเล่นสนองความต้องการทางอารมณ์ โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินและระบายความรู้สึกต่าง ๆ ที่ถูกสกัดกั้นไว้ในสถานการณ์อื่น การเล่นสนองความต้องการทางสังคม โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้ปรับตัวเข้ากับเพื่อน ด้วยการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งและประนีประนอมกับเพื่อน เพื่อจะได้ทำสิ่งที่ชอบร่วมกัน

ส่วน Freud และ Erikson (1958 , 1963, cited in Gestwicki, 1995 : 256) กล่าวว่า พัฒนาการทางอารมณ์เกิดขึ้นได้จากการเล่น เด็กจะได้แสดงออกและมีความรู้สึกที่ดีขึ้น ในขณะที่ นักการศึกษา John Dewey, Patty Smith Hill, and Susan Isaacs (Isenberg and Jalongo, 1993, cited in Getwicki, 1995 : 256) สนับสนุนการเล่นว่าเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นพบและพัฒนาความคิดรวบยอด รวมทั้งมีทักษะในการแก้ปัญหาต่อไปในอนาคต จากการประมวลข้อมูลความรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงคาดว่า การทำความเข้าใจปัญหาจะเกิดขึ้นได้ถ้ามีกิจกรรมการเล่น

1.3 ผู้วิจัยให้เด็กเรียนรู้การสังเกตสิ่งของต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่เบื้องหน้าเด็ก เนื่องจากทักษะการสังเกตจะทำให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ดี รวมทั้งการสังเกตถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการได้มาซึ่งข้อมูล (Martin, D. J., 2003 อ้างถึงใน เอมอร ภูพานพพาจารย์, 2546 : 75 – 81; Hildebrand, 1986: 220 - 221) และช่วยในขั้นทำความเข้าใจปัญหา อีกทั้งการเรียนรู้การสังเกต เด็กต้องอาศัยการตั้งใจ การเก็บจำ เมื่อตั้งใจเด็กจะแปลงข้อมูลเก็บรหัสเป็นสัญลักษณ์ เข้าสู่กระบวนการทางสมอง และจะเลือกส่วนที่ต้องการใช้มาจัดกระทำในโอกาสต่อไป ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นการใช้สติมานั่นเอง

1.4. ผู้วิจัยฝึกให้เด็กรู้จักการนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการทำความเข้าใจปัญหา ด้วยการสอบถามสิ่งที่เด็กเคยเรียนรู้มา เช่น การเล่นเกมภาพตัดต่อ (Jigsaw puzzle) ผู้วิจัยจะร่วมอภิปรายกับเด็กโดยถามเด็ก เพื่อให้ได้กระบวนวิธีการเล่นเกมชนิดนี้ เนื่องจากเป็นเกมการศึกษาที่ได้กอบุศลจะต้องเคยเล่น ผู้วิจัยจะสอนเด็กว่าการเล่นเกมภาพตัดต่อจะต้องดูรายละเอียดของภาพตัดต่อที่สมบูรณ์ว่ามีลักษณะอย่างไร เด็กจะต้องระลึกละเอียดตามทีผู้วิจัยสอนไว้ เพื่อจะได้สามารถนำข้อมูลที่เห็นและมีอยู่มาใช้ในการทำความเข้าใจปัญหาได้

1.5 ทุกกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยจะทบทวนความเข้าใจในการใช้ภาษา โดยผู้วิจัยจะตั้งคำถาม ถามเด็กว่าปัญหาที่ผู้วิจัยถามนั้นคืออะไร เด็กจะต้องตอบคำถามของผู้วิจัยให้ได้จึงจะแสดงว่าเด็กเข้าใจในขั้นทำความเข้าใจปัญหา

2 ชั้นกำหนดแนวทางและวางแผน

มีรายละเอียดในขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยกระตุ้นเด็กให้มีความพยายาม โดยใช้การเสริมแรงด้วยคำพูด และฝึกทักษะการสังเกต เพราะจากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วในข้อ 1.1 และข้อ 1.3

2.3 จากคำอธิบายของ Piaget (1969 : 25) และ Athey (1989 : 66) เสนอว่าการคิดแก้ปัญหาในเด็กเล็กเป็นการลองผิดลองถูก แต่หากมีการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาให้แก่เด็กพบว่ายิ่งเด็กอายุมากขึ้นจะมีการคิดแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมมากกว่าการลองผิดลองถูก (Harter, 1930, cited in Eliot, 1971 : 523)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสอนให้เด็กสังเกตสิ่งของ (ซึ่งอาจเป็นชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ที่จะให้เด็กได้เลือกหยิบ จับ) เพื่อให้เกิดทักษะการสังเกตที่ชัดเจนมากขึ้น

2.4 การที่จะไม่ให้เด็กแก้ปัญหาด้วยวิธีการลองผิดลองถูก เช่นการสอนเลือกภาพตัดต่อ (Jigsaw puzzle) เด็กจะต้องใช้ความจำ และประสบการณ์เดิมในการเรียนรู้มากกว่าเคยเล่นอย่างไร และจะมีลำดับขั้นตอนการเล่นอย่างไร รวมทั้งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจะสอนเพิ่มเติม ซึ่งถือเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ โดยผู้วิจัยจะสอนให้เด็กสังเกตเรื่องสี รูปภาพและรอยหยักของภาพชิ้นส่วนและสอนให้สังเกตว่าชิ้นส่วนที่จะเลือกมาต่อกันนั้นควรอยู่ในบริเวณใดของภาพที่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นการสอนให้เด็กคิดวางแผนก่อนจะเลือกภาพชิ้นส่วน เด็กจะได้หาแนวทาง หรือวิธีการต่าง ๆ ในการเลือกภาพชิ้นส่วน

2.5 ผู้วิจัยฝึกเด็กให้รู้จักการใช้ภาษาสื่อความหมายในสิ่งที่เด็กคิดและพูดอธิบายให้เพื่อนฟัง เนื่องจากทุกกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยจะมีการเลือกเด็กมาเล่นเกม เด็กที่เป็นอาสาสมัครผู้นี้จะต้องอธิบายให้ผู้วิจัยและเพื่อน ๆ ฟังว่า เด็กมีวิธีการคิดอย่างไร ใช้การดูและสังเกตอย่างไร และผู้วิจัยจะถามเพื่อน ๆ ที่นั่งฟังว่าเข้าใจคำอธิบายของเด็กอาสาสมัครผู้นี้หรือไม่ หากไม่เข้าใจ เด็กอาสาสมัครจะต้องอธิบายอีกครั้ง สิ่งเหล่านี้คือการฝึกการใช้ภาษาสื่อความหมายดังกล่าว และยังเป็นการฝึกให้เด็กเกิดความมั่นใจและกล้าแสดงออกให้ทุก ๆ คนดูและฟังในสิ่งที่ตนพูดด้วย

3.ชั้นดำเนินการตามแผน

ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสอนให้เด็กทำตามที่เด็กคิดไว้ นั่นคือเปิดโอกาสให้เด็กทดลองปฏิบัติ คือเลือก หรือหยิบสิ่งของที่เด็กคิด เพื่อเป็นการฝึกให้เด็กได้ตรวจสอบความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของ

การวางแผนนั้น และเป็นการจัดระบบข้อมูล ซึ่งจะช่วยสร้างความชัดเจนในประสบการณ์เดิมของเด็กเพิ่มมากขึ้น

จากตัวอย่างการสอนการเลือกภาพตัดต่อ ผู้วิจัยจะให้เด็กลองนำชิ้นส่วนของภาพตัดต่อมาวางตรงตำแหน่งที่เด็กคิดวางแผนไว้ เพื่อให้เด็กได้ตรวจสอบด้วยตนเองว่าเด็กวางแผนได้ถูกต้องหรือไม่) ซึ่งในการให้เด็กได้ทดลองด้วยตนเองนั้นเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล และรู้จักคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน (Casey and Tucker, 1994: 139 -143) รวมทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ อันเป็นการช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และให้โอกาสเด็กได้ตัดสินใจด้วยตนเอง (เจษฎา สุภาคเสน ,2530 , อ้างถึงในนุตตอนองค์ ทัดบัวขำ , 2540 : 37) และหากเด็กสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองจนประสบความสำเร็จ เด็กจะเกิดความภาคภูมิใจ มั่นใจในความสามารถของตนเอง ทำให้เด็กกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก เข้าใจบทบาทของตนว่าเมื่อใดควรทำอย่างไร และสามารถปรับตัวเข้ากับบุคคลอื่น ๆ ในสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่ได้ง่าย ทำให้เด็กมีพัฒนาการทางบุคลิกภาพที่เหมาะสมและสามารถพัฒนาตนเองไปตามลำดับขั้นตอนตามทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของ Erikson ได้ (Turner and Helum, 1995 : 56 -57) และจากผลการศึกษาของ Bullock และ Gelman (1979, อ้างถึงใน เพ็ญพิไล ฤทธาณานนท์ 2536 :42 – 43) พบว่าเด็กอายุ 5 ปี สามารถเข้าใจลำดับเหตุการณ์ว่าเมื่อเกิดเหตุการณ์หนึ่งแล้วจะมีเหตุการณ์อะไรตามมาได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Gesell (1950, cited in Eliot, 1971: 143) และ Klahr (1985: 940 – 952) ที่พบว่าเด็กปฐมวัย สามารถใช้สก็มาซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมองมาคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้แล้ว

4. ชั้นประเมินผล

สำหรับในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสอนให้เด็กได้เรียนรู้ว่า เมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องมีการตรวจสอบสิ่งที่เด็กได้กระทำลงไปว่าทำได้ถูกต้องหรือไม่ และครบตามขั้นตอนที่คิดวางแผนไว้หรือไม่ หากไม่ถูกต้อง เด็กจะต้องหาทางแก้ไขข้อบกพร่องและคิดเพื่อปรับปรุงการแก้ปัญหาต่อไป ซึ่งถือเป็นการหาข้อสรุปของงานนั่นเอง

สำหรับการสอนนั้นผู้วิจัยจะให้เด็กทุกคนได้ช่วยกันตรวจสอบผลงานของเพื่อน ๆ ด้วย เมื่อเพื่อนทำกิจกรรมได้เสร็จสมบูรณ์ และถูกต้อง จะให้เด็กทุกคนช่วยกันปรบมือ แสดงความยินดี หากใครทำไม่ถูกต้องจะให้เพื่อนช่วยกันให้กำลังใจโดยบอกให้พูดว่า “ทดลองดูใหม่ ค่อย ๆ คิด” เพื่อฝึกการทำงานและร่วมกันคิดแก้ปัญหา รวมทั้งฝึกมารยาทในสังคม

เมื่อเด็กทำกิจกรรมเสร็จสมบูรณ์ทุกครั้ง ผู้วิจัยจะทบทวนกระบวนการคิดแก้ปัญหาทั้งหมด โดยผู้วิจัยจะพูดสรุปและให้เด็กทุกคนพูดตามดังนี้ “การคิดแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอนคือ

1. ต้องรู้ว่าปัญหาคืออะไร
2. คิด วางแผน
3. ทดลอง เลือกลง
4. ตรวจสอบว่าถูกต้อง”

การฝึกให้เด็กมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมีระเบียบแบบแผนจะส่งผลต่อการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างฉลาดและรวดเร็ว จะทำให้นุคคลนั้น ๆ ประสบความสำเร็จในการมีชีวิตอยู่ในสังคมได้ดี (Tanner, 1985 :55)

กล่าวโดยสรุป การสอนให้เด็กมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาจะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญาเพิ่มขึ้นได้ เพราะจากงานวิจัยของ นิซรา และชัชยศ (2543 , อ้างถึงในลัดดา เหมาะสุวรรณ และคณะ , 2543 166 - 167) พบว่า เด็กอายุ 3 – 6 ปี ซึ่งอยู่ในวัยอนุบาลไม่ได้รับการส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา จึงทำให้เด็กวัยนี้มีพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในระดับผิดปกติล่าช้ามากที่สุดในช่วงอายุ 61 – 72 เดือน โดยพบตั้งแต่อายุ 37 เดือนเป็นต้นไป อันอาจเป็นผลมาจากระบบการจัดการศึกษาระดับอนุบาล ที่มักเน้นการเขียน อ่าน และคร่ำมีปัญหาคารจัด ประสบการณ์ให้แก่เด็ก เช่นเดียวกับการศึกษาของนุตอนงค์ ทัดบัวขำ (2540 : 146) ที่พบว่า การสอนทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาในชั้นประถมต้นนั้น ครูไม่ได้สอนเด็ก ทั้งนี้เพราะครูกคิดว่า เด็กยังเล็กไม่สามารถประเมินผลและสรุปผลการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ โดยครูไม่ทราบว่าทักษะการคิดแก้ปัญหานั้นเป็นทักษะที่สำคัญ ที่จะช่วยให้เด็กได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่นเดียวกับการวิจัยของอรชรา วราวิทย์ (2526) ที่พบว่า เด็กมีความสามารถในการบอกได้ว่าปัญหาคืออะไร แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าจะแก้ปัญหายังไรและวิธีการใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม นอกจากนี้ยังขึ้นกับแนวคิดและความเชื่อในการแสดงบทบาทของครูที่เชื่อว่าเด็กยังช่วยเหลือตนเองไม่ได้ ครูจึงคอยช่วยแก้ปัญหาให้เด็กเกือบทุกครั้ง (นุตอนงค์ ทัดบัวขำ ,2540 :153)

ดังนั้นการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนทั้ง 4 คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยใช้ในงานวิจัยนี้ จะเป็นการช่วยพัฒนาทักษะและประสบการณ์การคิดอย่างเป็นระบบให้แก่เด็ก เนื่องจากเด็กที่ได้รับการฝึกฝนให้มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น เด็กจะมีความรู้ความเข้าใจในการใช้ความคิดรวบยอด และคิดเป็นกระบวนการทำให้เด็กคุ้นเคยกับปัญหา ซึ่งจะทำให้เพิ่มรอยประสานประสาท (synapses) หากเด็กไม่ได้รับการกระตุ้นเป็นระยะ ๆ ความทรงจำนั้นจะค่อย ๆ ถูกลืมเลือนไป เซลล์ประสาทไม่ได้รับสิ่งเร้าจะฝ่อไปไปในที่สุด (Begley,1997 : 10 – 12) นอกจากนี้การ

สอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาทำให้เด็กจะใช้เวลาและกำลังสมองน้อยลงในการแก้ปัญหา เพราะ ความรู้ต่าง ๆ เหล่านี้จะเข้ามาอยู่ในระบบความจำแล้ว ทำให้เด็กมีความใส่ใจและความจำระยะสั้น ดีขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์คือ เด็กจะมีความชำนาญในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น เด็กสามารถ เรียกข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ออกมาใช้ได้ เด็กสามารถเปรียบเทียบและเชื่อมโยงข้อมูลหลาย ๆ อย่าง เพื่อแก้ปัญหา และทำให้เด็กได้แก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิบัติ

ในการนำแนวทางหรือวิธีการและขั้นตอนการเรียนการสอนนี้ไปใช้ ผู้ใช้ควรศึกษาทำความเข้าใจหลักการในแต่ละขั้นตอนที่เกี่ยวข้องอย่างถ่องแท้ และควรเป็นผู้ที่มีพื้นฐานและมีประสบการณ์ ในการเรียนการสอนในระดับปฐมวัย รวมทั้งควรเป็นผู้มีความรู้พื้นฐานทางจิตวิทยาการศึกษา หรือจิตวิทยาการพัฒนาเด็ก จึงจะทำให้ผลการเรียนการสอนได้ผลดี เนื่องจากการนำแนวทางหรือ วิธีการและขั้นตอนการเรียนการสอนในเรื่องนี้มีรายละเอียดปลีกย่อยเพราะเป็นการฝึกกระบวนการคิด แก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับ ประกอบกับการสอนเด็กระดับปฐมวัยนั้นผู้สอนต้องเป็นคนรักเด็ก อดทน และใจเย็นพร้อมที่จะให้ความรู้เด็ก แต่เป็นการให้ความรู้ที่เกิดจากเด็กเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแนะนำเท่านั้น

สำหรับผู้ที่จะนำแนวทางหรือวิธีการนี้ไปใช้ในด้านอื่น ๆ ควรศึกษาวิธีการวิจัยนี้ให้ละเอียด ก่อนนำไปใช้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดีต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำแนวทางหรือวิธีการและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนา กระบวนการคิดแก้ปัญหาในเด็กปฐมวัยนี้ไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนในระดับอื่น ๆ
2. ควรศึกษาเพิ่มเติม โดยใช้การติดตามผลระยะยาวในช่วง 3 เดือน เพื่อดู กระบวนการพัฒนาและดูความสามารถของเด็ก
3. ควรศึกษาว่าเด็กที่ได้รับการพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาให้เพิ่มขึ้นนั้นมีผลทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือมีพัฒนาการการคิดแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นหรือไม่

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กลั่น สระทองเนียม. เด็กไทยแสดงศักยภาพขณะเลิศคณิตศาสตร์โลก ผลจากการส่งเสริมอย่างมีระบบและถูกวิธี. **เดลินิวส์**. (24 กันยายน 2546) : 14.

กุลยา ตันติผลาชีวะ. การใช้การเล่นเป็นสื่อการเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัย. ใน **วารสารการศึกษาปฐมวัย**. 1 (3 มกราคม 2542): 12-17.

ขวัญฟ้า รังสิยานนท์. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้จากการฟังนิทานด้วยการเล่าโดยใช้หุ่นกับรูปภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2542.

งามตา กมลวรรณ. ผลของการฝึกกลวิธีคำถามนำที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

จำนง วิบูลย์ศรี. อิทธิพลของภาษาต่อการคิดเชิงเหตุผลในเด็กไทย : การวิจัยเชิงทดลอง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

จิรพรรณ รัตนวีระประดิษฐ์. **สภาพและปัญหาการใช้ทักษะกระบวนการในการสอนสุขศึกษาของครูสุขศึกษาในโรงเรียนรวมพัฒนาการใช้หลักสูตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

เฉลิมพล ต้นสกุล. **พัฒนาการทางสติปัญญาและความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กก่อนวัยเรียน ในเขตการศึกษา 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาามหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

ชัยพร วิชชาวุธ. **มูลสารจิตวิทยา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์, 2525.

ชื่นจิต การบุญ. **อิทธิพลของการฝึกความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กก่อนวัยเรียนในโรงเรียนพร้อมพรรณพิทยา อ. ปากเกร็ด จ. นนทบุรี**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.

ทิตินา แชนมณีและคณะ. **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2544.

ทิตินา แชนมณีและคณะ. **หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย**.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

น้อมศรี เคท. คุณภาพหลากหลายที่ได้จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์. ใน **วารสารครุศาสตร์**. 32,3 (มีนาคม – มิถุนายน 2547) :18–28.

นิตยา คชภักดี. รายงานการวิจัยเรื่อง **สิ่งแวดล้อมต่อพัฒนาการเด็กที่อยู่ในภาวะ**

ทุพโภชนาการ. กรุงเทพฯ : แผนกกุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี, 2521.

นิตยา คชภักดี. ขั้นตอนพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เอกสารประกอบการประชุมระดมความคิดเรื่อง **กรอบนโยบายการพัฒนาเด็กปฐมวัย 0 - 5 ปี**. 11 มิถุนายน 2542.

