

การศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดปัญหา
ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จากการใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ปริญญาานิพนธ์
ของ
อุมาพร รังสิยานนท์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

พฤษภาคม 2546

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

371.90147

๐๘๔๖๗

๖.๓

การศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดปัญหา
ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จากการใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

บทคัดย่อ

ของ

อมาพร รังสิยานนท์

28 ก.ค. 2546

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

พฤษภาคม 2546

๒ ๒๕๔๖

อุมาพร รังสิยานนท์. (2546). การศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ โพธิ์สาร , รองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองรวมทั้งหมด 30 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที

การทดลองใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT-DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production) และแบบทดสอบการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่ (t – test Statistics)

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A STUDY OF CREATIVE THINKING AND PROBLEM-SOLVING ABILITIES
IN ARITHMETIC OF THE PRATHOM 5 GIFTED CHILD FROM USING
THE LEARNING PACKAGED IN CREATIVE THINKING AND
PROBLEM-SOLVING

AN ABSTRACT

BY

UMAPORN RUNGSIYANON

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

May 2003

Umaporn Rungsiyanon. (2003). *A Study of Creative Thinking and Problem-Solving Abilities in Arithmetic of The Prathom 5 Gifted Child from Using The Learning Packaged in Creative Thinking and Problem-Solving*. Master thesis , M.Ed. (Special Education). Bangkok : Graduate School , Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Prof. Sriya Niyomthum , Asst. Prof. Dr. Pitoon Pothisarn , Assoc. Prof. Dr. Aree Phanmanee.

The purpose of this study were to compare the creative thinking and problem-solving abilities in arithmetic of the prathom 5 gifted child from using the learning packaged in creative thinking and problem-solving

The sample for this study were to 30 gifted child in pratom 5, the second semester of the academic year 2003, at Assumption school.

The study continued for 30 session, each session took 30 minutes, 6 times a week, for 5 experimental weeks.

The One group pretest – posttest design applied in this study. The instruments were The Test for Creative Thinking – Drawing Production (TCT-DP) and The Test for problem-solving.

The collected data were analyzed using mean, standard deviation and t – test statistics

The result were as follows :

Creative thinking and problem-solving abilities of the gifted child by using the learning packaged in creative thinking and problem-solving , significantly at .05 level.

ปริญญานิพนธ์

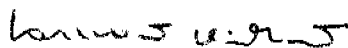
เรื่อง

การศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้
ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ของ

นางสาวอุมาพร รังสิยานนท์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

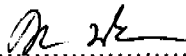


คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)

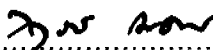
วันที่ ๖ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2546

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



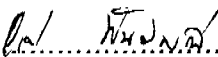
ประธาน

(ศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม)




กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร)



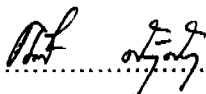
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อารี พันธุ์มณี)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ นิลบล ทูรานุกภาพ)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดารณี ศักดิ์ศิริผล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ศาสตราจารย์ศรียา นิยมธรรม ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร รองศาสตราจารย์ ดร.อารี พันธุ์มณี กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบข้อบกพร่อง และสำนวนการใช้ภาษาด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์นิลบล ทูรานุกภาพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดารณี ตักดีศิริผล ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบปากเปล่านี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วินิตา มนต์ไพบูลย์ ดร.วิวัฒนาพร ระวังบุทช์ และ อาจารย์สุพัทธรา ชิม้เจริญ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะและเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ใหญ่และบุคลากรโรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการทำปริญญานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้กำลังใจในการทำ ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา

อุมาพร รังสิยานนท์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า	6
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความรู้เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	9
กระบวนการคิดระดับสูง.....	22
ชุดการฝึก.....	46
ทฤษฎีและหลักการทางคณิตศาสตร์.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
งานวิจัยต่างประเทศ.....	50
งานวิจัยภายในประเทศ.....	52
3 วิธีดำเนินการวิจัย	54
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	54
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
การดำเนินการทดลอง	62
การวิเคราะห์ข้อมูล	65
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	74
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	74
สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	74
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	74
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	76
อภิปรายผลการทดลอง.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	77
บรรณานุกรม.....	79
ภาคผนวก.....	87
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	135

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คะแนน ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	68
2 คะแนน ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	70
3 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มี ความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลัง ใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	72
4 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มี ความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลัง ใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	72

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ทฤษฎีสามห้วงของเรนชูลี.....	9
2 คุณลักษณะความคิดระดับสูง.....	23
3 สมรรถภาพทางสมอง 3 มิติของกิลฟอร์ด.....	32
4 สมรรถภาพสมองด้านความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด.....	35
5 กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	42
6 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT – DP.....	57

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

มนุษย์ทุกคนต่างก็มีการทำงานของสมองที่แตกต่างกันตั้งแต่แรกเกิด เด็กบางคนเกิดมาพร้อมกับความถนัดในการใช้สมองซีกซ้ายมากกว่าซีกขวา นั้นหมายถึงเด็กคนนั้นมีความสามารถหรือความถนัดทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นเรื่องยากที่จะเชิญเชิญให้เด็กเป็นนักภาษาศาสตร์ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องหรืออยู่ใกล้ชิดกับเด็กควรจะพัฒนาเด็กให้ถูกทาง ตามความถนัดและความสามารถที่แท้จริง ควรส่งเสริมความสามารถของเด็กให้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของเขา เพื่อจะได้เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าของประเทศต่อไป จากผลการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้สร้างสมองเด็กให้ฉลาดได้อย่างไร พบว่าสิ่งแวดล้อม วิธีการเลี้ยงดูและการให้การศึกษาที่เหมาะสม มีส่วนเสริมสร้างศักยภาพสมองของเด็ก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) จึงควรส่งเสริมและวางแนวทางที่เหมาะสมกับเด็ก ตั้งแต่ก้าวแรกที่เด็กเข้าสู่โรงเรียน เด็กจะได้มีความรู้ความสามารถ เป็นนักคิดและพัฒนาศักยภาพของการคิดที่มีอยู่ภายในให้ก้าวขึ้นสู่ขีดสูงสุด (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2540 : 6 ; อ้างอิงจาก Nickerson, 1984 : 26-36) จะเป็นการปูพื้นฐานที่สำคัญให้แก่อนาคตของชาติได้เป็นอย่างดี (เยาวพา เดชะคุปต์, 2528 : 1)

เด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นเด็กกลุ่มหนึ่งที่ต้องได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้ถูกทาง โดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบระเบียบ มีแบบแผนในการคิด สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 : 18) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มวิชาทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้โดยเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ถ้าประเทศใดมีเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มาก ประเทศนั้นจะมีโอกาสที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเหนือประเทศต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544 : 1) สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาเยาวชนให้ก้าวไปสู่ความเป็นสากลในอนาคต และพัฒนาให้เด็กเรียนรู้อย่างถูกวิธี ซึ่งไฮด์และแฮล์ (นิตติยา ปภาพจน์.ม.ป.ป. : 14 - 15 ; อ้างอิงจาก Heic, 1983 : 222 ; House, 1987 : 14-15) สรุปไว้ว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์เป็นเด็กที่มีความสามารถในการคิดแบบเป็นเหตุผลเข้าใจเรื่องนามธรรม

คิดเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สามารถให้เหตุผลและแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างรวดเร็ว สามารถประยุกต์ใช้เหตุผลได้รวดเร็ว สามารถคิดและสรุปแนวความคิดทางด้านตรรกศาสตร์ได้รวดเร็ว มีความคิดยืดหยุ่น ย่นย่อกระบวนการคิดได้ มีเด็กหลายคนที่มีแววความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดดเด่นแต่ได้รับกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ไม่ตอบสนองต่อความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จึงทำให้ศักยภาพที่มีค่าทางคณิตศาสตร์ของเด็กหายไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 23) ดังนั้นพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้บัญญัติไว้ในมาตรา 10 วรรค 4 ว่า “การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษ ต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้น” (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษที่เสนอแนะให้มีการจัดการศึกษาที่หลากหลายรูปแบบเหมาะสมกับศักยภาพของเด็กแต่ละคน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 9) นักเรียนจะเรียนได้ดีที่สุดเมื่อได้เรียนตามความสามารถและสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล (นิพนธ์ สุขปริตี. 2525 : 2) ดังนั้นครูจะต้องจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่าง วิธีการหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือการนำเอาชุดฝึกทักษะการสอน สื่อ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางการศึกษาเข้ามาใช้ก็เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เปลี่ยนไปทั้งก่อนและหลังการสอน แต่การเรียนการสอนในปัจจุบันครูส่วนมากยังเน้นการสอนแบบบรรยายและนำสื่อการสอนมาใช้น้อยมาก ส่วนรูปแบบการสอนก็จะเป็นการอธิบาย ความรู้ด้านเนื้อหา หลักการ กฎ และสูตร ได้จากการท่องจำเป็นส่วนใหญ่ ขาดการฝึกให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น คิดรอบคอบ และการคิดอย่างสร้างสรรค์และเข้มงวดจนผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น (ประภาส มากมีทรัพย์. 2530 : 2 ;กรมวิชาการ. 2534 : 31) กระบวนการที่จะนำไปสู่การคิดจึงเป็นเรื่องที่นักการศึกษาได้พยายามที่จะพัฒนาโปรแกรมเพื่อสอนการคิดขึ้น เช่น มาร์ซาโน (Marzano. 1986 : a) ได้สร้างโปรแกรมฝึกครูเพื่อนำไปสอนหรือใช้ยุทธวิธีเพื่อการคิด ลิปแมน (Lipman. 1979) ได้คิดโปรแกรมการเรียนรู้เพื่อที่จะคิด ประกอบด้วยโปรแกรมที่ฝึกทักษะย่อย ๆ หลายโปรแกรม โปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดทำกันอย่างไม่แพร่หลายแต่นักการศึกษาเชื่อว่าการสอนทักษะการคิดนั้นสามารถทำได้และอาจจำแนกลักษณะการสอนเป็น 2 รูปแบบ คือ การสอนทักษะการคิดโดยใช้เนื้อหาจากเรื่องเป็นสื่อ และให้ความสนใจต่อการคิดในบริบทต่าง ๆ นิคเคอรอน (อุษณีย์ โพธิสุข.ม.ป.ป. ; อ้างอิงจาก Nickeron. 1984 : 26 - 36) กล่าวว่าวิธีการสอนเพื่อพัฒนาการคิดมีแนวทางทำได้ 2 วิธี คือ 1) การใช้โปรแกรม สื่อการสอน แบบฝึก หรือบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อมุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดให้เด็กโดยตรง 2) การสอดแทรกการคิดโดยผ่านเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรในโรงเรียน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการคิด ชุดการฝึกจึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำจริง เป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริงและนำไปใช้ในสถานการณ์เดียวกันได้ (วีระ ไทยพานิช.2528 : 11)

สุเมตดา คงสง ได้ทำการวิจัยทดลองความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยใช้ชุดฝึกความคิด พบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษหลังใช้ชุดฝึกความคิดเพิ่มสูงขึ้น (สุเมตดา คงสง.2543 : บทคัดย่อ) จะเห็นได้ว่าชุดการฝึกความคิดเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนอย่างมีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์เดิมที่จำได้ มาแก้ปัญหาในประสบการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกับประสบการณ์เดิมได้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ เนื่องจากกระบวนการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเป็นนามธรรมที่มีความซับซ้อนคลุมเครือ มองเห็นได้ไม่เด่นชัด จึงยากแก่การสอนให้กระจ่างและได้ผล ประกอบกับครูผู้สอนไม่ได้ใช้กระบวนการสอนที่หลากหลายและออกแบบการสอนที่เหมาะสมกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (สมิต อามสุวรรณ์ . 2539 : 3 ; อ้างอิงจาก ทิศนา ขัมมณี.2535) จึงส่งผลให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษที่เรียนอยู่ในโรงเรียนต่าง ๆ มีความรู้สึกล้มเหลว ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน เพราะเด็กประเภทนี้มีคุณลักษณะพิเศษที่ต้องการแสวงหากิจกรรมต่าง ๆ ที่ท้าทายความคิดและปัญหาสลับซับซ้อน มีความคิดริเริ่มแปลกใหม่ เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ในระดับสูงมีอิสระในการคิดและการกระทำ (ดุขฎิ บริพัตร ณ อยุธยา. 2531 : 35-37) โดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะเป็นเด็กที่สนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณและสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้านรวมกัน สามารถคิดพลิกแพลง แยกย่อย สร้างสรรค์อย่างสมเหตุสมผล ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ชุดฝึกความคิด ซึ่งโดยทั่วไปรูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาความคิดจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (1) การฝึกพัฒนาความคิดโดยเฉพาะ (2) การฝึกพัฒนาความคิดในลักษณะที่ควบคู่ไปกับเนื้อหาวิชาปกติ (เบญจมาศ สันประเสริฐ. 2533 ; วิไลวรรณ ปิยะภรณ์. 2535; นิพล นาสมบูรณ์. 2536 ; และเบญจวรรณ ศรีโยธิน : 2539) ซึ่งรูปแบบการฝึกพัฒนาความคิดเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ด้วยเหตุผลนี้การสร้างชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นรูปแบบพัฒนาความคิดโดยเฉพาะไม่อิงเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่จะใช้เนื้อหาทั่ว ๆ ไป ที่เกี่ยวข้องกับ การดำเนินชีวิตและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และนำไปใช้พัฒนากระบวนการคิดในรูปแบบของการประมวลองค์ความรู้ การคิดเชิงสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ อย่างลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลา เป็นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากขึ้น การใช้ชุดฝึกความคิดนี้จะสามารถจัดนอกตารางเรียนได้ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมและการวัดประเมินผลโดยเฉพาะและผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และนำผลการวิจัยไปปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้ชุดฝึกความคิด การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังจากการสอนโดยใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นแนวทางของครูผู้สอนได้นำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ คือเป็นเด็กที่มีความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม คิดให้เหตุผลอุปนัยและนิรนัย มีทักษะเชิงตัวเลขและการคำนวณที่ซับซ้อน การมองเห็นแบบแผนและความสัมพันธ์เชื่อมโยง รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ตรรก ความสามารถดังกล่าวนี้ อาจแสดงผ่านกิจกรรมด้านการจัดกลุ่มและการเรียงลำดับการเล่นเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเชิงตรรกและการแก้ปัญหาปริศนาต่าง ๆ ที่กำลังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกมาจากนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม กรุงเทพมหานคร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 150 คน โดยวิธีเจาะจงนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่อยู่ในโครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2. ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นสื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดทฤษฎีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ที่ได้ผสมผสานแนวคิดทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน โดยนำเอาโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ การคิดหาทางเลือกหลาย ๆ แบบก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย

(1) แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้เป็นแบบฝึก ซึ่งประกอบด้วย แบบฝึกการคิดในด้านความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องแคล่ว คิดริเริ่ม คิดละเอียดละออ และการแก้ปัญหา จำนวนแบบฝึกทั้งหมด 30 แบบฝึก ใช้ฝึกกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยทำการฝึกกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยทำการฝึก รวมทั้งหมด 30 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ใช้ฝึกนอกเวลาเรียน

(2) กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมฝึกความคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่ฝึกความคิดแก้ปัญหา 4 กิจกรรม คือ การแก้ปัญหาด้วยการกระทำ ความคิดที่มีเหตุผล การคิดอย่างเหตุผลเชิงรูปธรรม การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรมจำนวน 30 กิจกรรม ใช้ฝึกกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยทำการฝึกกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยทำการฝึกรวมทั้งหมด 30 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ใช้ฝึกนอกเวลาเรียน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

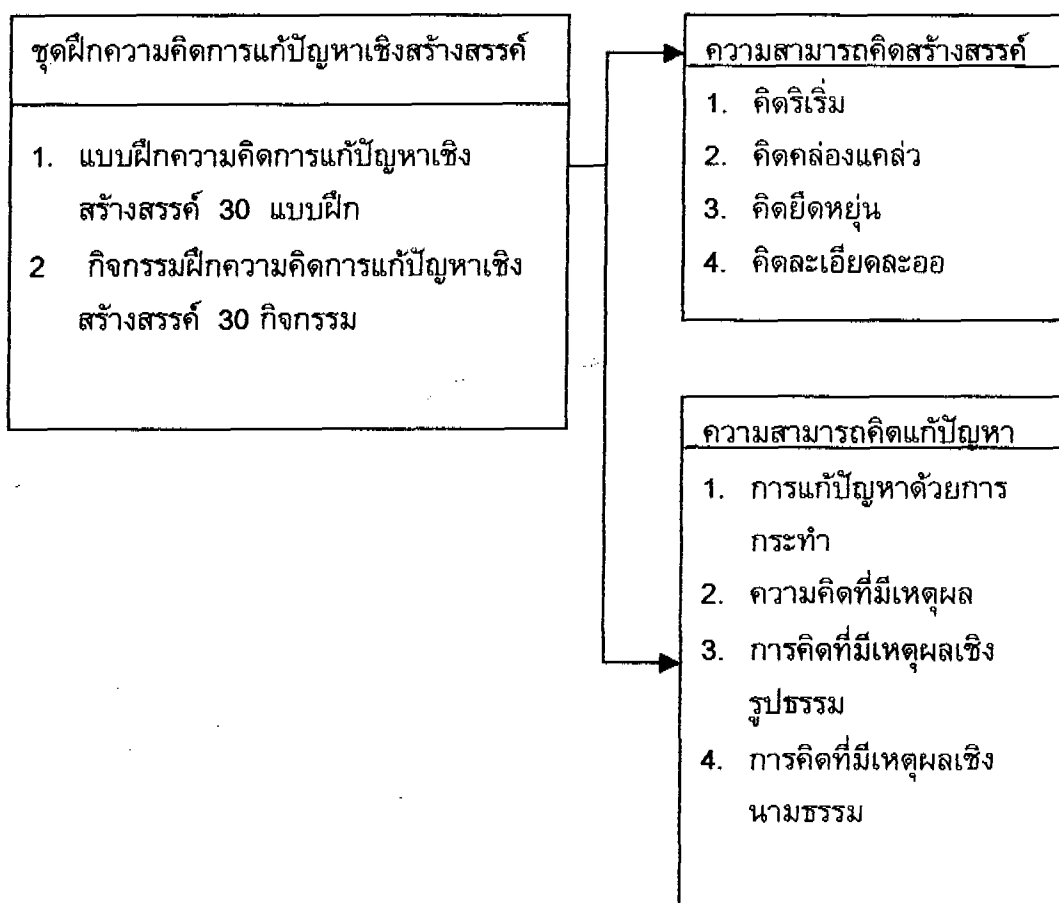
1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิด การกระทำ หรือ กระบวนการทางสมองที่คิดและกระทำในลักษณะอนกนัย ทำให้เกิดความคิด จินตนาการ มีอิสระทางความคิด มีความคิดที่ฉีกกรอบ และสามารถหาหนทางในการที่จะสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้เสมอ โดยไม่จวนต่อสถานการณ์ หรือสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT-DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production) ของเยลเลนและเฮอร์มัน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 5x5 นิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้ จะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่ภายนอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่งด้วยกัน

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หรือ ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาให้เกิดการเรียนรู้ ทักษะ ความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหาด้วยการกระทำ ความคิดที่มีเหตุผล การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า



สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

- 1.1 นิยามของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
- 1.2 นิยามของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์
- 1.3 บุคลิกลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
- 1.4 บุคลิกลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์
- 1.5 การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
- 1.6 ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
- 1.7 ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
- 1.8 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

2. กระบวนการคิดระดับสูง

2.1 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

- 2.1.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.2 ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.4 กระบวนการคิดสร้างสรรค์
- 2.1.5 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความคิดสร้างสรรค์

2.2 การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)

- 2.2.1 ความหมายของการแก้ปัญหา
- 2.2.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหา
- 2.2.3 ทฤษฎีการแก้ปัญหา
- 2.2.4 วิธีการและขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา

3. ชุดการฝึก

- 3.1 ความหมายของชุดการฝึก
- 3.2 หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึก
- 3.3 ลักษณะของชุดการฝึกที่ดี
- 3.4 ประโยชน์ของชุดการฝึก
- 3.5 หลักการนำชุดการฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน

4. ทฤษฎีและหลักการทางคณิตศาสตร์

- 4.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 4.2 ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์
- 4.3 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 4.4 องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 4.5 การจัดสภาพแวดล้อมสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

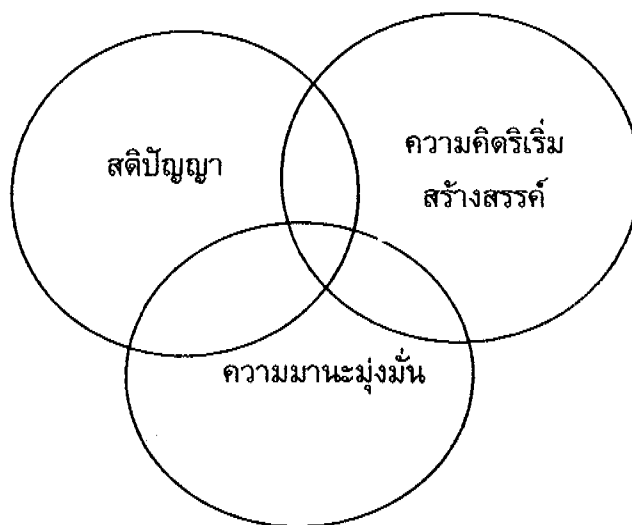
- 5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. ความรู้เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

1.1 นิยามของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ในพจนานุกรมของดีเรค รอนทรี (Derek Rowntree) กล่าวว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษ คือ เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิชาการ ความคิดสร้างสรรค์ ศิลปะ ดนตรี การวาดภาพ การแสดง ซึ่งบางครั้งได้นำเอาการวัด IQ เป็นพื้นฐานในการตัดสินว่าเด็กคนใดเก่ง (การศึกษาแห่งชาติ, คณะกรรมการ. 2536 : 14)

เรนซูลลี (Renzulli) ผู้มีชื่อเสียงจากทฤษฎีสามห่วง ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่า หมายถึง เด็กที่มีความสามารถ 3 ประการ ประกอบกัน ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ทฤษฎีสามห่วงของเรนซูลลี

แต่อย่างไรก็ดีทฤษฎีของเขาได้รับการวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวางว่า สร้างทฤษฎีจากคนที่ประสบความสำเร็จแล้ว และทั้งพวกที่มีความสามารถที่จะเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปเป็นจำนวนไม่น้อย คือเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถที่แท้จริง (Underachiever) (อุษณีย์ โพธิสุข. 2537 : 14 - 15)

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg) ผู้มีชื่อเสียงในทฤษฎี 3 เศร (Triarchic Theory) ซึ่งได้กล่าวถึงความสามารถของบุคคลเป็น 3 ด้าน คือ

1. พวกนักวิเคราะห์ (Analytic) คือ พวกที่มักจะทำแบบทดสอบต่าง ๆ ได้ดี เป็นนักแก้ปัญหาและโดดเด่นเรื่องการใช้เหตุผล
2. พวกนักสังเคราะห์ (Synthetic) คือ พวกที่มักจะมีสติปัญญาโดดเด่นเรื่องความคิดแบบสร้างสรรค์ ความลุ่มลึก มองอะไรกว้าง มีญาณปัญญา

3. พวกนักปฏิบัติ (Practice) คือ พวกที่ประยุกต์สิ่งต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในอาชีพการงาน (อุษณีย์ โพธิสุข. 2541 : 35 ; อ้างอิงจาก Sternberg. 1996)

การ์ดเนอร์ (Gardner) ผู้มีชื่อเสียงในทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) ซึ่งเขาเชื่อว่า ความสามารถของมนุษย์เป็นสิ่งที่สลับซับซ้อน จึงไม่ควรให้ความสำคัญเฉพาะความสามารถใด ความสามารถหนึ่ง แล้วละทิ้งความสามารถอื่น ๆ ไป เขาแบ่งความสามารถของมนุษย์ออกเป็น 7 ด้าน คือ

1. ความสามารถทางภาษา (Linguistic Ability) คนกลุ่มนี้เป็นนักคิดโดยใช้ภาษา ชอบอ่าน ชอบเขียน เรียนรู้ได้ดีในเรื่องภาษา จากการเห็น การจำเสียง การเข้าใจความหมาย ของคำ หลักเกณฑ์ของภาษา วิธีการสร้างสรรค์ทางภาษา อาจจะสังเกตได้จากการพูด การเขียน แว่นักประพันธ์ นักเขียน นักพูด เป็นต้น
2. ความสามารถทางดนตรี (Musical Ability) คนกลุ่มนี้ชอบที่จะฟัง ทำเสียงเพลง มีสุนทรียะทางดนตรีในรูปแบบต่าง ๆ ได้ยินเสียงจะต้องเต้นทันที เด็กกลุ่มนี้ชอบจดจำด้วย เสียงเพลง มีความสามารถเรื่องจังหวะ ระดับเสียง อารมณ์ของดนตรี นักประพันธ์เพลง
3. ความสามารถทางความคิดเหตุผลและแบบนักคณิตศาสตร์ (Logical Mathematic Ability) คนกลุ่มนี้เป็นคนชอบคิดแบบใช้เหตุผล สร้างความคิด สรุปลงความคิด ปรับเปลี่ยนวิธี ใหม่ ๆ หาทางควบคุมระเบียบต่าง ๆ เช่น วิศวกร สถาปนิก จิตรกร นักภูมิศาสตร์ เป็นต้น
4. ความสามารถในเรื่องเกี่ยวกับทิศทาง (Spatial Ability) คนกลุ่มนี้จะจินตนาการ เป็นรูปภาพ ชอบใช้เวลาวาดภาพออกแบบสิ่งต่าง ๆ ชอบเล่นก่อสร้าง เล่นเครื่องจักรกลเครื่องยนต์ มีความรวดเร็วเรื่องมิติต่าง ๆ เช่น วิศวกร สถาปนิก จิตรกร นักภูมิศาสตร์ เป็นต้น
5. ความสามารถทางกีฬา และการใช้กล้ามเนื้อต่าง ๆ (Bodily Kinesthetic Ability) คนกลุ่มนี้จะมีความสามารถในการเล่นกีฬาต่าง ๆ การเต้นรำ เต้นกิจกรรมเข้าจังหวะ บางคนชอบ เย็บปักถักร้อย หรือสลักสิ่งต่าง ๆ อาจจะชอบงานพิมพ์ดีด ได้แก่ นักกีฬา งานช่างต่าง ๆ
6. ความสามารถเรื่องมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Ability) คนกลุ่มนี้มีความสามารถ ในการเข้าใจคน มีลักษณะการเป็นผู้นำ ตัดสินใจแก้ปัญหา ลดข้อขัดแย้งควบคุมคนอื่นได้ดี สามารถเข้าใจผู้อื่นและแสดงการตอบสนองต่อผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม เช่น พวกนักการเมือง ครูแนะแนว จิตแพทย์ ผู้ให้คำปรึกษาต่าง ๆ ผู้นำชุมชน
7. ความสามารถเรื่องจิตและความคิด (Interpersonal Ability) คนประเภทนี้เป็นคนที่มี ความลุ่มหลงทางเรื่องของจิต ความรู้สึกของตน ชอบคิดฝัน สร้างความคิดจินตนาการ มีความ เข้าใจตนเองอย่างถ่องแท้ ทั้งทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก จุดเด่นจุดด้อยของตน คนกลุ่มนี้ได้แก่ นักเขียน นักคิด นักปราชญ์ นักบวช เป็นต้น (อุษณีย์ โพธิสุข. 2541 : 35 – 36 ; อ้างอิงจาก Gardner. 1983)

ผดุง อารยะวิญญู ได้กล่าวถึงนิยามของเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ 2 แนวทาง คือ นิยามในวงการศึกษานิยามเชิงปฏิบัติการ

นิยามในวงการศึกษ

เด็กที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะทาง หมายถึง เด็กที่อยู่ในกลุ่ม 10 % ของผู้ที่มีคะแนนสูงสุดที่ได้จากการทดสอบสติปัญญา (โดยใช้ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2 เป็นเกณฑ์การตัดสิน) จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการสังเกตพฤติกรรม เด็กเหล่านี้เป็นเด็กเรียนเก่ง มีความคิดสร้างสรรค์สูง มีความสามารถในการใช้ภาษา มีความเป็นผู้นำ มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความสามารถทางดนตรี ศิลปะและการกีฬา เด็กอาจจะมีความสามารถพิเศษเพียงด้านเดียวดังที่กล่าวมาแล้ว หรือมีความสามารถหลาย ๆ ด้านรวมกันก็ได้ เด็กเหล่านี้ ควรได้รับการจัดการศึกษาที่แตกต่างไปจากเด็กปกติ เพื่อให้เขาได้รับโอกาสที่จะพัฒนาขีดความสามารถให้ถึงขีดสูงสุด

นิยามเชิงปฏิบัติการ

เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถทางสมองสูงกว่าเด็กทั่วไป เป็นเด็กที่มีระดับสติปัญญาที่วัดได้จากการทดสอบมาตรฐาน มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานกว่าค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2 ขึ้นไป (ผดุง อารยะวิญญู. 2539 : 174)

และความหมายที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปคือความหมายของสำนักงานการศึกษาอเมริกัน (U.S. office of education) ที่ได้อธิบายว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่แสดงความสามารถอันโดดเด่น หรือแสดงศักยภาพที่จะพัฒนาให้โดดเด่นเป็นที่ประจักษ์ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์คล้ายคลึงกันหรืออายุพอ ๆ กัน เด็กที่มีผลงานดีเด่นนี้จะรวมถึงการมีผลสัมฤทธิ์สูง หรือมีความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

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

(อุษณีย์ โพธิสุข. 2541 : 34)

จากการศึกษาดังกล่าว จะสังเกตได้ว่า ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (Giftedness) มีพัฒนาการที่กว้างขวาง ความสามารถของเด็กหลากหลายมากขึ้น ซึ่งแต่เดิมเน้นการพิจารณาจากระดับสติปัญญาเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน แต่ตอนหลังได้มีการนำความสามารถพิเศษหรือความถนัดเฉพาะด้านเข้ามาร่วมในการพิจารณาจนทำให้มีวิวัฒนาการที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งจากความหมาย คำนิยามต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถประมวลสรุปได้ดังนี้ เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กซึ่งผู้เชี่ยวชาญในวงการที่เกี่ยวข้องได้รับรองแล้วว่า เป็นเด็กที่มีความสามารถดีเยี่ยมเป็นที่ประจักษ์ เป็นผู้ที่ต้องการแผนการศึกษาพิเศษและบริการซึ่งนอกเหนือจากเด็กปกติสามัญมารองรับ ทั้งนี้เพื่อให้ทำประโยชน์แก่ตัวเองและสังคม เด็กเหล่านี้ได้แก่เด็กที่มีผลงานหรือความสำเร็จสูง หรือมีความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดหรือมีแววแสดงออกใน

ความสามารถด้านต่าง ๆ ด้านใดด้านหนึ่ง หรือรวมกันหลายด้าน ดังนี้ คือ ความสามารถทางด้านสติปัญญาโดยทั่วไป ความสามารถทางการเรียนเฉพาะด้านสาขาใดสาขาหนึ่ง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการเป็นผู้นำ ความสามารถในทางศิลปะและดนตรี

นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ได้อีกว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษแต่ละคนจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปและอาจจะไม่ได้มีลักษณะดังกล่าวมาทั้งหมด อาจจะมีลักษณะทั่ว ๆ ไปเหมือนหรือคล้ายคลึงกับเด็กปกติด้วยซ้ำไป

1.2 นิยามของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์

เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความสนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณและสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกแยะ สร้างสรรค์และสมเหตุสมผล เด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้าน รวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัยเดียวกัน รวมทั้งเด็กสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลาย ๆ รูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2544)

อารี สัททหจวี และอุษณีย์ โพธิสุข (. ม.ป.ป. : 96-97) ผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้

1. สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดีและโยงกับเรื่องอื่นได้
2. สามารถสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้เร็ว
3. ในการโต้เถียงทางตรรกวิทยา สามารถคิดข้ามขั้นตอนกลางได้
4. พยายามหาคำตอบที่แนบเนียน กะทัดรัด
5. เปลี่ยนแนวความคิดได้ในกรณีที่จำเป็น
6. มักจะจำความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี ในขณะที่นักเรียน

ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์มักจะจำแต่รายละเอียด

นอกจากนี้ยังมีลักษณะพฤติกรรม การกระทำที่เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มักแสดงออกคือ

1. มีความมุ่งมั่นในการที่จะหาคำตอบที่ง่ายและดีที่สุดในเด็กที่เก่งคณิตศาสตร์มักจะทำงานคณิตศาสตร์โดยไม่เหน็ดเหนื่อย
2. มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์หรือโจทย์ใหม่ ๆ และจะมีความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหา นักเรียนมักจะพูดว่า “รู้แล้วจะลองทำวิธีนี้” หรือ “ทำอย่างนั้นไม่ถูกเพราะ...” หรือ “ดูนี่ครับ ผมจะทำให้ดู”
3. เด็กเก่งคณิตศาสตร์มักจะใจกว้าง ในการที่จะยอมรับและเปลี่ยนความคิด ถ้ามีหลักฐานมาสนับสนุนเพียงพอ

4. มักจะชอบถามปัญหาเกี่ยวกับตัวเองอยู่เสมอทั้งที่บ้านและโรงเรียน เช่น สนามฟุตบอล จะจุได้กี่คน, เครื่องบินบินได้เร็วเท่าไร, คนมีชีวิตอยู่นานกว่าวินาที เป็นต้น
5. มักแสดงความคิดเห็น ๑ หัวน ๑ ในกรณีที่นักเรียนไม่ชอบเขียนมาแต่ต้น และจะต้องเขียนอธิบายเป็นภาษาเขียน ในขณะที่สามารถคิดแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ได้ในใจแล้ว
6. มีความสนใจในตัวเลขเช่น ลักษณะพิเศษของหมายเลขทะเบียนรถ
7. มีความสนใจในรูปร่าง รูปทรงแบบต่าง ๆ
8. สามารถหาวิธีลัดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มักจะไม่ชอบใช้วิธีทั่ว ๆ ไป

1.3 บุคลิกลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

เด็กที่มีความสามารถพิเศษไม่ใช่กลุ่มเด็กที่มีความสามารถเหมือนกัน (Homogeneous Group) บางคนแสดงออกถึงลักษณะของการเรียนรู้ การแสดงออก การประมวลข้อมูล บางคนก็ไม่ได้แสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดแต่ก็ไม่ได้หมายความว่า ไม่ใช่เด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพราะความสามารถใด ๆ ก็ตามเป็นกระบวนการพัฒนาการที่มีขั้นตอน เด็กที่มีศักยภาพโดดเด่นในระดับอัจฉริยะ ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนหรือถูกกระตุ้นให้ความสามารถนั้น ๆ ได้แสดงออกและฝึกปรือแล้ว ความสามารถนั้นก็หายไป ทำให้เด็กบางคนที่มีสติปัญญาฉลาดปราดเปรื่องในยามเด็กกลับไม่ได้แสดงความเป็นอัจฉริยะในตอนเป็นผู้ใหญ่

ด้วยเหตุนี้การศึกษาลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษจึงมีความสำคัญที่ทำให้เข้าใจถึงพฤติกรรมของเด็กเหล่านี้ จึงได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้หลายท่าน ที่มีความเห็นสอดคล้องกันดังต่อไปนี้

1. ความสามารถทางวิชาการ

รู้จักใช้สติปัญญา ความคิดในการประดิษฐ์คิดค้นเรียนรู้ได้ง่ายดายและรวดเร็ว มีความสนใจใคร่รู้ สำนวญสิ่งต่าง ๆ อย่างกว้างขวางและล้าลึก อ่านหนังสือได้เร็ว รู้จักใช้ศัพท์สูงเกินวัย มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจนและรวดเร็ว สามารถปฏิบัติตามคำสั่งซับซ้อนได้อย่างง่ายดาย และชอบแสวงหาสิ่งท้าทาย

2. ความสามารถเชิงจิตวิทยาและสังคม

มีลักษณะความเป็นผู้นำ สามารถหยั่งรู้อย่างชาญฉลาด มักจะแสดงออกถึงความปรารถนาที่จะเป็นที่ยอมรับของสังคม มีความคิดความสามารถที่จะจูงใจคนอื่น มีความสามารถทางสติปัญญาสูง พัฒนาความรู้สึกทางสังคม และรับผิดชอบทางศีลธรรมจรรยา

3. ความสามารถทางศิลปะ

ช่างสังเกตจดจำสิ่งที่เห็นชอบและพอใจกับงานศิลปะ แสดงความคิดเห็นริเริ่มในการเลือกเนื้อหา เทคนิคการประกอบ สื่อสารการเขียนแบบใหม่ แสดงความตั้งใจในการลองประสบการณ์ใหม่ ๆ รู้จักใช้ศิลปะในการแสดงออกถึงความต้องการและประสบการณ์ของตนเอง ฯลฯ

4. ความสามารถด้านความคิดริเริ่ม

มีแนวคิดและประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ สร้างแนวคิดใหม่ สามารถนำเสนอแนวคิดสองอย่างขึ้นไปมาผสมผสานกันเป็นแนวคิดใหม่ มีความอยากรู้อยากเห็นหรือใฝ่รู้ แสดงความใจกว้างและมีความยืดหยุ่น ฯลฯ

5. ความสามารถด้านคณิตศาสตร์

แสดงให้เห็นถึงความรวดเร็วเกี่ยวกับการรับรู้เรื่องรูปทรง แสดงให้เห็นทักษะด้านเรขาคณิต โดยแสดงความสามารถในการคำนวณ และการให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิต สามารถเชื่อมโยงการแก้ปัญหาหนึ่งไปยังอีกปัญหาหนึ่ง ฯลฯ

6. ความสามารถเชิงกล

ทำงานเกี่ยวกับงานช่างได้ดี แสดงความชื่นชอบและความสนใจในเรื่องส่วนประกอบของกลไกและเครื่องจักร เข้าใจปัญหาเกี่ยวกับเรื่องจักรกล รูปต่อ และคำถามซ้อนเงื่อน ฯลฯ

7. ความสามารถด้านภาษา

แสดงความซาบซึ้งกับความรู้สึกคล้ายตามภาษา เข้าใจภาษาต่างประเทศเมื่อเจ้าของภาษาพูดในลักษณะการสนทนาที่มีอัตราเร็วของการพูดตามปกติ เขียนแสดงความเห็นส่วนตัวโดยใช้ภาษาได้ถูกต้อง อ่านภาษาด้วยความเข้าใจได้ง่าย และคิดเป็นภาษานั้น ๆ (ผดุง อารยะวิญญู. 2539 : 175 - 177)

และนอกจากนี้ไดโรธี เอ ซิสก์ (Dorothy A.Sisk) ได้กล่าวถึง ลักษณะนิสัยเด็กที่มีความสามารถพิเศษเมื่อเยาว์วัยไว้ สรุปได้ดังนี้ คือ การใช้ภาษา เด็กอายุ 2 ขวบส่วนใหญ่จะพูดประโยคสั้นธรรมดา ๆ แต่เด็ก 2 ขวบที่มีความสามารถพิเศษจะใช้คำหลายคำ คำสูงเกินวัยและพูดประโยคยาว ๆ และสามารถที่จะอ่านหนังสือในระดับเดียวกับเด็กที่เรียนสูงได้กว่าสองชั้นเรียนเป็นอย่างน้อย มีตาแหลมคม รู้จักสังเกตสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย มีความอยากรู้อยากเห็น มีสมาธิดีเยี่ยม มีความสนใจอันกว้างขวางและลึกซึ้ง มีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อนพิสดาร และเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย มีทักษะสูงในการแยกแยะแจกแจงและมีความโน้มเอียงที่จะกวดขันกับตนเอง มีความคิดอ่านนอกกระเบียบแบบแผน ชอบคิดอะไรเล่นสนุก ชอบคิดทำอะไรอย่างอิสระ มีประสาทความรู้สึกนึกคิดลึกซึ้ง ประณีตว่องไว มีความถนัดสูง และมีความสามารถในวิชาบางอย่างมาก เช่น ดนตรี วาดเขียน จะเห็นแววได้ชัดตั้งแต่เยาว์วัยทีเดียว (ดุขฎี บริพัตร ณ อยุธยา. 2531 : 35 - 42)

กล่าวโดยสรุปแล้วลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จะมีลักษณะแตกต่างกันไปและอาจจะไม่ได้มีลักษณะดังที่กล่าวมาทั้งหมด บางคนอาจจะมีลักษณะเหมือนเด็กปกติทั่ว ๆ ไปอยู่ก็ได้ ทำให้ผู้เกี่ยวข้องมองไม่เห็นและมีความเข้าใจในตัวเด็กยังไม่ถูกต้องนัก เพราะฉะนั้นการที่จะบอกว่าเป็นเด็กคนใดเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือไม่นั้นต้องมีวิธีการคัดแยกที่เหมาะสม เพื่อประโยชน์ในการที่จะพัฒนาศักยภาพของเด็กที่มีอยู่ให้เต็มที่

1.4 บุคลิกลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์

อุษณีย์ โพธิสุข ได้อธิบายลักษณะพฤติกรรมของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. สนใจแผนที่ ลูกโลก แผนที่ ภูมิ ปฏิทิน เวลา ตัวเลข
2. ชอบตั้งคำถามแบบนามธรรม เช่น เรื่องของเวลา อวกาศ มิติของเวลา
3. ชอบเล่นตัวต่ออย่าง ๑ หรือของเล่นที่เกี่ยวกับการสร้างรูปทรง
4. ชอบชั่ง ตวง วัด นับ จัดลำดับหมวดหมู่สิ่งของ
5. สามารถเข้าใจความหมายของจำนวน และตัวเลขได้เร็วกว่าเพื่อนวัยเดียวกัน
6. รู้จักตัวเลขหนึ่งหลักหรือสองหลัก นับจำนวนสิ่งของให้สัมพันธ์กับตัวเลขได้ เช่น มีสิ่งของ 15 ชิ้น ก็สามารถชี้จำนวน 15 ได้ถูกต้อง
7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เงินหรือค่าของเงิน เช่น 4 สลึง = 1 บาท
8. สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดี โยงกับเรื่องอื่น
9. สามารถสรุปความคิดในเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว
10. สามารถตัดข้ามขั้นตอนในเชิงตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง
11. สามารถหาคำตอบที่แนบเนียนกะทัดรัด
12. เปลี่ยนแนวความคิดได้ในกรณีจำเป็น
13. มักจะจดจำความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของปัญหาและหลักการของคำตอบได้ดี
14. รักและหลงใหลในตัวเลข ชอบหมกมุ่นเกี่ยวกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข
15. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้งในลักษณะมีรูปแบบตายตัวและไม่ตายตัว
16. ชอบตั้งคำถามที่เป็นเหตุผลต่อกัน เช่น ถ้า...แล้ว ดังนั้น เพราะว่า ถ้าไม่...แล้ว
17. ชอบจัดหมวดหมู่ สิ่งของหรือวาดรูปในลักษณะที่เรียงจากขนาดใหญ่ไปหาเล็กหรือเล็กไปหาใหญ่ วาดรูปแบบทรงเรขาคณิตหรือลักษณะสมมูลทุกอย่างเรียงของเล่นตามขนาดสิ่งของ ไม่ใช่จากคุณลักษณะอื่น (อุษณีย์ โพธิสุข. 2544 : 130-131)

นิตติยา ปภาพจน์ ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จากเยาวชนไทยที่เป็นตัวแทนไปแข่งขันคณิตศาสตร์โอลิมปิกนานาชาติ ตั้งแต่ปี 2532 – 2537 จำนวน 10 คน พบว่าเด็กมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถในการรับความรู้สึกที่ละส่วน เพื่อเข้าใจในหนังสือ หรือผู้สอนซึ่งเขียนหรือพูดไปเป็นลำดับเหตุผลได้
2. สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่าผู้อื่น เนื่องจากสามารถสังเกตเห็นหลักการในสิ่งนั้น จึงเข้าใจได้ลึกซึ้งกว่าอีกด้วย
3. นิยมเปรียบเทียบความรู้ใหม่ กับหลักการเดิมซึ่งรู้มาก่อน เนื้อหาสิ่งที่มีลักษณะขัดกัน ถ้าไม่มีจะเชื่อความรู้ใหม่นั้น

4. สามารถสันนิษฐานสาเหตุแรงจูงใจในการสร้างทฤษฎีต่าง ๆ จินตรู้สึกเหมือนผู้สร้างทฤษฎีนั้น ๆ เอง ก่อให้เกิดความภูมิใจ

5. สามารถใช้ตรรกศาสตร์ และการหยั่งรู้ถึงผู้อื่นในการคาดคะเนคำตอบของโจทย์ประเภทปรนัยได้อย่างแม่นยำ

6. มีความสามารถในการสร้างความคิดเชิงนามธรรมของปัญหาทำให้เห็นจุดของปัญหาได้ชัดเจนและไม่หลงกับรายละเอียด

7. มีความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และมีแนวทางการคิดที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง

8. มีความจำเป็นเลิศตั้งแต่เยาว์วัย (นิตติยา ปภาพจน์ . 2540 : 16-17)

จากลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เด็กบางคนอาจจะมีลักษณะไม่ครบทุกข้อ ซึ่งในการตัดสินว่าเด็กคนใดเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้องใช้ความรอบคอบในการตัดสิน เพราะเด็กบางคนอาจจะไม่แสดงออกมาอย่างชัดเจน แต่จะต้องใช้เวลาในการค้นหา

1.5 การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จากการศึกษาเกี่ยวกับการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จะเห็นได้ว่ามีผู้กล่าวไว้หลายท่านด้วยกัน เช่น

ศรียา นิยมธรรม ได้กล่าวถึงการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่า แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอชื่อ โดยผู้ใกล้ชิดและรู้จักเด็ก เช่น ผู้ปกครอง ครู เพื่อน หรือตัวเด็ก เป็นผู้ให้รายละเอียด โดยมีแบบตรวจสอบรายการ ระเบียบประวัติ หรือแบบสอบถามให้ตอบ ทั้งนี้ต้องอาศัยการสังเกตของบุคคลเหล่านี้ บางครั้งก็เป็นการสอบถามง่าย ๆ ว่าใครมีลักษณะเด่น ฯลฯ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ในขั้นนี้ไม่ว่าจะจากการตอบแบบสอบถาม ระเบียบประวัติ แบบตรวจสอบ หรือการสัมภาษณ์ ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะรายงานเรื่องราวเกี่ยวกับเด็กประกอบการลงความเห็นได้ และอาจใช้คัดแยกขั้นแรก ๆ โดยใช้ประกอบเครื่องมือในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การคัดแยกอย่างเป็นทางการ ใช้เกณฑ์การคัดแยกตามหลักวิชาการอย่างเป็นทางการ โดยใช้เครื่องมือซึ่งง่ายและรวดเร็ว ผู้ใช้จะต้องมีความชำนาญเป็นหลักสำคัญ

ขั้นที่ 3 ขั้นวินิจฉัย โดยใช้เครื่องมือเป็นทางการ เพื่อทดสอบความสามารถด้านต่าง ๆ ของเด็กอย่างละเอียดลึกซึ้งขึ้นกว่าสองขั้นแรก มักเป็นการดำเนินการต่อจากสองขั้นแรก เครื่องมือที่ใช้ในขั้นนี้ ได้แก่

- แบบทดสอบสติปัญญารายบุคคล
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

- แบบทดสอบความถนัด
- แบบสำรวจความสนใจ (ศรียา นิยมธรรม .2535 : 389 - 392)

ซึ่งสอดคล้องกับอุษณีย์ โพธิสุข ที่กล่าวถึงการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่า ประกอบไปด้วยวิธีการและขั้นตอนดังนี้

ขั้นการสำรวจอย่างคร่าว ๆ (Screening) จะสามารถกระทำได้โดยวิธีการดังนี้คือ การเสนอชื่อโดยผู้ปกครอง ครูแนะแนว เพื่อน นักจิตวิทยา เป็นต้น การศึกษาจากประวัติและรายงานของครูเกี่ยวกับตัวเด็ก เช่น ความสามารถทางสติปัญญา ผลการเรียน ผลงาน ความกระตือรือร้น สไตล์การเรียน พัฒนาการทางอารมณ์ สังคม ฯลฯ และการใช้แบบสำรวจ แบบทดสอบประเภทต่าง ๆ เช่น แบบสำรวจความสามารถเด็กด้านต่าง ๆ หลาย ๆ ด้าน แบบคร่าว ๆ แบบสำรวจความสนใจ แบบทดสอบสติปัญญาแบบกลุ่ม ฯลฯ

เมื่อได้คะแนนคร่าว ๆ อาจจะใช้หลักเกณฑ์คัดเลือกเด็กที่อยู่ในเกณฑ์ 10 – 20 % แล้วแต่ความเหมาะสมจากจำนวนเด็กทั้งหมดในแต่ละวิชาหรือความสามารถพิเศษแต่ละด้าน

ขั้นเจาะลึกเพื่อหาความถูกต้องแม่นยำ โดยศึกษาจากข้อมูลขั้นต้นหรืออาจจะสัมภาษณ์ พร้อมทั้งทำการทดสอบเพิ่มเติม โดยใช้ การทดสอบเฉพาะสาขา การทดสอบด้วย แบบทดสอบสติปัญญาแบบเดี่ยว** หรือการทดสอบความคิดสร้างสรรค์** (** หมายถึงอาจจะไม่จำเป็นสำหรับบางสาขา)

ขั้นคัดเลือกสุดท้าย โดยใช้ข้อมูลทั้งหมดจากขั้นที่ 2 แล้วพิจารณาลดจำนวนเหลือตามความเหมาะสมที่สามารถจัดโปรแกรมให้เด็กได้ ตามศักยภาพของผู้ดำเนินการด้วยอาจเหลือเด็กประมาณ 1 – 5 % ควรให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมในการตัดสินใจ (อุษณีย์ โพธิสุข. 2540 : 38 - 39)

1.6 ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จากลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จะเห็นได้ว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษมีบุคลิกลักษณะที่หลากหลาย ทั้งทางด้านการคิดและการแสดงออก เด็กเหล่านี้มีความต้องการที่แปลกแตกต่างจากเด็กปกติ ซึ่งความต้องการเหล่านั้นของเด็กก็เพื่อนำมาเสริมสร้างศักยภาพของตนเองที่มีอยู่ให้เพิ่มมากขึ้น

อุษณีย์ โพธิสุข ได้กล่าวว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะมีความต้องการที่คล้ายคลึงกันคือ ต้องการการเรียนการสอน และงานที่ซับซ้อนและยากกว่าระดับปกติ มีความท้าทายต่อศักยภาพและความสามารถของตน ต้องการใช้เวลาในสิ่งที่เขาเชี่ยวชาญน้อยกว่าเด็กคนอื่น ๆ และต้องการเวลาที่เหลือหรือเวลานอกเหนือไปจากนั้นทุ่มเทให้กับสิ่งที่ลึกซึ้งกว่าที่สอนอยู่ทั่วไป ต้องการการคบหา ยอมรับเพื่อนวัยเดียวกัน และเพื่อนต่างวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาทัดเทียมกัน หรือคบคนที่อายุมากกว่า หรือคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันกับเขา ต้องการโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถพื้นฐานและสิ่งที่ตนเองสนใจ และต้องการคำปรึกษาจากผู้ที่เป็นที่พึ่งได้ (อุษณีย์ โพธิสุข. 2537 : 23)

1.7 ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ดวงเดือน อ่อนน่วม ได้กล่าวถึงปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ว่า ประกอบด้วย

1. เด็กที่มีความสามารถพิเศษที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถ (Underachiever) ซึ่งมักจะมีเหตุผลต่าง ๆ กัน สาเหตุหนึ่งที่กล่าวถึงกัน คือการที่เด็กมีความรู้สึกไม่ดีต่อตนเอง ไม่ชอบวิธีที่คิดว่าผู้อื่นมองตน พฤติกรรมที่แสดงออกมาจะเป็นไปในแนวทางต่อต้านโดยไม่ตั้งใจ การช่วยเหลือเด็กประเภทนี้อาจจะต้องมีการการแนะแนวที่จะช่วยให้เด็กเกิดอัตมโนทัศน์ที่ดีขึ้น

2. เด็กที่มีความสามารถพิเศษที่มีข้อบกพร่องในการเรียน (Learning Difficulties Gifted Children) ความบกพร่องทางการเรียนของเด็กอาจจะเกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น การสอนไม่ดี หรือเกิดจากตัวเด็ก เช่น การขาดความเอาใจใส่ต่อการเรียนหรือเกิดจากข้อบกพร่องส่วนตัวของเด็ก เช่น ความผิดปกติทางการได้ยิน ซึ่งผู้ปกครองต้องยอมรับความผิดปกตินั้น ถ้าให้ความกดดันเด็กมากในสิ่งที่เขาไม่สามารถทำได้ ก็อาจจะก่อให้เกิดปัญหาทางอารมณ์ และยังทำให้เกิดปัญหาที่ยิ่งซับซ้อนมากขึ้น (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2529 : 88 – 89)

อุษณีย์ โพธิสุข ได้กล่าวถึงสภาพปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ประสบอยู่ในปัจจุบันคือ

1. คนทั่วไปเข้าใจผิดว่าพวกเขาไม่ต้องการความช่วยเหลือใด ๆ เพราะช่วยตัวเองได้อยู่แล้ว
2. ขาดความเข้าใจในศักยภาพอันมีค่าของตนเอง ทำให้เด็กจำนวนมากใช้เวลาไปกับชีวิตของตนเองให้สูญเปล่าน่าเสียดาย
3. การไม่ได้รับการศึกษาที่เหมาะสมกับพวกเขา เพราะหลักสูตรส่วนใหญ่เขียนไว้มิใช่เพื่อเด็กส่วนใหญ่ แต่เป็นหลักสูตรที่พยายามคำนึงถึงสิ่งที่วัดได้ ในทางพฤติกรรมภายนอกที่สามารถแสดงออกได้ ความสามารถพิเศษของเด็กส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่วัดไม่ได้จากแบบทดสอบ
4. ขาดองค์กรที่ให้การสนับสนุนและศึกษาเด็กพวกนี้อย่างจริงจังเพราะมีเหตุผลมาจากปัญหาข้อที่ 1
5. เด็กมีความคับข้องใจ สิ้นหวังกับระบบการศึกษา จึงพบว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษส่วนมากเลิกเรียนกลางคัน
6. ขาดการชี้แนะที่ดี เด็กมักกลายเป็นคนสร้างปัญหาให้กับสังคม ดิดสิ่งเสพติดมีนเมาเพื่อบรรเทาความลุ่มหลงและสับสน (อุษณีย์ โพธิสุข. 2537 : 21)

1.8 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

โปรแกรมการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เป็นโปรแกรมการศึกษาที่จัดขึ้น เพื่อช่วยให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถของตนเอง ที่มีอยู่ให้ เป็นไปได้มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากนักการศึกษาที่มีความเห็นว่าหลักสูตรปกติไม่สามารถตอบสนอง ความต้องการเป็นพิเศษของเด็กเหล่านี้ เป็นเหตุให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องสูญเสียความ สามารถที่มีอยู่ในตัวไป ดังนั้น นักการศึกษาจึงสนับสนุนและส่งเสริมที่จะให้มีการจัดโปรแกรม เฉพาะสำหรับเด็กพวกนี้

ผดุง อารยะวิญญู ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถ พิเศษ ไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียน ซึ่งจะช่วยให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้พัฒนา ศักยภาพของตนเองให้ถึงขีดสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการตัดสินใจ การวางแผน การแสดง ความสามารถ การให้เหตุผล การสร้างสรรค์ การสื่อสารกับผู้อื่น
2. เพื่อจัดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และจินตภาพในการแก้ปัญหา
3. เพื่อจัดสภาพแวดล้อมให้อำนวยต่อเด็กในการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ และ ความสามารถทั้งในด้านวิชาการ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ในอันที่จะ ทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้พัฒนาทักษะของตนเอง
4. เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสหวิทยาการ การใช้สื่อผสมและความรู้ ในหลายระดับ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
5. เพื่อจัดโอกาสให้แก่เด็กในการเพิ่มพูนประสบการณ์ของตน ทั้งในแนวกว้างและแนวลึก ตามความสนใจของเด็ก โดยเน้นความรับผิดชอบและอิสระภาพทางปัญญา

(ผดุง อารยะวิญญู. 2531 : 181 - 182)

ดวงเดือน อ่อนน่วม ได้กล่าวถึงวิธีจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ อย่าง สอดคล้องกันว่าสามารถกระทำได้ดังนี้คือ

1. การสอนเสริมหรือการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment)

การสอนเสริมหรือการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment) เป็นการจัดการศึกษา ให้แก่เด็ก ให้เด็กได้รับความรู้และประสบการณ์ทางวิชาการเพิ่มไปจากหลักสูตรปกติ ขยาย กิจกรรม เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา เด็กที่ได้รับการสอน เสริมการเรียนไม่ได้รับการเลื่อนไปเรียนชั้นสูง หรือเรียนจบหลักสูตรเร็วกว่าเด็กปกติ ซึ่ง ดวงเดือน อ่อนน่วม กล่าวว่าการสอนแบบนี้ เป็นการสอนในลักษณะดังนี้

- การสอนเสริมในแนวกว้าง หมายถึง การให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ได้ศึกษา เนื้อหาวิชาในหลักสูตรในแนวกว้าง ด้วยการนำไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น ๆ เพื่อขยายองค์ความรู้ ในเรื่องนั้นให้กว้างขวางขึ้น

- การสอนเสริมในแนวลึก หมายถึง การให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้ศึกษาเนื้อหาวิชาในหลักสูตรอย่างลึกซึ้งและเข้มข้นกว่าเด็กปกติอื่น ๆ

- การสอนเสริมเรื่องที่ทันสมัย หมายถึง การให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้ศึกษาเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ตามความสามารถและความสนใจของตัวเอง (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2529 : 54 - 62)

นอกจากนี้ อุษณีย์ โพธิสุข ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้อีกว่า การสอนเสริมหรือการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment) ยังสามารถจัดได้ ดังนี้

1. การจัดชั้นพิเศษ ให้กับเด็กที่มีความสนใจ มีความสามารถเฉพาะวิชา เช่น คณิตศาสตร์ ภาษา ฯลฯ จะทำให้เด็กพัฒนาความสามารถได้ดีขึ้น เพราะได้ทำงานที่เหมาะสมมากขึ้น และครูก็จัดกิจกรรมง่ายขึ้น ได้ทำงานที่ท้าทายขึ้นทั้งครูและนักเรียน

2. จัดชั้นพิเศษบางเวลา เช่น เด็กเก่งกลุ่มศิลปะ ดนตรี คณิตศาสตร์ กีฬา นอกเวลาเรียน เสาร์-อาทิตย์ ปิดเทอม อาจทำได้กับทั้งเด็กในโรงเรียนเดียวกันต่างชั้นเรียน และเด็กต่างโรงเรียนกัน

3. จัดกิจกรรมพิเศษในชั้นเรียนปกติในบางครั้ง คือการจัดเด็กทุกระดับไว้ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดพัฒนาการทางสังคมขึ้น แต่บางครั้งก็ควรจัดเด็กที่มีระดับการเรียนเดียวกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อโอกาสในการใช้กิจกรรมเสริมที่ยากกว่าปกติ

หลักเกณฑ์ในการจัดการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment) ให้แก่เด็กมีดังนี้

1. เนื้อหากระบวนการเรียนการสอนลึบซับซ้อน ลึกซึ้ง ยากกว่าหลักสูตรปกติและบูรณาการกันหลาย ๆ วิชา เน้นกระบวนการความคิดระดับสูง
2. ให้เด็กมีส่วนร่วมในการเลือกสิ่งที่ตนเองจะเรียน
3. ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาผลงานหรือผลการเรียนรู้ของเด็กให้ชัดเจน
4. ให้ความสนใจกับความมุ่งมั่นหมั่นสำเร็จ ความกระตือรือร้นและการเปลี่ยนแปลงภายในที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็ก ที่จะส่งผลต่อสังคม (อุษณีย์ โพธิสุข. 2540 : 52 - 53)

2. การลดระยะเวลาเรียน (Acceleration)

การลดระยะเวลาเรียน (Acceleration) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเด็กในระดับที่สูงขึ้น ในลักษณะของเนื้อหาวิชาและระดับชั้นอื่นที่เรียนสูงกว่าเด็กในวัยเดียวกัน และเปิดโอกาสให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเข้าเรียนเร็วขึ้น หรือเรียนจบหลักสูตรหรือสำเร็จการศึกษาได้เร็วขึ้น แต่สิ่งสำคัญคือต้องป้องกันไม่ให้เกิดช่องว่างระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคมของเด็ก ควรมีการศึกษาถึงความสามารถ และความต้องการตลอดจนจุดบกพร่องของเด็กแต่ละคนโดยละเอียดก่อนจะจัดการศึกษาให้แก่เด็ก (ผดุง อารยะวิญญู. 2531 : 13 ; ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2529 : 56)