นุดอนงค์ ทัดบัวขำ. การศึกษาบทบาทของครูในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กวัย **อนุบาลในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดนนทบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

เน่งน้อย แจ่งศิริกุล. การศึกษาแบบการคิดและความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ **เด็กปฐมวัย**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

บังอร เสรีรัตน์. **แบบแผนการแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 : การศึกษาพหุกรณีในจังหวัดสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ประเวศ วะสี. **ยุทธศาสตร์ทางปัญญา และการปฏิรูปการศึกษาที่พาประเทศพ้นวิกฤต**.

กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2544.

พวงรัตน์ พุ่มคชา. การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่เรียนโดยใช้ **เรื่องเชิงคณิตศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

พิมแข สารวงศ์จันทร์. การศึกษาการสร้างเสริมลักษณะนิสัยในการเล่นที่พึงประสงค์ให้แก่เด็ก **ของครูในโรงเรียนอนุบาลกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. **ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์. **พัฒนาการทางพุทธิปัญญา**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

เพ็ญศิริ ชูติกุล. **พัฒนาการสังกัดกับการอนุรักษ์สสารและความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กประถมต้นในเมืองและชนบท จังหวัดน่าน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

มาซารุ อิบูกะ. แปลโดย ธีระ สุมิตรและพรอนงค์ นิยมคำ. **รอให้ถึงอนุบาลก็สายเสียแล้ว**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2528.

วรรณี ศิรินพกุล. **ผลของการเล่นที่มีต่อการแก้ปัญหาแบบเอกนัยและแบบอนเอกนัยของเด็กอนุบาล**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

วัฒนา เชียงเหนือ. **ผู้คนเก่งคณิตฯ พิชิตเวทีโอลิมปิก '43**. สยามรัฐ. (19 กรกฎาคม 2545): 7.

วิชาการ กรม กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา, 2535.

วินัย คำสุวรรณ. **ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. **การเรียนรู้อย่างมีความสุข สารเคมีในสมองกับความสุขและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: โสมสติกการพิมพ์ จำกัด, 2544.

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ. **การเรียนรู้รูปแบบใหม่ ยุทธศาสตร์ด้านนโยบายและการใช้ทรัพยากร**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, 2545.

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ. **รายงานเรื่อง ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544

สมประสงค์ ชัยโถม. **ผลของการใช้วิธีระดมพลังสมองที่มีต่อการคิดแก้ปัญหาแบบอนเอกนัยของเด็กปฐมวัย**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. **ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

- สุจิตรา ชาวสำอาง. **ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยเด็กเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ และครูเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ.** ปรินญาณิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533
- สุชาดา สุทธาพันธ์. **เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอน โดยใช้คำถามหลายระดับกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนตามแบบการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.** ภาควิชาการศึกษาปฐมวัย บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.
- สุมน อมรวิวัฒน์. **เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.** มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ในเด็ดโปรดักชั่น, 2527.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. **จิตวิทยาการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- โสภณ สกุลเรียง. **สะท้อนความคิดผู้พิชิตเหรียญทองเคมี. สยามรัฐ.** (22 กรกฎาคม 2546) : 7.
- หรรษา นิลวิเชียร. **ปฐมวัยศึกษา : หลักสูตรและแนวปฏิบัติ.** กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2535.
- อรชา วราวิทย์. **การตัดสินใจแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- เอมอร บุญานุกาจารย์. **สอนวิทยาศาสตร์อย่างไร.....ให้เด็กเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง. ใน วารสารครูศาสตร์.** 31, 3 (มีนาคม – มิถุนายน 2546) : 75 – 85.

ภาษาอังกฤษ

- Allin, M., Matsumoto, Hideo., Santhouse, A. M, Nosarti, C., Mazin, H. S., and Stewart, A. L. Cognitive and Motor Function and the Size of the Cerebellum in Adolescents born very Pre- Term. 2001. <http://www.brain.oupjournal> [31 June 2004]
- Anderson, R. D., De Vito, A., Dyrli, D. F., Kellogg, M., Kochendorfer, L., and Weigand, J. **Developing Children's Thinking Through Science.** London: Prentice - Hall International, 1970.

- Anooshian, L. J., Pascal, and McGreath, V. U. Problem Mapping before Problem Solving: Young Children's Cognitive Maps and Search Strategies in Large – Scale Environments. **Child Development**. 55 (1984) : 1820–1834.
- Barera, M. E., and Maurer, D. The Perception of Facial Expressions by The Three – Month - Old. **Child Development**. 52 (1981) : 203-206.
- Baron, R. A., and Byrne, D. **Social Psychology**. 9 edition. Massachusetees: Allyn and Bacon, 2000.
- Begley , Sharon. How to Build a Baby' s Brain. **Newsweek**. (30 September 1997):10 –12.
- Berliner, David. C., and Calfee, Robert. C. editor. **Handbook of Educational Psychology. A Project of Division15**. New York: Macmillan Library Reference, 1996.
- Bertenthal, B. I., Campos, J. J., and Haith, M.M. Development of Visual Organization: the Perception of Subjective Contours. **Child Development**. 51(1980) :1071–1080.
- Bourne, L. E. **Cognitive Process**. New Jersey: Prentice – Hall, 1986.
- Britz, J., and Richard, N. **Problem Solving in the Early Childhood Classroom**. Washington D.C.: National Education Association, 1992.
- Broman, B. **The Early Years in Childhood Education**. Boston: Houghton Mifflin, 1982.
- Bruer, J. T. In Search of Brain – Based Education. **Phi Delta Kappan**. 80,1 (May 1999) : 649 -653.
- Bruner, Jerome, S. **Studies in Cognitive Growth: An Collaboration at the Center for Cognitive Studies**. New York: John Welley & Son,1957.
- Canobi , K. H. , Reeve, R. A., and Pattison, P. E. The Role of Conceptual Understanding in Children' s Addition Problem Solving. **Developmental Psychology**. 34, 5 (1998) : 882–891.
- Casey, M. B., and Tucker, C. E. Problem -Centered Classrooms Creating Lifelong Learning. **Phi Delta Kappan**. 76 (October, 1994): 139–143.
- Cauley, K. M., Linder, F., McMillan, J. H. editors **Educational Psychology 98/ 99** 13 Edition. Connecticut : Dushkin / McGraw - Hill, 1998.

- Cauley, K. M., Linder, F., McMillan, J. H. editors **Educational Psychology**. 00/ 01. 5 Edition. Connecticut : Dushkin / McGraw - Hill, 2000.
- Chall, J. S. and Mirsky, A. F. **Education and The Brain** . The Seventy – seventh Yearbook of the National Society for the Study of Education Part II. Illinois: The University of Chicago Press, 1978.
- Cicerone, K. D., Lazar, R. M., and Shapiro, W. R. Effect of Frontal lobe lesions on Hypothesis Sampling during Concept Formation. 1970. <http://www.Brainoupjournal.org> [12 August 2004]
- Cohen, D. **How the Child' s Mind Develops**. Sussex : UK. 2002.
- Daffner, K. R., Mesulam, M. M., Scinto, J. F. M., and Others. **The Central Role of the Prefrontal Cortex in Directing Attention to Novel Events**. 2000. <http://www.oupjournals.org> [12 August 2004]
- David, W. **Teaching and Learning in the Early Years**. 2 edition. New York: Routledge Falmer, 1998.
- Diamond, Adele. Close Interrelation of Motor Development and Cognitive Development and of the Cerebellum and Prefrontal Cortex. **Child Development**. 71, 1 (January / February 2000) : 44–56.
- Drummond, T. Elixirs for Your Memory . **Time**. (13 September 1999) : 42 –43.
- Eliot, J. **Human Development and Cognitive Processes**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Eysenck, Michael. W., Green, S., and Hayes, N. **Principles of Biopsychology**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1994.
- Fogot, B. I., and Gauvain, M. Mother – Child Problem Solving: Continuity Through the Early Childhood Years. **Development Psychology**. 33, 3 (1997) : 480–488.
- Front, J. A., Binder, J. R., and Springer, J. A. **Language Processing is Strongly Left Lateralized in Both Sexes**. 1999. [http:// www.brain,oupjournals.org](http://www.brain,oupjournals.org) [12 August 2004]
- Gick, L. M. Problem - Solving Strategies. **Educational Psychologist**. 21, 132(1986) : 99 – 120.

- Golden, D., and Alexander, T. Enchanted Mind: Build a Better Brain. **Life Magazine**. (July 1994) : 62. [http:// www. Enchanted – mind.com/brainbld](http://www.Enchanted-mind.com/brainbld) [6 May2000]
- Graig, G. J., and, Baucum. D. **Human Development**. New Jersey :Prentice Hall, 1999.
- Greenfield, Susan Consultant Editor . **Brain Power, Working Out The Human Mind**. Massachusetts: Element Books,1999.
- Hall, D. W. A Study of the Relationship between Estimation and Mathematical Problem Solving Among Fifth Grade Students. **Dissertation Abstracts International** . 37(April 1977): 6324 –6325A.
- Harlan, J. D. **Science Experiences for The Early Childhood Years**. Columbus: Merrill, 1988.
- Healy, J. .M. **Endangered Minds. Why Children Don't Think – and What We Can Do About It**. New York: Simon & Schuster, 1999.
- Hildebrand , V. **Introduction to Early Childhood Education**. New York: MacMilland Publishing Company, 1986.
- Holyoak, K. J., Junn, E. N., and Billman, D. O. "Development of logical Problem –Solving Skill. **Child Development**. 55 (1984): 2042–2055.
- Holyoak, K. J., Kaufman, F., and Stucki, M. Kinetic Contours in Infants ' Visual Perception. **Child Development**. 57 (1986) :292–299.
- Hutchinson, Nancy, L. Effect of cogintive strategy instruction on algebra problem solving of adolescents with learning disabilities. **Learning Disability Quarterly**. Win : 16 (1) Special Issue (1993): 34–63.
- Jaffard, R. in Carbonneau, Nicolle. How we make Memories. **Nature**. (12 August 1999). [http://www.Healthscout.com/ cgi-bi...](http://www.Healthscout.com/cgi-bi...) [12 August 2004]
- Jahnke, J. C., and Nowaczyk, R. **Cognition**. :New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- Johnson, G. Lots of Action in the Memory Game. **Time**. (30 October 2000) : 10-14.
- Jensen, Eric. **Teaching with The Brain in Mind**. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development,1998.
- Jensen, Eric. **Brain–Based Learning**. San Diego: The Brain Store, 2000.
- Kendler, H. H. **Basic Psychology**. Menlo Park: W. A. Benjawning, 1975.

- Kirby, G. R., and Goodposter, J. R. **Thinking**. 3 edition. New Jersey: Upper Saddle River, 2002.
- Klahr, David. Solving Problems with Ambiguous Subgoal Ordering: Preschoolers' Performance. **Child Development**. 56 (1985) : 940–952.
- Kluger, J. The Battle to Save Memory. **Time**. (30 october 2000):10-14.
- Kotuluk , R. **Inside The Brain**. Kansas City: Andrews McMeel Publishing, 1997.
- Kotuluk , R. Research Discovers Secrets of How Brain Learns To Talk. **Chicago Tribune**. Section1(13 April 1993) : 1-4.
- Little, V.C. **Transfer of Learning from Stories to Problem Solving by Children in Kindergarten**. Dissertation of Missouri. Kansascity, 1993.
- Lumsdaine Edward, and Monika. **Creative Problem Solving: Thinking Skills for a Changing World**. New York: McGraw - Hill, 1995.
- Malatesta, C . Z., and Haviland. J. M. Learning display rule: The Socialization of Emotion Express in Infancy, **Child Development** : 55 (1982) : 991-1003.
- Mark , R., and Rugg, M. **Age Effects on Brain Activity Associated with Episodic Memory Retrieval. An Electrophysiological Study**. [http:// www.brain. Oupjournal, org](http://www.brain.oupjournal.org)[12 August 2004]
- Martin, C. L., and Halverson, Jr. C. F. The Effects of Sex – typing Schemas on Young Children' s Memory. **Child Development**, 54 (1983) : 563–574.
- Marshall, Sandra, P. **Schemas in Problem Solving**. New York: Cambridge University Press,1995.
- Martinez, Michael , E. What is Problem Solving? **Phi Delta Kappan**. 79, 8 (April1998) Education Abstracts Full Text.
- Mattingly, D. K. A Comparison of Student Taught how to use in Problem – Solving with Students who have not had Explicit Instruction in the use of Heuristics (Heuristic Instruction) Southern Illinois University at Carbondale, 1991: **Dissertation Abstracts International**. 53/02 (1992) : 434 A.
- Maurer, D., and Barrera, M. Infants' Perception of Natural and Distorted Arrangements of a Schematic Face. **Child Development**. 52 (1981) :196–202.

- Mayer, Richard. E. **Thinking, Problem Solving, Cognitions**. second edition. New York: W.H. Freeman and Company, 1992.
- Melkman, R., and Rabinovitch, L. Children's Perception of Continuous and Discontinuous Movement. **Development Psychology**. 34, 2(1998) : 258–263.
- Nelson, C .A. The Ontogeny of Human Memory: A Cognitive Neuroscience Perspective. **Development Psychology**. 31, 5(1995) : 723–738.
- Nelson, C .A., and Dolkin, K. The Generalized Discrimination of Facial Expression about 7 – month – old Infants. **Child Development**. 56 (1985): 58 -61.
- Nelson, C. A. , Morse, P. A., and Leavitt, L. A. Recognition of Facial Expression by Seven – Month – Old Infant. **Child Development**. 50 (1979) : 1239–1242.
- Newberger, J. J. New Brain Development Research A Wonderful Window of Opportunity to Build Public Support of Early Childhood Education. In **Educational Psychology**. 98 /99. 13 edition. Cauley, k. M., Linder F., and Mc Millan, J. M. (editors) Connecticut : Mc.Graw - Hill, 1998.
- Nolan, V. **The Innovator 's Handbook: Problem Solving Communication and Teamwork**. New Jerry: Sphere book , 1989.
- Ormrod, J. E. **Educational Psychology**. New Jersey: Prentice – Hall, 2000.
- Peel, Jennifer, and Dansereau, D. Management and Prevention of Personal Problems in Older Adolescents Via Schematic Maps and Peer Feedback. **Adolescence**, 33, 130 (Summer 1998) :355–374. **Social Sciences Abstracts Full Text – Document Details**.
- Pellegrini, A. D., and Peter, K. S. Physical Activity Play : The Nature and Function of a Neglected Aspect of Play. **Child Development**. 69, 3 (June 1998) : 579–598.
- Piaget, J. **The Language and Thoughty of the Child**. New York: Harcourts Brance. 1962.
- Piaget, J. **Science of Education and the Psychology of the Child**. Viking : New York, 1969.
- Pillow, H. B., and Flovell, J. H. Young Children's Knowledge about Visual Perception : Projective Size and Shape. **Child Development**. 57 (1986): 125 -135.
- Polya, A. **How to Solve it**. New York: Daubleday – Anchor, 1957.

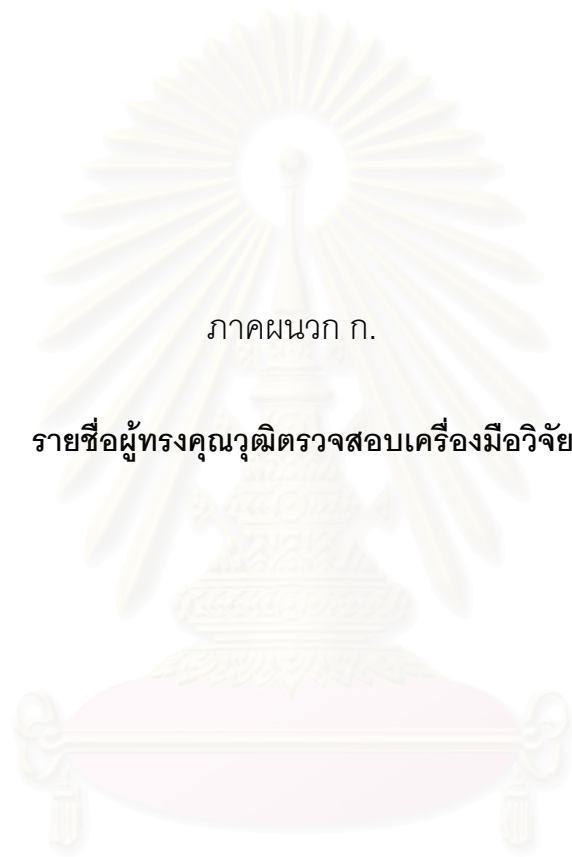
- Rholes, W. S, and Walters, J. Schematic Patterns of Causal Evidence. **Child Development.** 53 (1982) : 1046–1057.
- Richards, D. D., and Siegler, R. S. Very Young Children's Acquisition of Systematic Problem – Solving Strategies. **Child Development.** 52 (1981) :1318–1321.
- Robin, K. H., Feig, G. G., and Vandenberg, B. Play. in **Handbook of Child Psychology.** vol. 4 New York: John Wiley & Son, 1983.
- Robinson, J. A., Connell, S., and McKenzie. Do Infants Use Their Own Images to Locate Objects Reflected in a Mirror?. **Child Development.** 61 (1990): 1558 -1568.
- Romberg, T. A. Mathematics Learning and Teaching: What We Have Learned in Ten Years. in **Teaching Thinking: An Agenda for The Twenty – First Century.** Edited by Collins, C., and Mangieri, J. N. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1992.
- Rothman, B. S., and Marion, P. Children : Search Behaviors and Strategy Choices in Problem Solving. **Child Development.** 48 (1977) : 1058 – 1061.
- Rubenstein, A. J., Kalakanis, L., and Janglais, J. H. Infant Preferences for Attractive Faces: A Cognitive Explanation. **Development Psychology.** 35(1999) 3: 848–855.
- Russell, Peter. **The Brain Book.** New York: Penguin Books. 1979.
- Santrock, J. W. **Psychology.** 5 edition. New York: Time Mirror Higher Education Group. Inc., 1997.
- Sayeed, Z., and Ellen, G. **Early Years Play.** London : David Fulton Publishers Ltd., 2000.
- Schiffman, H.R. **Sensation and Perception : An Integrated Approach.** New York: John Wiley & Son. 1976.
- Sera, M. D., Troyer, D., and Smith, L. B. What Do Two – year – olds Know about The Sizes of Things? **Child Development.** 59 (1988) : 1489–1496.
- Shonkoff, J. P., Debra, A. and Phillips. editor. **From Neurons to Neighborhoods. The Science Of Early Childhood Development.** Washington. D.C.: National Academy Press, 2000.
- Solso, R. L. **Cognitive Psychology.** Boston: Allyn and Bacon, 1988.

- Sousa, D. A. **How The Special Needs Brain Learns**. California: Corwin Press, 2001.
- Sternberg, R. J., and Ben - Zeev, T. **Complex Gognition The Psychology of Human Thought**. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- Sudsuang, R., Chentanez,V., and Veluvan,K. H. Effect of Buddhist Meditation on Serum Cortisol and total Protein levels, Blood pressure, Pulse rate, Lung volume and reaction time. 1991. [http// www.Brain oupjournal. Org](http://www.Brainoupjournal.Org)[12 August2004]
- Tulving, E. How many Memory Systems are There? **American Psychology**. 40 (1985) :385–398.
- Turner, J. S., and Helms ,D. B. **Lifespan Development** . 5 edition. Orlando: Harcourt Brance College Publishers,1995.
- Van Hon, C. M. Effects of Using the Writing Process in Combination with Traditional Problem Solving Instruction . University of Houston, 1994. **Dissertation Abstracts International** 32 / 05 (1994):1254.
- Webb Cited in Lester, Frank, K. Jr. Research on Mathematical Problem Solving. In Research in **Mathematices Education**. :286 – 318. Richard, J. (editor). Virginia :the National Council of Teachers of Mathematices, 1980.
- Wolfe ,P. and Brandt. R. What Do we Know from Brain in Research ? **Annual Educational Psychology** 00 / 01. 15 Edition. Cauley, K , M., Linder F., and McMillan, J. M. (editor). Connecticut : McGraw – Hill, 2000.
- Wortham, S.C. **Early Childhood Curriculum: Developmental bases for learning and teaching**. New York: MacMillan,1994.
- Yonas, A. Arterberry, M. E. and, Granrud, C. E. Four – Month – Old Infants' Sensitivity to Bunocular and Kinetic Information for Three – Dimensional – Objects Shape . **Child Development**. 58 (1987) : 910 –917.
- Zitarelli, K. J. The Design , Implementation and Effects of a Problem Solving Curriculum upon Gifted Fourth and Fifth – Grade Children (Fourth – Grade) Temple University, 1989. **Dissertation Abstracts International**. 50 / 10 (1990): 3153 A.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. รศ.ดร.ศิริเดช สุชีวะ | รองคณบดีฝ่ายวิจัย คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. รศ.ดร.อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร | อาจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ดร.วรรณาท รักสกุลไทย | ผู้อำนวยการ โรงเรียนเกษมพิทยา |
| 4. ผศ. โสภภาพรรณ ชยสมบัติ | ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัย |
| 5. อาจารย์อนินทิตา ไปชะกฤษณะ | อาจารย์ใหญ่ โรงเรียนอนุบาลหน้อย |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

จดหมายเชิญเป็นผู้ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ(บัณฑิตศึกษา) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680

ที่ ศธ.0512.6(2770.0603)2755

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ

ด้วย นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล นิสิตชั้นปริญญาตรี บัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา สาขาวิชา
จิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา
สำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวทฤษฎีสกีมาของมารแชล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์
และรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่าน
เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการ ต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ(บัณฑิตศึกษา) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680

ที่ ศธ.0512.6(2770.0603)2756

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร

ด้วย นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล นิสิตชั้นปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา สาขาวิชา
จิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา
สำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวทฤษฎีสกีมาของมารแชล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์
และรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่าน
เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการ ต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศธ.0512.6(2770.0603)2757

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

14 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเกษมพิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล นิสิตชั้นปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา สาขาวิชา
จิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา
สำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎีสีก้าของมารแชล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยา
นนท์ และ รองศาสตราจารย์ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่าน
เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศิวะบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.0-2218-2680



ศธ.0512.6(2770.0603)2758

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

14 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์โสภภาพรรณ ชยสมบัติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล นิสิตชั้นปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา สาขาวิชา
จิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา
สำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎีสีกมาของมารแชล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยา
นนท์ และ รองศาสตราจารย์ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่าน
เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศิวะบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.0-2218-2680



ศธ.0512.6(2770.0603)2759

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

14 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์อนินทิตา โปชะกฤษณะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล นิสิตชั้นปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา สาขาวิชา
จิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา
สำหรับเด็กปฐมวัย ตามแนวคิดทฤษฎีสีกมาของมารแชล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยา
นนท์ และ รองศาสตราจารย์ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่าน
เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการต่อไป และขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศิวะบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.0-2218-2680



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามผู้ประกอบการ

ชื่อเด็ก- นามสกุล วันเดือนปีเกิด

จำนวนบุตรในครอบครัวทั้งหมด คน

บุตรคนที่	เพศ	กำลังศึกษาในระดับ
1.		
2		
3		
4		

2. เด็กเป็นบุตรคนที่ ในจำนวนพี่น้อง คน

ระดับการศึกษาของบิดาชั้นสูงสุด

- (...) ประถมศึกษา (...) มัธยมศึกษา (...) ปวช.
 (...) ปวส. (...)ปริญญาตรี
 (...)ปริญญาโท หรือสูงกว่า (...) อื่น ๆ (โปรดระบุ.....)

4. ระดับการศึกษาของมารดาชั้นสูงสุด

- (...) ประถมศึกษา (...) มัธยมศึกษา (...) ปวช.
 (...) ปวส. (...) ปริญญาตรี
 (...)ปริญญาโท หรือสูงกว่า (...) อื่น ๆ (โปรดระบุ.....)

5.อาชีพของบิดา

- (...) รับราชการ (...) ค้าขาย (...) ลูกจ้าง (...) รับจ้าง (อื่น ๆ)โปรดระบุ.....

6.อาชีพของมารดา

- (...) รับราชการ (...) ค้าขาย (...) ลูกจ้าง (...) รับจ้าง (อื่น ๆ)โปรดระบุ.....

7.รายได้ปัจจุบันของบิดา เดือนละประมาณ

- (...) ไม่เกิน 5,000 บาท (...) ตั้งแต่ 5,001 บาท - 10,000 บาท
 (...) ตั้งแต่ 10,001 บาท - 15,000 บาท (...) ตั้งแต่ 15,001 บาทขึ้นไป
 (...) อื่น ๆ

8. รายได้ปัจจุบันของมารดา เดือนละประมาณ

(....) ไม่เกิน 5,000 บาท (....) ตั้งแต่ 5,001 บาท - 10,000 บาท

(....) ตั้งแต่ 10,001 บาท - 15,000 บาท (....) ตั้งแต่ 15,001 บาทขึ้นไป

(....) อื่น ๆ

9. ผู้ที่เลี้ยงดูเด็กอย่างใกล้ชิดมากที่สุดคือ (ขอให้บุคคลที่เลี้ยงดูเด็กอย่างใกล้ชิดเป็นผู้ตอบ โดยเลือกตอบเพียง 1 ข้อ)

(....) บิดามารดา (....) บิดา (....) มารดา (....) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

10. ท่านอบรมเลี้ยงดูบุตรแบบใด (โปรดให้ผู้ตอบอบรมเลี้ยงดูบุตรมากที่สุดเป็นผู้ตอบ โดยอธิบายลักษณะและรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูบุตร)

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

11. ปัจจุบันเด็กอยู่ในความดูแลของ

(....) บิดามารดา (....) บิดา (....) มารดา (....) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

12. สถานภาพทางครอบครัว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

(....) บิดา - มารดาอยู่ด้วยกัน (....) บิดา - มารดาแยกกันอยู่ (....) บิดา - มารดาหย่าร้างกัน

(....) บิดา - มารดาเสียชีวิต (....) บิดาเสียชีวิต (....) มารดาเสียชีวิต

(....) บิดาสมรสใหม่ (....) มารดาสมรสใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายการใช้คู่มือแบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้ประกอบด้วย

1.1 คำถามด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ โดยมีคำถามดังนี้

1.1.1 คำถามเกี่ยวกับการจัดกระทำกับจำนวนนับ จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 1 , 5)

1.1.2 คำถามเกี่ยวกับการวัด จำนวน 1 ข้อ (ข้อ 2)

1.1.3 คำถามเกี่ยวกับเรขาคณิต (รูปทรง) จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 3, 6)

1.1.4 คำถามเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (คล้าย – ต่าง) จำนวน 1 ข้อ (ข้อ 7)

1.2 คำถามด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 ข้อ โดยมีคำถามดังนี้

1.2.1 คำถามเกี่ยวกับการจำแนก (จัดหมวดหมู่) จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 1 – 2)

1.2.2 คำถามเกี่ยวกับการสังเกต จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 3 – 4)

1.2.3 คำถามเกี่ยวกับการวัด (น้ำหนัก- ความยาว) จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 5 – 6)

1.2.4 คำถามเกี่ยวกับการสื่อความหมาย จำนวน 1 ข้อ (ข้อ 7)

1.3 คำถามเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัวและเพื่อน จำนวน 6 ข้อ โดยมีคำถามดังนี้

1.3.1 คำถามเกี่ยวกับตนเอง จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 1 – 2)

1.3.2 คำถามเกี่ยวกับครอบครัว จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 3 – 4)

1.3.3 คำถามเกี่ยวกับเพื่อน จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 5 – 6)

2. เวลาที่ใช้ทดสอบ ใช้เวลา ข้อละ 3 นาที

3. ก่อนการทดสอบ

3.1 ผู้วิจัยให้เด็กดื่มน้ำ เข้าห้องน้ำ ทำกิจกรรมตัวให้เรียบร้อยก่อนทำการทดสอบ

3.2 ผู้วิจัยจัดโต๊ะ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการทดสอบให้แก่เด็ก โดยนำอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้บนพื้นข้าง ๆ โต๊ะ เรียงเป็นลำดับไว้ เพื่อความสะดวกในการทดสอบเด็ก ส่วนอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น นาฬิกาจับเวลา เทปบันทึกเสียงจะวางไว้ให้ไกลสายตาเด็ก

4. การทดสอบ

4.1 ผู้วิจัยจะนำอุปกรณ์มาวางให้เด็กดูทีละข้อ อ่านคำถามให้ฟัง 2 ครั้ง และถามดังนี้

- หนูเข้าใจคำถามหรือไม่ และเข้าใจอย่างไร ช่วยพูดให้ครูฟังด้วย
- หนูสงสัยและจะถามอะไรไหม
- หนูมีวิธีการคิดแก้ปัญหาในข้อนี้อย่างไร ช่วยพูดให้ครูฟังด้วย

เมื่อเด็กอธิบาย ผู้วิจัยจะอัดเทปไว้ และจะมาถ่ายเทปลงในแบบสัมภาษณ์เด็ก พร้อมกับสังเกตและจดพฤติกรรมของเด็กด้วย

- 4.2 เมื่อเด็กตอบคำถาม ผู้วิจัยจะให้คะแนนลงในแบบสังเกตพฤติกรรม
- 4.3 ขณะทดสอบผู้วิจัยจะให้กำลังใจและกระตุ้นให้เด็กสนใจแบบทดสอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบคู่ขนาน ฉบับที่ 1
แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา

คำถามด้านคณิตศาสตร์

ข้อ 1. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่าง ๆ มาวางบนโต๊ะ ซึ่งมีดังนี้ หนังสือนิทาน 1 เล่ม ดินสอ 1 แท่ง)

คำถาม หนูมีเงินอยู่ 3 บาท จะซื้อหนังสือนิทานเล่มละ 5 บาท และดินสอแท่งละ 2 บาท หนูต้องขอเงินคุณแม่มาเพิ่มอีกเท่าใดจึงจะซื้อสิ่งของที่ต้องการได้ และขอให้หยิบสิ่งของที่หนูต้องการมาให้ด้วย

ข้อ 2. (ผู้วิจัยนำขวด ซึ่งแต่ละขวดจะมีความสูงไม่เกิน 3 นิ้ว และฝาขวดประเภทต่าง ๆ ดังนี้ ขวดพลาสติกใสสี่เหลี่ยม+ฝา, ขวดแก้วใส + ฝา, ขวดพลาสติกสีขุ่น + ฝาสีดำ(ใส่ฟิล์มถ้ำรูป), ขวดพลาสติกขุ่นสีฟ้า + ฝาสีฟ้า(ใสไม้จิ้มฟัน), และขวดพลาสติกใส+ฝาใสสีเขียว(ใสไม้จิ้มฟัน) ขวดพลาสติกรูปทรงสามเหลี่ยมสีขาวขุ่น + ฝา ขวดพลาสติกรูปทรงกลม + ฝา รูปทรงครึ่งวงกลม โดยผู้วิจัยเปิดขวดและฝาที่เป็นคู่ให้แยกออกจากกัน และนำขวดและฝาทุกขนาดมารวมกัน)

ตัวอย่างรูปขวด



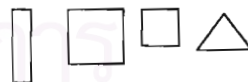
คำถาม หนูช่วยจับคู่ขวดและฝาด้วย

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกขวดและฝาก่อน เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

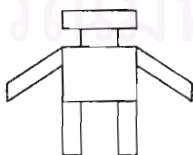
ข้อ 3. (ผู้วิจัยนำรูปทรงที่ทำจากพลาสติกลูกฟูกที่มีรูปร่าง ลักษณะ

และขนาดต่าง ๆ ดังในภาพ แต่ละชั้นมีจำนวนแตกต่างกันคือ

จำนวน 5 , 1 , 1 และ 1 ชั้นตามลำดับ และนำรูปภาพที่กำหนดให้มาให้เด็กดู)

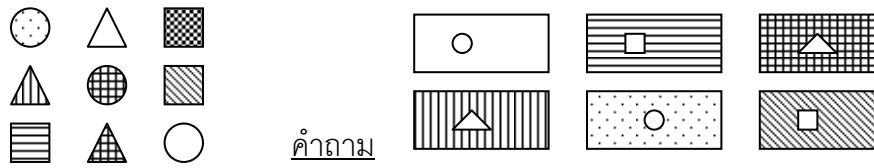


คำถาม จงสร้างรูปต่อไปนี้



โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกสิ่งของที่เป็นชิ้นส่วนตามรูปภาพได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละ ก็ชั้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 4 ผู้วิจัยนำชิ้นส่วนรูปทรงต่าง ๆ ซึ่งมีขนาด ลักษณะ และลวดลาย สี ต่าง ๆ ดังนี้



คำถาม

คำถาม จงนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางในที่ที่กำหนดไว้ โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกชิ้นส่วนได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 5 ผู้วิจัยนำตัวเลขที่ทำจากพลาสติกแข็งตั้งแต่เลข 1 - เลข 10 มาวางไว้(ยกเว้นเลข 4 และ 7) และนำแผ่นตารางสี่เหลี่ยมซึ่งทำจากพลาสติกแข็งซึ่งมีตัวเลข วางตามรูปข้างล่างดังนี้)

	7
4	

คำถาม จงเลือกตัวเลขที่วางไว้บนโต๊ะ มาเติมลงในช่องว่างภายในตารางช่องละ 1 ตัว และเมื่อรวมจำนวนตัวเลขแต่ละแถวตามแนวนอนต้องได้ค่าเท่ากับ 10

โดยกำหนดให้เด็กเลือกตัวเลข ได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละ ก็ตัวก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 6. ผู้วิจัยนำรูปทรงสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งทำจากพลาสติกลูกฟูกจำนวน 8 แผ่นมาวางบนโต๊ะ

คำถาม จงนำรูปทรงสามเหลี่ยม มาสร้างให้เป็นรูป



(Tangram)

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสหยิบรูปทรงได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 7. ผู้วิจัยนำชิ้นส่วนตัวเลข 5 ซึ่งทำจากพลาสติกลูกฟูกมาวางให้เด็กดู และนำชิ้นส่วนตัวเลขอื่น ๆ ซึ่งไม่สมบูรณ์มาวางให้ดู ต่อมาผู้วิจัยนำชิ้นส่วนเหล่านี้มารวมกัน)

คำถาม จงนำชิ้นส่วนต่อไปนี้ มาสร้างเป็นตัวเลข 5 ให้สมบูรณ์

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกชิ้นส่วนตัวเลขได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

คำถามด้านวิทยาศาสตร์

ข้อ 1 (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ ขวดน้ำพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์เก่า ๆ ผลส้มที่ปอกเปลือก และเปลือกครึ่งผล กล่องนมเปล่า หลอดพลาสติก กระดาษเช็ดปาก กระจบองสี และถ่านไฟฉาย จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น มาวางบนโต๊ะ)

คำถาม ขอให้ช่วยแยกขยะเป็นประเภทต่าง ๆ คือ ขยะเปียก ขยะแห้งและขยะที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 2. (ผู้วิจัยนำรูปภาพสัตว์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยสัตว์ปีก สัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และ สัตว์บก จำนวนประเภทละ 2 แผ่น รวม 8 แผ่นมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงแยกประเภทสัตว์ที่มีเท้า สัตว์ที่ไม่มีเท้า

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกรูปภาพได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็แผ่นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 3. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ สำลี ฟองน้ำ กระเป๋าสตางค์(ทำด้วยผ้า) กระเป๋าสตางค์(ทำด้วยหนังสัตว์) ข้อนตักไอศกรีมทำด้วยไม้ กระจบองทำด้วยพลาสติก ผ้าสักหลาด ขนนก จำนวนอย่างละ 1 ชิ้นมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงเลือกสิ่งของที่มีลักษณะนุ่ม

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกสิ่งของได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็อันก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 4. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ กระจบองทำด้วยพลาสติก สำลี เหรียญ ดินสอ ยางลบ แผ่นกระดาษ แผ่นพลาสติก โฟม และ หนังสือนิทานที่มีจำนวนหน้า 45 หน้า จำนวนอย่างละ 1 ชิ้นมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงเลือกสิ่งของที่ลอยน้ำได้

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกสิ่งของได้เพียง 1 ครั้ง เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

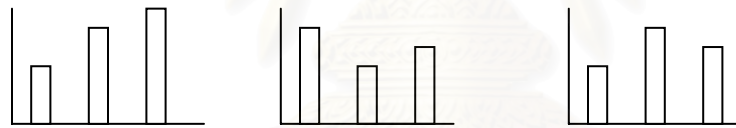
ข้อ 5. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ หนังสือนิทานที่มีจำนวนหน้า 40 หน้า และ 20 หน้า แก้วน้ำ แก้วพลาสติก ขวดแก้ว ขวดพลาสติก จำนวนอย่างละ 1 ชิ้นมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงแยกสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาและน้ำหนักมาก

ข้อ 6. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ ไม้บรรทัดความยาว 30 ซม. เข็มนาฬิกาความยาว 40 เซนติเมตร, 1 เมตรและ 1.5 เมตร จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น มาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงเรียงลำดับสิ่งของที่มีความยาวจากน้อยสุดไปหามากสุด

ข้อ 7. (ผู้วิจัยนำภาพ รูปภาพกราฟแท่งจำนวน 3 ภาพ มาวางบนโต๊ะ และอ่านคำถามให้ฟังดังนี้

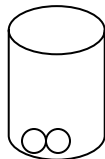


คำถาม ที่โรงเรียนของหนูมีกระต่ายสีดำจำนวน 2 ตัว กระต่ายสีขาวจำนวน 3 ตัวและกระต่ายสีน้ำตาลจำนวน 4 ตัว ขอให้หนูช่วยเลือกรูปภาพที่ถูกต้องให้ด้วย

คำถามด้านสังคม

ข้อ 1 (ผู้วิจัยนำสิ่งของดังนี้ หลอดดูดน้ำ ไม้เสียบลูกชิ้น ไม้บรรทัด เข็มนาฬิกา ข้อนขนาดสั้นและข้อนขนาดยาว กระบอกแก้วใสที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว สูง 7.5 นิ้ว มีน้ำอยู่ $\frac{1}{3}$ ของกระบอก และลูกแก้ว 2 ลูกใส่อยู่ในกระบอกแก้วใส)