หลักเกณฑ์การจัดการเรียนการสอนแบบการลดระยะเวลาเรียน (acceleration)

อุษณีย์ โพธิสุข ได้กล่าวว่า เด็กที่จะเข้าลักษณะของการจัดการศึกษาแบบนี้ควรมีคุณลักษณะต่อไปนี้เป็นคือ มีความสามารถกว่าเด็กในวัยเดียวกันอย่างเห็นได้ชัด มีเกณฑ์ความสามารถทางสติปัญญาสูง IQ เกิน 130 ขึ้นไป (ในกรณีเด็กที่มีความสามารถทางสติปัญญา) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และสังคมเหมาะสมกับอายุ กระหายที่จะเรียนรู้ โดยไม่เคร่งเครียด เด็กมีความพร้อมที่จะแยกจากเพื่อน พ่อแม่ ผู้ปกครองและโรงเรียนมีความเห็นตรงกันว่าควรใช้กระบวนการจัดการศึกษาแบบนี้กับเด็ก ต้องมีความแน่ใจว่าไม่เป็นการตอบสนองความต้องการของผู้ใหญ่ที่อาจจะ เป็นพ่อแม่ หรือครู ที่ตั้งความคาดหวังกับเด็กสูงจนเกินจริง ต้องมีคนดูแลและรับผิดชอบในการจัดอย่างมีระบบต่อเนื่อง (อุษณีย์ โพธิสุข. 2540 : 54)

ผดุง อารยะวิญญู และดวงเดือน อ่อนน่วม ได้กล่าวถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบการลดระยะเวลาเรียน (Acceleration) อย่างสอดคล้องกันว่ามีดังต่อไปนี้ คือการเรียนข้ามชั้น การเข้าเรียนก่อนอายุ การจัดให้เรียนวิชาในระดับมหาวิทยาลัย (ผดุง อารยะวิญญู. 2539 : 184 ; ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2529 : 57 - 59)

3. การใช้ผู้เชี่ยวชาญ (Mentoring) เป็นการจัดผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านใดด้านหนึ่ง

กล่าวโดยสรุปแล้วจะเห็นได้ว่า การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษสามารถกระทำได้ 3 รูปแบบโดยรวม คือ การเพิ่มพูนประสบการณ์ การลดระยะเวลาเรียน และ การใช้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งต้องอาศัยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนว่ารูปแบบใดจะเหมาะกับเด็กคนไหน และถ้าสามารถจัดได้ตรงกับความต้องการของเด็กแต่ละคนแล้ว วิธีการดังกล่าวมาแล้วทั้งหมดก็จะเป็นประโยชน์ในการที่จะพัฒนาศักยภาพของเด็กเป็นอย่างดี

ลักษณะของครูสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ดวงเดือน อ่อนน่วม ได้สรุปลักษณะของครูสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ว่า ควรมีลักษณะ 3 ลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ

ขั้นแรก ได้แก่ การมีคุณลักษณะของครูที่ดีทั่ว ๆ ไป เช่น มีความรู้ มีทักษะและทัศนคติ ซึ่งจำเป็นสำหรับครูทุก ๆ คน

ขั้นสอง คือ มีลักษณะเฉพาะที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาความสามารถพิเศษโดยทั่วไป

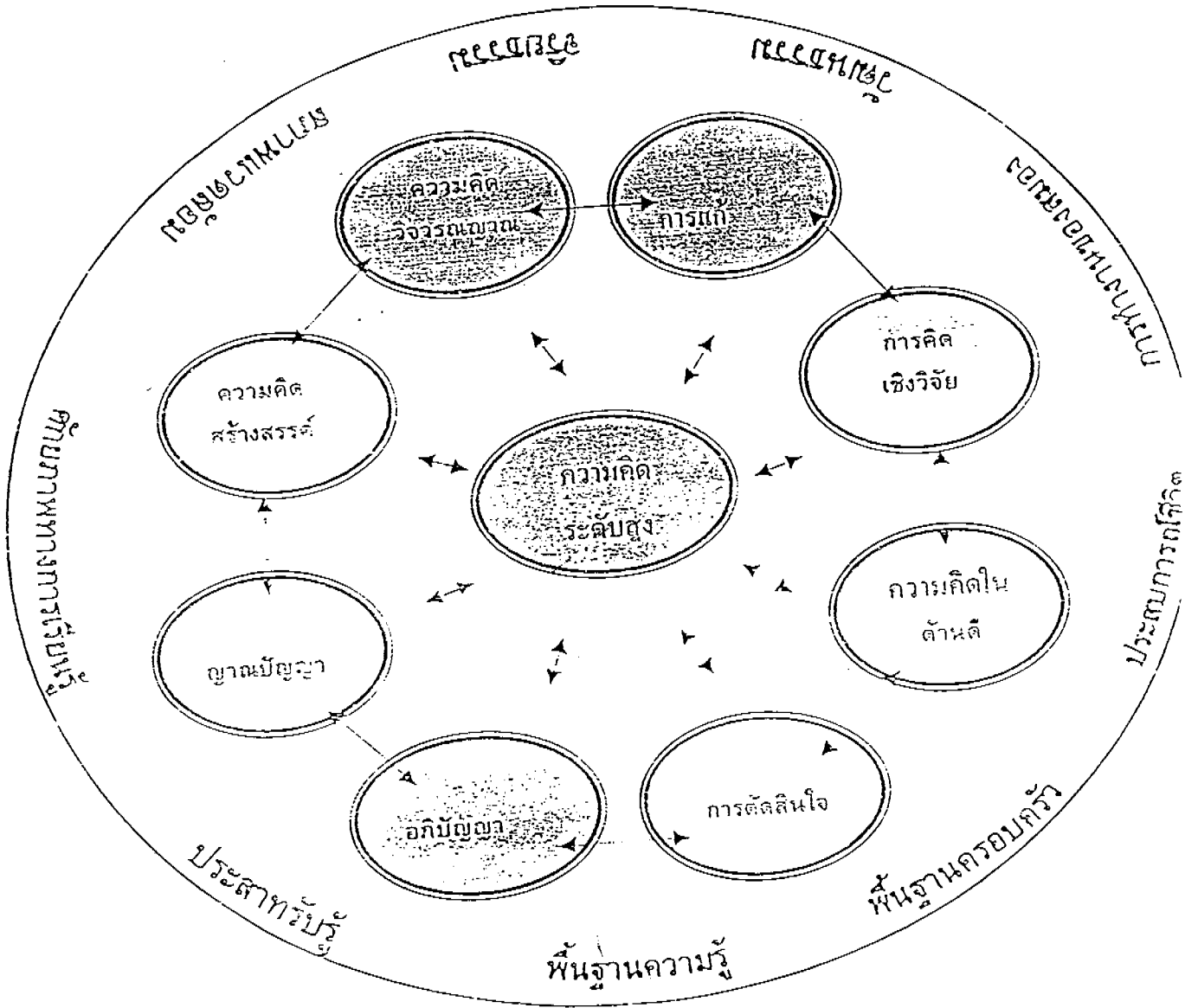
ขั้นสาม คือ มีลักษณะพิเศษเฉพาะตามลักษณะของความสามารถพิเศษของเด็ก เช่น ด้านความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นผู้นำ ความสามารถทางสมอง (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2529 : 89 - 91)

กระบวนการคิดระดับสูง

ความคิดระดับสูง (High order Thinking Skills) หมายถึง คุณลักษณะทางความคิดของมนุษย์ที่ใช้กลยุทธ์ของความคิดที่ซับซ้อน ลึกซึ้ง สร้างสรรค์ มีหลักเกณฑ์ที่ต้องอาศัยคุณภาพของความคิดขั้นสูง ในการประมวลองค์ความรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ โดยอาจใช้วิธีคิดเชิงสร้างสรรค์ คิดแบบวิจารณ์ คัดแก้ปัญหา คิดแบบอภิปัญญา ฯลฯ เพื่อนำไปสู่คำตอบเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาจใช้ทักษะความคิดหลาย ๆ ด้าน ประกอบกัน หรืออาจเน้นทักษะความคิดด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าทักษะทางความคิดด้านอื่น ซึ่งแล้วแต่เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะต้องใช้กลยุทธ์ทางความคิดด้านใดไปใช้ โดยมีใช้เป็นคุณภาพทางความคิดที่ได้มาจากการจำเท่านั้น (อุษณีย์ โพธิสุข, 2541)

ความคิดระดับสูงที่ใช้ในการฝึกฝนความคิดในปัจจุบัน มักจะเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะความคิดดังต่อไปนี้ คือ

1. ความคิดวิจารณ์ (Critical Thinking)
2. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)
3. ความคิดแบบอภิปัญญา (Metacognition)
4. ความคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)
5. ทักษะการคิดเชิงวิจัย (Research Skill)
6. การตัดสินใจ (Decision Making)
7. การคิดแบบญาณปัญญา (Intuitive Thinking)
8. ความคิดในด้านดี (Positive Thinking)



ภาพประกอบ 2 คุณลักษณะความคิดระดับสูง (อุษณีย์ โพธิสุข. 2535)

ผู้ที่นำความคิดระดับสูงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น จะต้องใช้ทักษะกระบวนการคิดหลาย ๆ ด้าน ไปพร้อม ๆ กัน จึงจะทำให้ความคิดนั้นเฉียบคม และนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและขึ้นอยู่กับโจทย์ปัญหา สถานการณ์ หรือปัจจัยอื่น ๆ ประกอบกัน การฝึกฝนทักษะความคิดด้านต่าง ๆ จากหลากหลายสถานการณ์ จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่จะนำไปใช้ใน รูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

ความคิดสร้างสรรค์ ถือว่าเป็นคุณลักษณะทางความคิดอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเด็ก ฉะนั้นการสอนความคิดสร้างสรรค์และการฝึกฝนให้นักเรียนสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยยกระดับคุณภาพในตนเองของเด็กให้เด็กมีชีวิตอย่างมั่นใจในตนเองและมีคุณภาพมากขึ้น

2.1.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ทอร์แรนซ์ ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการคิดสร้างสรรค์ผลิตผลหรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน อาจเกิดจากการรวบรวม ความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ สิ่งที่เกิดขึ้นไม่จำเป็นต้องเป็น สิ่งที่สมบูรณ์อย่างแท้จริง อาจจะถูกมองมาในรูปของผลิตผลทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์ หรือ อาจจะเป็นเพียงกระบวนการเท่านั้น แล้วรวบรวมความคิดเห็น สมมติฐาน ทำการทดสอบ สมมติฐาน แล้วรายงานผลที่ได้รับจากการค้นพบ (Torrance, 1962 : 16)

กิลฟอร์ด ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดที่มหัศจรรย์ ยากแก่การให้คำจำกัดความ (Guilford, 1967)

เมดมิก ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถเชื่อมโยงองค์ ประกอบในแบบใหม่ ๆ ได้ โดยการเชื่อมโยงสัมพันธ์นั้น ตอบสนองต่อข้อกำหนดบางประการหรือ ให้ประโยชน์บางอย่างได้ ถ้าสิ่งที่นำมาเชื่อมโยงกันนั้นมีความห่างไกลกันมากเพียงใด การเชื่อมโยงสัมพันธ์ก็มีความสร้างสรรค์มากขึ้นเพียงนั้น (Medmick, 1962)

เยลสัน และเฮอร์บัน ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ผลผลิตของ ความคิดที่เป็นสิ่งใหม่ ไม่ยึดติดกับขนบธรรมเนียมประเพณี โดยประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 องค์ ประกอบ คือ

1. ความมุ่งมั่น
2. ความยืดหยุ่น
3. ความคิดรวบรวม
4. ความคิดริเริ่ม
5. ความกล้าเสี่ยง
6. การคิดสร้างเรื่องราว (Jellen and Urban, 1986)

อารี พันธุ์ณี และฉันทนา ภาคบงกช ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกันว่า หมายถึง กระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัย เพื่อนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ตัดแปลง ประยุกต์ ความคิดเดิมผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ รวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ (อารี พันธุ์ณี. 2537 : 9 ; ฉันทนา ภาคบงกช. 2528 : 55)

ดิลก ดิลกานนท์ ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า หมายถึง กระบวนการทางการคิด (Cognitive Process) ซึ่งมีผลการคิดในลักษณะอเนกนัย (Divergent Thinking) ประกอบด้วยคุณลักษณะในการคิด 4 ประการคือ ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) (ดิลก ดิลกานนท์. 2534 : 8)

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการคิด การกระทำหรือกระบวนการทางสมองที่คิดและกระทำในลักษณะอเนกนัย ซึ่งจะนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ให้เกิดขึ้น ไม่เป็นการลอกเลียนแบบของผู้อื่น แต่เป็นสิ่งใหม่ที่เกิดจากการผสมผสานจากปัจจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับเข้าด้วยกัน

2.1.2 ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์

ไรซ์ ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

1. เป็นผู้มีไหวพริบ
2. มีความสามารถในการประยุกต์ มีการตอบสนองที่แสดงออกถึงความคิดริเริ่ม มีความยืดหยุ่น
3. มีอิสระในการคิด และการแสดงออก
4. ชอบทำงานคนเดียวเป็นเวลานาน
5. ชอบซักถาม
6. สนใจที่จะรับประสบการณ์ต่าง ๆ และสังเคราะห์สิ่งที่ได้พบ (ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์.

ม.ป.ป. : 13 ; อ้างอิงจาก Rice. 1970 : 67)

อารี รังสินันท์ (2528 : 63) ได้สรุปลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็น มีความใฝ่รู้เป็นนิจ
2. ชอบเสาะแสวงหา สำรวจ ศึกษา ค้นคว้า และทดลอง
3. ชอบซักถามและถามคำถามแปลก ๆ
4. ช่างสงสัย มองสิ่งต่าง ๆ ด้วยความสนใจและอยากรู้อยากเห็นอยู่เสมอ
5. ช่างสังเกต มองเห็นลักษณะที่แปลก ผิดปกติหรือช่องว่างที่ขาดหายไปได้ง่ายและ

รวดเร็ว

6. ชอบแสดงออกมากกว่าชอบเก็บกด ถ้าสงสัยสิ่งใดจะถามหรือพยายามหาคำตอบโดยไม่รีรอ

7. มีอารมณ์ขันอยู่เสมอ และมองสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมที่แปลก
8. มีสมาธิในสิ่งที่ตนสนใจ
9. สนุกสนานในการใช้ความคิด
10. สนใจสิ่งต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง
11. ความเป็นตัวของตัวเอง (อารี รังสินันท์. 2528 : 63)

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่าลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้น มีความช่างสังเกต มีความอยากรู้อยากเห็น ชักถามในสิ่งที่สงสัย ชอบสำรวจค้นคว้า กล้าแสดงออก และมีอารมณ์ขันอยู่เสมอ ซึ่งลักษณะดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นในตัวเด็กได้ โดยการส่งเสริมให้เด็กกล้าคิด กล้าแสดงออกอย่างเสรี

ความคิดสร้างสรรค์เป็นศักยภาพของแต่ละบุคคล บุคคลที่ได้รับการพัฒนาศักยภาพด้านนี้ จึงได้ชื่อว่าเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ฉะนั้นบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงมีลักษณะที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่น ๆ

ทอร์แรนซ์ (Torrance) ได้ศึกษาบุคลิกภาพของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง พบว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงเป็นคนที่มีความคิดผิดแปลกไปจากคนอื่น มีผลงานที่ทำไม่ซ้ำแบบใคร (Torrance. 1962 : 81 - 82)

ไรซ์ (Rice.) กล่าวถึงบุคลิกภาพของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้ คือ มีสติปัญญา ไหวพริบ มีความสามารถในการประยุกต์ มีความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม มีอิสระในการคิดและการกระทำ สนใจในสิ่งต่าง ๆ และสามารถผสมผสานสิ่งที่พบเห็นกับความรูสึกภายในใจได้ มีความสามารถในการหยั่งรู้ มีความรู้และเข้าใจ ในคุณค่าของความงาม รู้จักตนเอง มีความเชื่อมั่น และรู้จักใช้กระบวนการคิดนี้ให้เป็นที่ยอมรับ (ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์. ม.ป.ป. : 14 -15 ; อ้างอิงจาก Rice. 1970 : 69)

อุษณีย์ โพธิสุข และวราภรณ์ รักวิจัย มีความเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับบุคลิกลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้คือ เป็นผู้มีความฉลาดสามารถรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ และใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใฝ่ต่อปัญหา มองเห็นปัญหาที่ชัดเจนและปัญหาที่แฝงอยู่ที่คนอื่นคิดไม่ถึง เชื่อมมั่นในตนเองสูง ชอบเสี่ยง กล้าตัดสินใจ กล้าเผชิญปัญหา ใฝ่รู้ เป็นตัวของตัวเองสูง ชอบความคิดยาก ๆ สลับซับซ้อน แปลกใหม่ท้าทายอยู่เสมอ ย่อมไหวต่อความมั่งคั่งมั่งมีหรือสภาพของสิ่งต่าง ๆ มุ่งมั่นสำเร็จ อยากรู้อยากเห็นโดยไม่สนใจว่าคนอื่นจะคิดอย่างไร (อุษณีย์ โพธิสุข. 2537 : 88 89 ; วราภรณ์ รักวิจัย. ม.ป.ป. 25 - 26)

นอกจากนี้ นาดยา ภัทรแสงไทย ได้กล่าวถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ว่า บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นบุคคลที่เจียม ๆ ไม่ค่อยชอบแสดงออก แต่เมื่อใดที่มีโอกาสแสดงความสามารถเขาก็จะแสดงให้เห็นถึงความคิดที่มีผลผลิต มีปัญญา มีคุณค่า ชอบอยู่ตามลำพัง ไม่ชอบสมาคม มักจะมีเพื่อนที่สนิทไม่ว่ากี่คน เป็นคนที่ไม่ค่อยสนใจความคิดเห็นของ

ผู้อื่น มักตัดสินใจด้วยตัวเอง และชอบที่จะทดลองทำสิ่งใหม่ ๆ โดยไม่กลัวการล้มเหลว ชอบใฝ่หาความรู้และประสบการณ์ สนใจทุกสิ่ง มักจะมีบุคลิกภาพหลาย ๆ อย่าง บางครั้งอาจจะขี้เกียจ บางครั้งก็ขยัน บางครั้งก็สนใจทุกสิ่งทุกอย่าง บางครั้งก็ไม่สนใจอะไรเลย บางครั้งมีอารมณ์ ทั้งร้ายแรงและสนุกสนาน ขณะเดียวกันก็อาจจะเคร่งเครียดได้ (วิชาการศึกษา, 2534 : 14 -16 ; อ้างอิงจาก นาดยา ภัทรแสงไทย)

กล่าวโดยสรุปแล้ว บุคลิกลักษณะและพฤติกรรมของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมี ลักษณะประจำตัวที่แตกต่างไปจากเด็กโดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้คือ ชอบการเปลี่ยนแปลง อยากรู้ อยากเห็นช่างซัก ช่างถามด้วยคำถามแปลก ๆ กระหายใคร่รู้เป็นนิจ ชอบเสาะแสวงหา สนใจ สิ่งต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ช่างสงสัย มีความรู้สึกแปลกประหลาดในสิ่งที่พบเห็นเสมอ ชอบ สำรวจ ศึกษาค้นคว้า และทดลอง ช่างสังเกตมองเห็นลักษณะที่แปลกผิดปกติ หรือช่องว่างที่ ขาดหายไปได้ง่าย ชอบแสดงออกมากกว่าจะเก็บกด เป็นตัวของตัวเอง ถ้าสงสัยสิ่งใดก็จะถาม หรือพยายามหาคำตอบโดยไม่รีรอ มีอารมณ์ขันและสร้างอารมณ์ขันอยู่เสมอ มองสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมที่แปลก มีสมาธิในสิ่งที่ตนสนใจ สนุกสนานกับการใช้ความคิด รักความก้าวหน้าและ ตั้งใจในการทำงาน

2.1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์นี้ได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา ของกิลฟอร์ดซึ่งเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้อย่างซับซ้อน กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่าความคิดอเนกนัย ซึ่งประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิด ยืดหยุ่น ความคิดคล่องตัว และความคิดละเอียดลออ (Guilford. 1967 : 62)

กิลฟอร์ด ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของ คนอื่นและแตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการคิดจากของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้แปลกแตกต่างจากที่เคยเห็น หรือสามารถพลิกแพลงให้กลายเป็นสิ่งที่ไม่เคยคาดคิด ความคิด ริเริ่มอาจเป็นการนำเอาความคิดเก่ามาปรุงแต่งผสมผสานจนเกิดเป็นของใหม่ ความคิดริเริ่มมี หลายระดับ ซึ่งอาจเป็นความคิดครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครสอน แม้ความคิดนั้นจะมีผู้อื่นคิด ไว้ก่อนแล้วก็ตาม

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่อง เดียวกัน แบ่งเป็น 4 ประเภท

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถ ในการใช้ถ้อยคำ

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงความสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค และนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดในสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดประโยชน์ของหนังสือพิมพ์ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิดโดยแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นได้ในทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่พยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ตัวอย่างของผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นนี้ อาจได้แก่วัดคิดประโยชน์ของหนังสือพิมพ์ว่ามีอะไรบ้าง ความคิดของผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นสามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร เพื่อโฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ ฯลฯ ในขณะที่คนซึ่งไม่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้เพียงทิศทางเดียว คือ เพื่อรู้ข่าวสาร

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adapture Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอนสามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน หรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดลออจัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่ง ขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ขึ้น (อารี พันธุ์มณี. 2540 : 33-41)

กิลฟอร์ดและฮอฟเนอร์ ได้ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์และพบว่าความคิดสร้างสรรค์มี 4 องค์ประกอบนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นได้แก่

1. ความไวต่อปัญหา (Sensitivity to Problem)
2. ความสามารถในการให้นิยามใหม่ (Redefinition)
3. ความซึมซาบ (Penetration)
4. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

(เพียงจิต โรจพิศุภรัตน์. 2531 : 17 ; อ้างอิงจาก Guilford and Hoepfner. 1971 : 125 - 143)

2.1.4 กระบวนการคิดสร้างสรรค์

ลักษณะของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ หมายถึงวิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างมีขั้นตอน ตลอดจนคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หรือเรียกว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) มีหลายแนวความคิด ดังนี้

วอลลาส ได้สรุปขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นระยะรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ก่อนที่อาร์คีมีดีสจะคิดหาส่วนผสมของเงินในมงกุฎทองคำสำเร็จ ก็พยายามชั่งทอง ชั่งเงินขนาดต่าง ๆ หลังจากที่ได้รับปัญหามาแต่ก็ยังไม่คิดไม่ออก
2. ขั้นพักตัว (Incubation) เมื่อเห็นปัญหาก็รวบรวมข้อมูล ผู้คิดก็ยังไม่คิดไม่ออก ได้แต่ครุ่นคิดอยู่ ระยะนี้ผลงานยังไม่เกิด บางครั้งต้องยกเลิกความคิดนี้
3. ขั้นคิดออก (Illumination or Insight) เป็นขั้นที่คิดหาคำตอบได้แล้ว ทั้ง ๆ ที่อาจจะ เป็นขั้นที่คิดไม่ออก เช่น อาร์คีมีดีสคิดออกเมื่อจุ่มตัวลงไปในอ่างน้ำ
4. ขั้นพิสูจน์ (Verification) เมื่อคิดคำตอบออกแล้วก็ทำการพิสูจน์และทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอนเป็นกฎเกณฑ์ต่อไป (Wallas อ่างในอาร์คี รังสีพันธ์. 2528 : 7-8)

ทอแรนซ์ ได้แบ่งกระบวนการคิดสร้างสรรค์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การค้นหาความจริง (Fact - Finding) เป็นการพิจารณาหาคำตอบอันเกิดจากความ สับสนวุ่นวายในใจ
2. การค้นพบปัญหา (Problem - Finding) รู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นหรือมองเห็นปัญหา
3. การหาสมมุติฐาน (Idea - Finding) รวบรวมความคิดและตั้งสมมุติฐานขึ้น
4. การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding) การค้นพบคำตอบโดยทดสอบสมมุติฐาน
5. การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance - Finding) การยอมรับคำตอบจากการ พิสูจน์ผลการแก้ปัญหา (Torrance อ่างในกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2535 : 8)

กิลฟอร์ด (Guilford) กล่าวว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความฉับไวที่จะรับรู้ปัญหา มองเห็นปัญหา สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดใหม่ ๆ ได้ง่าย มีความสามารถที่จะสร้างหรือ แสดงความคิดเห็นใหม่ ๆ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งวิธีการคิดของคนเรามีลำดับขั้น ดังนี้

1. การรู้และเข้าใจ (Cognition) หมายถึงความสามารถของสมองในการเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
2. การจำ (Memory) คือความสามารถของสมองในการสะสมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มา และสามารถระลึกออกมาได้ตามที่ต้องการ
3. การคิดแบบออกเนกนัย (Divergent Thinking) หมายถึง ความสามารถของสมองในการ ให้การตอบสนองได้หลาย ๆ อย่าง จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้โดยไม่จำกัดคำตอบ

4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึง ความสามารถของสมอง ในการให้ตอบสนองที่ถูกต้องและดีที่สุดจากข้อมูลที่กำหนดให้

5. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึงความสามารถของสมองในการตัดสินข้อมูลที่ กำหนดให้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (Guilford. 1967 : 64)

จากแนวคิดต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการคิดสร้างสรรค์จะประกอบ ด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการรู้และการเข้าใจ การจำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มา แล้วเกิดความคิดได้หลายแนวทาง จนสามารถตัดสินใจแบบเอกนัยและสามารถประเมินค่าหรือ เห็นคุณค่า

2.1.5 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ทอร์แรนซ์ ได้กล่าวถึงการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เด็กถามและให้ความสนใจต่อคำถาม และคำถามที่แปลก ๆ ของเด็ก พ่อแม่ หรือครูไม่ควรมุ่งที่คำตอบที่ถูกแต่เพียงอย่างเดียว เพราะในการแก้ปัญหา แม้เด็กจะ ใช้วิธีใด เสี่ยงบ้างก็ควรยอม อย่างไรก็ตาม ควรกระตุ้นให้เด็กได้วิเคราะห์ ค้นหาเพื่อพิสูจน์ การเดาโดยการใช้การสังเกตและประสบการณ์ของเด็กเองด้วย
2. ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อความคิดแปลก ๆ ของเด็กด้วยใจเป็นกลางเมื่อเด็กแสดง ความคิดเห็นในเรื่องใด แม้จะเป็นความคิดที่ยังไม่เคยได้ยินมาก่อนผู้ใหญ่ก็อย่าเพิ่งตัดสินและ วิจารณ์ความคิดนั้น แต่รับฟังไว้ก่อน
3. กระตือรือร้นต่อคำถามที่แปลก ๆ ของเด็กด้วยการตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวาหรือ ชี้แนะให้เด็กหาคำตอบจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
4. แสดงและเน้นให้เด็กเห็นว่าความคิดของเด็กนั้นมีคุณค่าและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เช่น จากภาพที่เด็กวาด อาจให้นำไปเป็นภาพปฏิทิน บัตร ส.ค.ส. เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เด็กเกิด ความภาคภูมิใจ และมีกำลังใจที่จะคิดสร้างสรรค์ต่อไป
5. กระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้โอกาสและเตรียมการให้เด็กเรียนรู้ ด้วยตนเอง และยกย่องเด็กที่พยายามเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูอาจเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะและ ลดการอธิบายลง เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมริเริ่มกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ หรือค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยไม่ต้องใช้วิธี บังคับด้วยคะแนน การสอบ หรือการตรวจสอบ เป็นต้น
7. พึงระลึกว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็กต้องใช้เวลาและพัฒนาอย่างค่อยเป็น ค่อยไป
8. ส่งเสริมให้เด็กใช้จินตนาการของตนเอง และยกย่องชมเชย เมื่อเด็กมีจินตนาการ ที่แปลกกว่าผู้อื่น (อาร์ รังสินนท์. 2528 : 76 – 77 ; อ้างอิงจาก Torrance.1962)

เท่าที่กล่าวมาจะเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวเด็กทุกคนและสามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ โดยการสอน ฝึกฝน อบรม นอกจากนี้ควรสร้างบรรยากาศและจัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งอารี รังสินันท์ ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไว้ดังนี้

1. การให้อิสระ การส่งเสริมความเป็นอิสระทางด้านความคิดและการกระทำให้เด็กมีโอกาสเลือกคิด ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น และผู้ใหญ่ยอมรับการตัดสินใจของเด็ก หากจะไม่ใช่การถูกต้องผู้ใหญ่ก็ควรคอยชี้แนะให้แนวทางที่ถูกต้องและด้วยวิธีการประนีประนอม ยืดหยุ่น และปรับให้เหมาะสม ไม่ใช่การบีบบังคับ ขู่เข็ญ และใช้อำนาจบังคับให้เด็กยอมทำตาม ต้องสนับสนุนให้เด็กกล้าคิด กล้าตัดสินใจ กล้าแสดงออก และสามารถคิดสร้างสรรค์ได้

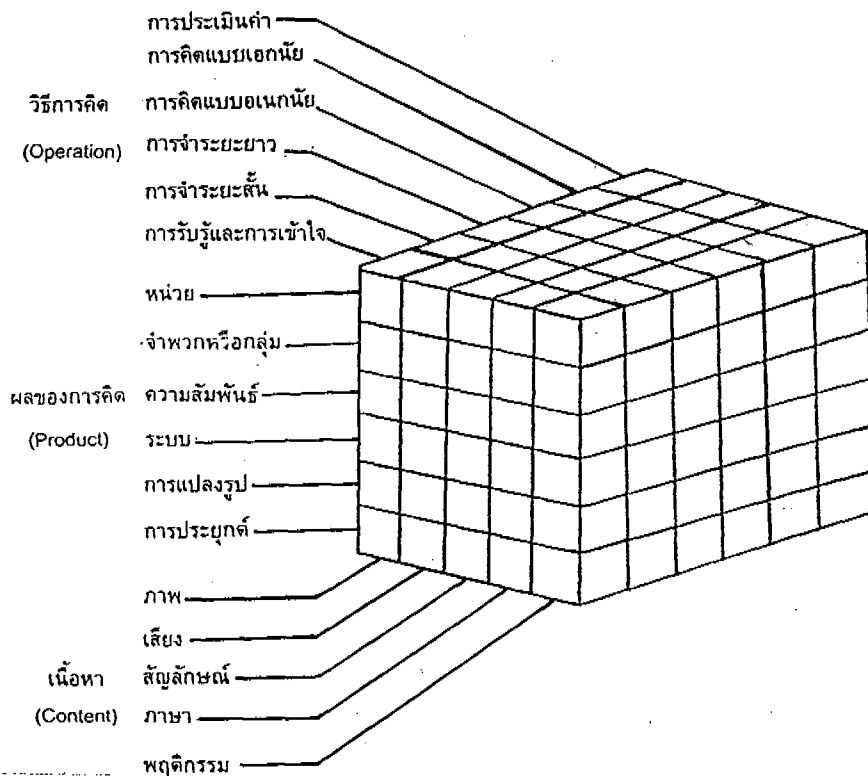
2. การสร้างความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นในตนเองมักจะมีส่วนสนับสนุนให้เด็กประสบความสำเร็จได้มาก ผู้ใหญ่พึงแสดงความชื่นชมในสิ่งที่เด็กปฏิบัติ พยายามส่งเสริมให้เด็กประสบความสำเร็จตามความสามารถ ขณะเดียวกันการให้รางวัล ชมเชย ให้กำลังใจ ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

3. การตอบคำถาม ความอยากรู้อยากเห็น เป็นลักษณะที่สำคัญของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ เด็กจะแสดงออกด้วยการร้อง คั่น ทดลอง และซักถาม ผู้ใหญ่ไม่ควรดุ หรือว่ากล่าว แต่ควรกระตุ้นหรือรับแสดงความสนใจต่อคำถาม และนอกจากตอบคำถามแก่เด็กแล้ว ควรหาทางกระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยต่อเนื้องานความคิดของเด็กให้พัฒนาขึ้น พ่อแม่ควรถามเด็กด้วยคำถามที่ทำให้เกิดคำตอบที่หลากหลาย การให้อิสระ และไม่เคร่งครัดกับเด็ก ทำให้เด็กกล้าเล่นและทำตามที่ตนคิด

4. การรู้จักช่วยตนเอง การฝึกให้เด็กรู้จักช่วยตนเองตามวัยด้วยการลงมือทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะทำให้เด็กมีลักษณะที่มุ่งความสำเร็จสูง มีความพยายามมานะบากบั่นไม่ยอมแพ้ต่อสิ่งใดง่าย ๆ หรือที่เรียกว่ามีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ผลจากการศึกษาพบว่า การฝึกให้เด็กรู้จักช่วยตนเอง ในช่วงอายุ 2 – 4 ขวบ จะทำให้เด็กมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเข้าถาวร การส่งเสริมให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ กล้าเล่นตามที่ตนคิด และถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นผลงาน เหล่านี้ล้วนช่วยให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ (อารี รังสินันท์, 2529 : 126 – 127)

ฮิลเดริท ได้สรุปเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถช่วยส่งเสริมให้แก่เด็กโดยการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เด็กรู้สึกเป็นอิสระ ไม่ถูกควบคุมระเบียบวินัยอย่างเคร่งครัดจนเกินไปและส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง (อารมณ ทัทธิณ. 2526 : 4 ; อ้างอิงจาก Heldreth. 1966 : 470)

กิลฟอร์ดและผู้ร่วมงานในมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียใต้ ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเรื่อง
 เซาว์ปัญญา และความคิดสร้างสรรค์เป็นเวลาร่วม 20 ปี ในที่สุดได้เสนอโครงสร้างของ
 สมรรถภาพสมอง (The Structure of Intellect Model เรียกว่า SI) ตามโครงสร้างนี้อธิบาย
 สมรรถภาพสมองในลักษณะ 3 มิติ ดังนี้



ภาพประกอบ 3 สมรรถภาพสมอง 3 มิติของกิลฟอร์ด
 (ดิลก ดิลกานนท์. 2534 : 15 ; อ้างอิงจาก Guilford. 1988.)