คำถาม เพื่อนของหนู ชื่อแหวน เป็นเด็กฉลาด ชอบเล่นซุกซน วันหนึ่งแหวนชวนหนูให้เล่นแปลก ๆ ด้วยการนำเอาลูกแก้วใสในกระบอกพลาสติกใส (ดังรูป)



หนูจะแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะหยิบลูกแก้วออกจากกระบอก โดยไม่ต้องเทน้ำในกระบอกทิ้ง และมือไม่เปียกน้ำ ขอให้หนูเลือกสิ่งของที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย

กำหนดให้เลือกสิ่งของที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละก็ขึ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 2 . (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้นเป็นรูปขนมเค้กก้อนใหญ่ ขนมเค้กแบ่งครึ่งก้อน ขนมเค้กแบ่งสามส่วน ขนมเค้กแบ่งสี่ส่วน ขนมเค้กแบ่งหนึ่งส่วนมีขนาดใหญ่และสามส่วนมีขนาดเล็ก และขนมเค้กแบ่งห้าส่วน)

คำถาม วันหนึ่งหนูได้รับขนมเค้กมาจากคุณแม่ 1 ก้อนใหญ่ หนูจะแบ่งขนมให้ ตนเองและเพื่อนสนิททั้ง 3 คนอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละก็ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ3. (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้นเป็นภาพต้นไม้ใหญ่กลางสายฝน ภาพบ้านคนไม่รู้จักกลางสายฝน ภาพเด็กยืนตากฝน ภาพเด็กวิ่งหนีฝน ภาพเด็กยืนอยู่ในร่มกับคุณครู และภาพเด็กเล่นน้ำฝน)

คำถาม หนูไปเดินเล่นกับเพื่อน แล้วฝนตกอย่างแรง หนูและเพื่อนไม่มีร่ม หนูจะแก้ปัญหาด้วยอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละก็ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 4. (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้น เป็นภาพเด็กกำลังให้ของเล่นเพื่อน ภาพเด็กยืนฟ้องคุณครู ภาพเด็กทะเลาะกับเพื่อนเพื่อแย่งของเล่นคืน ภาพเด็กยื่นร้องไห้ และภาพเด็กไปร้านของเล่นเพื่อซื้อของเล่น)

คำถาม หนูนั่งเล่นของเล่นเพลิน เพื่อนมาแย่งของไป หนูจะแก้ปัญหาด้วยอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละก็ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 5. (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้น เป็นภาพเด็กยืนร้องไห้คนเดียว เด็กยืนพูดอยู่กับแม่ เด็กกำลังนั่งเก็บเศษขนมที่แตก และภาพเด็กวิ่งหนี)

คำถาม หนูช่วยคุณแม่ล้างจาน แล้วหนูทำขนมตกแตก หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละกี่ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 6 (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้น เป็นภาพเด็กยืนร้องไห้คนเดียว เด็กยืนกับตำรวจ เด็กยืนรออยู่ที่กรงสิงโตเพื่อให้คุณพ่อคุณแม่มารับ และภาพเด็กนั่งรถเมล์กลับบ้าน)

คำถาม ถ้าหนูไปเที่ยวสวนสัตว์กับคุณพ่อ คุณแม่ แล้วหนูมัวมองสิงโตเพลิน จนไม่รู้ว่าคุณพ่อ คุณแม่ ไปอยู่ที่ไหน หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละกี่ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์เด็ก (ใช้คู่กับแบบทดสอบคู่ขนานฉบับที่ 1)

ชื่อ - นามสกุล วัน - เดือน - ปี.....เวลา.....

คำถามด้านคณิตศาสตร์

ข้อ 1. หนูมีเงินอยู่ 3 บาท จะซื้อหนังสือนิทานเล่มละ 5 บาท และดินสอแท่งละ 2 บาท หนูต้องขอเงินคุณแม่มาเพิ่มอีกเท่าใดจึงจะซื้อสิ่งของที่ต้องการได้

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กใช้วิธีรวม (หยิบหนังสือ + ดินสอ) (2) - เด็กใช้วิธีลดสิ่งของ (เลือกหยิบหนังสือ หรือดินสอหรือสิ่งของอย่างอื่นอย่างใดอย่างหนึ่ง) (0)				<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กหยิบสิ่งของมารวมกัน(หนังสือ + ดินสอ) (2)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>

<p>-เด็กหยิบสิ่งของไม่ได้ (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรม(หยิบสิ่งของ) ได้ถูกต้อง ได้คำตอบถูกต้องคือ4บ และเด็กทำกิจกรรมภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กหยิบสิ่งของได้ถูกต้อง แต่ทำกิจกรรมเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--

ข้อ 2.ผู้วิจัยนำขวดและฝาขวดประเภทต่าง ๆ มาวางและให้เด็กช่วยจับคู่ขวดและฝา

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กจับคู่หยิบขวดและฝาแยกเป็นคู่ ได้ครบและถูกต้อง 6คู่ (2)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p>

<p>-เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้อง3คู่ (1)</p> <p>-เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้องต่ำกว่า3คู่ (0)</p> <p><u>ขั้นตอนการตามแผน</u></p> <p>-เด็กจับคู่โดยหยิบขวดและฝาแยกเป็นคู่ ๆ ได้ครบและถูกต้อง 6คู่ (2)</p> <p>-เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้อง 3 คู่ (1)</p> <p>-เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้องต่ำกว่า3คู่ (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กหยิบขวดและฝาขวดได้ถูกต้อง 6คู่ ภายในเวลา 3นาที (2)</p> <p>-เด็กหยิบขวดและฝาถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>				<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--	---

ข้อ 3. จงสร้างรูปทรง

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p>

<p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กเลือกรูปทรงถูกต้อง 5 ชิ้น (2)</p> <p>-เด็กเลือกรูปทรงได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (3-4 ชิ้น) (1)</p> <p>-เด็กเลือกรูปทรงไม่ครบ (ต่ำกว่า 3ชิ้น)และเลือกไม่ถูกต้อง (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กสามารถสร้างภาพได้สมบูรณ์ (2)</p> <p>-เด็กสร้างภาพได้ไม่สมบูรณ์ (1)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ ภายใน3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ทำกิจกรรมเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	---

ข้อ 4 จงนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางในที่ที่กำหนดไว้

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกชิ้นส่วนรูปทรงได้ครบและถูกต้อง 6 ข้อ (2) - เด็กเลือกชิ้นส่วนรูปทรงได้ถูกต้อง 3 ข้อ (1) - เด็กเลือกชิ้นส่วนรูปทรงได้น้อยกว่า 3 ข้อและเลือกรูปทรงผิด (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางได้ครบและถูกต้อง ภายใน 3 นาที (2) - เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางถูกต้อง 3 ข้อ (1) - เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางได้น้อยกว่า 3 ข้อและเลือกรูปทรงผิด (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>

<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) - เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			
---	--	--	--


ข้อ 5 จงเลือกตัวเลข 1 -10 มาเติมลงในช่องว่างภายในตารางช่องละ 1 ตัว เมื่อรวมตัวเลขตามแนวนอนได้ค่าเท่ากับ 10

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกตัวเลขได้ครบและถูกต้อง (<u>คำตอบ</u> คือ เลข 3 และ 6) (2) - เด็กเลือกตัวเลขได้ไม่ครบ แต่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ (1) - เด็กเลือกตัวเลขผิด (0)			

<p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กสามารถนำตัวเลขมาวางถูกต้อง (คำตอบ เลข 3 และ6) (2)</p> <p>-เด็กสามารถนำตัวเลขมาวางได้ไม่ครบ แต่ถูกต้องเพียง 1 ตัว (1)</p> <p>-เด็กเลือกตัวเลขผิด (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ ภายใน 3 นาที(2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>				<p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--	---

ข้อ 6 จงนำรูปทรงสามเหลี่ยมมาสร้างให้เป็นรูป

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กหยิบชิ้นส่วนรูปทรงได้ครบ 5 ชิ้น (2)</p> <p>-เด็กหยิบชิ้นส่วนรูปทรงได้ 3 ชิ้น (1)</p> <p>-เด็กหยิบชิ้นส่วนรูปทรงมาน้อยกว่า 3 ชิ้น (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาประกอบเป็นภาพถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาประกอบเป็นภาพได้บางส่วน (1)</p> <p>-เด็กไม่สามารถสร้างรูปได้ (0) (เฉลย )</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเด็กทำกิจกรรม (0)</p>				<p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--	---

ข้อ 7 จงนำชิ้นส่วนมาสร้างเป็นตัวเลข 5 ให้สมบูรณ์

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p>

<p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กเลือกชิ้นส่วนตัวเลขได้ถูกต้อง 5 ชิ้น (2)</p> <p>-เด็กเลือกชิ้นส่วนตัวเลขได้ไม่ครบ (3 ชิ้น) (1)</p> <p>-เด็กเลือกชิ้นส่วนตัวเลขมาต่ำกว่า 3 ชิ้น (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กประกอบชิ้นส่วนตัวเลขได้ถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กประกอบชิ้นส่วนตัวเลขมาได้ไม่ครบ (1)</p> <p>-เด็กประกอบชิ้นส่วนตัวเลขไม่ได้(0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์แต่ใช้เวลาเกิน 3นาที (1)</p> <p>เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--

คำถามด้านวิทยาศาสตร์

ข้อ 1. ขอให้ช่วยแยกขยะเป็นขยะเปียก ขยะแห้งและขยะที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กแยกประเภทสิ่งของถูกต้อง (2) - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กแยกสิ่งของผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กแยกสิ่งของผิดประเภท (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>

<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			
---	--	--	--	-------------------------

ข้อ 2. จงแยกสัตว์ประเภทที่มีเท้า และสัตว์ที่ไม่มีเท้า

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0) <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กแยกรูปภาพได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กแยกรูปภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กแยกรูปภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>

<u>ขั้นตอนการดำเนินการตามแผน</u> -เด็กแยกรูปภาพได้ครบและถูกต้อง (2) -เด็กแยกรูปภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) -เด็กแยกรูปภาพผิดประเภท (0) <u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) -เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3 นาที (1) -เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)		 <u>ขั้นประเมินผล</u>
--	--	--	--

ข้อ 3 จงเลือกสิ่งของที่มีลักษณะนุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>

<p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (2) (สำลี ฟองน้ำ ผ้าสักหลาด ขนนก) -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 2 ชนิด (1) -เด็กแยกสิ่งของได้ต่ำกว่า2ชนิด หรือแยกผิดประเภท (0) <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (2) -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 2 ชนิด(1) -เด็กแยกสิ่งของได้ต่ำกว่า2ชนิด หรือแยกผิดประเภท (0) <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) -เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1) -เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0) 			<p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--

ข้อ 4 จงเลือกสิ่งของที่ลอยน้ำได้

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (แผ่นกระดาษ, พลาสติก และโฟม)(2) - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 2ชนิด (1) - เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า2ชนิดและแยกผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 3 ชนิด (2) - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 2 ชนิด (1) - เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า2ชนิดและแยกผิดประเภท (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u>			

- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)			
-เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1)			
-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			

ข้อ 5 จงแยกสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาและน้ำหนักมาก

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>
- เด็กเข้าใจคำถาม (2)			
- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)			
-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)			
-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)				<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)			
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>			
-เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (น้ำหนักเบา -หนังสือ20 หน้า,แก้วและขวดพลาสติก น้ำหนักมาก -หนังสือ40หน้า,แก้วน้ำและขวดแก้ว) (2)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
-เด็กแยกสิ่งของได้ถูกต้อง 3ชิ้น (1)			
-เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า 3 ชิ้นและแยกผิดประเภท (0)			

<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (2) -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 3 ชั้น(1) -เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า 3 ชั้นและแยกผิดประเภท (0) <u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) -เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1) -เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			 <u>ขั้นประเมินผล</u>
--	--	--	--	--

ข้อ 6 จงเรียงลำดับสิ่งของที่มีความยาวจากน้อยสุดไปหามากสุด

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>

<p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง (ไม้บรรทัด, เข็มนาฬิกา, 1, 1.5ม.) (2)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง 2 ชั้น(1)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของต่ำกว่า 2 ชั้นและเรียงผิดลำดับ (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง (ไม้บรรทัด, เข็มนาฬิกา, 1, 1.5ม.) (2)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง 2 ชั้น(1)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของต่ำกว่า 2 ชั้นและเรียงผิดลำดับ (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--

ข้อ 7 ที่โรงเรียนมีกระต่าย สีดำจำนวน 2 ตัว กระต่ายสีขาวจำนวน 3 ตัวและกระต่ายสีน้ำตาลจำนวน 4 ตัว ขอให้ช่วยเลือกรูปภาพที่ถูกต้องให้ด้วย

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกรูปภาพกราฟได้ถูกต้อง (2) - เด็กเลือกรูปภาพผิด (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กรูปภาพกราฟได้ถูกต้อง (2) - เด็กเลือกรูปภาพผิด (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)			

-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเด็กทำกิจกรรม (0)			
---	--	--	--

คำถามด้านสังคม

ข้อ1. เพื่อนหนูชื่อแหวน เป็นเด็กฉลาด ชอบเล่นสนุก วันหนึ่งแหวนชวนหนูให้เล่นแปลก ๆ ด้วยการนำเอาลูกแก้วใส่ในกระบอก หนูจะแก้ปัญหอย่างไรจึงจะหยิบลูกแก้วออกจากกระบอกแก้ว โดยไม่ต้องเทน้ำทิ้งและมือไม่เปียกน้ำ

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> -เด็กเลือกสิ่งของได้ถูกต้อง (ชิ้นที่มีขนาดยาว) (2) -เด็กเลือกสิ่งของผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>				<u>ขั้นประเมินผล</u>

-เด็กเลือกสิ่งของได้ถูกต้อง (2) -เด็กเลือกสิ่งของผิดประเภท (0) <u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) -เด็กทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) -เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			
---	--	--	--	-------------------------

ข้อ 2 .วันหนึ่งหนูได้รับขนมเค้กมาจากคุณแม่ 1 ก้อนใหญ่ หนูจะแบ่งขนมเค้กให้ตนเองและเพื่อนสนิททั้ง 3 คนอย่างไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0) <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> -เด็กเลือกภาพได้ถูกต้อง (ขนมเค้ก 4 ส่วน) (2)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>

<p>-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นตอนการตามแผน</u></p> <p>-เด็กเลือกภาพได้ครบและถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>				<p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--	---

ข้อ 3 หนูไปเดินกับเพื่อน แล้วฝนตกอย่างแรง หนูและเพื่อนไม่มีร่ม หนูจะแก้ปัญหอย่างไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p>

<p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กเลือกภาพถูกต้อง (ภาพวงรีหนึ่งฝนและเด็กยืนอยู่ในร่วมกับคุณครู) (2)</p> <p>-เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพใดภาพหนึ่ง) (1)</p> <p>-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กเลือกภาพถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1)</p> <p>-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>				<p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--	---

ข้อ4. หนูนั่งเล่นของเล่นเพลิน เพื่อนมาแย่งของไป หนูจะแก้ปัญหอย่างไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p>

<ul style="list-style-type: none"> - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0) <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กเลือกภาพได้ถูกต้อง (ภาพให้ของเล่นเพื่อนและยื่นฟ้องคุณครู) (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพใดภาพหนึ่ง) (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0) <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กเลือกภาพได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0) <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) - เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0) 			<p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--

ข้อ 5. หนูช่วยคุณแม่ล้างจาน แล้วหนูทำซามตักแตก หนูจะแก้ปัญหายังไง

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกภาพถูกต้อง (เด็กยืนกับแม่และเก็บซามที่แตก) (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพเพียง 1 ภาพ) (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กเลือกภาพได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u>			

- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)			
-เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลาดำเนิน 3 นาที (1)			
-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			

ข้อ 6. หนูไปเที่ยวสวนสัตว์กับคุณพ่อ คุณแม่ แล้วหนู mammals มองสิงโตเพลิน หนูไม่รู้ว่าคุณพ่อ คุณแม่อยู่ไหน หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>
- เด็กเข้าใจคำถาม (2)			
- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)			
-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)			
-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)				<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)			
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>			
-เด็กเลือกภาพถูกต้อง (ภาพเด็กยืนกับตำรวจและเด็กยืนรออยู่ที่เดิม) (2)			
-เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพเพียง 1 ภาพ) (1)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)			
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>			

<p>-เด็กเลือกภาพได้ครบและถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1)</p> <p>-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบคู่ขนาน ฉบับที่ 2
แบบทดสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหา

คำถามด้านคณิตศาสตร์

ข้อ 1. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่าง ๆ มาวางบนโต๊ะ ซึ่งมีดังนี้ หนังสือ 1 เล่ม ดินสอ 1 แท่ง)

คำถาม หนูป้อมมีเงินอยู่ 3 บาท จะซื้อหนังสือเล่มละ 5 บาท และดินสอแท่งละ 2 บาท หนูป้อมต้องขอเงินคุณแม่มาเพิ่มอีกเท่าใดจึงจะซื้อสิ่งของที่ต้องการได้ และขอให้หยิบสิ่งของที่หนูป้อมต้องการมาให้ด้วย

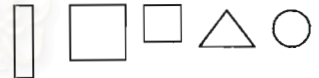
ข้อ 2. (ผู้วิจัยนำขวดและฝาขวดประเภทต่าง ๆ ดังนี้ ขวดพลาสติกขุ่นสีเหลือง+ฝา, ขวดพลาสติกสีขุ่น + ฝาสีดำ(ใส่ฟิล์ม), ขวดพลาสติกขุ่นสีขาว + ฝาสีขาว, ขวดพลาสติกขุ่น + ฝาสีฟ้า(ใส่ไม้จิ้มฟัน) และขวดพลาสติกใสสีเหลือง+ฝา ขวดแก้วใส + ฝา และขวดพลาสติกรูปทรงวงกลม + ฝารูปทรงครึ่งวงกลม โดยผู้วิจัยเปิดขวดและฝาที่เป็นคู่ให้แยกออกจากกัน และนำขวดและฝาทุกขนาดมารวมกัน)

ตัวอย่างรูปขวด



คำถาม หนูช่วยจับคู่ขวดและฝาดังนี้

ข้อ 3. (ผู้วิจัยนำรูปทรงที่ทำจากพลาสติกลูกฟูกที่มีรูปร่าง ลักษณะ และขนาดต่าง ๆ ดังในภาพ แต่ละชั้นมีจำนวนแตกต่างกันคือ



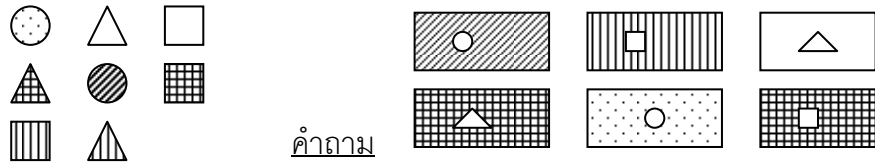
จำนวน 5 , 1 , 1 , 1 และ 1 ชั้นตามลำดับ และนำรูปภาพที่กำหนดให้มาให้เด็กดู)

คำถาม จงสร้างรูปต่อไปนี้



โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกสิ่งของที่เป็นชิ้นส่วนตามรูปภาพได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละ ก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 4 ผู้วิจัยนำชิ้นส่วนรูปทรงต่าง ๆ ซึ่งมีขนาด ลักษณะ และลวดลาย สี ต่าง ๆ ดังนี้



คำถาม จงนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางในที่ที่กำหนดไว้

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกชิ้นส่วนได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 5 (ผู้วิจัยนำตัวเลขตั้งแต่เลข 1 - เลข 10 มาวางไว้(ยกเว้นเลข 3 และ 6) และนำแผ่นตารางสี่เหลี่ยมซึ่งมีตัวเลข วางตามรูปข้างล่างดังนี้)

	3
6	

คำถาม จงเลือกตัวเลขที่วางไว้บนโต๊ะ มาเติมลงในช่องว่างภายในตารางช่องละ 1 ตัว และเมื่อรวมจำนวนตัวเลขแต่ละแถวตามแนวนอนต้องได้ค่าเท่ากับ 10

โดยกำหนดให้เด็กเลือกตัวเลข ได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ตัวก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 6. ผู้วิจัยนำรูปทรงสามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งทำจากพลาสติกถูกฟูกจำนวน 8 แผ่นมาวางบนโต๊ะ

คำถาม จงนำรูปทรงสามเหลี่ยม มาสร้างให้เป็นรูป  (Tangram)

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสหยิบรูปทรงได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 7. ผู้วิจัยนำชิ้นส่วนตัวเลข 6 มาวางให้เด็กดู และนำชิ้นส่วนตัวเลขอื่น ๆ ซึ่งไม่สมบูรณ์มาวางให้ดู ต่อมาผู้วิจัยนำชิ้นส่วนเหล่านี้มารวมกัน)

คำถาม จงนำชิ้นส่วนต่อไปนี้ มาสร้างเป็นตัวเลข 6 ให้สมบูรณ์

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกชิ้นส่วนตัวเลขได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็ชิ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

คำถามด้านวิทยาศาสตร์

ข้อ 1 (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ ขวดน้ำดื่มทำจากแก้ว กระดาษแผ่นปิวโฆษณา ผลชมพูที่เหลือครึ่งผล กล่องน้ำผลไม้ (กล่องเปล่า) แผ่นพลาสติก กระดาษเช็ดปาก กระป๋องสี และหลอดไฟ จำนวนอย่างละ 1 ชิ้นมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม ขอให้ช่วยแยกขยะเป็นประเภทต่าง ๆ คือ ขยะเปียก ขยะแห้งและขยะที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อ 2. (ผู้วิจัยนำรูปภาพสัตว์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยสัตว์ปีก สัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์บก จำนวนประเภทละ 2 แผ่นรวม 8 แผ่นมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงแยกประเภทสัตว์ที่มีเท้า สัตว์ที่ไม่มีเท้า

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกรูปภาพได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละก็แผ่นก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 3. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ สำลี แก้วน้ำดื่มทำด้วยพลาสติก ข้อนตักไอศกรีมทำด้วยไม้ เศษผ้าสักหลาด กระดาษเช็ดหน้า ขนไก่ ฟองน้ำที่ทำจากใยสังเคราะห์ และกระเป๋าสตางค์ (ทำด้วยหนังสัตว์ จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น มาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงเลือกสิ่งของที่มีลักษณะนุ่ม

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกสิ่งของได้เพียง 1 ครั้ง ๆ ละ ก็อันก็ได้ เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 4. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ กระดุมทำด้วยพลาสติก สำลี เหยียนู ปากกา ยางลบ แผ่นกระดาษ แผ่นพลาสติกลูกฟูก โฟม และหนังสือนิทานที่มีจำนวน 45 หน้า จำนวนอย่างละ 1 ชิ้นมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงเลือกสิ่งของที่ลอยน้ำได้

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสเลือกสิ่งของได้เพียง 1 ครั้ง เมื่อเลือกครบตามที่ต้องการแล้ว จะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 5. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ ไม้บรรทัดเหล็ก และพลาสติก จานรองแก้วทำจากพลาสติกใสและเมลามีน ชามทำจากกระเบื้องและพลาสติก)

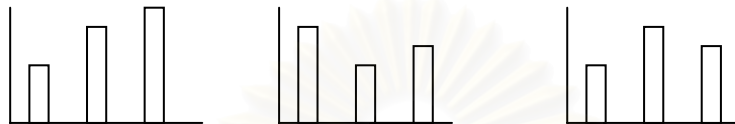
คำถาม จงแยกสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาและน้ำหนักมาก

โดยกำหนดให้ เด็กมีโอกาสตัดสินใจแยกสิ่งของได้เพียง 1 ครั้ง

ข้อ6. (ผู้วิจัยนำสิ่งของต่อไปนี้ ไม้บรรทัดความยาว 30 ซม. โหมญี่ปุ่นความยาว 40 ซม., 1 และ 1.5เมตรมาวางบนโต๊ะ)

คำถาม จงเรียงลำดับสิ่งของที่มีความยาวจากน้อยสุดไปหามากที่สุด

ข้อ7. (ผู้วิจัยนำรูปภาพกราฟแท่งมาวางบนโต๊ะ และอ่านคำถามให้ฟังดังนี้

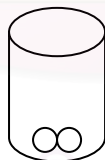


คำถาม ที่โรงเรียนของหนูมีนกสีดำจำนวน 2 ตัว นกสีดำจำนวน 3 ตัวและนกสีเทาจำนวน 4 ตัว ขอให้หนูช่วยเลือกรูปภาพที่ถูกต้องให้ด้วย

คำถามด้านสังคม

ข้อ1 (ผู้วิจัยนำสิ่งของดังนี้ หลอดดูดน้ำ ตะเกียบ(ทำด้วยไม้) ไม้บรรทัดเหล็ก เข็ม ทัพพีไม้ และช้อนส้อม กระบอแก้วใสที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว สูง 7.5 นิ้วมีน้ำอยู่ $\frac{1}{3}$ ของกระบอ และลูกแก้ว 2 ลูกใส่อยู่ในกระบอแก้วใส)

คำถาม เพื่อนของหนู ชื่อปุ่น เป็นเด็กฉลาด ชอบเล่นซุกซน วันหนึ่งปุ่นชวนหนูให้เล่นแปลก ๆ ด้วยการนำเอาลูกแก้วใสในกระบอ (ดังรูป)



หนูจะแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะหยิบลูกแก้วออกจากกระบอ โดยไม่ต้องเทน้ำในกระบอทิ้งและมือไม่เปียกน้ำ ขอให้หนูเลือกสิ่งของที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาดังนี้

กำหนดให้เลือกสิ่งของที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละก็ขึ้นก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 2. (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้น เป็นภาพขนมเค้กก้อนใหญ่ ขนมเค้กแบ่งครึ่งก้อน ขนมเค้กแบ่งสามส่วน ขนมเค้กแบ่งสี่ส่วน ขนมเค้กแบ่งหนึ่งส่วนมีขนาดใหญ่และสามส่วนมีขนาดเล็ก และขนมเค้กแบ่งห้าส่วน)

คำถาม วันหนึ่งหนูได้รับขนมมาจากคุณยาย 1 ก้อนใหญ่ คุณยายบอกให้หนูแบ่งให้เพื่อนด้วย หนูจะแบ่งขนมให้ตนเองและเพื่อนสนิททั้ง 3 คนอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละกี่ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 3. (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้นเป็นภาพต้นไม้ใหญ่กลางสายฝน ภาพบ้านคนไม่รู้จักรถกลางสายฝน ภาพเด็กยืนตากฝน ภาพเด็กวิ่งหนีฝน ภาพเด็กยืนอยู่ในร่มกับคุณครู และภาพเด็กเล่นน้ำฝน)

คำถาม เพื่อนชวนหนูไปเดินเล่น แล้วฝนตกอย่างแรง เพื่อนและหนูไม่มีร่ม หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละกี่ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 4. (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้น เป็นภาพเด็กกำลังให้ของเล่นเพื่อน ภาพเด็กยืนฟังคุณครู ภาพเด็กทะเลาะกับเพื่อน เพื่อแย่งของเล่นคืน ภาพเด็กยื่นร้องไห้ และภาพเด็กไปร้านของเล่น)

คำถาม หนูนั่งเล่นของเล่นกับเพื่อนคนหนึ่งเพลิน และมีเพื่อนอีกคนมาแย่งของไป หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละกี่ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 5. (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้น เป็นภาพเด็กยื่นร้องไห้คนเดียว เด็กยืนพุดอยู่กับแม่ เด็กกำลังนั่งเก็บเศษแก้วที่ตกแตก และภาพเด็กวิ่งหนี)

คำถาม หนูช่วยคุณแม่ล้างแก้วน้ำ แล้วหนูทำแก้วน้ำตกแตก หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละกี่ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก

ข้อ 6 (ผู้วิจัยนำภาพวาดลายเส้น เป็นภาพเด็กยืนร้องไห้คนเดียว เด็กยืนกับตำรวจ เด็กยืนรอ อยู่ใกล้ต้นไม้รอให้คุณแม่มารับ และภาพเด็กนั่งรถเมย์กลับบ้าน)

คำถาม ถ้าหนูไปเดินเที่ยวสวนสาธารณะกับคุณแม่ แล้วหนูมีมุมมองบนต้นไม้เพลิน จนไม่รู้ว่า คุณแม่ไปอยู่ที่ไหน หนูจะแก้ปัญหอย่างไร

ขอให้หนูเลือกภาพที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาด้วย กำหนดให้เลือกภาพที่เหมาะสมได้ 1 ครั้ง ๆ ละกี่ภาพก็ได้ เมื่อเลือกครบแล้วจะไม่สามารถเลือกได้อีก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์เด็ก(ใช้คู่กับแบบทดสอบคู่ขนานฉบับที่ 2)

ชื่อ - นามสกุล วัน - เดือน - ปี.....เวลา.....

คำถามด้านคณิตศาสตร์

ข้อ1. หนูป้อมมีเงินอยู่ 3 บาท จะซื้อหนังสือนิทานเล่มละ 5 บาท และดินสอแท่งละ 2 บาท หนูป้อมต้องขอเงินคุณแม่มาเพิ่มอีกเท่าใดจึงจะซื้อสิ่งของที่ต้องการได้

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> -เด็กใช้วิธีรวม (หยิบหนังสือ + ดินสอ) (2) -เด็กใช้วิธีลดสิ่งของ (เลือกหยิบหนังสือ หรือดินสอหรือสิ่งของอย่างอื่น อย่างไม่อย่างหนึ่ง) (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> -เด็กหยิบสิ่งของมารวมกัน(หนังสือ + ดินสอ) (2) -เด็กหยิบสิ่งของไม่ได้ (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u>			

<p>- เด็กทำกิจกรรม(หยิบสิ่งของ) ได้ถูกต้อง ได้คำตอบถูกต้องคือ4บ และเด็กทำกิจกรรมภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กหยิบสิ่งของได้ถูกต้อง แต่ทำกิจกรรมเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	---

ข้อ 2. ผู้วิจัยนำขวดและฝาขวดประเภทต่าง ๆ มาวางและให้เด็กช่วยจับคู่ขวดและฝา

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กจับคู่หยิบขวดและฝาแยกเป็นคู่ ได้ครบและถูกต้อง 6คู่ (2)</p> <p>-เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้อง3คู่ (1)</p> <p>-เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้องต่ำกว่า3คู่ (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กจับคู่โดยหยิบขวดและฝาแยกเป็นคู่ ๆ ได้ครบและถูกต้อง 6คู่ (2)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> -เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้อง 3 คู่ (1) -เด็กเลือกหยิบขวด และหยิบฝาแต่ละชนิด ถูกต้องต่ำกว่า3คู่ (0) <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กหยิบขวดและฝาขวดได้ถูกต้อง 6 คู่ ภายในเวลา 3 นาที (2) -เด็กหยิบขวดและฝาถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) -เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0) 			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--

ข้อ 3. จงสร้างรูปทรง

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0) <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -เด็กเลือกรูปทรงถูกต้อง 5ชิ้น (2) -เด็กเลือกรูปทรงได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (3-4 ชิ้น) (1) -เด็กเลือกรูปทรงไม่ครบ (ต่ำกว่า 3ชิ้น)และเลือกไม่ถูกต้อง (0) 				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> -เด็กสามารถสร้างภาพได้สมบูรณ์ (2) -เด็กสร้างภาพรูปทรงได้ไม่สมบูรณ์ (1) <u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ ภายใน3 นาที (2) -เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ทำกิจกรรมเกิน 3 นาที (1) -เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			<u>ขั้นประเมินผล</u>
--	--	--	---

ข้อ 4 จงนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางในที่ที่กำหนดไว้

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0) <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> -เด็กเลือกชิ้นส่วนรูปทรงได้ครบและถูกต้อง 6ข้อ (2) -เด็กเลือกชิ้นส่วนรูปทรงได้ถูกต้อง3ข้อ (1)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>

<p>-เด็กเลือกชิ้นส่วนรูปทรงได้น้อยกว่า 3 ชิ้นและเลือกรูปทรงผิด (0)</p> <p><u>ขั้นตอนการตามแผน</u></p> <p>-เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางได้ครบและถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางถูกต้อง 3 ชิ้น (1)</p> <p>-เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาวางได้น้อยกว่า 3 ชิ้นและเลือกรูปทรงผิด (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--


ข้อ 5 จงเลือกตัวเลข 1 -10 มาเติมลงในช่องว่างภายในตารางช่องละ 1 ตัว เมื่อรวมตัวเลขตามแนวนอนได้ค่าเท่ากับ 10

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>--เด็กเลือกตัวเลขได้ครบและถูกต้อง (<u>คำตอบ</u>คือ เลข 3 และ6) (2)</p> <p>-เด็กเลือกตัวเลขได้ไม่ครบ แต่ถูกต้องเพียง1 คำตอบ (1)</p> <p>-เด็กเลือกตัวเลขผิด (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กสามารถนำตัวเลขมาวางถูกต้อง (คำตอบ เลข 3 และ6) (2)</p> <p>-เด็กสามารถนำตัวเลขมาวางได้ไม่ครบ แต่ถูกต้องเพียง 1 ตัว (1)</p> <p>-เด็กเลือกตัวเลขผิด (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ ภายใน 3 นาที(2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	---

ข้อ 6 จงนำรูปทรงสามเหลี่ยมมาสร้างให้เป็นรูป 

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p>

<p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กหยิบชิ้นส่วนรูปทรงได้ครบ 5 ชิ้น (2)</p> <p>-เด็กหยิบชิ้นส่วนรูปทรงได้ 3-4 ชิ้น (1)</p> <p>-เด็กหยิบชิ้นส่วนรูปทรงมาน้อยกว่า 3 ชิ้น (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาประกอบเป็นภาพถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กนำชิ้นส่วนรูปทรงมาประกอบเป็นภาพได้บางส่วน (1)</p> <p>-เด็กไม่สามารถสร้างรูปได้ (0) (เฉลย )</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	---

ข้อ 7 จงนำชิ้นส่วนมาสร้างเป็นตัวเลข 6 ให้สมบูรณ์

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กเลือกชิ้นส่วนตัวเลขได้ถูกต้อง 6 ชิ้น (2)</p> <p>-เด็กเลือกชิ้นส่วนตัวเลขได้ไม่ครบ (3-5 ชิ้น) (1)</p> <p>-เด็กเลือกชิ้นส่วนตัวเลขมาต่ำกว่า 3 ชิ้น (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กประกอบชิ้นส่วนตัวเลขได้ถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กประกอบชิ้นส่วนตัวเลขมาได้ไม่ครบ (1)</p> <p>-เด็กประกอบชิ้นส่วนตัวเลขไม่ได้(0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์แต่ใช้เวลาเกิน 3นาที (1)</p> <p>เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	---

คำถามด้านวิทยาศาสตร์

ข้อ 1. ขอให้ช่วยแยกขยะเป็นขยะเปียก ขยะแห้งและขยะที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กแยกประเภทสิ่งของถูกต้อง (2) - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กแยกสิ่งของผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กแยกสิ่งของผิดประเภท (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)			

-เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			
--	--	--	--

ข้อ 2. จงแยกสัตว์ประเภทที่มีเท้า และสัตว์ที่ไม่มีเท้า

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กแยกรูปภาพได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กแยกรูปภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กแยกรูปภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กแยกรูปภาพได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กแยกรูปภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กแยกรูปภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> <u>ขั้นประเมินผล</u>

<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3 นาที (1) - เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			
---	--	--	--	-------

ข้อ 3 จงเลือกสิ่งของที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (2) (สำลี ฟองน้ำใยสังเคราะห์ ผ้าสักหลาด ขนไก่) - เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 3 ชนิด (1) - เด็กแยกสิ่งของได้ 2 ชนิด หรือแยกผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>				<u>ขั้นประเมินผล</u>

<ul style="list-style-type: none"> -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (2) -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 3 ชนิด(1) -เด็กแยกสิ่งของได้2ชนิด หรือแยกผิดประเภท (0) <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) -เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1) -เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0) 				<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--	--

ข้อ 4 จงเลือกสิ่งของที่ลอยน้ำได้

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) -เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) -เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) -เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0) <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (แผ่นกระดาษ, พลาสติกโฟม และโฟม)(2) -เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 3ชนิด (1) 				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>-เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า2ชนิดและแยกผิวดประภท (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กแยกประภทสิ่งของได้ถูกต้อง 3 ชนิด (2)</p> <p>-เด็กแยกประภทสิ่งของได้ถูกต้อง 2 ชนิด (1)</p> <p>-เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า2ชนิดและแยกผิวดประภท (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>				<p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	--	---

ข้อ 5 จงแยกสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาและน้ำหนักมาก

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p> <p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>-เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (น้ำหนักเบา-ไม้บรรทัด,จานรองแก้ว และชามพลาสติก น้ำหนักมาก -ไม้บรรทัดเหล็ก,จานรองแก้วชุ่นและชามกระเบื้อง)(2)</p> <p>-เด็กแยกสิ่งของได้ถูกต้อง 3 ชิ้น (1)</p> <p>-เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า 3 ชิ้นและแยกผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง (2)</p> <p>-เด็กแยกประเภทสิ่งของได้ถูกต้อง 3 ชิ้น(1)</p> <p>-เด็กแยกสิ่งของต่ำกว่า 3 ชิ้นและแยกผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้ครบและถูกต้อง และเด็กทำกิจกรรมเกิน 3นาที (1)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	---

ข้อ 6 จงเรียงลำดับสิ่งของที่มีความยาวจากน้อยสุดไปหามากสุด

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>- เด็กเข้าใจคำถาม (2)</p> <p>- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)</p>				<p><u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)</p> <p>-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)</p> <p>-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง (ไม้บรรทัด, โหมญี่ปุ่น40ซม ,1,1.5ม.) (2)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง 2 ชั้น(1)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของต่ำกว่า 2 ชั้นและเรียงผิดลำดับ (0)</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง (ไม้บรรทัด, โหมญี่ปุ่น40ซม ,1,1.5ม.) (2)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของถูกต้อง 2 ชั้น(1)</p> <p>-เด็กเรียงลำดับสิ่งของต่ำกว่า 2 ชั้นและเรียงผิดลำดับ (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	---

ข้อ 7 ที่โรงเรียนมีนก สีดำจำนวน 2 ตัว นกสีเขียวจำนวน 3 ตัวและนกสีเทาจำนวน 4 ตัว ขอให้ช่วยเลือกรูปภาพที่ถูกต้องให้ด้วย