กิลฟอร์ดได้ใช้โครงสร้าง SI ดังภาพประกอบ อธิบายสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์เป็นสามมิติดังนี้ (ดิลก ดิลกานนท์. 2534 : 14-15 ; อ้างอิงจาก Guilford. 1988.)

มิติที่หนึ่ง : ขบวนการคิดหรือวิธีการคิด (Operations) หมายถึง ขบวนการทางสมองแบบต่าง ๆ แบ่งออกเป็นห้าด้านคือ การรู้จักและเข้าใจ (Cognition) การจำ (Memory) การคิดเอนกนัย (Divergent Production) การคิดเอกนัย (Convergent Production) และการประเมินค่า (Evaluation) ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

1. การรู้จักและเข้าใจ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะรู้จักและมีความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ และสามารถบอกได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร เมื่อเห็นอักษร A ก็บอกได้ว่าเป็น เอ และ A เป็นอักษรตัวแรกในภาษาอังกฤษ รวมทั้งการรู้จักและเข้าใจสิ่งที่แปลงได้เช่น เมื่อเห็นก็สามารถเข้าใจได้ว่าเป็นภาพหน้าแมว เป็นต้น

2. การจำ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถจะเก็บสะสมเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่รู้จักไว้ได้ แล้วสามารถระลึกออกมาในรูปเดิมได้ตามที่ต้องการ เช่น เมื่อได้เรียนรู้ว่า ดินสอ คู่กับ 1 และปากกา คู่กับ 2 เมื่อถูกถามว่า ปากกาคู่กับเลขอะไร บุคคลนั้นจะสามารถระลึกตอบทันทีว่า คู่กับ 2

3. การคิดเอนกนัย หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้โดยไม่จำกัดจำนวนจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้และข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่นี้จะมีส่วนของสิ่งเร้าเดิมรวมอยู่ด้วย เช่น ให้บอกคำที่ขึ้นต้น ส และลงท้ายด้วย ก มาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ก็สามารถบอกได้มีคำว่า สุก สาก สนุก สาวก สะดวก ฯลฯ หรือสามารถที่จะตอบสนองสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมต่างกันออกไป เช่น ให้บอกประโยชน์ของหมวกมาให้มากที่สุดถ้าบอกได้มากที่สุด และมีเหตุผลถือว่ามี การคิดเอนกนัย

4. การคิดเอกนัย หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถลงสรุปหรือตัดสินใจข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น ให้บอกจำนวนถัดไปของ 2 5 8 11.... คือจำนวนใดก็สามารถบอกได้ว่า คือ 14

5. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถหาเกณฑ์ที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ และสามารถลงสรุปได้ว่าข้อมูลอื่นใดบ้างที่มีลักษณะสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นมา เช่น ให้บอกว่า AABBBCC มีลักษณะการจัดเรียงเหมือนกันกับ PPQRRR หรือไม่ ก็สามารถบอกได้ว่าไม่เหมือน

วิธีการคิดทั้งห้าด้านไม่ได้แยกออกจากกันโดยอิสระ นั่นคือ การคิดขั้นต้นเป็นพื้นฐาน การคิดขั้นสูง ๆ ตามลำดับ นั่นคือ วิธีการคิดด้านต่าง ๆ มีลำดับจากง่ายไปหายากตามลำดับขั้นที่กล่าวมา ดังนั้นการรู้จักและเข้าใจเป็นวิธีการคิดขั้นพื้นฐาน หากขาดวิธีการคิดขั้นนี้ก็ไม่สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ รวมทั้งไม่สามารถใช้วิธีการคิดด้านอื่น ๆ ได้ด้วย

มิติที่สอง : เนื้อหาที่คิด (Contents) ข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ปรากฏด้วยระบบประสาทสัมผัสทั้งหลาย แล้วบุคคลแยกแยะเพื่อรับรู้ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสี่แบบ คือ ภาพ (Figural) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา (Semantic) และพฤติกรรม (Behavioral) สำหรับเนื้อหาแบบพฤติกรรมนี้ กิลฟอร์ด ได้เพิ่มเข้ามาในแบบจำลองใช้หลักเหตุผล และความสามารถทางสมองแบบพฤติกรรมนี้เป็นสติปัญญาทางสังคม (Social Intelligence) ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้อธิบายทฤษฎีให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

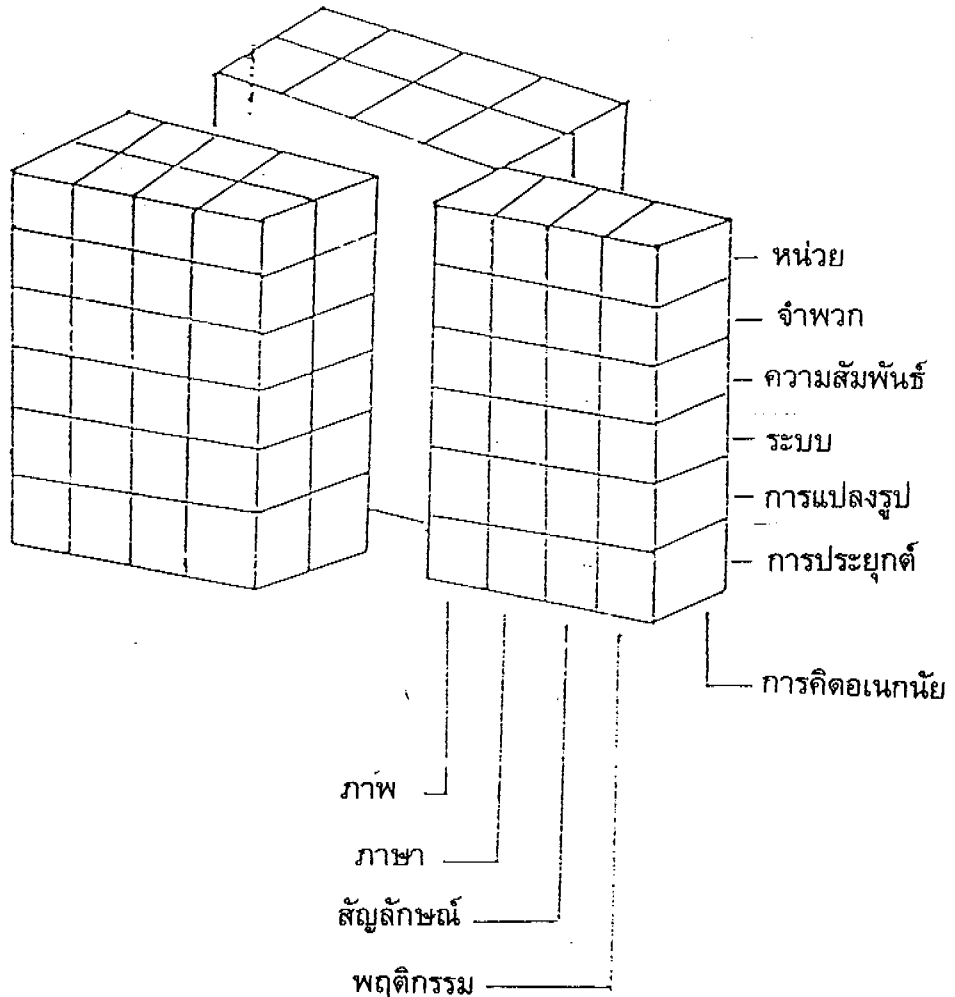
1. ภาพ หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรม มีโครงสร้างที่แยกออกเป็นภาพและพื้น (Figure-Ground) ได้ สามารถจะรับรู้หรือระลึกออกมาได้ เช่น ภาพต่าง ๆ เสียงต่าง ๆ เป็นต้น
2. สัญลักษณ์ หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข ตัวโน้ตดนตรี รวมถึงสัญญาณต่าง ๆ ด้วย
3. ภาษา หมายถึง ข้อมูลสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ ซึ่งสามารถใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ แต่บางอย่างก็ไม่ได้อยู่ในรูปถ้อยคำ เช่น ภาษาใบ้
4. พฤติกรรม หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องกับกิริยาอาการของบุคคลอันเกิดจากความตั้งใจ การรับรู้ ความคิด ความปรารถนา ความรู้สึก อารมณ์ การกระทำต่าง ๆ ของบุคคล

มิติที่สาม : ผลการคิด (Products) หมายถึง ผลของกระบวนการจัดกระทำวิธีการคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลการคิดออกมาในรูปลักษณะต่าง ๆ กัน แบ่งออกได้หกแบบคือ แบบหน่วยจำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. หน่วย หมายถึง สิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะ หรือมีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คน หนู ปลา งู แมว
2. จำพวก หมายถึง กลุ่มของหน่วยต่าง ๆ ซึ่งมีคุณสมบัติหรือลักษณะบางประการร่วมกัน เช่น ไทย มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จัดเป็นกลุ่มเดียวกันเพราะต่างก็เป็นประเทศที่ปกครองด้วยระบอบประชาธิปไตย
3. ความสัมพันธ์ หมายถึง การเชื่อมโยงของผลการคิดแบบต่าง ๆ สองพวกเข้าด้วยกันโดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจอยู่ในรูป หน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก ระบบกับระบบ เช่น นกกับรัง เสือกับป่า ปลากับน้ำ เป็นต้น
4. ระบบ หมายถึง การรวบรวมขึ้นเป็นองค์การหรือจัดรวมโครงสร้างเข้าด้วยกันอย่างมีระเบียบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่งและเข้าใจระเบียบแบบแผนของสิ่งเร้าว่าอะไรมาก่อนหลังเช่น จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ เสาร์ อาทิตย์ เป็นระบบของวันในหนึ่งสัปดาห์
5. การแปลงรูป หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง การให้คำนิยามใหม่ การขยายความหรือการจัดองค์ประกอบของข้อมูลให้มีรูปร่างแตกต่างไปจากสภาพเดิมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น ๆ เช่น สบ เป็น สบง หรือแวนสายดา สามารถนำไปใช้แทนไม้ขีดไฟได้

6. การประยุกต์ หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความ เพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในเชิงตรรกวิทยาประเภท “ถ้า.....แล้ว.....” ซึ่งเป็นการคาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล ฉะนั้นการจัดแบ่งโครงสร้างนี้จึงมีตัวประกอบหรือความสามารถอย่างน้อยหนึ่งอย่าง

จากโครงสร้าง SI นี้ กิลฟอร์ดได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความมีเหตุผล(Reasoning) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ การคิดได้หลายทาง ความคิดแบบนี้สามารถเปลี่ยนแก้ปัญหาจนนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ได้ด้วย (Guilford. 1967 : 381) ดังนั้น กิลฟอร์ดจึงอธิบายความคิดสร้างสรรค์โดยตัดผ่าโครงสร้าง SI ออกมาศึกษาเฉพาะส่วนที่เป็นวิธีการคิด (Operation) ด้านการคิดอเนกนัยเพียงด้านเดียว โดยใช้มิติทางด้านเนื้อหา และผลการคิดคงเดิม ทำให้ได้จำนวนลูกบาศก์ที่แทนความสามารถ ด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ 1x4x6 ลูกบาศก์ ดังแสดงในภาพประกอบ ดังนี้ (Anastasi. 1968 : 376)



ภาพประกอบ 4 สมรรถภาพสมองด้านความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด

จากภาพประกอบ จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านความคิดอเนกนัยนั้นมี 24 ลูกบาศก์ ซึ่งเป็นขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเขา ในการสร้างแบบทดสอบ กิลฟอร์ดและผู้ร่วมงานของเขา เป็นต้นว่า เลวิส (Levis) วิลสัน (Wilson) คริสเตนเซน (Christensen) เบอร์เกอร์ (Berger) เป็นต้น จะตั้งสมมติฐานขึ้นมาก่อนว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นควรจะมีลักษณะเด่น ๆ อย่างเป็นบ้าง หรือมีลักษณะใดเป็นองค์ประกอบสำคัญ ในที่สุดสรุปว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีองค์ประกอบสำคัญ ๆ อย่างน้อย 8 องค์ประกอบ ดังนี้ (ดิลก ดิลกานนท์. 2534 : 10 ; อ้างอิงจาก Guilford and Hoepfner. 1971 : 125 - 143)

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่อง (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความไวต่อปัญหา (Sensitivity to Problem)
5. ความสามารถให้นิยามใหม่ (Redefinition)
6. ความซึมซาบ (Penetration)
7. ความละเอียดปราณีต (Elaboration)
8. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

จากสมมติฐานเหล่านี้กิลฟอร์ดและคนอื่น ๆ ได้สร้างแบบทดสอบตามองค์ประกอบดังกล่าว แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ห่องค์ประกอบอีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ห่องค์ประกอบชี้ให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดอเนกนัยนั่นเอง

การให้คะแนนของกิลฟอร์ด

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์แต่ละฉบับจะวัดองค์ประกอบเดียวหรือให้คะแนนแบบเดี่ยว (Single Score) เช่น ถ้าจะวัดความคล่องแบบทดสอบที่ใช้วัดก็จะให้คะแนนตามจำนวนคำตอบที่ผู้สอบได้ ยกตัวอย่างแบบทดสอบประโยชน์ของอิฐ (Brick Uses) ที่ถามว่าอิฐใช้ทำอะไรได้บ้าง ถ้านักเรียนตอบว่า ใช้ก่อสร้าง กำแพง ก่อผนังบ้าน ถมที่ ป่าสุหนัซ ทำค้อนดอกตะปู คำตอบเช่นนี้ จะได้คะแนนความคล่อง 5 คะแนน ถ้าจะวัดองค์ประกอบด้านอื่นอีก จะมีคำชี้แจงไว้ชัดเจน อย่างเช่น ใช้แบบทดสอบ Brick Uses วัดองค์ประกอบด้านความคล่องไปแล้ว แต่ต้องการนำไปวัดความคิดยืดหยุ่น ก็จะมีคำชี้แจงในการให้คะแนนว่าเป็นแบบทิศทางที่ต่างกันและวงเล็บไว้ต่อจากชื่อแบบทดสอบ เช่น Brick Uses (Shifts) ถ้าวัดความคล่องก็จะเป็น Brick Uses (Fluency) ฉบับแรกนั้นจะให้คะแนนตามจำนวนกลุ่มคำตอบ (Category) หรือทิศทางของคำตอบ ยกตัวอย่างคำตอบอิฐใช้ก่อสร้าง กำแพง ก่อผนัง ถมที่ ป่าสุหนัซ ดอกตะปู จะได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 4 คะแนน เพราะคำตอบ ก่อกำแพง และก่อก่อผนังเป็นคำตอบที่จัดอยู่ในกลุ่มหรือทิศทางเดียวกัน จึงให้คะแนนเป็น 1 คะแนน โน้ตของความคิดริเริ่มนั้นกิลฟอร์ดมองความคิดริเริ่มเป็น 3 ลักษณะ คือ เป็นคำตอบที่แปลกไม่ซ้ำคนอื่น หรือซ้ำกันน้อยอย่างหนึ่ง สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ที่

ชัดเจนได้ตัวอย่างหนึ่ง และความฉลาดอีกซึ่งอย่างหนึ่ง ตามแนวความคิดทั้ง 3 ทางนี้ อย่างแรกให้คะแนนโดยตรวจนับความถี่ของคำตอบของนักเรียนในกลุ่ม ถ้าคำตอบใดมีความถี่สูง คือมีนักเรียนตอบกันมากก็ให้คะแนนคำตอบนั้นเป็น 0 แต่ถ้ามีความถี่น้อยตามสัดส่วนก็จะได้ 1 2 3 และ 4 แล้วแต่จำนวนกลุ่มตัวอย่าง อย่างที่ 2 ดูจากจำนวนในคำตอบที่นักเรียนตอบถูกอย่าง 3 นั้นดูความฉลาดในแง่การตอบที่ต่างไปและลึกซึ้งไปกว่าคำตอบที่เฉลยไว้ (ดิลก ดิลกานนท์. 2534 : 18 ; อ้างอิงจาก Guilford. 1988.)

2.1.6 เครื่องมือที่ใช้การวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทยที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ (Torrance) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ชุดนี้ อารี พันธุ์มณี ได้นำมาดัดแปลงคำชี้แจงเป็นภาษาไทยและนำไปทดสอบเด็กไทยในระดับอนุบาล - ป.4 , ป.5 - ม.3 และระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด ซึ่งใช้วัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) และคู่มือฉบับภาษาไทยได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง 3,121 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับอนุบาล ถึงระดับประถมศึกษาปีที่ 4 จาก 4 เขตภูมิศาสตร์ของประเทศไทยและจาก 4 ประเภทโรงเรียน คือ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด โรงเรียนในสังกัดเทศบาล และโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (เยาวพา เดชะคุปต์. 2536 : 72)

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT - DP (The Test for Creative Thinking - Drawing Production) ของ เยลสัน และเฮอร์บัน (Jellen and Urban) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กระดาษและดินสอ ใช้ทดสอบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยมีสิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งเร้าที่จัดไว้ในรูปแบบของชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันมีรูปครึ่งวงกลม รูปมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบที่ไม่สมบูรณ์ รูปรอยเส้นประ รูปเส้นโค้งคล้ายตัว S ซึ่งอยู่ภายในและภายนอกของกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ ผู้ถูกทดสอบสามารถวาดออกมาเป็นผลงานจากความคิดได้อย่างอิสระ เป็นความคิดแบบอเนกนัย ซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดความยุติธรรมในการทดสอบเด็กต่างวัฒนธรรม

เยลสัน และเฮอร์บัน ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT - DP โดยศึกษาการคิดเชิงสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ และกำหนดหลักเกณฑ์ขึ้นมา 11 เกณฑ์ คือ การต่อเติม, ความสมบูรณ์, ภาพที่สร้างขึ้นใหม่, การต่อเนื่องด้วยเส้น, การต่อเนื่องที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว, การข้ามเส้นกันเขต โดยการใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่, การแสดงมิติของภาพ, อารมณ์ขัน, การคิดแปลกใหม่ ไม่คิดตามแบบแผน และความเร็วของการวาดภาพ (Jellen and Urban.1986)

2.2 กระบวนการแก้ปัญหา

ในสภาพการเรียนการสอนยุคก่อน เรามักจะได้ยินการแก้โจทย์ปัญหาบ่อย ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหามักมีขั้นตอน มีวิธีทำ ถ้าผิดตรงไหนก็มักจะสามารู้ และบอกได้ว่าคำตอบที่ถูกต้องควรจะเป็นเช่นไร ในปัจจุบันศาสตร์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์สาขาอื่น ๆ ก้าวหน้ามากขึ้น สภาพสังคมที่ซับซ้อนมากขึ้น ความจำเป็นในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นมากขึ้นทุกที กระบวนการแก้ปัญหาจึงถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนการสอนในโรงเรียนมากขึ้น

สภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนที่ฝึกฝนให้เด็กมุ่งเรียนรู้จุดใดจุดหนึ่งในแต่ละคราว เช่น สอนอ่าน สอนทักษะเลข พีชคณิต ซึ่งสภาพการทำงานต่อไปในชีวิตจริงนั้นเกี่ยวข้องกับหลายสิ่งหลายอย่างผสมผสานกัน

สิ่งสำคัญที่สุดเด็กนักเรียนในโรงเรียนกับปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวันนั้นห่างไกลกัน วิธีการในการแก้ปัญหาล้วนตัว ปัญหาการทำงาน ปัญหากับเพื่อน ๆ ซึ่งอันที่จริงแล้ว ชีวิตในโรงเรียนของเด็กเขาจะมีเรื่องราวสงสัยในกิจกรรมและความเป็นอยู่ของผู้ใหญ่ เช่น ปัญหาขาดแคลนน้ำ ปัญหาจราจร ปัญหาโสเภณี ฯลฯ หลายสิ่งหลายอย่างเกี่ยวข้องกับจริยธรรม ความไม่หยิ่งรู้ปัญหา ค่านิยม บทบาททางเพศ การขัดแย้งทางการเมือง ความคิดเห็นที่แตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้เป็นโจทย์ที่เด็กนำมาคิด แต่ไม่มีใครชี้แนะแนวทางการใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาจากสิ่งง่าย ๆ ในชีวิตประจำวันของเด็ก เช่น เพื่อนชวนสูบบุหรี่จะทำอย่างไร ปฏิเสธอย่างไร ซึ่งไม่สามารถสร้างสมาธิในการเรียนรู้ได้

นักการศึกษาพบว่า การฝึกความพร้อมเรื่องการแก้ไขปัญหามีส่วนช่วยให้เด็กสามารถแยกแยะ และถ่ายโยงความแตกต่างระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้ดีขึ้น การฝึกทักษะแก้ปัญหาให้นักเรียน จึงเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมุติฐาน การหาความจริง การทดลอง การสืบเสาะ การตัดสินใจและการทำลายความฝังแน่นบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการแก้ปัญหา เช่น ความแตกต่างระหว่างเพศ การไม่นำเอาภาคทฤษฎีมาเกี่ยวกับภาคปฏิบัติ เป็นต้น

ดังนั้นจึงได้มีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่กลายเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการฝึกเด็ก ไม่เฉพาะแต่วิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่เป็นรายวิชาอื่น ๆ ด้วย โดยการสอดแทรกกระบวนการฝึกเข้าไปในเนื้อหา

2.2.1 ความหมายของปัญหา

ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ต้องการการคิด การแก้ไขที่ได้มาจากการสังเคราะห์ความรู้ที่เคยเรียนรู้มาก่อน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับสิ่ง 3 สิ่งต่อไปนี้

- การยอมรับว่าเป็นปัญหาหรือรู้ว่านี่คือปัญหา
- อุปสรรคของปัญหาหรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย
- การแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ประสบการณ์ดั้งเดิมทั้งจากทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ อย่างมีวิจารณ์ญาณ มีเหตุผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่

ความหมายของการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา

คูเนย์ เดวิส และแฮนเดอสัน ได้อธิบายความหมายของการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาไว้ว่า วิธีการสอนแบบแก้ปัญหาคือวิธีการที่ครูกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถาม ต้องการให้นักเรียนใช้ความพยายามในการแก้ปัญหา ครูมีส่วนในการให้คำแนะนำบ้าง กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ทำหาย ดังนั้นต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการโดยใช้ทักษะต่าง ๆ อาศัยความคิดรวบยอด ข้อสรุป กฎเกณฑ์ ความรู้ ความชำนาญ ในเรื่องนั้น (เปลว ปุริสาร.2543 : 45 ; อ้างอิงจาก Kunev , Davis & Handerson. 1970 : 240)

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาไว้ว่า วิธีการสอนแบบแก้ปัญหาคือวิธีการสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยอาศัย มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ การพิจารณาและการสังเกต ตลอดจนความรู้ ความชำนาญในเรื่องนั้น ในการพิจารณาปัญหานั้นจะต้องมีขั้นตอนและให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหานั้นอย่างแจ่มชัดว่า โจทย์บอกอะไร โจทย์ต้องการให้ทำอะไร หาคะไร เมื่อพิจารณาปัญหานั้นแล้วก็แตกปัญหาออกเป็นข้อย่อยด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์บอก ก็จะเป็นแนวทางในการตอบปัญหาและสรุปปัญหานั้นได้ เมื่อได้ผลออกมาแล้ว ควรให้ผู้เรียนได้รู้จักตรวจสอบอีกครั้งว่าผลที่ได้ ถูกต้องตามข้อมูลที่กำหนดให้หรือไม่ อาจจะตรวจสอบย้อนจากผลไปสู่เหตุหรือตรวจจากเหตุไปสู่ผลก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหา (สุวัฒนา อุทัยรัตน์. 2526 : 267)

กล่าวโดยสรุปคือ วิธีการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึงการสอนโดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาหรือใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

2.2.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหา

ฉันทนา ภาคบงกช (2528 : 53,55) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหามีความสำคัญในการสอนให้เด็กรู้จักคิด การส่งเสริมให้เด็กบรรลุจุดมุ่งหมายถึงขั้นนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีสิ่งๆ ที่ทำได้ง่าย ๆ โดยทั่วไปมักมีการฝึกฝนทางด้านความคิด หรือการอภิปรายโดยใช้ความคิดระดับสูง กิจกรรมเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างความคิดเป็นอย่างมาก แต่พบว่าการประเมินมักจะมีจุดมุ่งที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรมีการพัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมการคิดและเสนอแนะแนวทางในการสอนสำหรับครูมากยิ่งขึ้น (ฉันทนา ภาคบงกช. 2528 : 53,55)

2.2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหาก็เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาจึงมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ตามลำดับอายุซึ่งมีอยู่ 4 ขั้น ที่กล่าวถึงการแก้ปัญหา คือ

ขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) ตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เห็นรูปธรรม มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิด ความเข้าใจ การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ต่อสภาพจริงรอบตัว เด็กในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กอยู่ในขีดจำกัด

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

2.1 Preconceptual Thought เด็กในวัยนี้อยู่ในช่วง 2-4 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดรวบยอดในเรื่องต่าง ๆ แล้ว เพียงแต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มีความคิด เด็กสามารถใช้ภาษาและความเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ แต่การใช้ภาษานั้นยังเกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล เด็กยังไม่เข้าใจเรื่องความคงที่ของปริมาณ

2.2 Intuitive Thought อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 4-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้แม้ว่าจะเริ่มมีเหตุผลมากขึ้น แต่การคิดและการตัดสินใจยังขึ้นอยู่กับการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กเริ่มมีปฏิภพการต่อสิ่งแวดลอมมากขึ้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นและมีการซักถามมากขึ้น มีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่อยู่รอบข้าง ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด อย่างไรก็ตามความเข้าใจของเด็กวัยนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้จากภายนอกนั่นเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operation Stage) อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 7 – 11 ปี เด็กวัยนี้สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผล แต่กระบวนการคิดและการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาจะต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จุดเด่นของเด็กวัยนี้ คือ เริ่มมีเหตุผลสามารถคิดกลับไปกลับมาได้ เด็กเริ่มมองเห็นเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ได้หลายแง่มุมมากขึ้น สามารถตั้งเกณฑ์นำมาใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal Operation Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้พัฒนามาถึงขั้นสูงสุด เด็กจะเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมได้ดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดตัดสินใจหา มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถเข้าใจในสิ่งที่ เป็นนามธรรม (อรรชา วราวิทย์, 2536 : 12-14)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้น Enactive Stage เป็นระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ ตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ซึ่งตรงกับขั้น Sensorimotor Stage ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำ
2. ขั้น Iconic Stage เป็นขั้นที่เด็กมีระยะการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้แต่ยังไม่รู้จักใช้เหตุผล ซึ่งตรงกับขั้น Concrete Operation Stage ของเพียเจต์ เด็กวัยนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น จะเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ และภาพแทนในใจ อาจจะมีจินตนาการบ้างแต่ไม่ลึกซึ้ง
3. ขั้น Symbolic Stage เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดทางด้านความรู้และความเข้าใจ เปรียบได้กับขั้นระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม Formal Operation Stage เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาพ สามารถคิดหาเหตุผลและเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม ตลอดจนสามารถคิดแก้ไขปัญหาได้ (Bruner, 1969 : 55-68)

ทฤษฎีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์

ทฤษฎีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ได้กล่าวถึง รูปแบบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ว่ามีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เขาเน้นถึงการคิดหาทางเลือกหลาย ๆ แบบ ก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา และแต่ละขั้นตอนของกระบวนการของทอร์แรนซ์นั้น ผู้แก้ปัญหาคงต้องไม่ประเมินหรือตัดสินแนวคิดที่จะแก้ปัญหาล่าง ๆ รูปแบบของทอร์แรนซ์มีจุดมุ่งหมายดังนี้ คือ

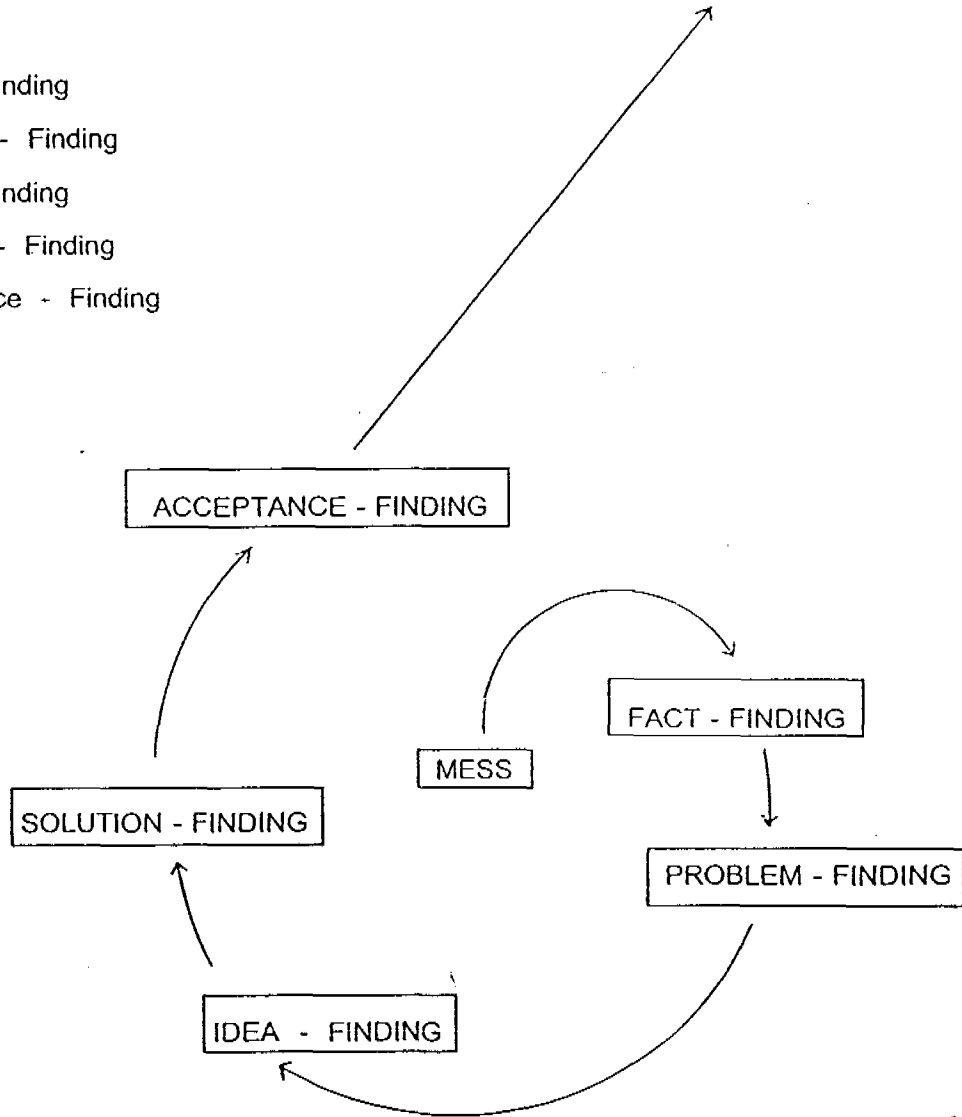
1. เพื่อให้บุคคลผู้แก้ปัญหาที่ตั้งต้นด้วยความยุ่งเหยิง สับสน ไปสู่การแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อส่งเสริมให้มีพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการปฏิบัติของความรู้ จินตนาการ การประเมิน ซึ่งมีผลเป็นผลผลิตใหม่ ความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าต่อบุคคลและสังคม (อารี พันธุ์ณี, 2540 : 8)

องค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process) ของทอร์แรนซ์

THE CREATIVE
PROBLEM SOLVING
PROCESS :

NEW
CHALLENGES

- Fact - Finding
- Problem - Finding
- Idea - Finding
- Solution - Finding
- Acceptance - Finding



ภาพประกอบ 5 กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process)
(อารี พันธุ์มณี, 2540 : 7)

จากภาพประกอบ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบ่งออกได้เป็นขั้น ๆ ดังนี้
 ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact - Finding) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวล มีความสับสน วุ่นวาย เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติ และหาข้อมูลพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

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

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมุติฐาน (Idea - Finding) ขั้นนี้ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าปัญหาเกิดขึ้น ก็จะพยายามคิดและตั้งสมมุติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมุติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding) ในขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมุติฐานในขั้นที่ 3

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

✓ แนวทางการพัฒนาหลักสูตรเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

การสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพควรจะแทรกอยู่ในทุกวิชา เช่น

1. วิชาภาษาไทย สอนโดยการกระตุ้นทักษะทางภาษาด้านการพูด ฟัง อ่านและเขียน เน้นให้เด็กนำความคิดไปถ่ายทอดติดต่อสื่อสารได้เหมาะสม
2. คณิตศาสตร์ สร้างทักษะกระบวนการคิดแบบสืบสวนสอบสวน การนำไปใช้ให้เข้ากับสถานการณ์จริงในปัจจุบันและอนาคตที่โยงใยไปถึงการนำความคิดที่เป็นเหตุผลสัมพันธ์กับขั้นตอนการแก้ปัญหา (เป็นลำดับขั้นตอน)
3. คอมพิวเตอร์ กระตุ้นให้เด็กฝึกทักษะความคิดทางด้านการแก้ปัญหาทั้งจากการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เน้นการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
4. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการฝึกฝนการสำรวจ การตรวจสอบ การปรับเปลี่ยนปัญหา การสังเกต การทดลอง การใช้สูตรเพื่อการทดสอบทฤษฎี
5. จริยศึกษาและศาสนาเน้นการสอบสวนสืบสวนถกปัญหา วิเคราะห์คำถามเกี่ยวกับศีลธรรมจรรยาบรรณต่าง ๆ รวมถึงปัญหาสังคม การเผยแพร่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การมองลำดับขั้นของความคิด ปัญหาและพฤติกรรมที่แสดงออกมา

6. สังคมศึกษา สร้างทักษะความคิดที่ผสมผสานวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น วิชา ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม และสภาพแวดล้อมศึกษา ให้เด็กปัญหา การวิเคราะห์ ปราบปรามการณ์ การคาดการณ์ การเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต การตัดสินใจปัญหา (อุษณีย์ โพธิ์สุข. 2544 : 45)

✓ วิธีการสอนและการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ธอร์นไคค์ กล่าวว่า การเรียนรู้ข้อเท็จจริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาใหม่ เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จจากสถานการณ์หนึ่ง ไม่ได้หมายความว่า ต้องแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นได้เสมอไป ในการแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องอาศัย ข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็ก รู้จักการสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (ดิลก ดิลกานนท์.2534 : 24 ; อ้างอิงจาก Thomdike.1950 : 192-216)

การฝึกให้เด็กแก้ปัญหาต้องฝึกการสังเกตให้มาก ๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง การฝึก ต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหาเป็นหรือหากทดลองปฏิบัติดูก็ได้

การฝึกการสังเกตและการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ให้ลองทายว่าในห้องนี้มีไฟทั้งหมดกี่ดวง ห้ามมองหรือนับ

ลักษณะของครูที่ดีในการสอนการแก้ปัญหา

1. ครูที่ดีควรเป็นครูที่กระตุ้นให้เด็กมองเห็นปัญหา ขบคิด วิธีแก้ปัญหาในรูปแบบที่สร้างสรรค์ ไม่ใช่คำตอบเดียวตายตัวแล้วพอใจ
2. มีลักษณะที่ขบคิดสร้างสรรค์ และชอบการขบคิดปัญหา
3. เป็นคนที่มีการเตรียมปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกฝนอยู่เป็นประจำ
4. เป็นคนที่รู้จักปรับปรุง เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์
5. เป็นผู้รู้ขีดความสามารถของนักเรียน
6. มีความศรัทธาต่องาน มีความเชื่อมั่นในตนเอง
7. จัดประสบการณ์และสถานการณ์หรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็ก

ข้อจำกัดของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

1. การแก้ปัญหา ต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการในการแก้หลายอย่าง ผู้แก้ปัญหาจะต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีการแก้ปัญหาแต่ละอย่างจะมีความเหมาะสมกับปัญหาแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน
4. การแก้ปัญหาคงต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้นจะ

5. การแก้ปัญหาเป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหาหนึ่งได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้น และผู้แก้ต้องมีสติปัญญางอกงามขึ้นด้วย
6. ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้น ไม่ถือว่าเป็นปัญหา
7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ถือว่าไม่เป็นกระบวนการแก้ปัญหา
9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
10. การแก้ปัญหาหยาบประกอบด้วยการวิพากษ์วิจารณ์ วิเคราะห์ สังเคราะห์

✓ ข้อแนะนำบางประการเกี่ยวกับทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

1. การระบุปัญหาจะต้องชัดเจนไม่ใช่ปัญหาแต่เพียงผิวเผิน และเพื่อความถูกต้องจะต้องระวังละไว้ในสิ่งต่อไปนี้
 - 1.1 ไม่นำอาการมารระบุเป็นปัญหา
 - 1.2 ไม่นำอดีตมารระบุเป็นปัญหา
 - 1.3 ไม่นำทางเลือกมาเป็นปัญหา
 - 1.4 พยายามแบ่งออกเป็นปัญหาย่อย ๆ หลายปัญหา โดยพยายามช่างสังเกต และต้องไวต่อปัญหา
 - 1.5 ไม่ด่วนสรุปลงความเห็น เพราะปัญหาแบบเดียวกันสาเหตุอาจจะต่างกันได้
2. ระมัดระวังหลุมพรางในระหว่างสาเหตุและขณะเลือกปัญหา เช่น
 - 2.1 หลงประสบการณ์ บุคคลผู้สูงอายุมีประสบการณ์มากเพราะทำงานมานาน มักมีอิทธิพลอ้างประสบการณ์ข่มขู่ผู้อื่น ทำให้ผู้มีความสร้างสรรค์อาจจะไม่กล้าโต้แย้ง
 - 2.2 หลงวิชาการ บุคคลที่มีความรู้มากแต่ขาดประสบการณ์เพราะอายุน้อยก็จะอ้างหลักวิชาการข่มผู้อื่นตลอดเวลา เป็นเหตุให้ผู้ที่ด้อยกว่าไม่กล้าเสนอข้อคิดเห็น
3. พยายามหาข้อมูลให้มากที่สุด ไม่ควรยุติการหาสาเหตุหรือทางเลือก เมื่อคิดค้นได้เพียงจำนวนหนึ่ง ทั้งนี้เพราะในระยะแรกสาเหตุและทางเลือกที่พบ มักเป็นสิ่งที่ทุกคนค้นพบมองเห็นได้ง่าย แต่มิใช่สาเหตุหรือทางเลือกที่แท้จริง ทั้งนี้เพราะสาเหตุและทางเลือกที่แท้จริงนั้น มักจะซ่อนเร้น มิฉะนั้นปัญหาคงได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว
4. ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ใช้เหตุผลมิใช่อารมณ์ หรือยึดถือความคิดเห็นส่วนบุคคลเป็นสำคัญ เพราะแต่ละคนจะมีทัศนะ หรือมองเห็นความสำคัญไม่เหมือนกัน แม้ว่าจะเป็นเหตุการณ์เดียวกัน

3. ชุดการฝึก

3.1 ความหมายของชุดการฝึก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ให้ความหมายของชุดการฝึกว่า หมายถึงสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียน มีลักษณะเป็นชุดการฝึกที่ครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ อาจกำหนดแยกเป็นหน่วย หรืออาจรวมเล่มก็ได้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2528 : 128)

วาสนา สุวัฒน์ กล่าวว่า ชุดการฝึก หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อทบทวนความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะและเพิ่มทักษะ ซึ่งสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ (วาสนา สุวัฒน์.2530 : 11)

อัจฉรา ชิวพันธ์และคนอื่น ๆ ได้กล่าวว่าชุดการฝึก หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจและเสริม เพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วนที่ช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติ และนำเอาความรู้ไปใช้ได้อย่างแม่นยำ ถูกต้อง และคล่องแคล่ว (อัจฉรา ชิวพันธ์และคนอื่น ๆ.2535 : 102)

จากการให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ชุดการฝึก หมายถึง สื่อที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่นักเรียน มีลักษณะเป็นชุดการฝึกหัดที่มีกิจกรรมให้นักเรียนทำ โดยมีการทบทวนสิ่งที่เรียนผ่านมาแล้วจากบทเรียน ให้เกิดความเข้าใจและเป็นการฝึกแก้ไขจุดบกพร่องเพื่อให้นักเรียนได้มีทักษะยิ่งขึ้น

หลักการสร้างชุดการฝึก

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ได้เสนอหลักในการสร้างชุดการฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง พอสรุปได้ดังนี้

1. หลักในการสร้างแบบเรียนประกอบด้วย
 - 1.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์นั้น
 - 1.2 จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก
2. หลักในการสร้างชุดการฝึกประกอบด้วย
 - 2.1 ให้มีคำชี้แจงง่าย และสั้น เพื่อให้เด็กเข้าใจง่าย
 - 2.2 เรียงลำดับขั้นตอนของชุดการฝึกจากง่ายไปหายากเพื่อให้เด็กมีกำลังใจทำ
 - 2.3 จัดทำชุดการฝึกหัดให้น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ
 - 2.4 ครูควรต้องพิจารณาชุดการฝึกด้วยความละเอียด อย่าให้มีข้อผิดพลาดได้
 - 2.5 เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ชุดการฝึกที่กำหนดให้นักเรียนเก่ง

ปานกลาง อ่อน ความยากง่ายกว่ากัน นั่นคือ ควรมีชุดการฝึกหัดให้มีจำนวนมาก ๆ เพื่อให้

นักเรียนได้เลือกทำตามความสามารถ และเด็กที่มีความสามารถจะได้ทำมาก
(หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. 2535 : 149-151)

ธิดา สอนองนารต ได้สรุปว่าการสร้างชุดการฝึกที่มีประสิทธิภาพนั้นควรมีลักษณะดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะ
2. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน รูปแบบการฝึกต้องเร้าความสนใจ
3. ชุดการฝึกต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
4. ใช้เวลาที่เหมาะสมไม่นานเกินไป
5. สร้างชุดการฝึกหลายรูปแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่าย

(ธิดา สอนองนารต.2542 : 26-27)

จากหลักการสร้างชุดการฝึกดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ในการใช้ชุดการฝึกประกอบการเรียนการสอนนั้น จะทำให้นักเรียนมีทักษะที่ดี ที่ถูกต้องในการที่ได้รับการฝึกจากชุดการฝึก ดังนั้นในการสร้างชุดการฝึกต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการสร้างและมีเนื้อหาเหมาะสมกับผู้ที่ได้รับการฝึก ควรมีจุดที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนจากเนื้อหาที่จะฝึก

3.2 หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับชุดการฝึก

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรย์ กล่าวถึงการสร้างชุดการฝึกว่าต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา สรุปได้ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของชอร์นไคค์ ซึ่งเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหัด กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ จะทำให้ผู้ฝึกหัดมีความคล่องและสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมจะทำให้ทำได้ไม่ดี

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงถึง นักเรียนแต่ละคน มีความรู้ ความถนัด ความสามารถ ความสนใจต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างชุดการฝึก จึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ยากและง่ายเกินไปและควรมีหลาย ๆ แบบ

3. การจูงใจผู้เรียนโดยการจัดชุดการฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยยั่วยุให้ติดตามต่อไป (สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรย์. 2523 : 52-62)

3.3 ลักษณะของชุดการฝึกที่ดี

ริเวอร์ กล่าวถึงลักษณะของชุดการฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่น ๆ
2. แต่ละบทฝึก ควรใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักดีแล้ว

(สุรีย์ สุทาสีโนบล. 2541 : 43 ; อ้างอิงจาก River.1968 : 97-105. *Teaching Foreign Language Skills*.)

4. ชุดการฝึกที่ควรให้นักเรียนใช้ความคิด
5. ชุดการฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
6. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.4 ประโยชน์ของชุดการฝึก

สมจิต สวธนไพบูลย์ ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดการฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ช่วยสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนที่เรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายค่าอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังครูสอน
12. การเรียนไม่จำกัดเวลาสถานที่
13. ช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

(สมจิต สวธนไพบูลย์. 2535 : 39)

3.5 หลักการนำชุดการฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมในชุดการฝึกดูว่าทำได้หรือไม่
3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของชุดการฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่
4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของชุดการฝึกและกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องกันหรือไม่
5. ชุดการฝึกนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
6. เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม
7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในการฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่
8. อภิปรายร่วมกันกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทำชุดการฝึกแล้วเพื่อศึกษาถึง

ปฏิบัติการตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

4. ทฤษฎีและหลักการทางคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่าง ประมวลผลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา และเวลาสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน (ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2537 : 62)

4.2 ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์

ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์จำแนกออกเป็น 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้โดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง การสอนเริ่มโดยครูบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ให้แล้ว让孩子ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกระทั่งเด็กมีความชำนาญ
2. ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental learning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดีเมื่อเด็กเกิดความพร้อมหรืออยากรู้อยากเห็นในสิ่งนั้น ๆ การสอนจะพยายามให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียดและน่าเบื่อหน่าย สอนโดยมีกิจกรรมหลากหลายและยึดนักเรียนเป็นสำคัญ
3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อเด็กได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตัวเด็กเอง เรียนให้มีความหมาย และให้นักเรียนเห็นถึงโครงสร้างของคณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรที่จะใช้ทฤษฎีทั้งสามทฤษฎีผสมผสานกัน โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน และความต้องการของผู้เรียนในขณะนั้น ว่าควรจะยึดทฤษฎีใดมากน้อยเพียงใด

4.3 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาปกติ (routine problems) เป็นปัญหาที่พบในหนังสือเรียนและหนังสือทั่ว ๆ ไป ผู้แก้ปัญหาที่มีความคุ้นเคยในโครงสร้างวิธีการแก้
2. ปัญหาที่ไม่ปกติ (non routine problems) เป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการคิดและปริศนาต่าง ๆ ผู้แก้ปัญหาต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

4.4 องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาควรประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ ผู้แก้ปัญหาคควรมองเห็นรูปปัญหา มีความคิดกว้างไกล และมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ผู้แก้ปัญหาคควรรู้จักจินตนาการว่าปัญหานั้นเป็นอย่างไร เพื่อหาแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การแก้ปัญหาอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาก็ลงมือทำอย่างมีระบบ ทำด้วยความชำนาญ มีความรู้สึกท้าทายที่จะแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ
4. การวิเคราะห์ ต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อกระทำจนเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้
6. แรงขับ ถ้าผู้แก้ปัญหาไม่สามารถแก้ปัญหาได้ในทันที จะต้องมีความตั้งใจที่สร้างพลังความคิด ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่ดี อัตโนทัศน์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
7. การยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาคจะต้องไม่ยึดติดรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย ควรยอมรับรูปแบบอื่น ๆ และวิธีการใหม่ ๆ
8. การโยนความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

ทอร์แรนซ์ (Torrance . 1962) ได้ทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชายและหญิงเกรด 1 ถึง เกรด 12 โดยใช้แบบทดสอบชุดการถามและการดำคำตอบ ผลการศึกษา พบว่านักเรียนตั้งแต่เกรด 7 ขึ้นไปจะมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มจนกระทั่งใกล้จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (เกรด 11 ถึง เกรด 12)

เบลนเคนชิพ (พงษ์ทอง คำแห่ง. 2531 ; อ้างอิงจาก Blankenship. 1970) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 1 เมืองฮันติงตัน รัฐเวอร์จิเนีย จำนวน 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยฝึกให้กลุ่มทดลองได้มีการคิดสร้างสรรค์จากกิจกรรม 15 ชนิด ในเวลา 10 ชั่วโมง ผลจากการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ขึ้นเลย

บิลล์ (สุเมตดา คงสง. 2543 : 51 ; อ้างอิงจาก Bills . 1976 : 417 – 421) ได้ศึกษาพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเกรด 5 จำนวน 360 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 142 คน ชาย 68 คน หญิง 74 คน กลุ่มควบคุม 191 คน ชาย 95 คน หญิง 96 คน ใช้ครู 6 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดสติปัญญาของ Large Thorndike ทดสอบก่อนและหลังสอน ด้านแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตัวแปรควบคุม คือ เพศ ระดับสติปัญญา ผลของปฏิสัมพันธ์สร้างสรรค์ ด้านความคิดริเริ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนหญิงที่มีสติปัญญาสูงทำคะแนนความคิดคล่องตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชกลี (สุเมตดา คงสง. 2543 : 51 ; อ้างอิงจาก Shakleg. 1985 : 3172-A) ได้ศึกษาผลการสอนเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ทั้งรอบเช้าและรอบบ่าย หลังจากทำการสอนในกลุ่มทดลองจำนวน 18 บทเรียน บทเรียนละ 30 นาที ในขณะที่กลุ่มควบคุมเรียนบทเรียนตามหลักสูตรปกติ พบว่าเด็กที่ได้รับการสอนเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถแก้ปัญหาได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม และพบว่ากลุ่มทดลองรอบบ่ายมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

โฮโลเวลล์ (เปลว ปุริสาร. 2543 : 47 ; อ้างอิงจาก Hollowell. 1977 : 8015 - A) ได้ศึกษาถึงขบวนการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหา
2. การระลึกถึงข้อเท็จจริง
3. การรวบรวมข้อเท็จจริงเพื่อคิดแก้ปัญหา
4. สร้างวางแผนวิธีแก้ปัญหา
5. การตรวจผลที่เป็นคำตอบ
6. การทดสอบดูว่า วิธีการคิดแก้ปัญหาถูกต้องหรือไม่
7. การคิดค้น หรือยอมรับ วิธีการแก้ปัญหานั้น

ผลจากการศึกษาพบว่า ในชั้นที่หนึ่งมีความสอดคล้องกับขบวนการแก้ปัญหาถึงร้อยละ 85 และพบว่า กลุ่มนักเรียนที่แก้ปัญหาสำเร็จทำคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่คิดแก้ปัญหาไม่สำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

✓ เซอร์แมน (เปลว ปุริสาร. 2543 : 47 ; อ้างอิงจาก Sherman. 1979 : 159 – A) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ภายในระหว่างคุณลักษณะสามอย่างในการแก้ปัญหาคือ ความสามารถในการเตรียมพร้อมในการแก้ปัญหา ความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และความสามารถในการประเมินผลการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 127 คน ปรากฏว่า ความสามารถทั้งสามอย่างต่างมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสิ้น

ฮูเซน และอีมามุดดิน (เปลว ปุริสาร. 2543 : 47 ; อ้างอิงจาก Hoosain and Emamuddin. 1994 : 1461) ได้ศึกษาความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถสูงกับเด็กที่มีความสามารถต่ำ จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแตกต่างกันหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูในโรงเรียนมัธยมในรัฐโอไฮโอ จำนวน 100 คน ผลการศึกษา พบว่า เด็กที่มีความสามารถสูงกับเด็กที่มีความสามารถต่ำ มีความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์แตกต่างกัน

งานวิจัยภายในประเทศ

อารมณห์ ทักษิณ (2526 : 55 – 57) ได้ศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย อายุ 4 – 6 ปี ที่มีการเล่นต่างกัน โดยกลุ่มทดลองได้เล่นอุปกรณ์สำเร็จรูปต่าง ๆ ได้แก่ ดินน้ำมัน บล็อกไม้ ตัวต่อพลาสติกเป็นต้น ส่วนกลุ่มควบคุมได้เล่นกับอุปกรณ์พื้นบ้าน ได้แก่ อุปกรณ์ที่ทำได้ในท้องถิ่น เช่น ดินเหนียว ผลการทดลอง พบว่า เด็กปฐมวัยทั้งสองกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือมีความคิดคล่องตัว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออแตกต่างกัน

ดิลก ดิลกานนท์ (2534) ได้ศึกษาการฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิด 4 ด้าน คือ ด้านการรับรู้ การอุปมาอุปไมย การโยงความสัมพันธ์ และการจินตนาการ ผลการทดลองใช้แบบฝึกทักษะพบว่า แบบฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สูง กล่าวคือ นักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดจะมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงกว่่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้แบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไม่ว่าจะกับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูจากบิดามารดาแบบประชาธิปไตย อัตตาธิปไตย หรือกับกลุ่มที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงปานกลางหรือต่ำ

จตุพร โพธิศิริ (2534 : 72 – 73) ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยตนเองกับการฝึกโดยครูที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยตนเองและฝึกโดยครูมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยตนเองมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หิษยา เกียรติวิลาส (2537 : 83 - 86) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 776 คน พบว่า หน้าที่ความสำคัญของแบบทดสอบวัดความสามารถ ด้านเหตุผลแบบอุปมาอุปไมย แบบวิเคราะห์ตัวร่วมแบบสรุปความ และแบบอนุกรมภาพ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมาน ทาวรัตน์วนิช (2541) ศึกษาผลของการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมในแต่ละระดับของลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองในแต่ละระดับของลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากงานประดิษฐ์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ คือเป็นเด็กที่มีความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม คิดให้เหตุผลอุปนัยและนิรนัย มีทักษะเชิงตัวเลขและการคำนวณที่ซับซ้อน การมองเห็นแบบแผนและความสัมพันธ์เชื่อมโยง รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ตรรก ความสามารถดังกล่าวนี้ อาจแสดงผ่านกิจกรรมด้านการจัดกลุ่มและการเรียงลำดับการเล่นเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเชิงตรรกและการแก้ปัญหาปริศนาต่าง ๆ ที่กำลังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม กรุงเทพมหานคร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 30 คน ที่เลือกมาจากประชากรโดยวิธีเจาะจงนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่อยู่ในโครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การสร้างชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ

- 1) แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 2) กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1.1 ศึกษาเอกสาร วารสาร ตำรา และรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหา

1.2 กำหนดจำนวนของชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็น

1.2.1 แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบไปด้วย ความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ด้าน คือ ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องแคล่ว คิดริเริ่ม คิดละเอียดละออ และการแก้ปัญหา โดยนำวิธีการคิดของความคิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหามาผสมผสานกันเป็นแบบฝึกจำนวน 30 แบบฝึก โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร วารสาร ตำรา และรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา เทคนิควิธีการ และหลักการที่ส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทั้งในและต่างประเทศ และศึกษาวิธีการสร้างแบบฝึกและกิจกรรม

2. กำหนดจำนวนของแบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 30 แบบฝึก โดยนำวิธีการของความคิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหามาผสมผสานกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

ความสามารถคิดสร้างสรรค์

ความคิดริเริ่ม

ความคิดคล่องแคล่ว

ความคิดยืดหยุ่น

ความคิดละเอียดละออ

ความสามารถคิดแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาด้วยการกระทำ

ความคิดที่มีเหตุผล

การคิดที่มีเหตุผลเชิงรูปธรรม

การคิดที่มีเหตุผลเชิงนามธรรม

โดยจะนำเอาลักษณะความคิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหามาผสมผสานกันในแต่ละแบบฝึก

1.2.2 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นการเขียนคำตอบในใบงาน การสังเกต การจินตนาการ การจัดภาพ การตอบคำถาม และการระดมพลังสมอง จำนวน 30 กิจกรรม โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร วารสาร ตำรา และรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา เทคนิควิธีการ และหลักการที่ส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทั้งในและต่างประเทศ และศึกษาวิธีการสร้างแบบฝึกและกิจกรรม

2. กำหนดจำนวนของกิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 30 กิจกรรม โดยนำวิธีการของความคิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหาผสมผสานกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

ความสามารถคิดสร้างสรรค์

ความคิดริเริ่ม

ความคิดคล่องแคล่ว

ความคิดยืดหยุ่น

ความคิดละเอียดละออ

ความสามารถคิดแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาด้วยการกระทำ

ความคิดที่มีเหตุผล

การคิดที่มีเหตุผลเชิงรูปธรรม

การคิดที่มีเหตุผลเชิงนามธรรม

โดยจะนำเอาลักษณะความคิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหาผสมผสานกันในแต่ละกิจกรรม

1.3 กำหนดรูปแบบ วิธีดำเนินกิจกรรม เวลา ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และดำเนินการสร้างเครื่องมือ

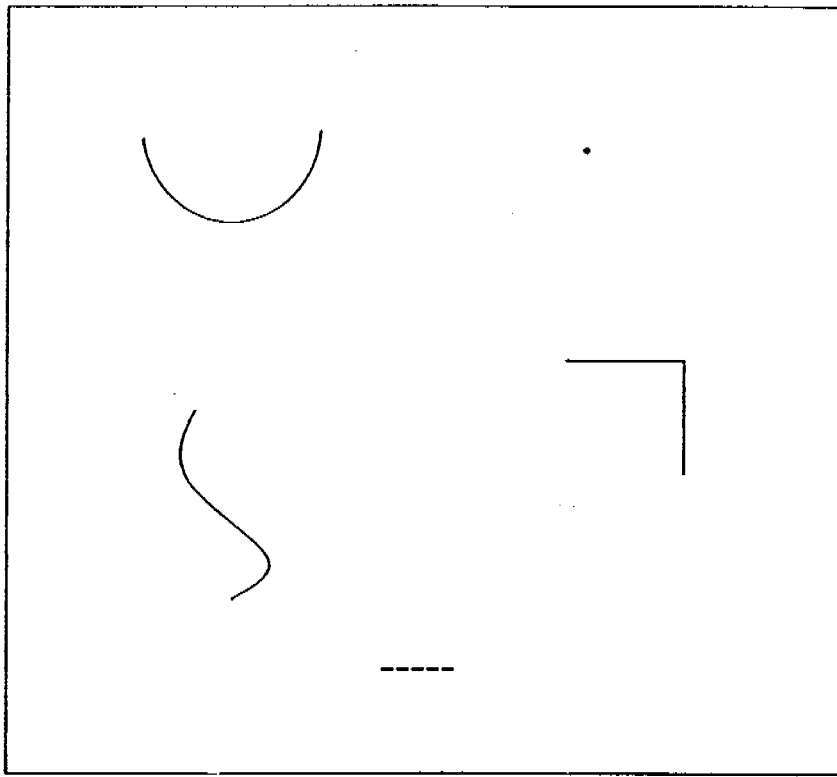
1.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ด้านหลักสูตร ด้านจิตวิทยาเด็ก ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่สร้างขึ้น ว่าเนื้อหาสามารถใช้ฝึกความคิดที่กำหนดไว้ได้หรือไม่โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมาย เนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

1.5 นำชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาแก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในด้านความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมาย เนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วไปทดลองกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2.แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT-DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production)

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT-DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production) ของ เยลเลนและเฮอร์บัน (Jellen and Urban. 1984) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีลักษณะเป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 5x5 นิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้ จะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่ภายนอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่งด้วยกัน ดังภาพประกอบ 6

TCT – DP
Creativity Test



ภาพประกอบ 6 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT – DP
(The Test for Creative Thinking – Drawing Production)

2.1 เกณฑ์การประเมินเพื่อให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบนี้มีด้วยกันทั้งหมด 11 เกณฑ์ โดยแต่ละเกณฑ์มีวิธีการให้คะแนนดังนี้

2.1.1 การต่อเติม (Continuation : Cn)

ชิ้นส่วนที่ได้รับการต่อเติม (ครึ่งวงกลม จุด มุมฉาก เส้นโค้ง เส้นประ และสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กปลายเปิดนอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่) จะได้คะแนนการต่อเติม ชิ้นส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้ คือ 6 คะแนน

2.1.2 ความสมบูรณ์ (Completion : Cm)

หากมีการต่อเติมจากเดิมในข้อ 2.1.1 ให้เต็ม หรือสมบูรณ์มากขึ้น จะได้คะแนนชิ้นส่วนละ 1 คะแนน ถ้าต่อเติมภาพโดยใช้รูปที่กำหนด 2 รูป มารวมเป็นรูปเดียว เช่น โยงเป็นรูปบ้าน ต่อเป็นอิฐ ปล่องไฟ ฯลฯ ให้ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้ คือ 6 คะแนน

2.1.3 ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ (New Elements : Ne)

ภาพหรือสัญลักษณ์ที่วาดขึ้นใหม่นอกเหนือจากข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 จะได้คะแนนเพิ่มอีกภาพละ 1 คะแนน แต่ภาพที่วาดซ้ำหลายๆ ภาพเหมือนกัน เช่น ภาพป่าที่มีจำนวนต้นไม้หลายๆ ต้นซ้ำๆ กัน จะให้คะแนน 2 - 3 คะแนน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้ คือ 6 คะแนน

2.1.4 การต่อเนื่องด้วยเส้น (Connections Made With a Line : Cl)

แต่ละภาพหรือส่วนของภาพ (ทั้งภาพที่สร้างขึ้นใหม่ในข้อ 2.1.3) ถ้ามีการลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างภาพเข้าด้วยกันทั้งภายในและภายนอกกรอบ จะให้คะแนนในการเชื่อมโยงเส้นละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้ คือ 6 คะแนน

2.1.5 การต่อเนื่องที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว (Connections Made to Produce a Theme : Cth)

ภาพหรือส่วนของภาพใดที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราวหรือเกิดเป็นภาพรวมจะได้อีก 1 คะแนนต่อ 1 ชิ้น การเชื่อมโยงนี้อาจเป็นการเชื่อมโยงด้วยเส้น จากข้อ 2.1.1 หรือไม่ใช้เส้นก็ได้ เช่น เส้นประของแสงดวงอาทิตย์ เจดต่างๆ การแตะกันของภาพ ความสำคัญอยู่ที่การต่อเติมนั้นทำให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ตามความหมายของผู้ถูกทดสอบ ดังชื่อไว้ คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้ คือ 6 คะแนน

2.1.6 การข้ามเส้นกันเขตโดยใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Boundary - Breaking that is Fragment - Dependent : Bfd)

การต่อเติมหรือโยงเส้นปิดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิดซึ่งอยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้คะแนน คือ 6 คะแนนเต็ม

2.1.7 การข้ามเส้นกันเขตอย่างอิสระโดยไม่ใช้ส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Boundary - Breaking that is Fragment - Independent : Bfi)

การต่อเติมโยงเส้นไปนอกกรอบหรือการวาดภาพนอกกรอบใหญ่จะได้คะแนน
เต็ม 6 คะแนน

2.1.8 การแสดงความลึก ไกล - ไกล หรือมิติของภาพ (Perspective :
Pe)

ภาพที่วาดให้เห็นส่วนลึก มีระยะใกล้ - ไกล หรือวาดภาพในลักษณะ 3 มิติ
ให้คะแนนภาพละ 1 คะแนน ถ้าหากภาพที่ปรากฏเป็นเรื่องราวทั้งภาพ แสดงเป็นสามมิติมี
ความลึก ไกล - ไกล ให้คะแนนเต็ม 6 คะแนน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้ คือ 6 คะแนน

2.1.9 อารมณ์ขัน (Humor : Hu)

ภาพที่แสดงให้เห็นหรือก่อให้เกิดอารมณ์ขัน จะได้ชิ้นส่วนละ 1 คะแนน
หรือดูภาพรวมถ้าทำให้อารมณ์ขันมากก็จะให้คะแนนมากขึ้นเป็นลำดับ ภาพที่แสดงอารมณ์ขัน
นี้ประเมินจากผู้ทดสอบในหลายๆ ทาง เช่น ผู้วาดสามารถล้อเลียนตัวเองจากภาพวาด ผู้วาด
ผนวกชื่อที่แสดงอารมณ์ขันเข้าไป หรือวาดเพิ่มเข้าไป หรือผู้วาดผนวกลายเส้นและภาษาเข้าไป
เหมือนการวาดภาพการ์ตูน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้คือ 6 คะแนน

2.1.10 ความคิดแปลกใหม่ ไม่คิดตามแบบแผน (Unconventionality : Uc)

ภาพที่แสดงถึงความคิดแปลกใหม่แตกต่างไปจากความคิดปกติธรรมดาทั่วไป
มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

a) การวาง หรือการใช้กระดาษแตกต่างไปจากเมื่อวางกระดาษทดสอบให้
แบบปกติธรรมดา เช่น พับ หมุน หรือพลิกกระดาษไปด้านหลังแล้วจึงวาดภาพ จะได้คะแนน
3 คะแนน

b) ภาพที่เป็นนามธรรม หรือไม่เป็นภาพของจริง เช่น การใช้ชื่อที่เป็น
นามธรรม หรือสัตว์ประหลาด จะได้คะแนน 3 คะแนน

c) การรวมของรูปทรง เครื่องหมายสัญลักษณ์ ตัวอักษรหรือตัวเลข และ/
หรือ การใช้ชื่อหรือภาพที่เหมือนการ์ตูน จะได้คะแนน 3 คะแนน

d) ภาพที่ต่อเติมไม่ใช่ภาพที่วาดกันแพร่หลายทั่วไป จะได้คะแนน 3
คะแนน แต่หากมีการต่อเติมภาพในลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. รูปครึ่งวงกลมต่อเป็นพระอาทิตย์ หน้าคน หรือวงกลม
2. รูปมุมฉากต่อเป็นบ้าน กล้อง หรือสี่เหลี่ยม
3. รูปเส้นโค้งต่อเป็นงู ต้นไม้ หรือดอกไม้
4. รูปเส้นประต่อเป็นถนน ตรอก หรือทางเดิน
5. รูปจุด ทำเป็นตาของนกหรือสายฝน

รูปทำนองนี้ต้องหักออก 1 คะแนนจาก 3 คะแนนเต็มในข้อ 2.1.10 นี้
แต่ไม่มีคะแนนติดลบ / คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้ คือ (a+b+c+d) เท่ากับ 12 คะแนน

2.1.11 เวลา (Speed : Sp)

ภาพที่ใช้เวลาน้อยกว่า 12 นาที จะได้คะแนนเพิ่มดังนี้

- ใช้เวลาดำกว่า 2 นาที ให้คะแนน 6 คะแนน
- ใช้เวลาดำกว่า 4 นาที ให้คะแนน 5 คะแนน
- ใช้เวลาดำกว่า 6 นาที ให้คะแนน 4 คะแนน
- ใช้เวลาดำกว่า 8 นาที ให้คะแนน 3 คะแนน
- ใช้เวลาดำกว่า 10 นาที ให้คะแนน 2 คะแนน
- ใช้เวลาดำกว่า 12 นาที ให้คะแนน 1 คะแนน
- ใช้เวลามากกว่าหรือเท่ากับ 12 นาที ให้คะแนน 0 คะแนน

ด้านหลังของแบบทดสอบมีช่องเล็กๆ อยู่ 11 ช่อง แต่ละช่องจะมีรหัสสำหรับให้คะแนน วิธีการให้คะแนนเพียงแต่พับส่วนล่างของแบบทดสอบขึ้นมา ก็สามารถให้คะแนนได้ทันที คะแนนรวมสูงสุดของแบบทดสอบ คือ 72 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT - DP (The Test for Creative Thinking - Drawing Production)

- ได้คะแนนรวมต่ำกว่า 24 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับ ต่ำ
- ได้คะแนนรวม 24 - 47 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับ ปานกลาง
- ได้คะแนนรวมตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไป มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับ สูง

2.2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ

TCT - DP (The Test for Creative Thinking - Drawing Production)

แบบทดสอบฉบับนี้ เยลเลนและเฮอร์มัน แห่งมหาวิทยาลัย จอร์นส ฮอฟกินส์ ได้ทำการทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยนำไปใช้กับเด็กพิเศษหูตึง ได้ค่าความเชื่อมั่น .91 นำไปใช้กับเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้ค่าความเชื่อมั่น .97 นำไปใช้กับเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้ค่าความเชื่อมั่น .89 นำไปใช้กับเด็กที่เรียนโปรแกรมคณิตศาสตร์ ได้ค่าความเชื่อมั่น .94 (สุนทรี สราญชาติ. 2536 : 34 - 44) และในประเทศไทย อนินทิตา โปษะกฤษณะ ได้นำแบบทดสอบไปใช้กับเด็กระดับอนุบาลโรงเรียนอนุบาลหนูน้อย กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน อายุระหว่าง 4.7 - 6.2 ปี จำนวน 48 คน โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง ได้ค่าความเชื่อมั่น .77 และ .96 ตามลำดับ (อนินทิตา โปษะกฤษณะ. 2532 : 50 - 51)

3. แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของ สุชาดา สุธาพันธ์ (2532 : 69 - 73) สุจิตรา ขาวสำอาง (2532 : 62 - 73) และเปลว สุริสาร (2543 : 37 - 39) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

1.2 สร้างคำถามที่เป็นสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเด็กพบในชีวิตประจำวัน จำนวน 32 ข้อ โดยครอบคลุมปัญหา 4 ประเภท คือ

- ปัญหาของตนเองโดยไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น
- ปัญหาของตนเองที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น
- ปัญหาของผู้อื่นแต่เกี่ยวข้องกับตัวเอง
- ปัญหาของผู้อื่น

1.3 นำสถานการณ์จากปัญหาแต่ละข้อมาสร้างเป็นภาพสีขนาด 6 x 8 นิ้ว จำนวน 30 ภาพ

1.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ด้านหลักสูตร ด้านจิตวิทยาเด็ก ตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา และรูปภาพที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จำนวน 3 คน ดังแสดงในภาคผนวก ก

1.5 ปรับปรุงแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในข้อ 1.4 ด้านเนื้อหา ภาษา และรูปภาพ

1.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 30 คน เพื่อสร้างเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- บันทึกคำตอบของเด็กลงในตารางที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วนำมาจัดกลุ่มคำตอบเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน
- กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ

3.7 นำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร ครอนบาค (Cronbach) สัมประสิทธิ์แอลฟา (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 170-172.)

3.8 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพเพื่อใช้ในการทดลองประเภทละ 5 ข้อ รวม 20 ข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน

คำถามที่ใช้เป็นคำถามประกอบภาพสถานการณ์ปัญหาที่ให้ความอิสระในการตอบ การตรวจให้คะแนนพิจารณาจากคำตอบและจำนวนคำตอบของเด็ก ภายในเวลาที่กำหนด ดังนี้

- 0 คะแนน ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือไม่ตอบ
- 1 คะแนน ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้ แต่วิธีการแก้ปัญหานั้นไม่เหมาะสม
- 2 คะแนน ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ได้ 1 วิธี
- 3 คะแนน ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ได้ 2 วิธี
- 4 คะแนน ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ได้มากกว่า 2 วิธี

การพิจารณาว่าคำตอบของเด็กนั้นจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ จะพิจารณาจากเกณฑ์ในการให้คะแนน ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

วิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.75

วิธีการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ล้วนและอังกฤษ สายยศ. 2538 : 249) ดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T1	X	T2

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์
	X	แทน	การฝึกความคิดโดยใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
	T1	แทน	การทดสอบความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหาก่อนใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
	T2	แทน	การทดสอบความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหาหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 รวมทั้งหมด 30 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 ก่อนที่จะดำเนินการทดลอง ขอให้บัณฑิตวิทยาลัย ออกหนังสือเพื่อเรียนเชิญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน ที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อดำเนินการทดลอง

2.2 ทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จาก

ผลการวาดภาพ TCT-DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production) และแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

2.3 ดำเนินการทดลอง โดยทำการทดลองฝึกด้วยตนเอง โดยใช้ชุดฝึกความคิดการแก้

ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตามลำดับดังนี้

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม	เวลา (นาที)
1	13/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 1 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 1	30
2	14/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 2 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 2	30
3	15/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 3 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 3	30
4	16/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 4 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 4	30
5	17/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 5 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 5	30
6	17/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 6 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 6	30
7	20/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 7 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 7	30
8	21/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 8 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 8	30
9	22/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 9 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 9	30
10	23/1/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 10 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 10	30

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม	เวลา (นาที)
25	10/2/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 25 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 25	30
26	11/2/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 26 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 26	30
27	12/2/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 27 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 27	30
28	13/2/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 28 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 28	30
29	14/2/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 29 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 29	30
30	14/2/2546	แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 30 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 30	30

2.4 การทดสอบหลังการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามเนื้อหาที่กำหนด จึงทำการทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบโดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ ICT-DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production) และแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยหาจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) (ล้วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{\sum Si^2}{St^2} \right\}$$

เมื่อ

α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
Si^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2. การศึกษาความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้ชุดฝึกความคิด การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วนและอังกฤษ สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (ล้วนและอังกฤษ สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ

S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยใช้สถิติ t-test Statistics คำนวณจากสูตร (ล้วนและอังคณา สายยศ. 2538 : 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N แทน จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าเรื่องการศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 คะแนน ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คนที่	ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลอง	ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์หลังการทดลอง	ผลต่างของคะแนนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์
1	16	22	6
2	22	24	2
3	8	24	16
4	13	24	11
5	16	16	-
6	17	23	6
7	19	34	15
8	30	21	-9
9	15	23	8
10	28	21	-7
11	18	21	3
12	15	23	8
13	19	34	15
14	24	32	8
15	29	25	-4

ตาราง 1 (ต่อ)

คนที่	ความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ ก่อนการทดลอง	ความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ หลังการทดลอง	ผลต่างของคะแนน ความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์
16	15	23	8
17	19	21	2
18	20	38	18
19	27	28	1
20	11	14	3
21	16	22	6
22	10	24	14
23	22	24	2
24	22	30	8
25	13	23	10
26	14	30	16
27	8	24	16
28	30	21	9
29	15	22	7
30	20	18	-2
ΣX	551	729	178
X	18.36	24.30	5.93
SD	6.18	5.27	
ระดับ	ต่ำ	ปานกลาง	

จากตาราง 1 แสดงว่าความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ก่อนใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำโดยมีคะแนนรวมทั้งหมด 551 คะแนน คะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเท่ากับ 18.36 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.18 และ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลางโดยมีคะแนนรวมทั้งหมด 729 คะแนน คะแนนอยู่ระหว่าง 14 - 38 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเท่ากับ 24.30 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.27 และผลต่างของคะแนนเท่ากับ (-9) - 18 คะแนน และค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนเท่ากับ 5.93 คะแนน

2. การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 คะแนน ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คนที่	ความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา ก่อนการทดลอง	ความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา หลังการทดลอง	ผลต่างของคะแนน ความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา
1	21	30	9
2	18	25	7
3	19	22	3
4	25	35	10
5	27	33	6
6	21	26	5
7	22	30	8
8	23	20	-3
9	16	25	9
10	22	28	6
11	23	30	7
12	19	25	6
13	20	26	6
14	21	27	6
15	28	32	4
16	21	28	7
17	23	18	-5
18	24	20	-4
19	25	27	2
20	26	27	1
21	24	28	4

ตาราง 2 (ต่อ)

คนที่	ความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา ก่อนการทดลอง	ความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา หลังการทดลอง	ผลต่างของคะแนน ความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา
22	22	26	4
23	26	27	1
24	27	25	-2
25	23	25	2
26	24	28	4
27	26	30	4
28	25	29	-4
29	27	30	3
30	19	22	3
ΣX	687	814	109
X	22.90	27.13	3.63
SD	3.02	1.95	
ระดับ	ต่ำ	ปานกลาง	

จากตาราง 2 แสดงว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ก่อนใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำโดยมีคะแนนรวมทั้งหมด 687 คะแนน คะแนนอยู่ระหว่าง 16 - 28 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเท่ากับ 22.90 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.02 และ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลางโดยมีคะแนนรวมทั้งหมด 814 คะแนน คะแนนอยู่ระหว่าง 18 - 35 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเท่ากับ 27.13 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.95 และผลต่างของคะแนนเท่ากับ (-5) - 10 คะแนน และค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนเท่ากับ 3.63 คะแนน

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ความสามารถในการ คิดสร้างสรรค์	N	X	SD	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนการทดลอง	30	18.36	6.18	178	2698	4.31*
หลังการทดลอง	30	24.30	5.27			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่าความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้าน
คณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กล่าวว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความ
สามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้น

4. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้าน
คณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายละเอียดดังแสดง
ในตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ความสามารถในการ คิดแก้ปัญหา	N	X	SD	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนการทดลอง	30	22.90	3.02	109	865	4.95*
หลังการทดลอง	30	27.13	1.95			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังจากการสอนโดยใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ คือเป็นเด็กที่มีความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม คิดให้เหตุผลอุปนัยและนิรนัย มีทักษะเชิงตัวเลขและการคำนวณที่ซับซ้อน การมองเห็นแบบแผนและความสัมพันธ์เชื่อมโยง รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ตรรก ความสามารถดังกล่าวนี้ อาจแสดงผ่านกิจกรรมด้านการจัดกลุ่มและการเรียงลำดับการเล่นเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเชิงตรรกและการแก้ปัญหาปริศนาต่าง ๆ ที่กำลังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกมาจากนักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม กรุงเทพมหานคร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 150 คน โดยวิธีเจาะจงนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในโครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มี 2 ส่วน คือ
 - 1.1 แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 - 1.2 กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT – DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production)
3. แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

3. การดำเนินการทดลอง

1. ขั้นตอนการทดลอง ทำการทดสอบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลองโดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT – DP (The Test for Creative Thinking – Drawing Production) และทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
2. ขั้นตอนการทดลอง การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design โดยใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ดำเนินการทดลองด้วยตนเองรวมทั้งหมด 30 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที
3. ขั้นตอนหลังการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามเนื้อหาที่กำหนด ทำการทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบ วิธีการทดสอบ และวิธีการตรวจสอบให้คะแนน เช่นเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลอง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
4. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งปรากฏว่าความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วยแบบฝึกและกิจกรรมที่ส่งเสริมและกระตุ้นการคิดให้คิดได้ในปริมาณมากที่สุดภายในระยะเวลาที่กำหนด ส่งเสริมให้มีความคิดคล่องแคล่วมีคุณภาพมากขึ้น คิดหลายแง่ หลายมุม คิดหลากหลาย คิดเป็นหมวดหมู่ คิดสิ่งที่แปลกแตกต่างไปจากคนอื่น คิดสิ่งใหม่ ไม่ซ้ำแบบ รวมไปถึงการสังเกตในชั้นที่ละเอียดยิ่งขึ้น คือ การมองสิ่งที่แตกต่างกัน การมองสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไป และยังเปิดโอกาสให้น่าหลักในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องมาใช้ แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลในแง่มุมมองต่างๆ มา

ประกอบในการตัดสินใจ นอกจากนี้ในการทำกิจกรรมและแบบฝึกแต่ละครั้งยังเน้นให้เด็กเกิดความรู้สึกเป็นอิสระในการคิดและแสดงออกต่าง ๆ อย่างสนุกสนาน ไม่เคร่งเครียด มีบรรยากาศที่อบอุ่น เป็นกันเอง ไม่วิจารณ์ผลงานของนักเรียน ไม่ประเมินผลถูกหรือผิดของผลงาน เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้จินตนาการของตนเองอย่างอิสระ อีกทั้งแบบฝึกและกิจกรรมยังท้าทายความสามารถของเด็กอีกด้วย ทำให้เด็กมีโอกาสใช้ความคิด ตัดสินใจด้วยตนเองและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มเพื่อน ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและแบบฝึกทุกครั้ง และยังได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาที่จัดให้

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของทอร์แรนซ์ (Torrance) ที่กล่าวว่า การส่งเสริมให้เด็กถาม และให้ความสนใจ ตั้งใจ กระตือรือร้นต่อความคิดและคำตอบแปลก ๆ ใหม่ ๆ ของเด็ก การแสดงให้เด็กเห็นว่าความคิดของเขานั้นมีคุณค่า การส่งเสริมและเปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระให้เด็กใช้จินตนาการของตนเองอย่างกว้างขวาง (อารี พันธุ์ณี. 2540 : 85-86 ; อ้างอิงจาก Torrance. 1959) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ สมิทและฮิลเดรท (Smith and Hildreth) ที่มีความเห็นเกี่ยวกับบรรยากาศในห้องเรียนที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ว่า ควรเป็นห้องเรียนที่ให้อิสระ ไม่ถูกควบคุมจากระเบียบวินัยที่เคร่งครัดจนเกินไป มีความเป็นกันเอง เปิดโอกาสในการแสดงออกต่าง ๆ อย่างเต็มที่ ยอมรับความคิดเห็น รวมทั้งการให้ได้รับรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง (อารี พันธุ์ณี. 2540 : 101 ; อ้างอิงจาก Smith and Hildreth. 1971) และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยในลักษณะเดียวกัน คือ งานวิจัยของดิลก ดิลกานนท์ ที่สร้างชุดแบบฝึกทักษะความคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะความคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้แบบฝึกทักษะความคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (ดิลก ดิลกานนท์. 2534 : บทคัดย่อ)

จากการสังเกตของผู้วิจัยตลอดระยะเวลาการทดลอง พบว่านักเรียนมีความสนุกสนาน กระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมและแบบฝึก และผู้วิจัยจะให้กำลังใจแก่นักเรียนทุกครั้งและพยายามกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปแต่ละครั้ง ผลงานจึงออกมาเป็นที่น่าพอใจ และเมื่อวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองนักเรียนจึงมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์เพิ่มสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการศึกษาค้นคว้า การใช้ชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กนิษฐา ชูจันทร์.(2541). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนภาษาแบบธรรมชาติ โดยใช้แกนนำในหน่วยการสอน ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย*.
ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

กรมสามัญศึกษา,หน่วยศึกษานิเทศก์.(2535).*บทเรียนสำเร็จรูป*. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.

✓ คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2544).*การพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

✓ _____.(2540).*ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

_____.(2536). *รายงานการประเมินผลการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศและเด็กที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

กรรณิการ์ พวงเกษม.(2534). *การสอนเขียนเรื่องโดยใช้จินตนาการทางสร้างสรรค์ในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

✓ คณธรส รสหวาน.(2539). *การพัฒนารูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนโครงการนำร่องศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน*. ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

จตุพร โพธิศิริ.(2534). *การศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยตนเองกับการฝึกโดยครูที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา*. ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ฉันทนา ภาคบงกช.(2528). *สอนให้เด็กคิด และการพัฒนาทักษะการคิดเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2528). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐรพษ์ เจริญทิพย์.(2541). *การศึกษาลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์และขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์ : กรณีนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ นักเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มคัดสรรผู้ใหญ่ นักประดิษฐ์และนักเรียนประดิษฐ์*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ติลก ดิลกานนท์.(2534). *การฝึกทักษะการคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. ปริญญาณีพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ดุษฐีย์ บริพัตร ณ อยู่ธยา, หม่อม.(2531). *เด็กปัญญาเลิศ*. กรุงเทพฯ : ปาณยา.

ดวงเดือน อ่อนน่วม.(2529). *การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธิดา สอนองนารณ.(2542). *ผลของกิจกรรมทางภาษา ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

นิตติยา ปภาพจน์.(2540). *การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎี จำนวนเสริมสำหรับเด็กที่มีความสามารถ พิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นิพล นาสมบูรณ์.(2536). *ผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตด้วยกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

นิพนธ์ สุขปรีดี.(2525). *นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาธิราช.

นัยพินิจ คชภักดี,น.พ.(2539). *พัฒนาสมองลูกให้ล้ำเลิศ*. กรุงเทพฯ : บริษัทแปลนพับลิชชิ่ง จำกัด.

เบญจมาศ สันประเสริฐ.(2533). *การศึกษาผลการสอนที่ใช้ทักษะการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เบญจวรรณ ศรีโยธิน.(2539). *ผลการสอนทฤษฎีทางพยาบาลที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ต่อความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล*.

วิทยานิพนธ์ พ.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ประภาส มากมีทรัพย์.(2530). *ความคิด*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ประสาธ อิศรปรีชา.(2532). *รายงานการวิจัยการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการฝึก มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์*.

ประเสริฐ ดันสกุล.(2538). *มีลูกฉลาดล้ำทำไงดี*. กรุงเทพฯ : บริษัทแปลนพับลิชชิ่ง จำกัด.

ปรีชา เนาว์เย็นผล.(2530). *การศึกษาและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สุริยาสานส์.

เปลว ปุริสาร.(2543). *การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด ประสบการณ์แบบโครงการ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผดุง อารยะวิญญู.(2539). *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ แวนแก้ว.

_____.(2531). *การศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศ*. ม.ป.พ.

มุสดี ภูอินทร์.(2524). *"เด็กกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์" เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรม วัยเด็ก หน่วยที่ 8 -15*. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาธิราช.

พงษ์ทอง คำแห่ง.(2531). *เด็กกับความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.

เพียงจิต โรจพิศุภรัตน์.(2531). *การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเด็กปฐมวัยที่ทำกิจกรรมวาดรูปเป็นกลุ่มกับรายบุคคล*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พิชากร แผลประสพโชค.(2540). *การพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตเสริมสร้างสำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์*.

ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ถ่ายเอกสาร.

มลิวลัย สมศักดิ์.(2540). *รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เยาวพา เดชะคุปต์.(2528). *รายงานการวิจัยความสามารถทางสติปัญญาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนชั้นเด็กเล็กในโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*

ประสานมิตร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ล้วน และอังคณา สายยศ.(2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
สุริยวิยาสาน์.

✓ ลัดดา สายพานทอง.(2535). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน
โดยใช้แบบฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วาสนา สุพัฒน์.(2530). *บทเรียนสำเร็จรูป*. กรุงเทพฯ : ถ่ายเอกสาร.

วราภรณ์ รัถวิชัย.(ม.ป.ป.). *เอกสารประกอบการสอน คร. 531 กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็ก
ก่อนวัยเรียน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วิไลวรรณ ปิยะภรณ์.(2535). *เทคนิคในการสอนเด็ก*. กรุงเทพฯ : ถ่ายเอกสาร.

วิชาการ,กรม.(2542). *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

วิชาการ,กรม.(2534). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

_____.(2535). *ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน การวัดผล
ประเมินผล*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

✓ วิชาการ,กรม.(2530). *สอนให้คิด*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

วิชัย วงศ์ใหญ่.(2533). *เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็กก่อน
วัยเรียน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สมศักดิ์ สมเสนาะ.(2537). *การเปรียบเทียบผลของการมีกระดุมพลังสมองและการฝึกคิดเป็นรายบุคคลที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมพิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2540). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544)*. กรุงเทพฯ : อรรถพลการพิมพ์.

_____.(2536). *รายงานการประเมินผลการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศและเด็กที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2536). *รายงานการประเมินผลการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศและเด็กที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

_____.(2542). *การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

_____.(2543). *10 คำถามที่ถูกลืมเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

_____.(2544). *รายงานการวิจัยรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

✓ สุธเมตตา คงสง.(2543). *การศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยใช้ชุดฝึกความคิด*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุจจริต เพ็ชรชอบ และสายใจ อินทร์มพรรย์.(2523). *ครุดี สอนดี ต้องมีวิชาการ*. กรุงเทพฯ : ถ่ายเอกสาร.

✓ สุจิตรา ชาวสำอาง.(2532). *การศึกษาการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กปฐมวัย 5-6 ปี โดยการเปรียบเทียบระหว่างเด็กเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพและครูเป็นผู้เล่าเรื่องประกอบภาพ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

✓ สุชาดา สุธาพันธ์.(2526). *การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้แบบทดสอบการแก้ปัญหา ชั้นอนุบาลปีที่ 2*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์.(2526). *เทคนิควิธีสอน*. กรุงเทพฯ : ถ่ายเอกสาร.

✓ สุรัช สุชาติโนบล.(2541). *ชุดการฝึก*. กรุงเทพฯ : ถ่ายเอกสาร.