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>

<ul style="list-style-type: none"> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0) <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกรูปภาพกราฟได้ถูกต้อง (2) - เด็กเลือกรูปภาพผิด (0) <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กรูปภาพกราฟได้ถูกต้อง (2) - เด็กเลือกรูปภาพผิด (0) <u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) - เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0) 			<p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--	--	---

คำถามด้านสังคม

ข้อ1. เพื่อนของหนูชื่อปุ่นเป็นเด็กฉลาด ชอบเล่นสนุก วันหนึ่งปุ่นชวนหนูให้เล่นแปลก ๆ ด้วยการนำเอาลูกแก้วใส่ในกระบอกแก้ว หนูจะแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะหยิบลูกแก้วออกจากกระบอกแก้ว โดยไม่ต้องเทน้ำทิ้งและมือไม่เปียกน้ำ

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน	แบบสัมภาษณ์เด็ก
-------------------	-------	-----------------

	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> <u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกสิ่งของได้ถูกต้อง (ชิ้นล้อยที่มีขนาดยาว) (2) - เด็กเลือกสิ่งของผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> <u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กเลือกสิ่งของได้ถูกต้อง (2) - เด็กเลือกสิ่งของผิดประเภท (0)			
<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) - เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			

ข้อ 2. วันหนึ่งหนูได้รับขนมมาจากคุณยาย คุณยายบอกให้หนูแบ่งให้เพื่อนด้วย หนูจะแบ่งขนมให้ตนเองและเพื่อนสนิททั้ง 3 คนอย่างไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน	แบบสัมภาษณ์เด็ก
-------------------	-------	-----------------

	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> <u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกภาพได้ถูกต้อง (ขนม 4 ส่วน) (2) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> <u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) - เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			

ข้อ 3 เพื่อนชวนหนูไปเดินเล่น แล้วฝนตกอย่างแรง เพื่อนและหนูไม่มีร่ม หนูจะแก้ปัญหาวางไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน	แบบสัมภาษณ์เด็ก
-------------------	-------	-----------------

	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> <u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกภาพถูกต้อง (ภาพวิ่งหนีฝนและเด็กยืนอยู่ในร่วมกับคุณครู) (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพใดภาพหนึ่ง) (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)			 <u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> <u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กเลือกภาพถูกต้อง (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)			 <u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1) - เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			

ข้อ4. หนูนั่งเล่นของเล่นกับเพื่อนคนหนึ่งเพลิน และมีเพื่อนอีกคนมาแย่งของไป หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกภาพได้ถูกต้อง (ภาพให้ของเล่นเพื่อนและยื่นฟ้องคุณครู) (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพใดภาพหนึ่ง) (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u> - เด็กเลือกภาพได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2) - เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)			

-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเด็กทำกิจกรรม (0)			
---	--	--	--

ข้อ 5. หนูช่วยคุณแม่ล้างแก้วน้ำ แล้วหนูทำแก้วน้ำตกแตก หนูจะแก้ปัญหอย่างไร

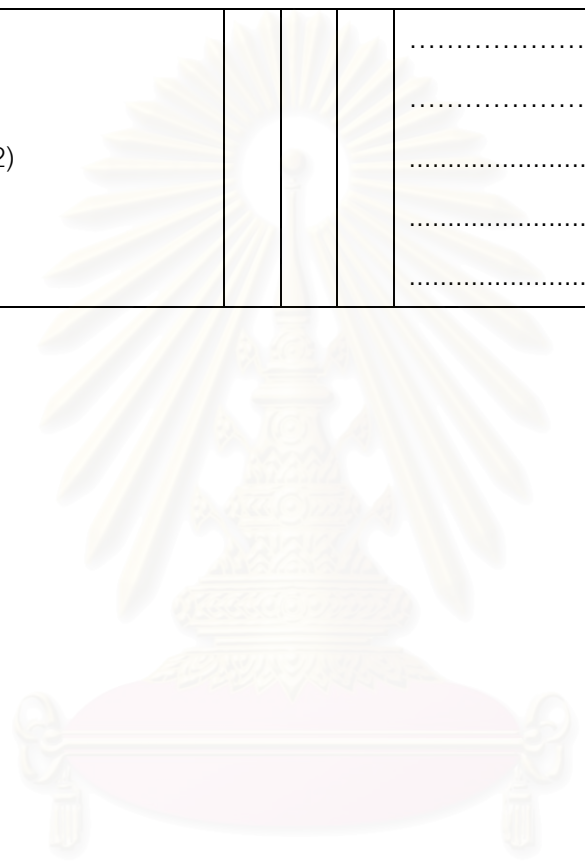
แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> - เด็กเข้าใจคำถาม (2) - เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2) - เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2) - เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0) - เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u> <u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u> - เด็กเลือกภาพถูกต้อง (เด็กยืนกับแม่และเก็บแก้วที่แตก) (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพเพียง 1 ภาพ) (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
<u>ขั้นประเมินผล</u> - เด็กเลือกภาพได้ครบและถูกต้อง (2) - เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1) - เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)				<u>ขั้นประเมินผล</u>

- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)			
-เด็กทำกิจกรรมถูกต้อง แต่ใช้เวลานาน 3 นาที (1)			
-เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)			

ข้อ 6. หนูไปเที่ยวสวนสาธารณะกับคุณแม่ แล้วหนูมีมุมมองนกเพลิน หนูไม่รู้ว่าคุณแม่อยู่ไหน หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

แบบสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			แบบสัมภาษณ์เด็ก
	0	1	2	
<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>				<u>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</u>
- เด็กเข้าใจคำถาม (2)			
- เด็กนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (2)			
-เด็กถามทันทีเมื่อไม่เข้าใจ (2)			
-เด็กเลิกสนใจเมื่อเห็น หรือฟังคำถาม (0)				<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>
-เด็กไม่ได้นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา (0)			
<u>ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน</u>			
-เด็กเลือกภาพถูกต้อง (ภาพเด็กยืนกับตำรวจและเด็กยืนรออยู่ที่เดิม) (2)			
-เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (เลือกภาพเพียง 1 ภาพ) (1)				<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>
-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)			
<u>ขั้นดำเนินการตามแผน</u>			
-เด็กเลือกภาพได้ครบและถูกต้อง (2)			
-เด็กเลือกภาพได้ไม่ครบ แต่ถูกต้อง (1)				<u>ขั้นประเมินผล</u>

<p>-เด็กเลือกภาพผิดประเภท (0)</p> <p><u>ขั้นประเมินผล</u></p> <p>- เด็กทำกิจกรรมได้สำเร็จและสมบูรณ์ภายใน 3 นาที (2)</p> <p>-เด็กทำกิจกรรมถูกต้องแต่ใช้เวลาเกิน 3 นาที (1)</p> <p>เด็กทำกิจกรรมไม่สำเร็จ หรือเลิกทำกิจกรรม (0)</p>			<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--	--	--



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบสัมภาษณ์เด็ก

สำหรับเกณฑ์ในการให้คะแนนแบบสัมภาษณ์เด็ก พิจารณาจากส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กมีความสามารถที่จะเข้าใจปัญหา โดยพยายามทำความเข้าใจปัญหา หากเด็กไม่เข้าใจปัญหาจะถามผู้วิจัย เพื่อให้ผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติม หรือเด็กแสดงพฤติกรรมว่าเข้าใจปัญหาด้วยการพยักหน้า หรือส่งเสียงว่าเข้าใจปัญหา และสามารถอธิบายปัญหาที่ผู้วิจัยถามได้ครบถ้วน

1 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กแสดงพฤติกรรมว่าเข้าใจปัญหาด้วยการพยักหน้า หรือส่งเสียงว่าเข้าใจปัญหา แต่ไม่สามารถอธิบายปัญหาที่ผู้วิจัยถามได้หมด หรืออธิบายไม่ครบถ้วน

0 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กแสดงพฤติกรรมเฉย ๆ ไม่ถามผู้วิจัย หรือไม่สามารถอธิบายปัญหาที่ผู้วิจัยถาม

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน

2 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กมีความสามารถที่จะกระทำกิจกรรม โดยแสดงพฤติกรรม หรือพูดเบา ๆ หรือนับนิ้ว ประกอบการคำนวณ หรือมองสิ่งของหรือเลือกหยิบสิ่งของมาจัดเรียง และพูดอธิบายวิธีการคิดให้ผู้วิจัยฟังได้ชัดเจน และครบถ้วน

1 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กมีความสามารถที่จะกระทำกิจกรรม โดยแสดงพฤติกรรม หรือพูดเบา ๆ หรือนับนิ้ว ประกอบการคำนวณ หรือมองสิ่งของหรือเลือกหยิบสิ่งของมาจัดเรียง แต่พูดอธิบายวิธีการคิดให้ผู้วิจัยฟังได้ไม่ครบถ้วน หรืออธิบายวิธีการไม่ชัดเจน เช่น ใช้วิธีพูดว่า ทำได้แบบนี้

0 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กไม่กระทำกิจกรรม หรือเลิกกระทำกิจกรรม หรือทำกิจกรรมแต่ไม่สามารถอธิบายวิธีการคิดให้ผู้วิจัยเข้าใจในสิ่งที่เด็กกระทำได้

ขั้นดำเนินการตามแผน

2 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กพยายามทดลอง หยิบสิ่งของ หรือจัดเรียงสิ่งของ หรือเลือกสิ่งของตามชั้นกำหนดแนวทาง และวางแผนไว้ได้ครบถ้วน

1 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กพยายามทดลองหยิบสิ่งของ หรือจัดเรียงสิ่งของ หรือเลือกสิ่งของตามชั้นกำหนดแนวทาง และวางแผนไว้ แต่ทำกิจกรรมได้ถูกเกินครึ่งของกิจกรรมทั้งหมด

0 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กไม่กระทำกิจกรรม หรือเลิกกระทำกิจกรรม หรือทำกิจกรรมได้ถูกต้องแต่ต่ำกว่าครึ่งของกิจกรรมทั้งหมด

4. ขั้นประเมินผล

2 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จสมบูรณ์ และอธิบายได้ชัดเจนครบถ้วน โดยใช้เวลาตามที่กำหนดไว้ได้ คือเด็กสามารถทำกิจกรรมแต่ละข้อใช้เวลาภายใน 3 นาที

1 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จเกินครึ่ง และอธิบายได้ครบถ้วน และใช้เวลาภายใน 3 นาที

0 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

เด็กไม่กระทำกิจกรรม หรือเลิกกระทำกิจกรรม หรือทำกิจกรรมได้ต่ำกว่าครึ่งของกิจกรรม หรืออธิบายไม่ได้ หรืออธิบายได้ไม่ชัดเจน และใช้เวลาเกิน 3 นาที

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมด้านคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 1 ร่วมกันคิดแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้ การแก้ปัญหาและขั้นตอนในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นการคิดหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ทุกคนต้องเผชิญกับปัญหา และต้องมีการคิดแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน คือ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนกำหนดแนวทางและวางแผน ขั้นตอนดำเนินการตามแผน และขั้นประเมินผล

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผนและประเมินผลได้

2. เด็กสามารถจัดวางภาพตัดต่อได้

อุปกรณ์ ภาพตัดต่อรูปสัตว์ (Jigsaw puzzle) เป็นจำนวน 1 - 10 จำนวน 2 ชุด

วิธีการ ครูนำชุดภาพตัดต่อที่สมบูรณ์ 1 ชุด ส่วนอีก 1 ชุดกระจายกระจายวางบนโต๊ะ

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูสอนเด็กว่า ครูมีภาพตัดต่อที่สมบูรณ์และภาพตัดต่อ 1 ชุดที่กระจายกระจาย ครูให้เด็กสังเกตภาพตัดต่อที่สมบูรณ์ว่ามีรูปอะไรและมีตัวเลขอะไรบ้าง และชี้ให้เด็กดูภาพตัดต่อชุดที่กระจาย และขอให้เด็กช่วยกันแก้ปัญหาโดยช่วยกันจัดภาพตัดต่อที่กระจายให้เป็นภาพที่สมบูรณ์

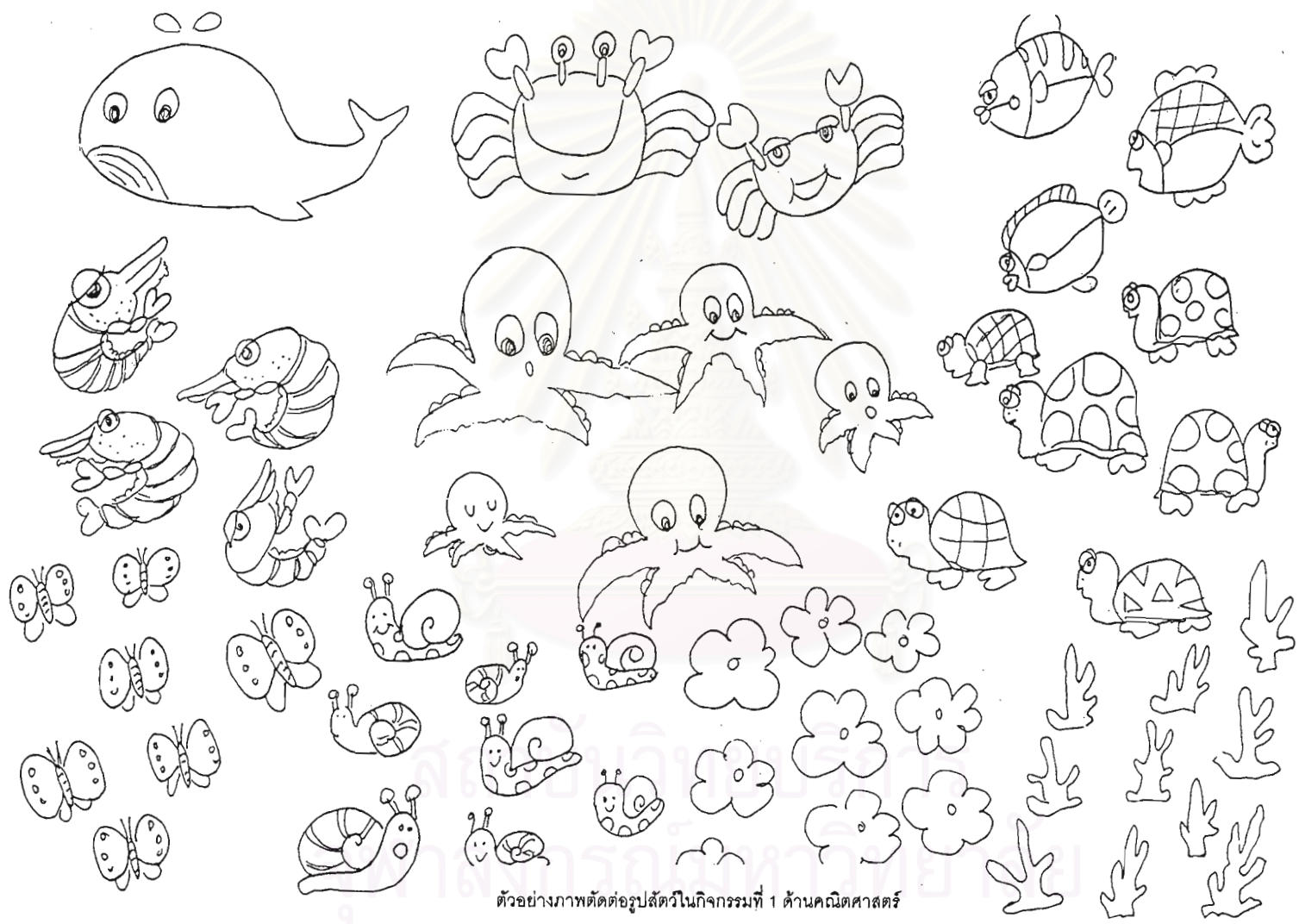
ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูถามเด็กก่อนว่า เด็กจะนำชิ้นส่วนใดมาวางตรงบริเวณใดของภาพ เมื่อเด็กชี้บริเวณที่ต้องการ ครูจึงสอนว่า ชิ้นส่วนที่เด็กต้องการจะต้องมีสีและรูปอะไรภายในภาพ (เป็นข้อมูลของปัญหา) มีรอยหยักอยู่บริเวณใด โดยเด็กต้องดูตัวอย่างภาพที่สมบูรณ์ประกอบการอธิบายของครู และครูทดลองวางให้เด็กดูก่อน พร้อมกับให้เด็กตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ ต่อมาครูขออาสาสมัคร 1 คน มาเลือกภาพตัดต่อ โดยเด็กที่เป็นอาสาสมัครต้องอธิบายให้ทุกคนฟังว่า เขาจะเลือกภาพไปต่อบริเวณใด เด็กจะต้องพูดให้เพื่อนฟังว่าเขาคิดอย่างไร ดูและสังเกตอะไรบ้าง โดยมีเพื่อน ๆ เป็นผู้ร่วมตัดสิน ในขั้นนี้ครูจะคอยให้กำลังใจหากเด็กทำไม่ได้ หากเด็กทำได้ครูจะชมและให้ดำเนินการในขั้นต่อไป

ขั้นดำเนินการตามแผน - ครูให้เด็กเลือกหยิบชิ้นส่วนภาพตัดต่อตามที่คิดร่วมกันไว้และทดลองวางตรงตำแหน่งที่เด็กคิดไว้

ขั้นประเมินผล ครูให้เด็กอาสาสมัครและเพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่งที่วาง

ครูจะดำเนินการตามวิธีดังกล่าวข้างต้น โดยขออาสาสมัครคนต่อไปจนภาพตัดต่อสมบูรณ์ เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมจะให้เด็กช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล 1. สังเกตการทำกิจกรรม 2. ประเมินผลกิจกรรม



ตัวอย่างภาพตัดต่อรูปสัตว์ในกิจกรรมที่ 1 ด้านคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 2 เกมช่วยกันคิด ช่วยกันทำ

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผนและประเมินผลได้

2. เด็กสามารถจัดวางภาพตัดต่อได้

อุปกรณ์ ภาพตัดต่อเลข (Jigsaw puzzle) 1 - 10 จำนวน 2 ชุด

วิธีการ ครูและเด็กช่วยกันเล่นเกมช่วยกันคิด ช่วยกันทำ

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูร่วมอภิปรายกับเด็กว่า ปัญหาของเกมนี้คือ ภาพตัดต่อ 1 ชุด กระจายกระจาย ให้เด็กสังเกตภาพตัดต่อว่ามีลักษณะอย่างไรบ้าง ขอให้เด็กช่วยกันแก้ปัญหา โดยขอให้เด็ก ๆ ช่วยกันจัดภาพตัดต่อให้สมบูรณ์

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูขออาสาสมัคร 1 คนมาเลือกชิ้นส่วนภาพ 1 ชิ้น โดยต้องอธิบายให้เพื่อนฟังก่อนว่าจะเลือกชิ้นส่วนไปวางตรงบริเวณใดของภาพ และชิ้นส่วนภาพที่จะเลือกมานี้มีลักษณะรอยหยักอย่างไร มีสีและรูปภาพอะไร และให้สังเกตว่าชิ้นส่วนภาพนี้อยู่บริเวณใดของภาพภาพตัดต่อที่สมบูรณ์

ขั้นดำเนินการตามแผน - ครูให้เด็กมาเลือกหยิบชิ้นส่วนภาพตัดต่อตามที่คิดร่วมกันไว้และทดลองวางตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - ครูให้เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่งที่วาง เด็กทุกคนจะสลับกันมาเลือกภาพและต้องอธิบายตามขั้นตอนดังข้างต้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมจะให้เด็กทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องว่าตรงกับภาพตัดต่อตัวแบบหรือไม่

การประเมินผล 1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมที่ 3 หนูช่วยหาเพื่อน ๆ ให้ฉันด้วย

สาระการเรียนรู้

จำนวนและตัวเลขมีความสัมพันธ์กับตัวเลขและชีวิตประจำวัน เด็กจะเลือกสิ่งของต่าง ๆ จะต้องมีการนับจำนวนและใช้ตัวเลขเข้ามาเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันซึ่งกันและกัน

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผนและประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นตารางสี่เหลี่ยม ขนาด 35 x 28 ซม.