สุนทรี สราวุธชาติ.(2536). *ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ✓ พัทธยา เกียรติวิวัฒน์.(2537). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความ
สามารถในการแก้ปัญหา*. ปรินญญาณินพจน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ✓ อรชชา วราวิทย์.(2536). *การตัดสินใจแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อรพรรณ พรสีมา.(2539). *รายงานการวิจัยการพัฒนาด้านการคิดและสังคมของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในโครงการนำร่องศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ
เด็กและเยาวชน*. ปรินญญาณินพจน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนินทิตา ไปชะกฤษณะ.(2532). *การวัดระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไทย โดยใช้
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT – DP*. สหรัฐอเมริกา :
มหาวิทยาลัยเซาท์เร็น อิลลินอยส์ ณ คาร์บอนเดล.
- อัจฉรา ชิวพันธ์.(2535). *กิจกรรมการเขียนสร้างสรรค์ในชั้นประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.
- อารี พันธุ์มณี.(2540). *คิดอย่างสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อแกรมมี.
- _____.(2537). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ 1412.
- _____.(2540). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อแกรมมี.
- อารี รังสินันท์.(2528). "การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์," *วารสารการศึกษากรุงเทพมหานคร*.
9 : 29-31.
- _____.(2529). *ความคิดสร้างสรรค์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง.
- อารี สันตหวี และอุษณีย์ โพธิสุข.(ม.ป.ป.). *เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง
การพัฒนาความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็ก
และเยาวชน*.
- อารมณี ทักษิณ.(2526). *การศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย อายุ 4-6 ปี
ที่มีการเล่นต่างกัน*. ปรินญญาณินพจน์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ✓ อุษณีย์ โพธิสุข.(2544). *สร้างรากฐานอัจฉริยภาพให้ลูกน้อย*. กรุงเทพฯ : เยลโล่การพิมพ์ (1988).
- _____.(2541). *รายงานการวิจัยประกอบร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ
การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- _____.(2535). *วิธีสอนเด็กปัญญาเลิศ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____.(2537). *สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ*. กรุงเทพฯ : ผู้จัดการ.
- _____.(2540). *การสอนเด็กปัญญาเลิศ*. กรุงเทพฯ : ผู้จัดการ.

- Anastasi, Anne.(1968). *Psychological Testing*. New York : Macmillan.
- Bruner, J.S.(n.d.) *The Process of Education*. New York : Harvard University.
- Guilford, J.P.(1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York : McGraw-Hill.
- Guilford, J.P.(1959).*Personality*. New York : McGraw-Hill.
- Jellen, Han G. and Urban , Klaus K.(1986). "*The TCT-DP (Test for Creative Thinking-Drawing Production) : An Instrument that can be Applied to most Age and Ability Groups,*" *Creative Child and Adult Quarterly*. XI (3) : 137-155.
- ✓ Marzano,Robert J.(1986). *A Different kind of Classroom : Teaching with Dimensions of Learning*. Alexandria : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Medmick, Sarnoff Andrei.(1962). *Learning : with the Collaboration of How are R.Pollio*, Englewood Cliffs, N.J. : Preaticce-Hall.
- Torrance.(1962). *Guiding of Creative Talent*. New Jersey : Prentice Hall, Inc.
- Torrance,(1971). *E.P. Rewarding Creative Behavior*. Englewood-Cliffs, NJ. : Prentice-Hall.

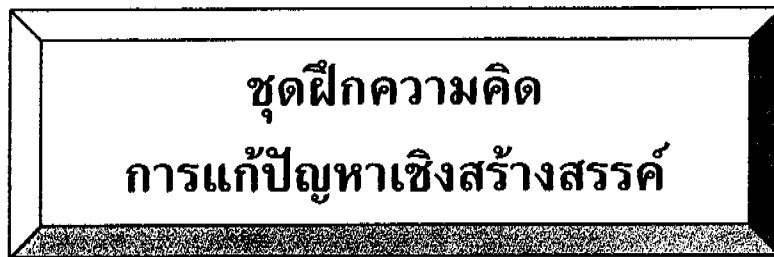
ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. อาจารย์วนิดา มนัสไพบุลย์
ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา
ตำแหน่ง
ผู้เชี่ยวชาญระดับ 9 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
2. ดร.วัฒนาพร ระวังทุกข์
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร
ตำแหน่ง
หัวหน้าฝ่ายนิเทศงานวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
3. อาจารย์สุพัชชา ชิมเจริญ
ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ
ตำแหน่ง
ศึกษานิเทศก์ 7 ฝ่ายนิเทศงานการศึกษาพิเศษและศึกษาสงเคราะห์
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



วัตถุประสงค์

เพื่อฝึกความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหา

ส่วนประกอบชุดฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ประกอบด้วย

1. แบบฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 30 แบบฝึก
2. กิจกรรมฝึกความคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 30 กิจกรรม

กิจกรรมฝึกความคิด
การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์





กิจกรรมที่ 16

เปิดประตูให้ด้วย

เวลาที่ใช้ 30 นาที

อุปกรณ์

1. โบงาน
6. ดินสอ

การดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 5 คน โดยใช้การจับฉลากตามสี คือ สีแดง สีเขียว สีเหลือง สีม่วง สีฟ้า
2. แจกโบงานให้นักเรียนทำ
3. ให้นักเรียนนำเสนอผลงาน
4. ครูและนักเรียนร่วมสนทนาถึงกิจกรรมที่ปฏิบัติ

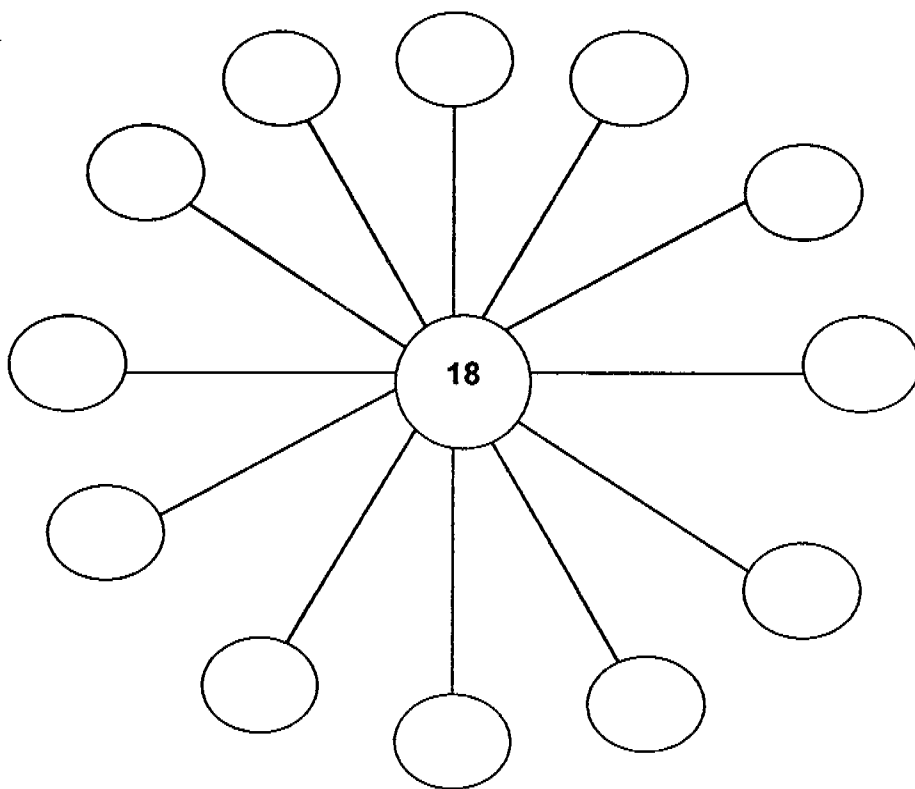
การประเมินผล

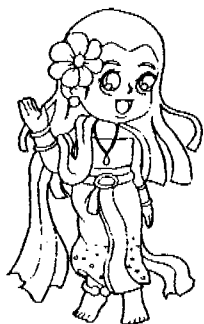
ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม



ใบงาน

น้องก้องกำลังจะออกไปเที่ยว แต่ว่าประตูที่บ้านของน้องก้อง เป็นประตูที่มีลูกบิดเป็นก้านหัน ประตูจะเปิดออกถ้าสามารถหมุนลูกบิดได้ โดยที่จะต้องนำเลข 12 13 14 15 16 17 20 21 22 23 24 25 ใส่ในวงกลมของลูกบิดก้านหัน ให้ผลบวกตามแนวเส้นตรงเท่ากันทุกด้าน เมื่อนั้นลูกบิดประตูจะเปิดทันที ช่วยน้องก้องด้วยนะคะ





กิจกรรมที่ 17

หาใจท์

เวลาที่ใช้ 30 นาที

อุปกรณ์

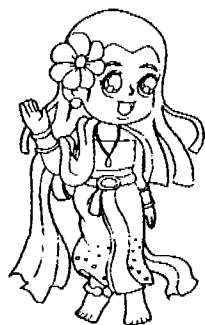
1. ไบงาน
2. ดินสอ

การดำเนินกิจกรรม

1. แจกไบงานให้นักเรียนทำ
2. ให้นักเรียนนำเสนอผลงาน
3. ครูและนักเรียนร่วมสนทนาถึงกิจกรรมที่ปฏิบัติ

การประเมินผล

ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม



กิจกรรมที่ 18
สร้างประโยชน์

เวลาที่ใช้ 30 นาที

อุปกรณ์

1. ใบงาน
2. ดินสอ

การดำเนินกิจกรรม

1. แจกใบงานให้นักเรียนทำ
2. ให้นักเรียนนำเสนอผลงาน
3. ครูและนักเรียนร่วมสนทนาถึงกิจกรรมที่ปฏิบัติ

การประเมินผล

ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม



ใบงาน

ให้ต่อเติมประโยคจากประโยคที่กำหนดให้โดยให้เพิ่มเรื่องราวต่อไปเรื่อย ๆ โดยจะเพิ่มจากประโยคที่เขียนในข้อที่ผ่านมา

ฉันชอบไปเที่ยว

ฉันชอบไปเที่ยว.....

ฉันชอบไปเที่ยว.....

ฉันชอบไปเที่ยว.....

ฉันชอบไปเที่ยว.....

แม่ฉันชอบทำคุกกี้

แม่ฉันชอบทำคุกกี้.....

แม่ฉันชอบทำคุกกี้.....

แม่ฉันชอบทำคุกกี้.....

แม่ฉันชอบทำคุกกี้.....

ฉันวาดตุ๊กตา

ฉันวาดตุ๊กตา.....

ฉันวาดตุ๊กตา.....

ฉันวาดตุ๊กตา.....

ฉันวาดตุ๊กตา.....

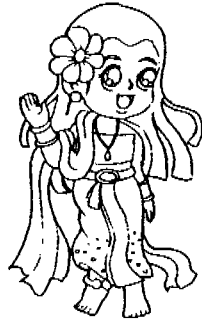
คุณพ่อชอบอ่านหนังสือ

คุณพ่อชอบอ่านหนังสือ.....

คุณพ่อชอบอ่านหนังสือ.....

คุณพ่อชอบอ่านหนังสือ.....

คุณพ่อชอบอ่านหนังสือ.....



กิจกรรมที่ 19

รหัสลับ

เวลาที่ใช้ 30 นาที

อุปกรณ์

1. ไบงาน
2. ดินสอ

การดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 5 คน โดยใช้การจับฉลากตามสี คือ สีแดง สีเขียว สีเหลือง สีม่วง สีฟ้า
2. แจกไบงานให้นักเรียนทำ
3. ให้นักเรียนนำเสนอผลงาน
4. ครูและนักเรียนร่วมสนทนาถึงกิจกรรมที่ปฏิบัติ

การประเมินผล

ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม



ใบงาน

นำรหัสลับที่กำหนดให้ในสัญลักษณ์แต่ละตัวมาแปลความหมายและเขียนคำตอบลงในช่องว่าง

$\boxed{\star \star \star} = 15$

$\boxed{\star \heartsuit \heartsuit} = 13$

ดังนั้น

ก. $\boxed{\star \star}$
=.....

ข. $\boxed{\star \heartsuit}$
=.....

ค. $\boxed{\begin{matrix} \star & \star & \star \\ & \star & \end{matrix}}$
=.....

ง. $\boxed{\begin{matrix} \star & \star & \star \\ \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \end{matrix}}$
=.....

ฉ. $\boxed{\begin{matrix} \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \star & \star & \star \\ & \star & \end{matrix}}$
=.....

ช. $\boxed{\begin{matrix} \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \\ \star & \star & \star \\ \heartsuit & \heartsuit & \heartsuit \end{matrix}}$
=.....

เพราะฉะนั้น $\star = \dots\dots\dots$

$\heartsuit = \dots\dots\dots$



กิจกรรมที่ 20

คำตอบสุดท้าย

เวลาที่ใช้ 30 นาที

อุปกรณ์

1. ไบงาน
2. ดินสอ

การดำเนินกิจกรรม

1. แจกไบงานให้นักเรียนทำ
2. ให้นักเรียนนำเสนอผลงาน
3. ครูและนักเรียนร่วมสนทนาถึงกิจกรรมที่ปฏิบัติ

การประเมินผล

ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม



ใบงาน

จากคำตอบสุดท้ายให้หาว่าจะต้องนำจำนวนเริ่มต้นมาบวกกันกี่ครั้งจึงจะได้คำตอบสุดท้ายที่ปรากฏในตาราง

เริ่มต้น	จำนวนครั้งที่บวก	คำตอบสุดท้าย
786		9339
182		45254
699		3495
688		4816
945		1890
296		1184
333		2997
545		2725
218		1962
956		2868



แบบฝึกที่ 21

อายุเท่าไร

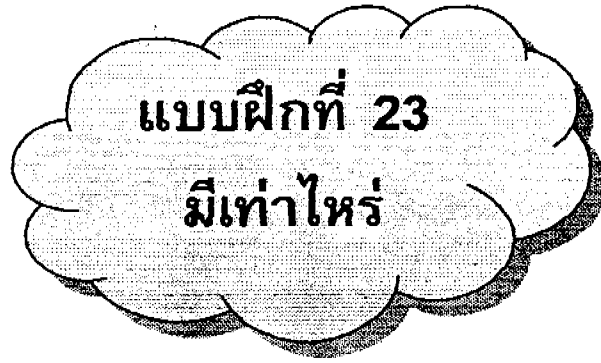
อีก 2 ปี ข้างหน้า พิมจะมีอายุเป็น 3 เท่าของอายุเขาเมื่อ 2 ปีล่วงมาแล้ว
อยากทราบว่าในเวลานี้พิมมีอายุเท่าไร



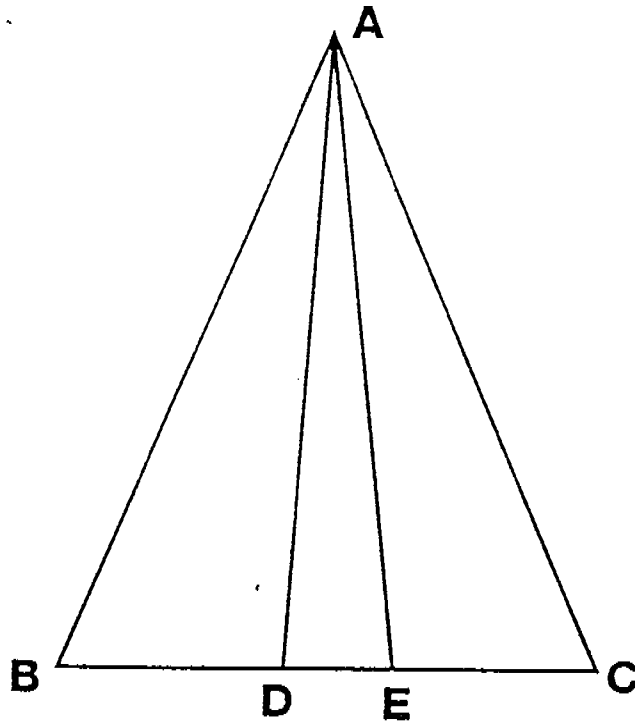
แบบฝึกที่ 22
แบ่งให้เท่ากัน

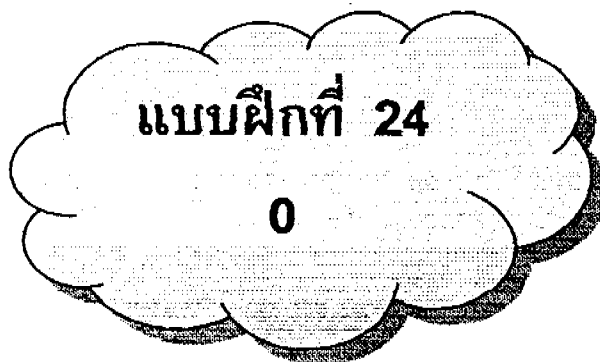
ลากเส้นแบ่งตัวเลขที่ติดกัน 3 ตัว ออกเป็น 8 ส่วน โดยให้แต่ละส่วนมีผลบวกของตัวเลขเป็น 17 เท่ากันหมด

10	3	7	1	2	9
4	6	4	9	6	10
2	7	8	7	6	6
4	5	8	8	3	1



จากรูปที่กำหนดให้ ให้นับว่ามีรูปสามเหลี่ยมกี่รูป





ให้นำตัวเลข 1 – 5 มาใส่ในช่องสี่เหลี่ยม แล้วเติมเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ
ให้ผลลัพธ์ออกมาเท่ากับศูนย์

=

0



แบบฝึกที่ 26
ใครหายไป?

ภาพที่เห็นนี้เป็นภาพถ่ายในงานเลี้ยงรุ่นของเพื่อนเก่าสมัยประถม และมีสมาชิก
อยู่ 2 คนที่ไม่ได้มาร่วมงาน ให้ช่วยกันหาว่าใครที่ไม่ได้มาร่วมงาน โดยดูจากภาพถ่าย
สมัยเด็กเปรียบเทียบกับภาพถ่ายในงานเลี้ยงรุ่น ลองหาดูนะคะ

ภาพถ่ายสมัยเด็ก

ภาพถ่ายในงานเลี้ยงรุ่น

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบ

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ

แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาชุดนี้ เป็นแบบทดสอบที่ใช้คำถามประกอบภาพ จำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทได้แก่

1. ปัญหาของตนเองโดยไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น หมายถึงปัญหาที่เกิดจากความต้องการหรือการกระทำของตัวเอง โดยไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น
2. ปัญหาของตนเองที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น หมายถึง ปัญหาที่เกิดจากความต้องการหรือการกระทำของตนเอง แต่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น
3. ปัญหาของผู้อื่นแต่เกี่ยวข้องกับตัวเอง หมายถึง ปัญหาที่เกิดจากความต้องการหรือการกระทำของผู้อื่น แต่เกี่ยวกับตัวเอง
4. ปัญหาของผู้อื่น หมายถึง ปัญหาที่เกิดจากความต้องการหรือการกระทำของผู้อื่น โดยไม่เกี่ยวข้องกับตัวเองแต่เด็กเห็นหรืออยู่ในเหตุการณ์นั้นด้วย

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

ผู้วิจัยกำหนดเวลาในการตอบคำถาม ข้อละ 1 นาที

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. จัดเตรียมสถานที่ทดสอบเป็นรายบุคคล
2. สร้างความคุ้นเคยกับผู้รับการทดสอบ
3. ดำเนินการทดสอบ โดยผู้ทดสอบจะอ่านสถานการณ์ประกอบรูปภาพที่เป็นปัญหาและให้ผู้รับการทดสอบหาวิธีการในการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด ถ้าภายใน 30 วินาที ผู้รับการทดสอบยังไม่ตอบให้ผู้ทดสอบถามอีก 1 ครั้ง ถ้าภายใน 1 นาที ผู้รับการทดสอบไม่ตอบถือว่าไม่ได้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

คำถามที่ใช้เป็นคำถามประกอบภาพจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยให้ความอิสระในการตอบ การตรวจพิจารณาคะแนนจะดูจากคำตอบและจำนวนคำตอบของเด็ก ภายในเวลาที่กำหนด ดังนี้

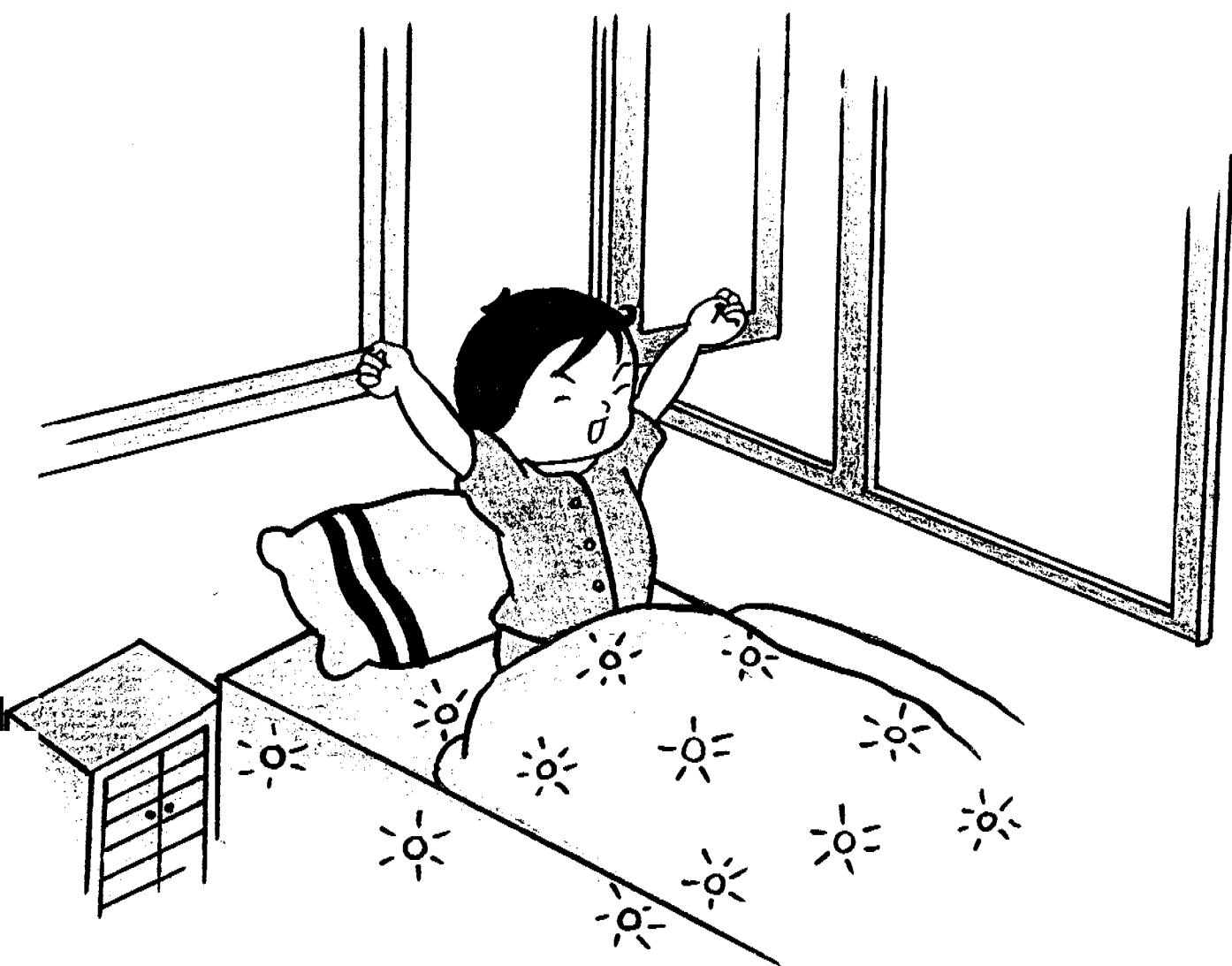
- | | | |
|---|-------|---|
| 0 | คะแนน | ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือไม่ตอบ (ในเวลาที่กำหนด) |
| 1 | คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้ แต่วิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม หรือไม่ควรปฏิบัติ |
| 2 | คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่เป็นอันตราย หรือเกิดความเสียหายได้ 1 วิธี |
| 3 | คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่เป็นอันตราย หรือเกิดความเสียหายได้ 2 วิธี |
| 4 | คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่เป็นอันตราย หรือเกิดความเสียหายได้มากกว่า 2 วิธี |



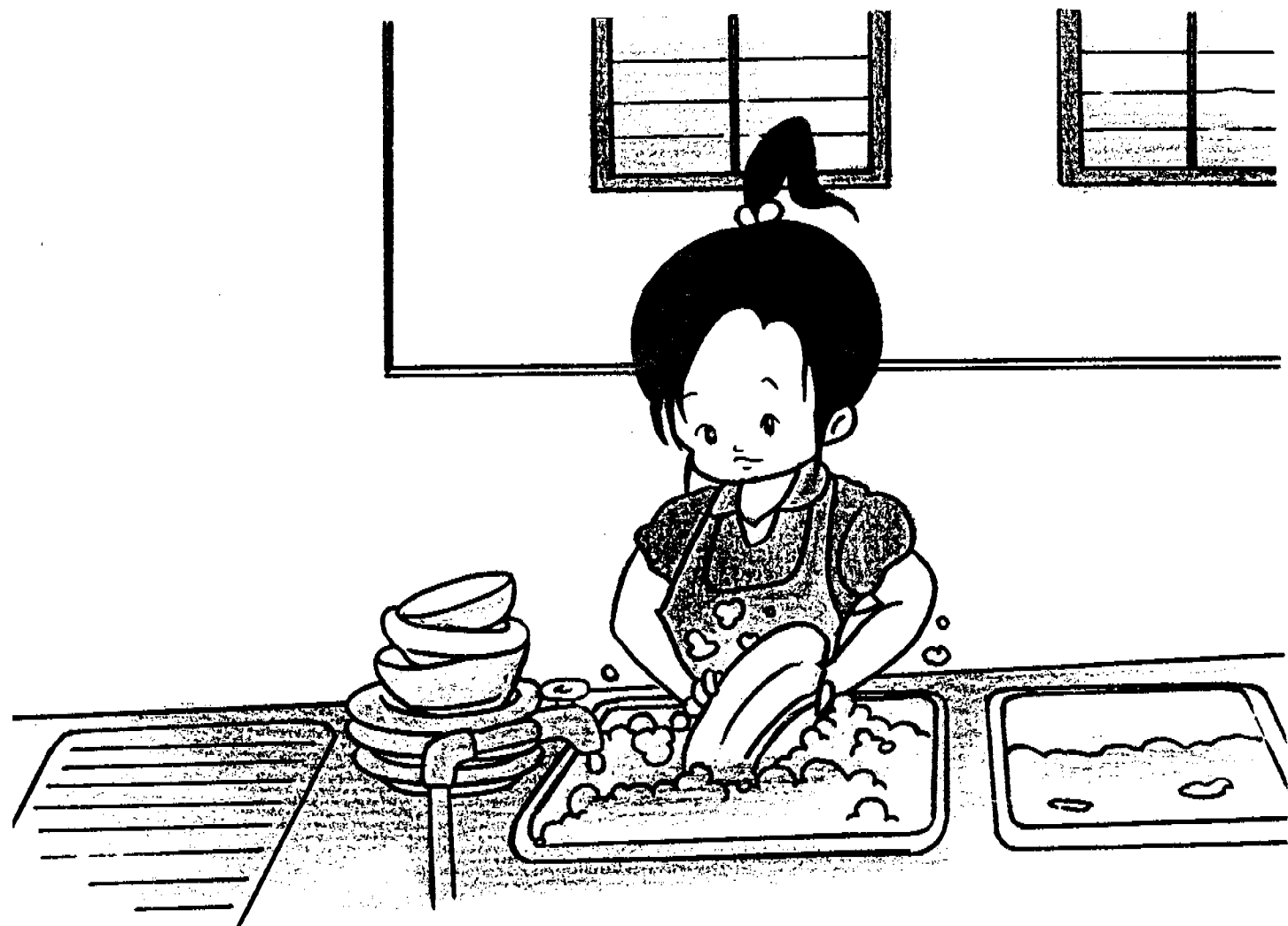
ถ้านักเรียนกำลังทำการบ้านยังไม่เสร็จแล้วง่วงนอน
นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนกำลังว่ายน้ำแล้วเป็นตะคริว
นักเรียนจะทำอย่างไร



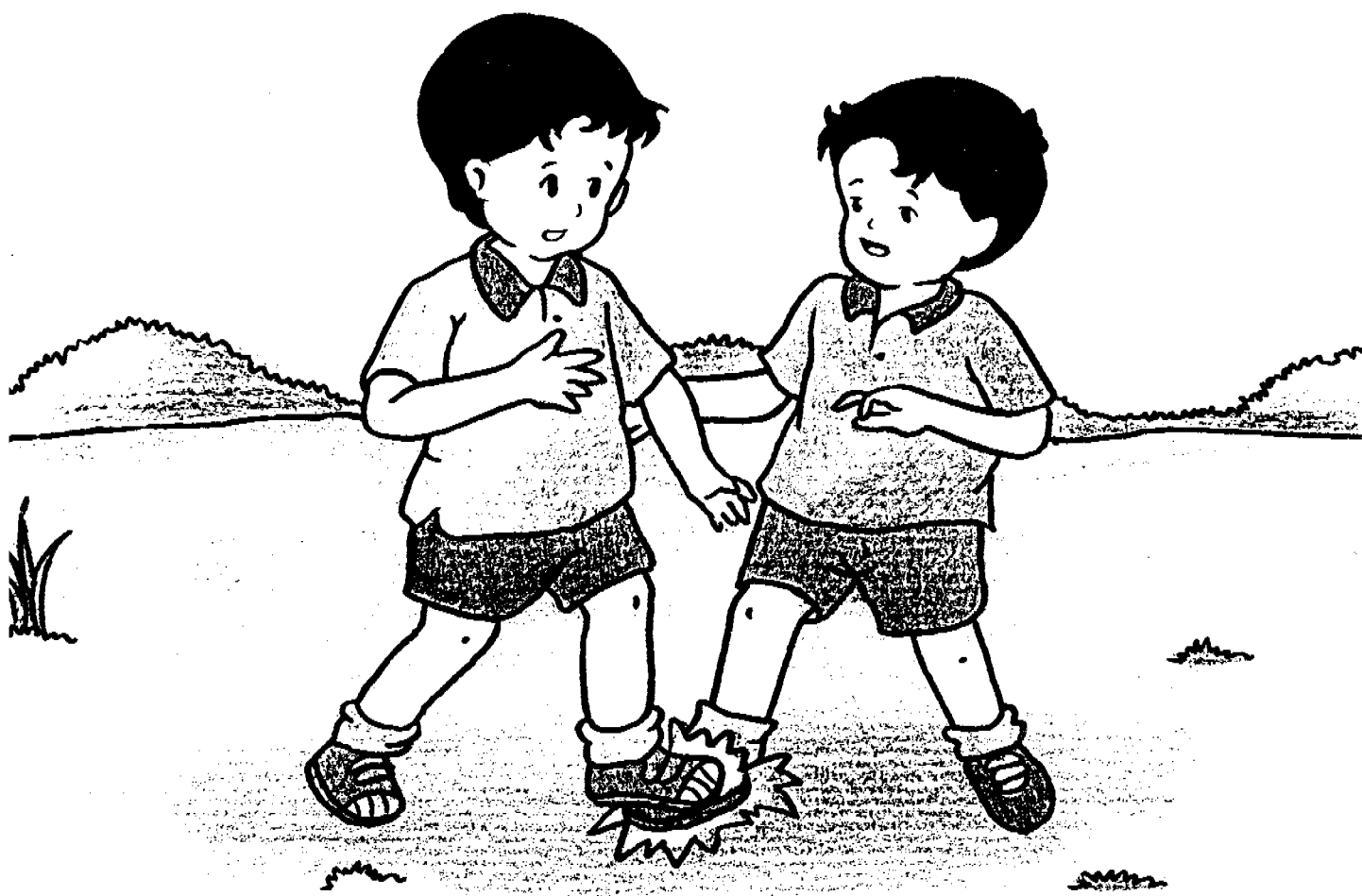
ถ้านักเรียนนอนตื้อสายไปโรงเรียนไม่ทัน
นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้าคุณแม่ให้ล้างจานแต่นักเรียนนักเรียนไม่ยากล้าง
นักเรียนจะทำอย่างไร



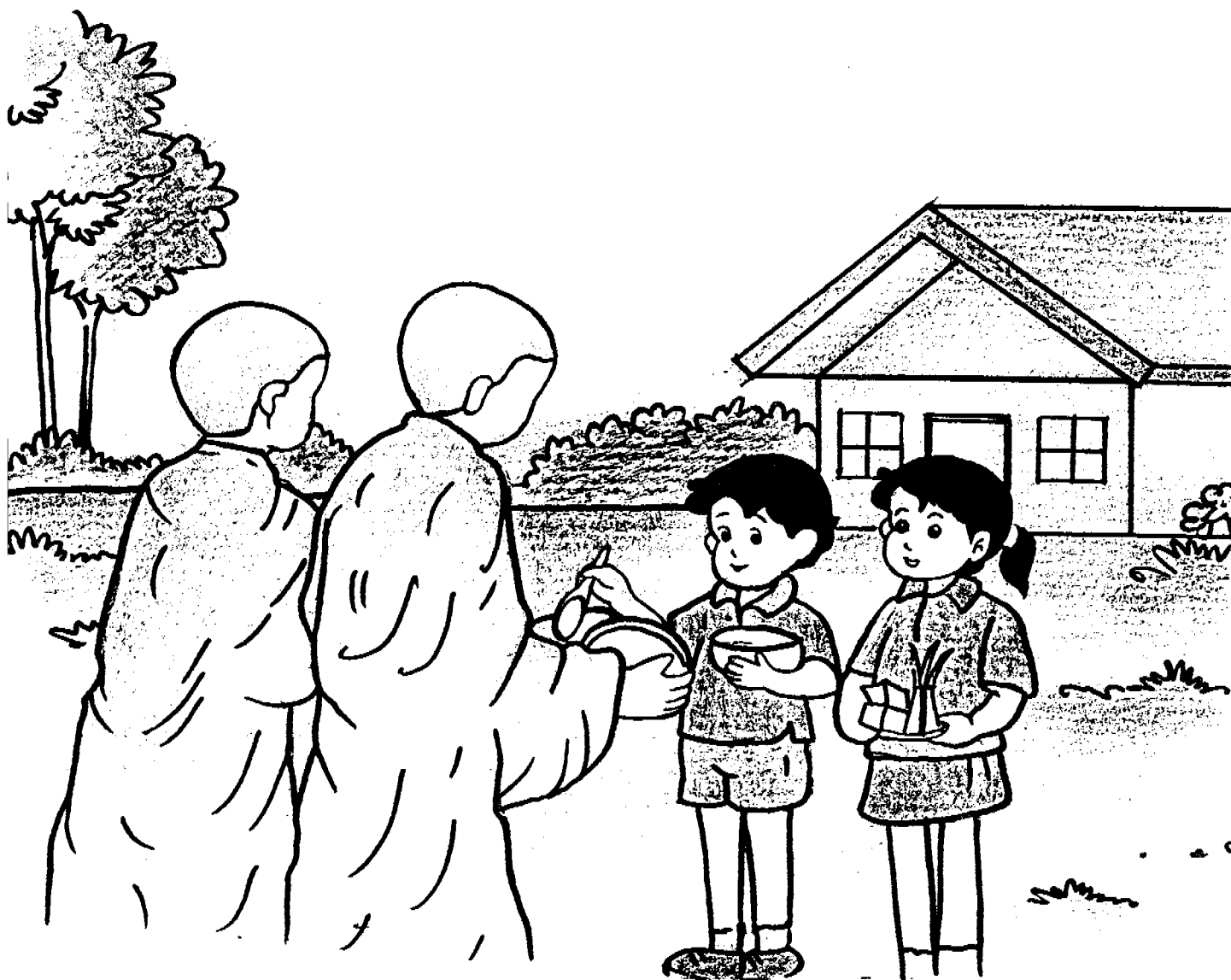
ถ้านักเรียนไปเที่ยวแล้วหลงทางกลับบ้านไม่ถูก
นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนเดินเหยียบเท้าเพื่อน
นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนนัดเพื่อนไปวิ่งออกกำลังกายแล้วนักเรียน
ตื่นสายไปไม่ทัน นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนกำลังใส่บาตรแล้วทำนาฬิกาตกลงไป
ในบาตรพระ นักเรียนจะทำอย่างไร



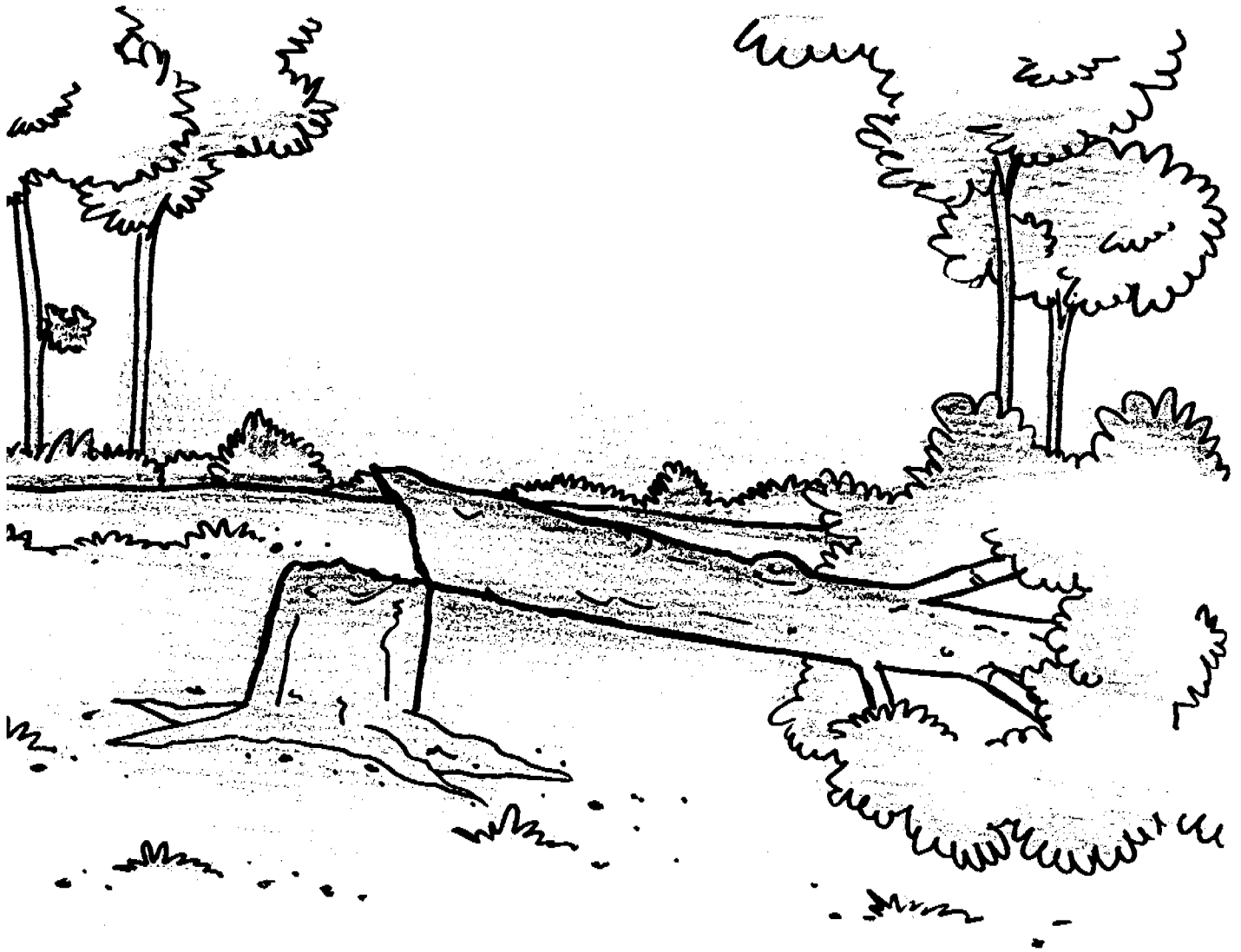
ถ้านักเรียนอยากให้เพื่อนช่วยปลูกต้นไม้
นักเรียนจะทำอย่างไร



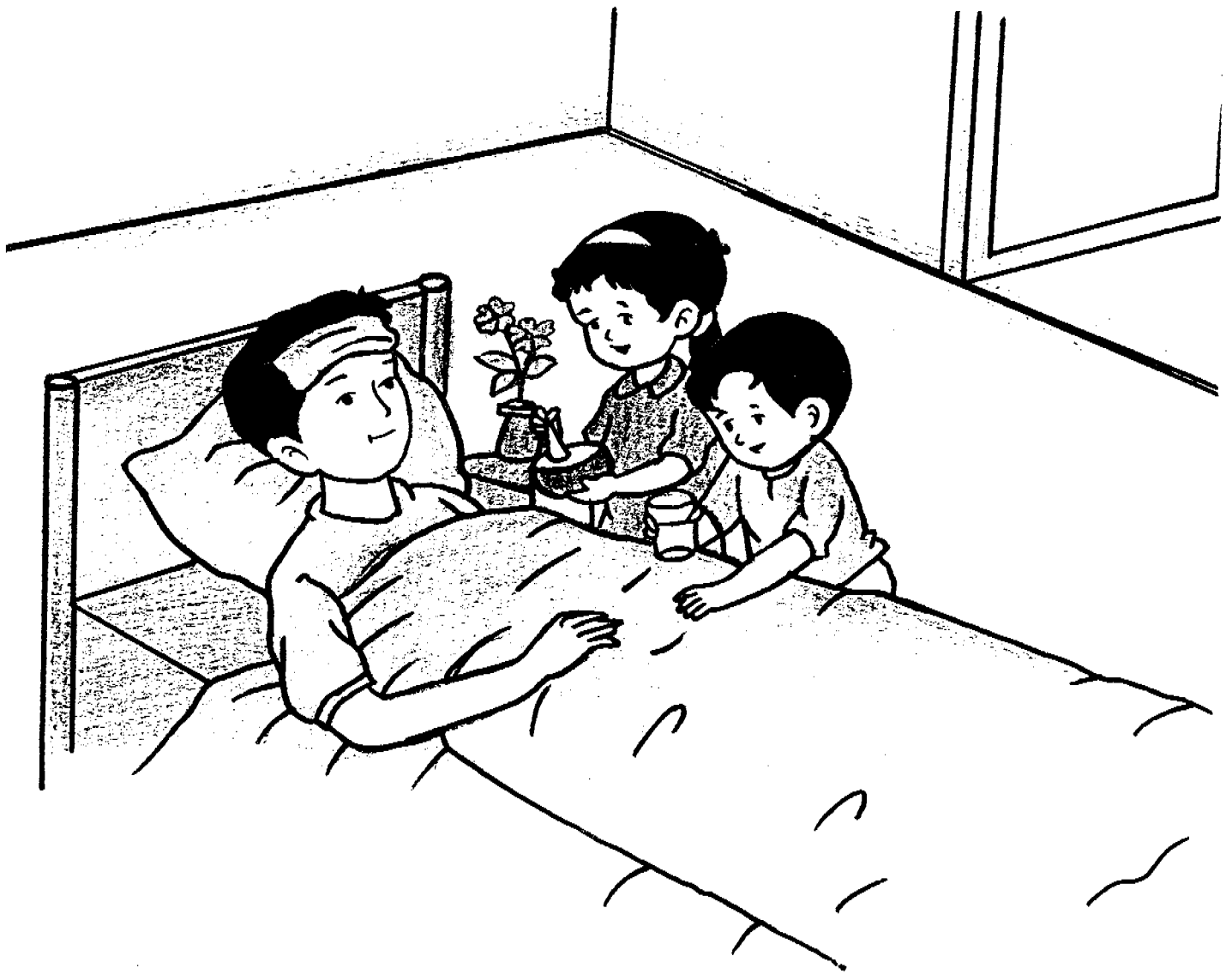
ถ้านักเรียนทำนกตัวโปรดของเพื่อนหลุดจากกรง
นักเรียนจะทำอย่างไร



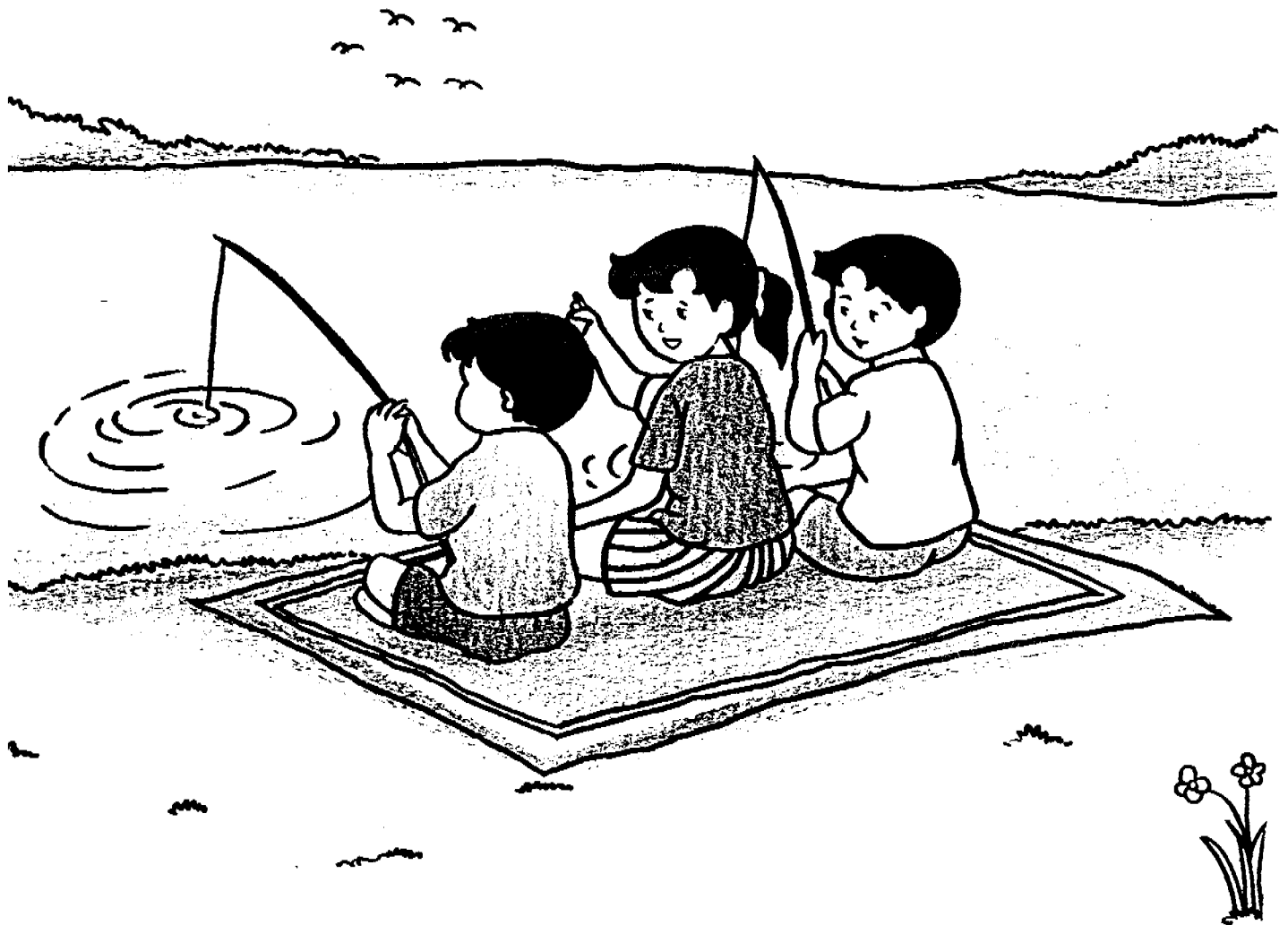
ถ้านักเรียนเห็นเพื่อน ๆ หนีเรียนมาเตะฟุตบอล
ที่สนาม นักเรียนจะทำอย่างไร



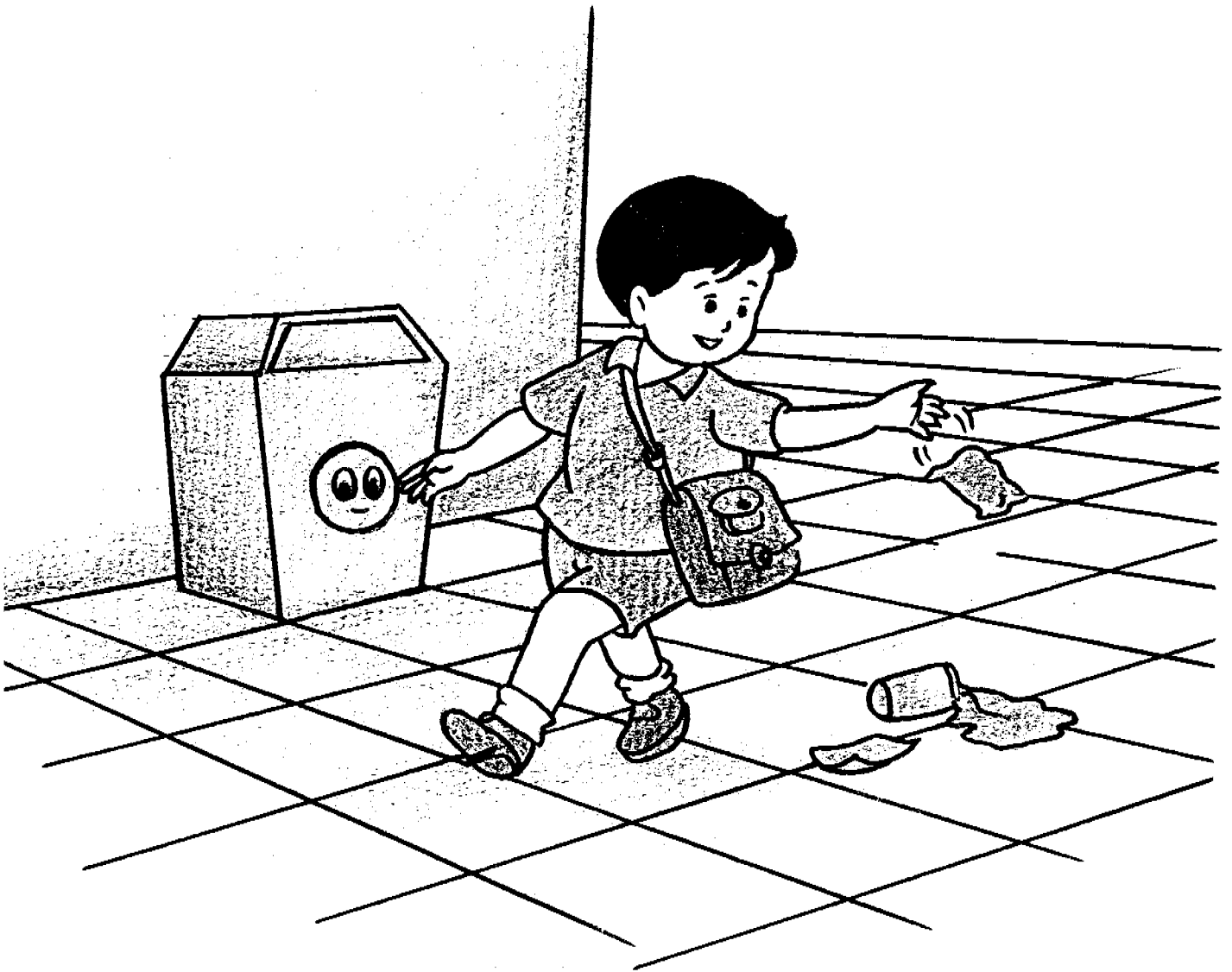
ถ้ามีคนแอบตัดต้นไม้ที่บ้านของนักเรียน
นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้าคุณพ่อของเพื่อนนักเรียนป่วยและขอร้องให้
นักเรียนไปช่วยดูแล นักเรียนจะทำอย่างไร



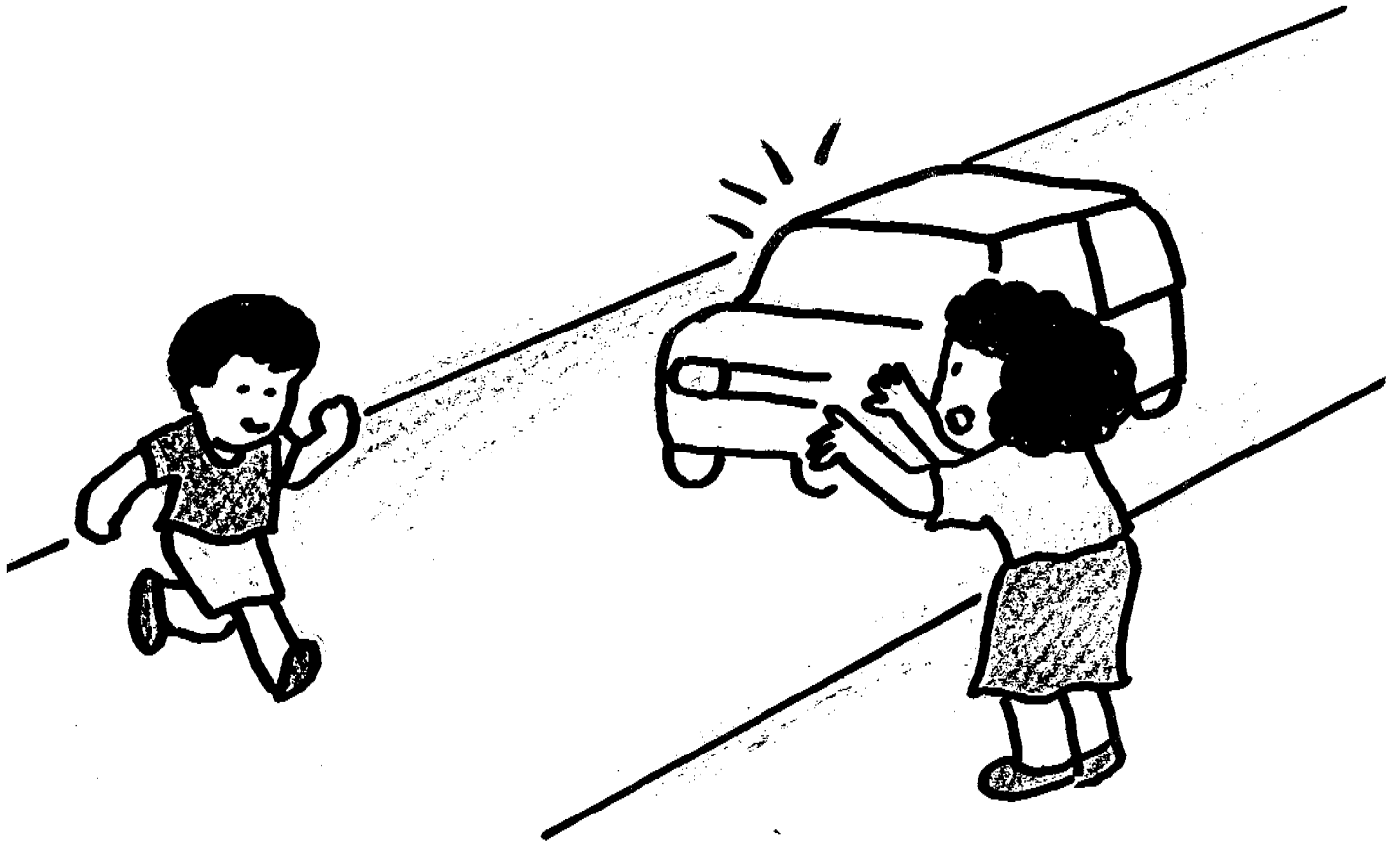
ถ้านักเรียนเห็นเพื่อน ๆ กำลังแอบตกปลาที่บ่อปลา
ของโรงเรียน นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนพบคนทิ้งขยะไม่ลงถัง
นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนเห็นเพื่อนเอาปลาของคุณครูมาปล่อย
ในบ่อน้ำ นักเรียนจะทำอย่างไร



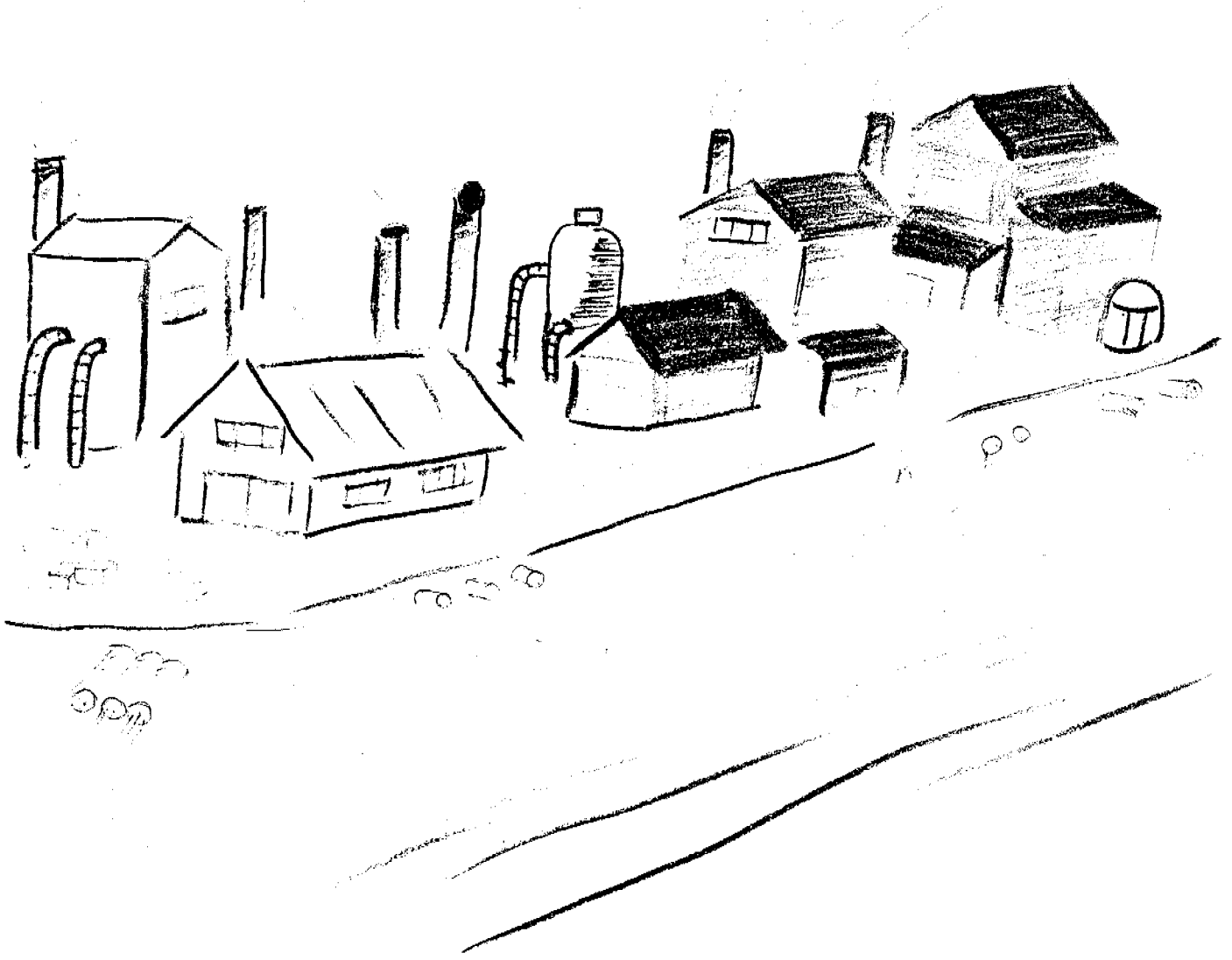
ถ้านักเรียนเห็นเด็กกำลังวิ่งเล่นอยู่กลางถนน
นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนเดินเข้าไปในห้องครัวแล้วเห็น
น้ำกำลังเดือดอยู่บนเตา นักเรียนจะทำอย่างไร



ถ้านักเรียนเห็นเด็กกำลังเอาไม้ไล่ตีสุนัข
นักเรียนจะทำอย่างไร



**ถ้านักเรียนไปพบโรงงานปล่อยน้ำเสีย
นักเรียนจะทำอย่างไร**

ชื่อ-สกุล.....อายุ.....เพศ.....

ข้อที่	การแก้ปัญหา	คะแนน				
		4	3	2	1	0
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ข้อที่	การแก้ปัญหา	คะแนน				
		4	3	2	1	0
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือไม่ตอบ (ในเวลาที่กำหนด) |
| 1 คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้แต่วิธีการแก้ปัญหาไม่เหมาะสมหรือไม่ควรปฏิบัติ |
| 2 คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่เป็นอันตราย หรือเกิดความเสียหายได้ 1 วิธี |
| 3 คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่เป็นอันตราย หรือเกิดความเสียหายได้ 2 วิธี |
| 4 คะแนน | ถ้าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่เป็นอันตราย หรือเกิดความเสียหายได้มากกว่า 2 วิธี |

เกณฑ์การประเมินผลการคิดแก้ปัญหา

- | | |
|------------------|--|
| ต่ำกว่า 20 คะแนน | ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ |
| 21 – 40 คะแนน | ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง |
| 41 คะแนนขึ้นไป | ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง |

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวอุมาพร รังสิยานนท์
วันเดือนปีเกิด	20 มิถุนายน 2515
สถานที่เกิด	อ.เมือง จ.สมุทรสาคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	55/1 ถ.อาคารสงเคราะห์สาย 2 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	ศษ.บ. (จิตวิทยาและการแนะแนว) มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2546	กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ สาขาเด็กปัญญาเลิศ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