2. แผ่นภาพตัวเลข และภาพสิ่งของ จำนวน 24 ใบ

วิธีการ ครูชวนเด็กเล่นโดยอธิบายการเล่นโดยวางแผนภาพสิ่งของตามแนวนอน และภาพ

ตัวเลขแนวตั้งลงบนตารางสี่เหลี่ยม และขออาสาสมัคร 1 คนมาสาธิตการเล่น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูอธิบายว่าปัญหาของเกมนี้นี้คือต้องนำภาพสิ่งของที่มีความสัมพันธ์กับตัวเลขมาวางลงบนช่องที่ครูกำหนดไว้ เช่น กำหนดให้วางภาพลงบนช่องที่ 2 เด็กจะต้องเลือกภาพมาวางให้ถูกต้อง

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 2 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้แล้วจะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - ผู้เล่นและเพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์อีกครั้ง

การประเมินผล 1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 4 เกมฉันอยู่ที่ไหน

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นตารางสี่เหลี่ยม ขนาด 35 x 28 ซม.

2. แผ่นภาพจำนวนจุด สิ่งของที่เป็นภาพสีแตกต่างกัน จำนวน 19 ใบ

วิธีการ 1. ครูชวนเด็กเล่นเกม โดยแบ่งเด็กเป็น 2 กลุ่ม ให้ตัวแทนของกลุ่มมาเลือกจับไม้สั้น ไม้ยาว ใครได้ไม้ยาวสมาชิกภายในกลุ่มนั้นจะได้เล่นก่อน โดยผู้เล่นจะเลือกแผ่นภาพได้ครั้งละ 1 ใบเท่านั้น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูอธิบายการเล่นโดยวางแผ่นภาพจำนวนจุดตามแนวนอน และ สิ่งของตามแนวตั้งลงบนตารางสี่เหลี่ยม ก่อนจะเล่นครูจะกำหนดช่องให้วางแผ่นภาพ เช่น กำหนดให้วางแผ่นภาพในช่องที่ 6

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและอธิบายให้ เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 6 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใด จึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้แล้วจะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้ ขั้น

ประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง

ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความ

ถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล 1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมที่ 5 หาความสัมพันธ์

สาระการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ต้องมีความสัมพันธ์กัน เชื่อมโยงกัน ดังนั้นต้องคิดพิจารณา และเลือกใช้ให้เหมาะสม

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นตารางสี่เหลี่ยม ขนาด 35 x 28 ซม.

2. แผ่นภาพรูปทรงเรขาคณิตมีลักษณะต่าง ๆ จำนวน 24 ใบ

วิธีการ ครูชวนเด็กเล่นโดยอธิบายการเล่นโดยวางแผนภาพรูปทรงเรขาคณิตลักษณะต่าง ๆ ตามแนวตั้ง และแนวนอนลงบนตารางสี่เหลี่ยม และขออาสาสมัคร 1 คนมาสาธิตการเล่น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูอธิบายว่าปัญหาของเกมนี้คือต้องนำภาพรูปทรงเรขาคณิตแนวตั้งที่มีความสัมพันธ์กับแนวนอนมาวางลงบนช่องที่ครูกำหนดไว้ เช่น กำหนดให้วางภาพลงบนช่องที่ 5 เด็กจะต้องเลือกภาพมาวางให้ถูกต้อง

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 5 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้แล้วจะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้


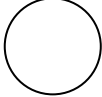





ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง

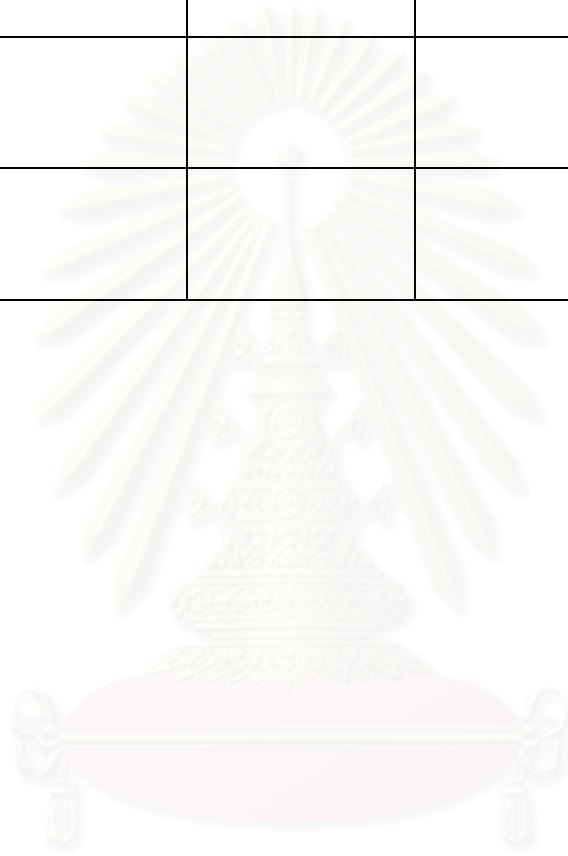
ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล 1. สังเกตการทำกิจกรรม

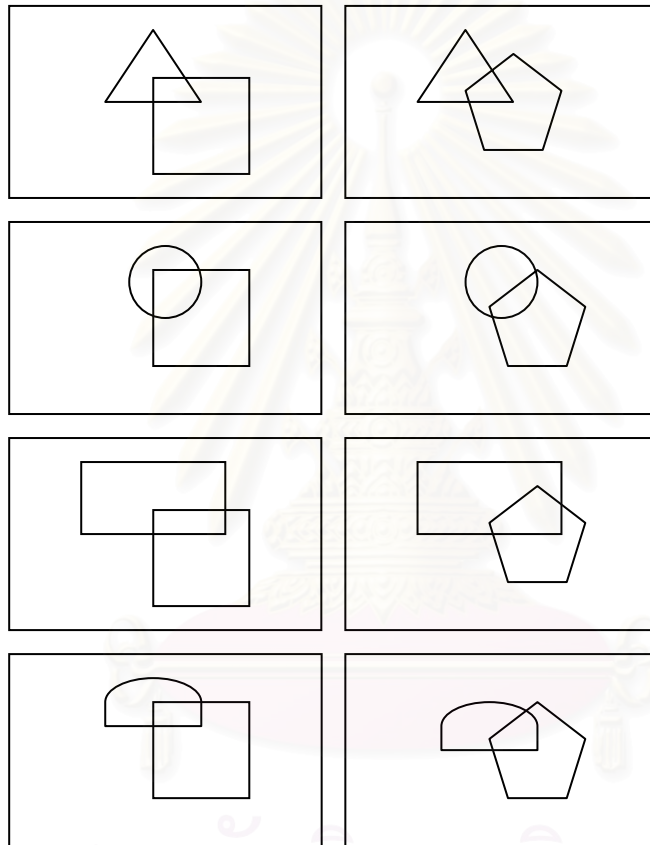
2. ประเมินผลกิจกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 6 เกมช่วยฉันด้วย

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นตารางสี่เหลี่ยม ขนาด 35 x 28 ซม.

2. แผ่นภาพรูปทรงเรขาคณิตที่มีรูปทรงเหมือนกันแต่สีแตกต่างกัน จำนวน 19 ใบ

วิธีการ 1. ครูชวนเด็กเล่นเกม โดยแบ่งเด็กเป็น 2 กลุ่ม ให้ตัวแทนของกลุ่มมาเลือกจับไม้สั้น ไม้ยาว ใครได้ไม้ยาวสมาชิกภายในกลุ่มนั้นจะได้เล่นก่อน โดยผู้เล่นจะเลือกแผ่นภาพได้ครั้งละ 1 ใบเท่านั้น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูอธิบายการเล่นโดยวางแผ่นภาพรูปทรงเรขาคณิตตามแนวตั้ง และแนวนอนลงบนตารางสี่เหลี่ยม ก่อนจะเล่นครูจะกำหนดช่องให้วางแผ่นภาพ เช่น กำหนดให้วางแผ่นภาพในช่องที่ 4

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 4 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้จะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง

ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความ

ถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 7 มาช่วยกันหารูปทรงเรขาคณิต

สาระการเรียนรู้ รูปทรงเรขาคณิตมีลักษณะและสีที่แตกต่างกัน เราสามารถนำรูปทรงเหล่านี้มาสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันได้

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นตารางสี่เหลี่ยม ขนาด 35 x 28 ซม.

2. แผ่นภาพรูปทรงเรขาคณิตสีต่าง ๆ และลักษณะต่าง ๆ จำนวน 19 ใบ

วิธีการ ครูชวนเด็กเล่นโดยอธิบายการเล่นโดยวางแผนภาพรูปทรงเรขาคณิตที่มีสีต่าง ๆ และลักษณะต่าง ๆ ตามแนวตั้ง และแนวนอนลงบนตารางสี่เหลี่ยม และขออาสาสมัคร 1 คนมาสาธิตการเล่น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูอธิบายว่าปัญหาของเกมนี้คือต้องนำภาพรูปทรงเรขาคณิตแนวตั้งที่มีความสัมพันธ์กับแนวนอนมาวางลงบนช่องที่ครูกำหนดไว้ เช่น กำหนดให้วางภาพลงบนช่องที่ 3 เด็กจะต้องเลือกภาพมาวางให้ถูกต้อง

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 3 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้แล้วจะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมที่ 8 ฉันคือใคร

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นตารางสี่เหลี่ยม ขนาด 35 x 28 ซม.

2. แผ่นภาพรูปทรงเรขาคณิตที่มีรูปทรงเหมือนกัน แต่ต่างสีกันและมีขนาดใหญ่เล็กต่างกัน จำนวน 19 ใบ

วิธีการ 1. ครูชวนเด็กเล่นเกม โดยแบ่งเด็กเป็น 2 กลุ่ม ให้ตัวแทนของกลุ่มมาเลือกจับสลากตัวเลข ใครได้ตัวเลขที่มากกว่าสมาชิกภายในกลุ่มนั้นจะได้เล่นก่อน โดยผู้เล่นจะเลือกแผ่นภาพได้ครั้งละ 1 ใบเท่านั้น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูอธิบายการเล่นโดยวางแผนภาพรูปทรงเรขาคณิตตามแนวตั้ง และแนวนอนลงบนตารางสี่เหลี่ยม ก่อนจะเล่นครูจะกำหนดช่องให้วางแผนภาพ เช่น กำหนดให้วางแผนภาพในช่องที่ 6

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 6 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้จะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล 1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 1

สาระการเรียนรู้ การรักษาสาธารณสุขสมบัติ

สาธารณสุขสมบัติ เป็นสิ่งของที่ทุกคนสามารถใช้ร่วมกันได้ในชุมชน เช่น ถนน สะพาน ทางเดินเท้า เป็นต้น ดังนั้น ทุก ๆ คนจะต้องไม่ทำลายและต้องบำรุงรักษาสาธารณสุขสมบัติให้ดี วัตถุประสงค์ เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำงานทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ ไม้บล็อกรูปจำนวน 50 ชิ้น

วิธีการ ครูและเด็กร่วมกันอภิปรายประโยชน์และวิธีการรักษาสาธารณสุขสมบัติ

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูนำสะพานซึ่งครูสร้างสะพานจำลองไว้มาให้เด็กดู และให้เด็กสังเกตสะพานที่ครูสร้างว่ามีลักษณะอย่างไร ประกอบด้วยไม้บล็อกที่มีลักษณะรูปร่างอย่างไร ต่อมาครูแบ่งเด็กเป็นกลุ่มละ 3 คน และครูสมมติว่าสะพานที่เด็กจะต้องใช้เดินข้ามข้ามชำรุดเสียหาย ปัญหาคือขอให้เด็กออกแบบสร้างสะพานใหม่ โดยสะพานนั้นต้องมั่นคงแข็งแรง และกำหนดให้ใช้ไม้บล็อกไม้มาสร้างสะพานจำนวน 10 ชิ้นเท่านั้น

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูแนะนำเด็ก ๆ ให้ร่วมกันคิดและออกแบบว่าจะนำไม้บล็อกมาวางอย่างไรจึงจะทำให้สะพานมั่นคงแข็งแรง โดยเด็กต้องอธิบายให้เพื่อน ๆ คนอื่นฟังว่าจะทำอย่างไร จะมีไม้บล็อกที่มีลักษณะอย่างไรมาวางบ้าง

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเด็ก ๆ ออกแบบแล้วให้ทดลองตามแบบนั้น ๆ

ขั้นประเมินผล - กลุ่มใดเสร็จจะให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบผลงาน

การประเมินผล

1. สังเกตกิจกรรม
2. ประเมินผลกิจกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 2 เกมวิศวกรน้อย

วัตถุประสงค์ เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ ไม้บล็อกจำนวน 45 ชิ้น

วิธีการ ครูชวนเด็กเล่นเกมวิศวกรน้อย โดยแบ่งเด็กเป็นกลุ่มละ 5 คน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูสมมติว่าเด็กเป็นวิศวกรก่อสร้างบ้าน ปัญหาคือเด็กต้องสร้างบ้าน ให้ครูโดยให้ใช้บล็อกไม้จำนวน 15 ชิ้นเท่านั้น

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูแนะนำเด็กๆ ให้ร่วมกันคิดและออกแบบว่าจะนำไม้บล็อก มาวางอย่างไรจึงจะทำให้บ้านนั้นมั่นคงแข็งแรง และจะใช้ไม้บล็อกที่มีรูปร่างลักษณะอย่างไร

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเด็ก ๆ ออกแบบแล้วให้ทดลองตามแบบนั้น ๆ

ขั้นประเมินผล - กลุ่มใดเสร็จจะให้เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบผลงาน

การประเมินผล

- 1.สังเกตกิจกรรม
- 2.ประเมินผลกิจกรรม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 3 แสงสว่างมีประโยชน์ต่อหนู ๆ

สาระการเรียนรู้ แสงสว่าง

แสงช่วยให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในที่มีมืด แสงยังทะลุผ่านวัตถุบางอย่าง เช่นพลาสติกใส และเรามองผ่านวัตถุได้ แต่วัตถุบางอย่างขุ่น แสงผ่านไม่ได้แสง และเราก็มองผ่านวัตถุไม่ได้ นอกจากนี้หากใช้กระจกเงาช่วยจะทำให้แสงเกิดการสะท้อนได้

จุดประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ 1. กล้องสี่เหลี่ยมที่เจาะรูเล็ก ๆ 1 กล้อง

2. ไฟฉาย

3. สิ่งของที่มีเสียง เช่น พวงกุญแจ กระจังใส่ไว้ในกล่อง เพื่อให้เกิดเสียง

4. แผ่นกระดาษบาง ๆ แผ่นกระดาษหนา ๆ แผ่นพลาสติกใส และ กระจกเงา

วิธีการ ครูอธิบายพร้อมสาธิตเรื่องแสงทะลุผ่านสิ่งต่าง ๆ และการใช้วัตถุสะท้อนแสงให้เด็ก

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูชวนเด็กเล่นเกมค้นหาสมบัติ โดยครูนำกล้องที่

สี่เหลี่ยมที่เจาะรูเล็ก ๆ มาวางบนโต๊ะ และให้เด็กสังเกตกล่องใบนี้ว่ามีลักษณะ
อย่างไรบ้าง

- ครูให้เด็กค้นหาสมบัติจากภายในกล่องใบนี้ โดยกำหนดกติกาว่า

ห้ามเปิดกล่องดูสิ่งของภายใน ห้ามทำลายกล่องใบนี้

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูและเด็กร่วมกันคิดว่าจะทำอย่างไร โดยให้เด็กลองยกกล่อง

ขึ้น (ดูปริมาณของสิ่งของที่อยู่ภายในกล่อง) เขย่ากล่อง (ฟังเสียง) และหา

ร่องรอยว่ามีรูใด ๆ หรือไม่ หากมีรู เมื่อมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เด็กจะต้องใช้

อะไรมาช่วยทำให้เกิดแสงสว่าง

ขั้นดำเนินการตามแผน - เด็กจะต้องขอไฟฉายจากครู เพื่อทดลองส่องหาสมบัติในกล่อง

ประเมินผล - เด็ก ๆ ตรวจสอบคำตอบด้วยการเปิดกล่องดูว่าสมบัติคืออะไร

การประเมินผล 1. สังเกตกิจกรรม

2. ตรวจสอบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 4 เกมค้นหาสมบัติ 2

จุดประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ 1. กล่องสี่เหลี่ยมที่เจาะรูเล็กๆ 1 กล่อง

2. ไฟฉาย

3. สิ่งของที่มีน้ำหนัก เช่น ลูกบอลขนาดเล็ก ตุ๊กตาที่มีเสียงใส่ไว้ในกล่องทึบเพื่อให้เกิดเสียงดังเวลาเด็กเขย่า

4. กระดาษ

วิธีการ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูชวนเด็กเล่นเกมค้นหาสมบัติ โดยครูนำกล่องทึบสี่เหลี่ยมที่เจาะรูเล็กๆ และมีแกนสำหรับวางกระดาษ มาวางบนโต๊ะ

- ครูให้เด็กค้นหาสมบัติจากภายในกล่องใบนี้ โดยกำหนดกติกาว่า ห้ามเปิดกล่องดูสิ่งของภายใน ห้ามทำลายกล่องใบนี้ และห้ามใช้ไฟฉายส่องดูสิ่งของตรง ๆ และครูให้เด็กสังเกตกล่องทึบนี้เพื่อคุณลักษณะต่าง ๆ

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - เด็กร่วมกันคิดว่าจะทำอย่างไร โดยให้เด็กลองยกกล่องขึ้น (ดูปริมาณของสิ่งของที่อยู่ภายในกล่อง) เขย่ากล่อง (ฟังเสียง)

และหาร่องรอยว่ามีรูใด ๆ หรือไม่ หากมีรูจะต้องทำอย่างไร เพราะมีกติกา ห้ามใช้ไฟฉายส่องดูสิ่งของโดยตรง

ขั้นดำเนินการตามแผน - เด็กจะต้องขอกระดาษจากครู เพื่อทดลองนำกระดาษวางเรียงให้สะท้อนกับแสงไฟ เพื่อส่องหาสมบัติในกล่อง

ประเมินผล - เด็ก ๆ ตรวจสอบคำตอบด้วยการเปิดกล่องดูว่าสมบัติคืออะไร

ประเมินผล

1. สังเกตกิจกรรม

2. ตรวจสอบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 5 สามัคคีคือพลัง

สาระการเรียนรู้ ผิวสัมผัส

สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรามีหลากหลาย และแตกต่างกัน ดังนั้นเราต้องใช้ประสาทสัมผัสช่วย จะทำให้เราเรียนรู้ได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น ประสาทสัมผัสของเรามีดังนี้ ตา ไข่มองดูสิ่งต่าง ๆ หูใช้ ฟังเสียงต่าง ๆ จมูกใช้ดมกลิ่น ปากใช้ชิมรสต่าง ๆ และมีมือใช้สัมผัสสิ่งของต่าง ๆ

จุดประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพที่เป็นผิววัสดุต่าง ๆ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นผิววัสดุของสิ่งต่าง ๆ และภาพสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ

2. ตารางสีเหลี่ยมขนาด 35 X 28 ซม.

3. ตุ๊กตาขนสัตว์

วิธีการ ครูนำตุ๊กตาขนสัตว์ไว้ในถุงและให้เด็กคลำและทายว่าเป็นสัตว์อะไร และครูอธิบายเรื่อง ผิวสัมผัสให้เด็ก และชวนเด็กเล่นเกมโดยแบ่งเป็น 2 ฝ่ายแข่งขันกัน ให้ตัวแทนของกลุ่มเป่ายิงฉุบ ผู้ชนะสมาชิกภายในกลุ่มจะได้เล่นก่อนครั้งละ 1 คน โดยผู้เล่นเลือกแผ่นภาพได้ครั้งละ 1 ใบ เท่านั้น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ครูสาธิตการเล่นโดยวางแผ่นภาพสิ่งของตามแนวนอนและภาพแผ่นผิว วัสดุต่าง ๆ ตามแนวตั้งลงบนตารางสีเหลี่ยม ครูให้เด็กสังเกตภาพสิ่งของตามแนวนอนและภาพ แผ่นผิววัสดุต่าง ๆ ตามแนวตั้ง ต่อมาครูกำหนดปัญหาคือ ครูกำหนดว่าให้วางภาพในช่องที่ 6 ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและ

อธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 6 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสีเหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มี ลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้จะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง

ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความ

ถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมที่ 6 เกมฉันอยู่ที่ไหน

จุดประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพที่เป็นผิววัสดุต่าง ๆ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. แผ่นผิววัสดุของสิ่งต่าง ๆ และภาพสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ

2. ตารางสี่เหลี่ยมขนาด 35 X 28 ซม.

วิธีการ ครู ชวนเด็กเล่นเกมโดยแบ่งเป็น 2 ฝ่ายแข่งขันกัน ให้ตัวแทนของกลุ่มหยิบชื่อเพื่อน เมื่อหยิบชื่อเพื่อนคนใด สมาชิกในกลุ่มจะได้เล่นก่อน โดยผู้เล่นเลือกแผ่นภาพได้ครั้งละ 1 ใบเท่านั้น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ครูสาธิตการเล่นโดยวางแผนภาพสิ่งของตามแนวนอนและภาพแผ่นผิววัสดุต่าง ๆ ตามแนวตั้งลงบนตารางสี่เหลี่ยม และครูสอนให้สังเกตภาพสิ่งของตามแนวนอนและภาพแผ่นผิววัสดุต่าง ๆ ตามแนวตั้งว่ามีลักษณะอย่างไร ต่อมาครูตั้งปัญหา เช่นครูกำหนดว่าให้วางภาพในช่องที่ 2

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวาง เด็กจะต้องคิดและ

อธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 2 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้จะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง

ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความ

ถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 7 ฉันทันแข็งแรงที่สุด

สาระการเรียนรู้ อากาศ

อากาศเป็นสิ่งที่เคลื่อนไหวได้ หากอากาศเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว จะมีความดันทำให้
สิ่งของที่มีขนาดเบาเคลื่อนไหวได้

วัตถุประสงค์ เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและ
วางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ 1. กววยพลาสติก

2. กระดาษบาง ๆ กระดาษเทา ขาว

3. แผ่นพลาสติกอย่างบาง ๆ กระดาษฟรอย

4. แผ่น CD

วิธีการ ครูชวนเด็กเล่นเกมพลังลม

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูนำอุปกรณ์ทั้งหมดมาวางบนโต๊ะและให้สังเกตสิ่งของทั้งหลายที่
อยู่บนโต๊ะ และตั้งคำถามว่า หากเป่าลมผ่านลงไปในกววยพลาสติก และวางสิ่งของลงข้างใต้
กววยพลาสติก คิดว่าสิ่งใดต่อไปนี้จะสามารถเคลื่อนไหว ลอยได้ และให้เด็กเลือกสิ่งของเพียง 1
ชิ้น

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูขออาสาสมัครมา 1 คน ครูให้เด็กสังเกตสิ่งของทั้งหมด
โดยให้มาหยิบเพื่อสัมผัสสิ่งต่าง ๆ และเลือกมาเพียง 1 ชิ้น พร้อมกับอธิบายให้ทุกคนทราบว่า
ทำไมจึงเลือกสิ่งของชนิดนั้น

ขั้นดำเนินการตามแผน - ให้เด็กทดลองสิ่งของที่เลือก

ขั้นประเมินผล - ให้เด็กทุกคนช่วยกันหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องจากสิ่งของ
ที่ยังไม่ได้นำมาทดลอง และร่วมเฉลยคำตอบว่าคืออะไร

ประเมินผล 1. สังเกตกิจกรรม

2. ตรวจสอบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 8 พลังลมของฉัน

วัตถุประสงค์ เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ 1. จานแบนและตื้นๆ ขนาดเท่ากัน 2 ใบ

2. ลูกปิงปอง
3. เชือก
4. หลอดดูดน้ำ
5. แกนหลอดกระดาษชำระ
6. แกนหลอดด้าย

วิธีการ ครูชวนเด็กเล่นทดสอบพลังของลมของฉัน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูนำอุปกรณ์ทั้งหมดมาวางบนโต๊ะ ให้เด็กสังเกตสิ่งของทั้งหมดบนโต๊ะ และตั้งคำถามว่า ใครสามารถย้ายลูกปิงปองจากจานใบแรกไปยังจานใบที่ 2 (ดังรูป) โดยมีกฎว่าห้ามใช้มือหยิบ เด็กจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูขออาสาสมัครมา 1 คนและครูให้เด็กสังเกตสิ่งของทั้งหมดและเลือกมาเพียง 1 ชิ้น พร้อมกับอธิบายให้ทุกคนทราบว่าทำไมจึงเลือกสิ่งของชนิดนั้น

ขั้นดำเนินการตามแผน - ให้เด็กทดลองสิ่งของที่เลือก

ขั้นประเมินผล - ให้เด็กทุกคนช่วยกันหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องจากสิ่งของที่ยังไม่ได้นำมาทดลอง และร่วมเฉลยคำตอบว่าคืออะไร

- ประเมินผล
1. สังเกตกิจกรรม
 2. ตรวจสอบกิจกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมด้านสังคม

กิจกรรมที่ 1 ปลอดภัยไว้ก่อน

สาระการเรียนรู้ ความปลอดภัย

อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดฝัน แต่บางครั้งสามารถป้องกันได้โดยไม่ประมาท อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับเด็ก ๆ เช่น การพลัดตกหกล้ม การถูกไฟฟ้าดูด เป็นต้น

เด็ก ๆ สามารถป้องกันอุบัติเหตุได้ เช่น วิ่งเล่นอย่างระมัดระวัง และไม่ใช้นิ้วหรือสิ่งของ แหย่ที่รูปลั๊กไฟ เป็นต้น

วัตถุประสงค์ เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ 1. เชือก

2. ท่อเหล็ก
3. กิ่งไม้เปียกน้ำและกิ่งไม้แห้ง
2. เศษผ้า

วิธีการ ครูและเด็กอภิปรายถึงอุบัติเหตุและการป้องกัน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูนำสิ่งของทั้งหมดมาวางบนโต๊ะ และให้เด็กสังเกตสิ่งของทั้งหมด ว่ามีอะไรบ้าง ครูตั้งคำถามเพื่อให้เด็กคิดและช่วยกันตอบว่า หากมีสายไฟฟ้าตกลงมาบน ทางเดิน ซึ่งเป็นบริเวณที่เด็กจะต้องเดินผ่านทุกวัน เด็กจะทำอย่างไรถ้าไม่มีผู้ใหญ่ หรือคุณ พ่อกุณแม่อยู่ด้วย

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูและเด็กร่วมกันอภิปรายด้วยการให้เลือกลูกของเพียง 1 ชิ้น ที่จะเชี่ยสายไฟนั้นออกจากทางเดิน โดยเด็กต้องอธิบายเหตุผลที่เลือกลูกของนั้น ๆ ให้เพื่อน ๆ

ขั้นดำเนินการตามแผน และประเมินผล - เมื่อเด็กเลือก ครูจะใช้เพื่อน ๆ ช่วยกันอภิปรายว่าสิ่งใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม โดยให้เหตุผลประกอบด้วย

ครูสรุปร่วมกับเด็กว่าสิ่งที่เหมาะสมที่สุดคือกิ่งไม้แห้ง เพราะกิ่งไม้แห้งจะไม่เป็นตัวนำ ไฟฟ้า แต่สิ่งที่ดีที่สุดคือ เด็ก ๆ ต้องเรียกผู้ใหญ่มาช่วยเหลือเด็ก

ประเมินผล 1. สังเกตการตอบคำถาม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมที่ 2 ปลอดภัยไว้ก่อน 2

วัตถุประสงค์ เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ 1. เชือก

2. ท่อเหล็ก

3. เศษผ้า

4. กิ่งไม้แห้งและกิ่งไม้เปียก

5. รูปภาพรองเท้าแตะเปียกน้ำ และไม่เปียกน้ำ

6. รูปภาพรองเท้าหุ้มส้นเปียกน้ำและไม่เปียกน้ำ

วิธีการ ครูชวนเด็กเล่นเกม ปลอดภัยไว้ก่อน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูนำสิ่งของทั้งหมดมาวางบนโต๊ะ และให้สังเกตสิ่งของว่ามีอะไรบ้าง ครูตั้งคำถามเพื่อให้เด็กคิดและช่วยกันตอบว่า หากมีคนถูกไฟฟ้าดูดและสายไฟฟ้าขาดอยู่บนคนนั้น เด็กจะช่วยเหลือคนผู้นั้นอย่างไร ถ้าไม่มีผู้ใหญ่ หรือคุณพ่อคุณแม่อยู่ด้วย นอกจากนี้ครูยังมีกติกาเพิ่มเติมว่า ขณะนั้นเด็กห้ามนำเด็กจะเลือกรองเท้าประเภทใดมาสวม เพื่อช่วยเหลือคนถูกไฟฟ้าดูด

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูและเด็กร่วมกันอภิปรายด้วยการให้เลือกรองเท้าเพียง 1 คู่ ที่จะเชี่ยสายไฟนั้น และเลือกรูปภาพรองเท้า โดยเด็กต้องอธิบายเหตุผลที่เลือกรองเท้า นั้น ๆ ให้เพื่อน ๆ

ขั้นดำเนินการตามแผน และประเมินผล - เมื่อเด็กเลือก จะใช้เพื่อน ๆ ช่วยกันอภิปรายว่าสิ่งใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม โดยให้เหตุผลประกอบด้วย

ครูสรุปร่วมกับเด็กว่ารองเท้าที่เหมาะสมที่สุดคือรองเท้าหุ้มส้น เพราะรองเท้าหุ้มส้นจะไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า แต่สิ่งที่ดีที่สุดคือ เด็ก ๆ ต้องเรียกผู้ใหญ่มาช่วยเหลือเด็ก

ประเมินผล 1. สังเกตการตอบคำถาม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมที่ 3 เกมช่วยกันจับคู่ให้กัน

สาระการเรียนรู้ สิ่งของ เครื่องใช้

คนทุก ๆ จะมีสิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสมสำหรับตนเองและเพื่อน ดังนั้นต้องเลือกให้เหมาะสมและเก็บรักษาให้ดี

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพที่เป็นสิ่งของเครื่องใช้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพได้

อุปกรณ์ 1. ภาพเด็กหญิง เด็กชาย และภาพสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ

2. ตารางสี่เหลี่ยมขนาด 35 X 28 ซม.

วิธีการ ครูอธิบายสิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสมกับตนเองและเพื่อน และให้สังเกตสิ่งของต่าง ๆ ของตนและเพื่อน และชวนเด็กเล่นเกมโดยแบ่งเป็น 2 ฝ่ายแข่งขันกัน ให้ตัวแทนของกลุ่มจับไม้สั้น ไม้ยาว ผู้ชนะสมาชิกในกลุ่มจะได้เล่นก่อน โดยผู้เล่นเลือกแผ่นภาพได้ครั้งละ 1 ใบเท่านั้น

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ครูสาธิตการเล่นโดยวางแผนภาพเด็กชาย และเด็กหญิงตามแนวนอน

และภาพสิ่งของเครื่องใช้ ตามแนวตั้งลงบนตารางสี่เหลี่ยม และให้เด็กสังเกตแผ่นภาพทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต่อมาครูกำหนดปัญหาว่าจะต้องจัดทำแผ่นภาพทั้งหมดให้สมบูรณ์ และครูจะกำหนดปัญหาโดยให้วางภาพในช่องที่ 2

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ต่อมาครูให้เด็กมาเลือกแผ่นภาพ ก่อนที่จะเลือกภาพใดมาวางเด็กจะต้องคิดและอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าช่องที่ 2 อยู่ตรงบริเวณใดของตารางสี่เหลี่ยม และจะต้องเลือกภาพที่มีลักษณะใดจึงจะสัมพันธ์กับภาพในแนวตั้งและแนวนอน

ขั้นดำเนินการตามแผน - เมื่อเลือกภาพได้จะต้องทดลองวางลงตามตำแหน่งที่คิดไว้

ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพและตำแหน่ง

ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้นและให้เด็ก ๆ การตรวจสอบความ

ถูกต้องอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

กิจกรรมที่ 4 เกมช่วยฉันหน่อย

สาระการเรียนรู้

เด็กทุกคนเกิดมาต้องมีความสัมพันธ์กับคนอื่น ดังนั้นเด็กจึงต้องมีการช่วยเหลือ โอบอ้อมอารี แบ่งปันสิ่งของกับเพื่อน ๆ ด้วย

วัตถุประสงค์ 1. เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทาง และวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

2. เด็กสามารถเลือกภาพที่เป็นการช่วยเหลือผู้อื่นได้

อุปกรณ์ ภาพปัญหาต่าง ๆ และภาพการช่วยเหลือผู้อื่น

วิธีการ ครูสนทนากับเด็กเรื่องความสัมพันธ์กับบุคคลต่าง ๆ และเพื่อน ๆ ของเด็ก

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ครูนำภาพเด็กที่กำลังเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เช่น ภาพเด็กกำลังทะเลาะกัน ภาพเด็ก ๆ กำลังรุมซื้อขนม และมีเด็กคนหนึ่งยืนร้องไห้ เพราะไม่มีเงินซื้อขนม ภาพเด็กสองคนแย่งหนังสือนิทาน และครูให้เด็กสังเกตภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ต่อมาครูตั้งปัญหาถามเด็ก ๆ ว่า หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูให้เด็กอภิปรายการช่วยเหลือเพื่อนตามเหตุการณ์ในภาพ และให้อาสาสมัครมาเลือกภาพการช่วยเหลือผู้อื่น ก่อนที่จะเลือกภาพใด เด็กจะต้องคิดและอธิบายให้เพื่อน ๆ ฟังว่าจะช่วยเหลือเพื่อนผู้เผชิญปัญหานี้อย่างไร

ขั้นดำเนินการตามแผน - ครูให้เด็กเลือกภาพเองตามที่คิดวางแผนไว้

ขั้นประเมินผล - เพื่อน ๆ ทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของภาพ

ครูและเด็กร่วมกันดำเนินกิจกรรมจนเสร็จสิ้น

การประเมินผล

1. สังเกตการทำกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมที่ 5 คนเก่งแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้ การรู้จักช่วยเหลือคุณพ่อและคุณแม่

คุณพ่อและคุณแม่เป็นผู้ที่มีพระคุณสูงสุด ท่านทั้งสองอบรมเลี้ยงดูเด็ก ๆ มาตั้งแต่เล็กตั้งนั้นเมื่อเด็ก ๆ เห็นท่านทำงานอะไรที่เด็กสามารถทำได้ เด็ก ๆ ควรรีบเข้าไปช่วยท่านทันที

วัตถุประสงค์ เด็กสามารถคิดและปฏิบัติตามขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา กำหนดแนวทางและวางแผน ดำเนินการตามแผน และประเมินผลได้

อุปกรณ์ 1. ภาพวาดลายเส้น ในห้องครัว

วิธีการ ครูและเด็กร่วมกันอภิปรายพระคุณของคุณพ่อและคุณแม่ และการช่วยเหลืองานบ้าน

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - ครูนำภาพห้องต่าง ๆ ในบ้าน คือห้องครัว และห้องนอนมาให้เด็กสังเกตว่ามีสิ่งของอะไรบ้าง และตั้งปัญหาถามเด็กดังนี้

ในห้องครัว สมมติว่าหนูเดินเข้าไปในครัว และมองเห็นน้ำในอ่างล้างจานเปิดทิ้งไว้ ซึ่งหนูไม่สามารถเอื้อมมือไปปิดน้ำได้ หนูจะแก้ปัญหาอย่างไร

สมมติว่า หนูเห็นแมลงสาบกำลังจะไต่ขึ้นไปในตู้กับข้าว ซึ่งอยู่สูงเกินตัวของหนู จะจัดการได้ หนูจะทำอย่างไร

ขั้นกำหนดแนวทางและวางแผน - ครูให้เด็กสังเกตภาพในห้องอีกครั้งว่าในภาพมีอุปกรณ์ อะไรบ้าง ที่จะสามารถนำสิ่งเหล่านี้มาแก้ปัญหาได้ และให้เด็กร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะทำอย่างไร

ขั้นดำเนินการตามแผน - ครูให้เด็กทดลองด้วยตนเอง โดยนำเด็กไปยังสถานที่ คือในห้องครัวของโรงเรียน ซึ่งสมมติว่าเป็นห้องครัวในบ้านของเด็ก ๆ และให้เด็กทำตามที่เด็กคิดและวางแผนไว้

ขั้นประเมินผล - ครูนำเด็กกลับมายังห้องเรียนและร่วมกันสรุปผลของการแก้ปัญหาในครั้งนี้

การประเมินผล 1. สังเกตกิจกรรม

2. ประเมินผลกิจกรรม



ภาคผนวก ง

ค่าสหสัมพันธ์รายข้อของแบบทดสอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงค่าสหสัมพันธ์รายข้อของแบบทดสอบคูขนาน

ด้าน	ข้อที่	r
คณิตศาสตร์	1	.943
	2	.984
	3	.996
	4	.954
	5	1.000
	6	.962
	7	.978
วิทยาศาสตร์	1	1.000
	2	.968
	3	1.000
	4	.958
	5	.984
	6	.750
	7	.1.000
สังคม	1	.943
	2	1.000
	3	1.000
	4	.963
	5	.968
	6	1.000

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปิยะธิดา ขจรชัยกุล เกิดที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2529 และปริญญาโทครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2543 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาอนามัยครอบครัว คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย