

ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
วิชาวิทยาศาสตร์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ตุลาคม 2557

ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
วิชาวิทยาศาสตร์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ตุลาคม 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
วิชาวิทยาศาสตร์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ตุลาคม 2557

นันทพร แซ่เหลื่อง. (2557). ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ

เด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรม

เพิ่มพูนประสบการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ).

กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:

รองศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์, รองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 20 คนและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงมา 15 คนระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน 2557 โดยใช้แผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ปีที่ 6 และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา The six problem types ในสองด้านคือการวิเคราะห์ปัญหาและด้านแนวทางการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าเฉลี่ยและการทดสอบ t-test dependent

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ โดยเด็กที่มีทักษะในการแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาอยู่ในระดับ ดี มีจำนวน 3 คน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ โดยเด็กที่มีทักษะในการแก้ปัญหาด้านแนวทางการแก้ปัญหาอยู่ในระดับ ดีมาก จำนวน 1 คน และ อยู่ใน ระดับ ดี จำนวน 10 คน

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์พัฒนาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5

A STUDY OF SCIENCE PROBLEM SOLVING ABILITY OF SCIENTIFICALLY GIFTED
STUDENTS IN GRADE 6 USING SCIENCE ENRICHMENT ACTIVITIES



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

October 2014

Nunthaporn Saelueng. (2014). *A Study Of Science Problem Solving Ability Of Scientifically Gifted Students In Grade 6 Using Science Enrichment Activities*, Master Thesis, M.Ed. (Special Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinvirot University. Advisor Committer: Assoc. Prof.Dr.Usanee Anuruthwong, Assoc. Prof. Laddawan Kasemnet.

The purpose of this study was to study problem solving ability in science of gifted students who studies in grade 6 using enrichment program. The participants were 15 gifted students who currently studies in grade 6 and were selected using Purpose Sampling . The one group pretest-posttest design was conducted this research from August to September 2014. The instruments were Science lesson plan through Enrichment Program. Data was gathering from assessment test on problem solving in two criteria which were Analysing Problems and Solving the Problems. The participants' abilities in solving problems were evaluated by applying The Six problem Types : Maker, June. The conclusion was based on t-test dependent.

The finding were as follows:

1. Participants' abilities in Analysing Problems in science content related was achieved at high level after attending Enrichment Program.
2. In Solving the Problems abilities were also achieved at high level.
3. The problem solving ability in science of gifted students who studies in grade 6 after using enrichment program was higher than before attending the program at the 0.5 level.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
ด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

ของ

นันทพร แซ่เหลื่อง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน พ.ศ. 2557

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์) (ดร.ศศินันท์ ศิริธาดากุลพัฒน์)

..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร) (รองศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร)

..... กรรมการ

(ดร.สุธาวัลย์ หาญขจรสุข)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้ความรู้ ข้อเสนอแนะข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศศินันท์ ศิริธาดากุลพัฒน์และ อาจารย์ ดร.สุธาวัลย์ หาญ ขจรสุข กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา และแนวคิด ข้อเสนอแนะ ตลอดจนตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ด้วยความกรุณา จนทำให้งานวิจัยนี้ สมบูรณ์ขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุธาวัลย์ หาญขจรสุข อาจารย์ ดร.ชนิดา มิตรานันท์และ แพทย์นภมาสน์ สุทธิสุนทรวงศ์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การวิจัยให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณผู้ปกครองและเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์จากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณที่ให้การอบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชา ซึ่งผู้วิจัยจะนำ ความรู้ที่ได้รับไปพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไป

นันทพร แซ่เลื่อง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	8
ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	8
ลักษณะความสามารถของมนุษย์.....	10
ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์.....	11
ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	12
ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์.....	13
การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	14
ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	17
ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	18
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	19
ความหมายของชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	20
รูปแบบการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	21
แนวทางการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	22
หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	23
ลักษณะของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ประโยชน์ของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	24
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา.....	25
ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหา.....	26
ความสามารถในการแก้ปัญหของบุคคล.....	27
กระบวนการแก้ปัญหา.....	28
การเรียนรู้การสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหา.....	35
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ของวิทยาศาสตร์.....	38
ความหมายของวิทยาศาสตร์.....	38
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	39
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	41
3 วิธีดำเนินการ.....	45
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
ประชากร.....	45
กลุ่มตัวอย่าง.....	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
วิธีดำเนินการทดลอง.....	49
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์.....	59
เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มี ความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูน ประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์.....	61
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	67
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	67
สมมติฐาน.....	67
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	68
สรุปผลการวิจัย.....	68
อภิปรายผลการวิจัย.....	69
ข้อสังเกตที่ได้จากงานวิจัย.....	71
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก.....	81
ภาคผนวก ข.....	102
ภาคผนวก ค.....	107
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	110

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เครื่องมือที่ใช้ในการเสาะหา/คัดเลือก.....	16
2 รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสชีพเวอร์.....	30
3 วิธีทั้ง 6 รูปแบบของเมคเกอร์และสชีพเวอร์.....	32
4 ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของ เด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลัง การใช้ชุดกิจกรรม เพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการวิเคราะห์ ผลกระทบของปัญหา.....	59
5 ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของ เด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลัง การใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการแก้ปัญหา	60
6 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มี ความสามารถ พิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ก่อนและหลังการ หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชา วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการแก้ปัญหา ด้าน การวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา.....	61
7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการ หลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการ แก้ปัญหา ด้านแนว ทางการแก้ปัญหา.....	62

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการคัดเลือกเด็กเข้าโครงการ.....	16
2 จุดมุ่งหมายของการสอนตามหลักสูตรปกติกับหลักสูตรเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	21
3 ตัวอย่างงานของนักเรียนแสดงคำตอบสร้างกลไกป้องกันในระบบทางเดินหายใจ.....	63
4 ตัวอย่างงานของนักเรียนแสดงคำตอบสร้างระบบการหายใจ ตามความเข้าใจของ ตนเอง.....	65



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษานับเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพของคนในประเทศเพราะรากฐานของชาติ คือ คน รากฐานของคน คือ การศึกษาคนที่มีคุณภาพจะช่วยสร้างความเจริญที่ยั่งยืนในอนาคตได้ การเตรียมคนที่มีคุณภาพเพื่อเป็นผู้นำด้านต่างๆ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่จะนำพาชาติให้เจริญก้าวหน้า การปรับโครงสร้างทางการศึกษาการปฏิรูปการศึกษาต้องทำอย่างจริงจังและจริงจังต้องร่วมมือกันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาการฝึกฝนคนที่มีสติปัญญาให้ได้เป็นผู้นำในการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นผู้ดำเนินการสร้างสรรค์เทคโนโลยีใหม่ๆ อันเป็นกำลังสำคัญในการบริหารและพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าต้องสร้างคนเก่งห้วกะที่ขึ้นมาเพื่อเป็นผู้นำทางวิชาการในอนาคตแม้ว่าเราจะใช้เงินทองสักเท่าไรก็ตาม ถ้าทำได้ก็ย่อมมีความคุ้มค่า(โกวิท วรรณพัฒน์. 2535: 8)

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว วิทยาการและความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นอย่างมากมาย ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การที่จะถ่ายทอดความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างสมไว้ให้นักเรียนได้จดจำทั้งหมดนั้นจึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้และไม่เกิดประโยชน์อันใด อีกทั้งความรู้ทางด้านทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ก็มีใช้ความจริงที่ตายตัวเสมอไปอาจเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้พัฒนามากขึ้น และแม้ว่านักวิทยาศาสตร์จะสามารถค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ก็ยังไม่อาจค้นพบความจริงที่สมบูรณ์ได้ (นิดา สะเพียรชัย. 2527: 8) การเรียนวิทยาศาสตร์จึงไม่ควรเน้นเฉพาะเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่จะต้องให้สอดคล้องกับปรัชญา และวิธีแสวงหาความรู้ อันได้แก่กระบวนการที่มีระบบที่จะนำไปสู่การคิดค้นหาความรู้ใหม่ ๆ และก่อให้เกิดแนวความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้การฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ (พ.ศ.2549-2559) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีเหตุผลเป็นวิทยาศาสตร์ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2553 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาที่ยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ตั้งแต่ปฐมวัยสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องซึ่งปัจจัยที่สำคัญของการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและแหล่งเรียนรู้ยุคใหม่ทั้งในระบบ นอก ระบบ และแหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย ได้แก่ การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่

เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ มิใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอดจากครูเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหา และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2553. 2553: 2-3)

ถึงแม้ว่าจากอดีตถึงปัจจุบันจะมีนโยบายที่ให้ความสำคัญ และมุ่งส่งเสริมการจัดการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากเพียงใดก็ตาม แต่การจัดการศึกษายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งเห็นได้จากการประเมินคุณภาพการศึกษาในการประชุมสมัชชาการศึกษาได้รายงานคุณภาพการศึกษาไว้ว่าผลการเรียนของเด็กไทยในวิชาพื้นฐานที่สำคัญคือ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มีแนวโน้มต่ำลง ความสามารถของเด็กไทยในวิชาดังกล่าวไม่อาจเทียบกับมาตรฐานการเรียนรู้ของเด็กชาติอื่นได้ (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์.2550: 2) และจากการรายงานผลการประเมินคุณภาพนักเรียนตอนต้น 2552 ของสำนักงานการประถมศึกษา ปรากฏว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2550-2552 ลดลงตามลำดับ ปีการศึกษา 2550 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65.31 ปีการศึกษา 2551 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 59.68 ปีการศึกษา 2552 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 58.23 ในปีการศึกษา 2551 และ 2552 คะแนนเฉลี่ยร้อยละวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่สำนักงานการประถมศึกษาตั้งเป้าไว้ คือร้อยละ 60 (สำนักงานการประถมศึกษา. 2552: 2)

จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้การศึกษาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ไม่บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อาจเป็นเพราะว่าสภาพทั่วไปครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับเนื้อหาวิชาการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางทำให้ไม่ได้ฝึกนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ และครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ประถมศึกษาในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ไม่ได้จบสาขาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ และวิชาที่สอนไม่ตรงสาขาวิชาเอกที่จบมา ทำให้ในกระบวนการสอนในบางเนื้อหายังไม่ครอบคลุมและทำให้เด็กกลุ่มนี้ไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้เท่าที่ควร (สำนักงานการประถมศึกษา. 2552: 2)

และเนื่องจากความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่เหมือนกับวิชาดนตรี ศิลปะ หรือคณิตศาสตร์ที่จะเป็นทักษะความสามารถที่เด็กสามารถนำมาใช้ได้เลย ชิกเซนตมิลฮาลยีและโรบินสัน (Csikszentmihalyi; & Robinson,2529) แนวทางด้านวิทยาศาสตร์จะปรากฏขึ้นก็ต่อเมื่อพื้นฐานได้ความสามารถพิเศษได้รับการพัฒนาต่อยอดในด้านการพูด คณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการรู้จักปัญหา การศึกษาค้นคว้าและการแก้ไขปัญหาในแขนงวิชาเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างคนและสิ่งแวดล้อมเป็นไปในทางที่เหมาะสม แนวโน้มทักษะด้านวิทยาศาสตร์จะถูกแสดงออกผ่านทางผลงานอันบ่งบอกถึงความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ได้

คำจำกัดความของความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์นี้มีได้อ้างอิงถึงระดับ IQ หรือมาตรฐานทดสอบความสำเร็จใดๆ หากแต่ตัวที่บ่งบอกถึงความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ของเด็กพิเศษนั้นมาจากผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถชี้วัดถึงความสำเร็จในอนาคตของพวกเขาได้ फिल्แมนและเรนซูลี่ (Feldman, 2517,2529: Renzulli,2520)

ดังนั้น ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ จะเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนในเนื้อหาที่ผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหานั้นๆ และยังพบว่าการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ยังสามารถช่วยผู้เรียนและผู้ปกครอง คือ 1.) ประหยัดงบประมาณสำหรับจัดสร้างห้องทดลองปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ 2.) มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการเรียนในห้องปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ 3.) สามารถปฏิบัติได้จริง พร้อมทั้งช่วยฝึกทักษะก่อนปฏิบัติ และยังทำให้เกิดความแม่นยำในการปฏิบัติการมีความปลอดภัยในการเรียนรู้จึงสามารถช่วยให้เด็กกลุ่มนี้เข้าใจเนื้อหาได้ท่องแท้หรือเพิ่มมากขึ้นจากในห้องเรียนและเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการเรียนรู้ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ ยังสามารถช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนได้ดังนี้ 1.)สามารถแก้ปัญหาความไม่เข้าใจของเด็กในเนื้อหาที่เรียน หรือ มีความสนใจในเฉพาะเรื่องที่ต้องการศึกษาและมีความเข้าใจมากขึ้น 2.) ช่วยแก้ไขปัญหให้ผู้ปกครองในการสอนเด็กให้เข้าใจในเนื้อหาและยังลดค่าใช้จ่ายในเรื่องการเรียนเพิ่มเติมของเด็ก 3.) สามารถช่วยครูผู้สอนในกระบวนการสอนในเรื่องนั้นๆ โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ด้วยตนเอง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ เรื่อง ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบทางเดินหายใจ ซึ่งสามารถช่วยให้เด็กกลุ่มนี้เข้าใจเนื้อหาได้ท่องแท้หรือเพิ่มมากขึ้นจากในห้องเรียนและเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการเรียนรู้ และยังสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงผลการจัดการกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจอีกทั้งเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอน ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษานำไปพิจารณาปรับปรุงเป็นแนวทางในการจัดการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบทางเดินหายใจสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการวัดแววความสามารถพิเศษจากศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งได้รับการรับรองจากนักวิชาการว่าเป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์จำนวน 20 คน ในระหว่าง เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ 2556 ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการวัดแววความสามารถพิเศษจากศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งได้รับการรับรองจากนักวิชาการว่าเป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 15 คน ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2557 เท่านั้น

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ

นิยามศัพท์เฉพาะ

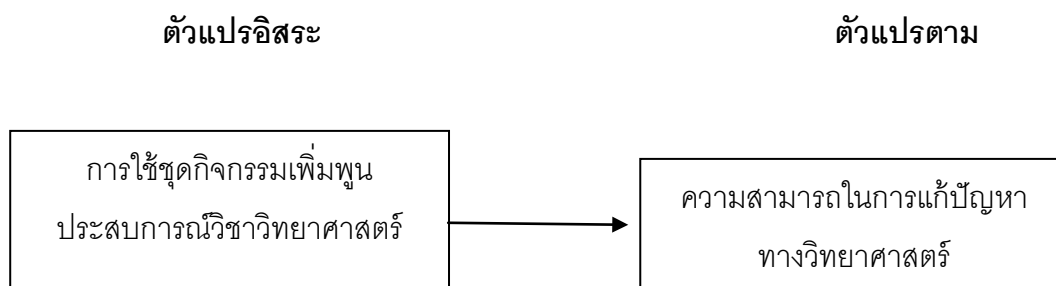
1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลที่นำเอาความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหาใหม่ โดยพิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด

โดยนำรูปแบบการแก้ปัญหา The six problem types เมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Maker ;&Schiever, 2010) มาใช้เป็นเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การประเมิน โดยมีทั้งหมด 7 กระบวนการ ได้แก่ 1) เข้าใจสภาพการณ์ 2) กำหนดปัญหาให้ถูกต้องชัดเจน 3) วิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา 4) แนวทางการแก้ปัญหา 5) เลือกวิธีแก้ที่ดีที่สุด 6) วางแผนปฏิบัติ 7) ติดตามและประเมินผล โดยผู้วิจัยวัด 2 ด้าน คือ 1) วิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา 2) เนื่องจากเด็กที่มีความสามารถพิเศษมีทักษะการแก้ปัญหาในกระบวนการที่ 1 และการแก้ปัญหากลกระบวนการที่ 2 แต่การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการวัด 2 กระบวนการเท่านั้น

2. ชุดกิจกรรมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึงชุดกิจกรรมที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ โดยนำเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีการขยายกิจกรรม และเพิ่มเนื้อหาในแนวลึกและกว้างมีกระบวนการเรียนรู้ที่ซับซ้อน โดยเน้นทักษะทางวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ มีจำนวน 10 กิจกรรม

3. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความสนใจด้านความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นจากการที่มนุษย์พยายามหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามจากสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น สิ่งต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร สิ่งต่างๆ มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร สิ่งต่างๆ ที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันจะเป็นอย่างไรในอนาคต เด็กที่มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ใช้ประโยชน์จากสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นนี้ อย่างไรก็ตามการพยายามหาคำตอบจากสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเหล่านี้นำไปสู่ข้อสรุปเป็นข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ทฤษฎี หลักการ และกฎต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงขึ้นหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบทางเดินหายใจในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.2 ลักษณะความสามารถของมนุษย์
 - 1.3 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.5 ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์
 - 1.6 การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.7 ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
 - 1.8 ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.2 รูปแบบการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.3 แนวทางการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.4 หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึก
 - 2.5 ลักษณะของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.6 ประโยชน์ของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 2.7 หลักการนำชุดการฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลทางวิทยาศาสตร์
 - 3.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 3.4 การเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหา

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

4.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2552: 45-46) ได้ให้ความหมายของเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษว่า หมายถึง เด็กที่แสดงออกซึ่งความสามารถอันโดดเด่นในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน ในด้านสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ภาษา การเป็นผู้นำ การสร้างงานทางด้านทัศนศิลป์ และศิลปะการแสดง ความสามารถทางดนตรี ความสามารถทางกีฬา และความสามารถทางวิชาการในสาขาใดสาขาหนึ่งหรือหลายสาขาอย่างเป็นที่ประจักษ์เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีอายุระดับเดียวกัน สภาพแวดล้อมเดียวกัน

ในคำจำกัดความที่ปรากฏในกฎหมายเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษและพรสวรรค์ของ U.S Office of Education (1972, 1993) ได้มาจาก U.S.Department of Education (1993) ที่พัฒนาและปรับปรุงจาก Martland Report (U.S.Department of Education, 1972) กล่าวไว้ว่า “เด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษที่โดดเด่นหรือมีแนวโน้มที่จะเป็นผู้ที่มีความสามารถพิเศษในสิ่งที่ทำโดยผลงานที่แสดงออกมานั้นมีคุณภาพหรือมาตรฐานสูงกว่าผู้อื่นที่อยู่ในช่วงอายุเดียวกัน ประสบการณ์เดียวกัน และสภาพแวดล้อมเดียวกัน ซึ่งสิ่งที่เด็กเหล่านี้แสดงออกถึงความสามารถพิเศษมีในหลายด้าน เช่น ด้านสติปัญญา ด้านความคิดสร้างสรรค์ หรือด้านศิลปะ ด้านภาวะผู้นำหรือในด้านวิชาการเฉพาะด้าน เด็กเหล่านี้ต้องการการดูแลหรือกิจกรรมต่างๆในรูปแบบที่ในโรงเรียนไม่สามารถให้ได้”

เรนซูลลี(Renzulli,1977) ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเด็กที่มีความสามารถพิเศษแห่งสหรัฐอเมริกาและผู้คิดค้นทฤษฎีสามห่วง (Three –Rings Conception of Giftedness) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญโดยเน้นที่พฤติกรรมของเด็กที่มีความสามารถพิเศษมากกว่าตัวเด็กรายบุคคลโดยระบุว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้ต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ ต้องมีความสามารถด้านใดด้าน

หนึ่งเหนือเกณฑ์ตามปกติ มีความมุ่งมั่นไม่สำเร็จและต้องมีความคิดสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญร่วมกันโดยที่บุคคลนั้นต้องสามารถแสดงออกถึงการนำเอาคุณสมบัติทั้ง 3 องค์ประกอบมาใช้ได้อย่างผสมผสานในสิ่งที่ทำหรือผลงานที่ปรากฏ อย่างไรก็ตามบุคคลเหล่านั้นต้องการโอกาสทางการศึกษาและบริการทางการศึกษาที่ในระบบการศึกษาปกติไม่สามารถอำนวยความสะดวก

สุเมตดา คงสง (2553: 9-10) กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องได้รับรองแล้วว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถดีเยี่ยมเป็นที่ประจักษ์ เป็นผู้ที่ต้องการแผนการศึกษาพิเศษและบริการนอกเหนือจากเด็กปกติสามัญมารับ เพื่อให้ทำประโยชน์แก่ตัวเองและสังคม เด็กเหล่านี้ได้แก่ เด็กที่มีผลงานหรือความสำเร็จสูง หรือมีความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดหรือมีแววแสดงออกในความสามารถด้านต่างๆ ด้านใดด้านหนึ่งหรือรวมกันหลายด้าน ดังนี้ คือ ความสามารถทางสติปัญญา โดยทั่วไป ความสามารถทางการเรียนเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่ง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการเป็นผู้นำ ความสามารถในทางศิลปะและดนตรี

จากการศึกษาดังกล่าว จะสังเกตได้ว่า ความหมายของความสามารถพิเศษ (Giftedness) มีขอบเขตที่กว้างขวาง ความสามารถที่มีหลากหลายมากขึ้น ซึ่งแต่เดิมนั้นการพิจารณาจากระดับสติปัญญาเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน แต่ตอนหลังได้มีการนำความสามารถพิเศษหรือความถนัดเฉพาะด้านเข้ามาร่วมในการพิจารณาจนทำให้มีวิวัฒนาการที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งจากความหมาย คำนิยามต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถประมวลสรุปได้ดังนี้ เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กซึ่งผู้เชี่ยวชาญในวงการที่เกี่ยวข้องได้รับรองแล้วว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถดีเยี่ยมเป็นที่ประจักษ์ เป็นผู้ที่ต้องการแผนการศึกษาพิเศษและบริการซึ่งนอกเหนือจากเด็กปกติสามัญมารับ ทั้งนี้เพื่อให้ทำประโยชน์แก่ตัวเองและสังคม เด็กเหล่านี้ได้แก่เด็กที่มีผลงานหรือความสำเร็จสูง หรือมีความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดหรือมีแววแสดงออกในความสามารถด้านต่าง ๆ ด้านใดด้านหนึ่ง หรือรวมกันหลายด้าน ดังนี้ คือ ความสามารถทางด้านสติปัญญาโดยทั่วไป ความสามารถทางการเรียนเฉพาะด้านสาขาใดสาขาหนึ่ง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการเป็นผู้นำ ความสามารถในทางศิลปะและดนตรี

นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ได้อีกว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษแต่ละคนจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปและอาจจะไม่ได้มีลักษณะดังกล่าวมาทั้งหมด อาจจะมีลักษณะทั่ว ๆ ไปเหมือนหรือคล้ายคลึงกับเด็กปกติด้วยซ้ำไป

จากคำนิยามเด็กที่มีความสามารถพิเศษทั้งหมดข้างต้น สรุปว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กที่มีการแสดงออกถึงความสามารถหรือศักยภาพที่สามารถพัฒนาได้อันโดดเด่นในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านในด้านสติปัญญาความคิดสร้างสรรค์ การใช้ภาษา ความสามารถด้าน

ศิลปะ ศิลปะการแสดงดนตรีกีฬา ความเป็นผู้นำ และความสามารถทางวิชาการในสาขาใดสาขาหนึ่ง อย่างเป็นที่ประจักษ์เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กในวัยเดียวกันและมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน รวมทั้งการมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรัก ความสนใจในสิ่งที่ตนทำอย่างมุ่งมั่นและต่อเนื่อง ทำให้เด็กกลุ่มนี้ต้องการบริการหรือกิจกรรมทางการศึกษาที่แตกต่างจากการศึกษาปกติที่จัดสำหรับเด็กทั่วไป

1.2 ลักษณะความสามารถของมนุษย์

ความสามารถของมนุษย์มีหลายด้าน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะความสามารถทางปัญญา เด็กแต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เปรียบเหมือนสายรุ้งที่หลากหลาย บุคคลจึงมีหลากหลายรสนิยม มีความแตกต่างของบุคลิกภาพ ครู พ่อแม่และผู้ปกครองต้องสำเหนียกตระหนักและมองเห็นคุณค่าของความแตกต่างเพื่อการค้นหาให้พบว่า เด็กมีลักษณะการเรียนรู้หรือความสามารถที่จะเรียนรู้ในทางใด เพื่อจะได้ดำเนินกิจกรรมการพัฒนาลูกให้เต็มตามศักยภาพและได้ใช้ความสามารถได้สูงสุด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner:1983) กล่าวว่า “ปัญญา คือความสามารถที่จะค้นหาและแก้ปัญหาและสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าเป็นที่ยอมรับในสังคม” มนุษย์มีความสามารถทางปัญญาแบ่งออกได้อย่างน้อย 8 ด้านที่อาจจะมากน้อยแตกต่างกันไป บางคนอาจจะสูงทุกด้านบางคนอาจจะสูงเพียงด้าน หรือสองด้าน ส่วนด้านอื่น ๆ ปานกลาง ทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงระดับใช้การได้ถ้ามีการฝึกฝนที่ดี มีการให้กำลังใจที่เหมาะสม ในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ปัญญาต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ เช่นในการดำรงชีวิตประจำวันเราอาจต้องใช้ปัญญาในด้านภาษาในการพูด อ่าน เขียน ปัญญาด้านคิดคำนวณ ในการคิดเงินทอง ปัญญาด้านมนุษย์สัมพันธ์ในการพบปะเข้าสังคมทำให้ตนเองมีความสุขด้วยการใช้ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง

ความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ตามทฤษฎีพหุปัญญา (Gardner:1983) แบ่งออกเป็น 8 ด้าน ได้แก่

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) มีนิสัยรักการอ่าน ติดหนังสือ ชอบเขียน ชอบพูด สามารถเล่าเรื่องต่าง ๆ ได้ดี ชอบพูดเล่นคำ สำนวน คำผวน คำพัง

2. ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical - Mathematical Intelligence) ชอบทดลองแก้ปัญหา สนุกที่ได้ทำงานกับตัวเลข หรือเกมคิดเลข การคิดเลขในใจ เป็นต้น ชอบและมีทักษะในการใช้เหตุผล การซักถามปัญหาให้คิดเชิงเหตุผล

3. ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual – Spatial Intelligence) ชอบฝันกลางวัน ชอบหลับตาคิดถึงภาพในความคิด จินตนาการ ชอบวาดภาพ ชีตเขียนสิ่งต่าง ๆ ลงในกระดาษ สมุดจดงาน

4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence) ชอบการเคลื่อนไหว ไม่อยู่นิ่ง ชอบสัมผัสผู้อื่นเมื่อพูดคุยด้วย เป็นนักกีฬา กระตือรือร้น ชอบเต้นรำ เล่นละคร หรือบทบาทสมมติ ชอบทำอะไรด้วยตนเองมากกว่าจะให้คนอื่นทำให้ตน

5. ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) ชอบร้องรำทำเพลง เล่นดนตรี ชอบเสียงต่าง ๆ ชอบธรรมชาติ แยกแยะเสียงต่าง ๆ ได้ดี รู้จักท่วงทำนอง เรียนรู้จังหวะดนตรีได้ดี

6. ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) ชอบมีเพื่อน ชอบพบปะผู้คนร่วมสังสรรค์กับผู้อื่น ชอบเป็นผู้นำ หรือมีส่วนร่วมในกลุ่ม ชอบแสดงออกให้ผู้อื่นทำตาม ช่วยเหลือผู้อื่น ทำงานหรือประสานงานกับผู้อื่นได้ดี

7. ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ชอบอยู่ตามลำพังคนเดียวเงียบ ๆ คิดถึงเรื่องราวเกี่ยวกับตนเอง ติดตามสิ่งที่ตนเองสนใจเป็นพิเศษ มีแรงจูงใจสูงมีอิสระในความคิด รู้ตัวว่าทำอะไร และพัฒนาความรู้สึกนึกคิดอยู่เสมอ

8. ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence) สนใจสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติรอบตัว สนใจความเป็นไปในสังคมรอบตัว ชอบศึกษาเรื่องราวของมนุษย์ การดำรงชีวิต จิตวิทยา คิดถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อสิ่งแวดล้อม เข้าใจธรรมชาติของพืชและสัตว์ได้เป็นอย่างดี รู้จักชื่อต้นไม้ ดอกไม้หลายชนิด

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสามารถของมนุษย์มีความหลากหลายแตกต่างกันไป ถ้าได้รับการพัฒนาที่ถูกต้องแล้ว ก็จะสามารถแสดงความสามารถนั้นๆออกมาได้เต็มตามศักยภาพอย่างแท้จริง

1.3 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์

อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ และคณะ (2555ก: 85; อ้างอิงจาก Maker & Anuruthwong. 2010: 65) ได้กล่าวไว้ว่าเด็กที่มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ คือ เด็กที่มีความสนใจด้านความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นจากการที่มนุษย์พยายามหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามจากสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่นสิ่งต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไรสิ่งต่างๆมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไรก็ตามสิ่งต่างๆที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันจะเป็นอย่างไรในอนาคตเด็กที่มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ใช้ประโยชน์จากสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นนี้อย่างไรการพยายามหาคำตอบจากสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเหล่านี้นำไปสู่ข้อสรุปเป็นข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ทฤษฎี หลักการ และกฎต่างๆทางด้านวิทยาศาสตร์” รวมทั้งได้ แบ่งกระบวนการหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 วิธี ซึ่งได้แก่ 1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงวิธีการทำงานอย่างมีระบบ ซึ่งเริ่มจากการสังเกตกำหนดปัญหาให้ชัดเจนตั้งสมมุติฐาน ออกแบบการทดลองสรุปผล 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความชำนาญและประสบการณ์ในการใช้ความคิดเพื่อแก้ปัญหาทักษะที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาและสรุปเป็นความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทักษะการสังเกตทักษะการวัดทักษะการคำนวณทักษะการจำแนกและจัดหมวดหมู่ทักษะการหาความสัมพันธ์ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการทำนาย 3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมของตนออกมาซึ่งจะมีผลต่อความสำเร็จของงานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะที่สำคัญได้แก่การเป็นคนช่างสังเกต เป็นคนช่างสงสัยเป็นคนมีเหตุผลเป็นคนที่มีความพยายามและริเริ่มเป็นคนทำงานอย่างมีระเบียบระบบเป็นขั้นตอนตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากคำนิยามเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปว่า เป็นเด็กที่มีความสนใจด้านความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นจากการที่มนุษย์พยายามหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามจากสิ่งแวดล้อมนำไปสู่ข้อสรุปเป็นข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ทฤษฎีหลักการ และกฎต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์

1.4 ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

เด็กที่มีความสามารถพิเศษไม่ใช่กลุ่มเด็กที่มีความสามารถเหมือนกัน (Homogeneous Group) บางคนแสดงออกถึงลักษณะของการเรียนรู้ การแสดงออก การประมวลข้อมูล บางคนก็ไม่ได้แสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า ไม่ใช่เด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพราะความสามารถใด ๆ ก็ตามเป็นกระบวนการพัฒนาการที่มีขั้นตอน เด็กที่มีศักยภาพโดดเด่นในระดับอัจฉริยะ ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนหรือถูกกระตุ้นให้ความสามารถนั้น ๆ ได้แสดงออกและฝึกปรือแล้วความสามารถนั้นก็หายไป ทำให้เด็กบางคนที่มีสติปัญญาฉลาดปราดเปรื่องในวัยเด็กกลับไม่ได้แสดงความเป็นอัจฉริยะในตอนเป็นผู้ใหญ่ อุซนีย์ อนุรุทธ์วงศ์ และคณะ (2555:87; อ้างอิงจาก Maker; & Anuruthwong. 2010:65) ยังกล่าวว่า ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ (Science/Realistic Abilities) เป็นความสามารถในการสังเกต หาเหตุผล วิเคราะห์ พิสูจน์ คัดแยก ศึกษา อธิบาย รวมถึงความเข้าใจในปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือการเกิดปรากฏการณ์สิ่งต่างๆ ทางธรรมชาติ ความสามารถในการมองเห็นโครงสร้างของระบบธรรมชาติ ความเข้าใจในความสัมพันธ์และผลกระทบที่จะเกิด เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์ บุคคลที่มีความสามารถในด้านนี้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักธรรมชาติวิทยา เกษตรกร นักวิจัย นักภูมิศาสตร์

จากลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษข้างต้น สรุปได้ว่า ผู้ที่แสดงออกถึงความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านที่เหนือกว่าผู้อื่นในวัยเดียวกัน หรือแสดงออกถึงศักยภาพที่สามารถพัฒนาได้อย่างโดดเด่นหากได้รับโอกาสหรือมีความสามารถเป็นที่ประจักษ์มากกว่าผู้อื่นที่มีสภาพแวดล้อมเดียวกัน และแสดงความรักความสนใจ ในสิ่งที่ตนทำได้อย่างมุ่งมั่นและอย่างต่อเนื่อง

และเป็นเด็กที่มีศักยภาพโดดเด่นในระดับอัจฉริยะ ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนหรือถูกกระตุ้นให้ความสามารถนั้น ๆ ได้แสดงออกและฝึกปรือแล้วความสามารถนั้นก็จะหายไป

1.5 ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2555ก: 87-88) ได้อธิบายลักษณะพฤติกรรมของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. กระหายใคร่รู้ว่สิ่งต่าง ๆ ทำงานได้อย่างไร
2. ชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์หรือการผลิตสิ่งต่าง ๆ หรือหนังสือเกี่ยวกับธรรมชาติมากกว่าหนังสือนิยาย

3. ชอบอ่านประวัตินักวิทยาศาสตร์ และชื่นชม อยากเป็นเหมือนนักวิทยาศาสตร์ที่ตนชอบ

4. มีความสุขกับการทำงานในกลุ่มเล็ก ๆ หรือทำงานคนเดียว

5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

6. ชอบอ่านหนังสือประเภทสืบสวนและแก้เกมปัญหาต่างๆ

7. ชอบวิชาวิทยาศาสตร์

8. มีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีกว่าวิชาอื่น

9. อยากทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์

10. ใช้เวลาว่างทำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

11. ชอบคบหาพูดคุยกับผู้ที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์

12. เป็นคนมีความอดทนสูง

13. มองเห็นปัญหาที่คนอื่นมองไม่เห็น

14. มองเห็นรูปแบบของสิ่งต่างๆ ในลักษณะของความสมดุลหรือไม่สมดุล

15. มองเห็นโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย

16. เห็นความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

17. ชอบตั้งคำถามที่ตอบได้ยาก เช่น โลกเกิดได้อย่างไร ฯลฯ

18. อยากเรียนอยากรู้ มีคำถามมากมายตลอดเวลา

19. ชอบถอดของเล่นออกมาพิสูจน์เป็นชิ้น ๆ (บางทีอาจใส่กลับเข้าไป อย่างเดิมไม่ได้)

20. มักคิดแล้วทดลองทำเพื่อดูว่าอะไรจะเกิดขึ้นจะเป็นอย่างไรต่อไป หรือพิสูจน์ความคิดของตนเอง

21. ชอบทำงานที่ต้องลงมือปฏิบัติ ทดลองหรือพิสูจน์
22. ชอบงานที่ยากและท้าทายความสามารถ
23. มีปฏิภาณไหวพริบดี
24. มีความสนใจใฝ่รู้ และกระหายที่จะหาเหตุผลของสิ่งต่าง ๆ
25. เข้าใจความสัมพันธ์ของเหตุผลและผลเกินวัย
26. ชอบวิเคราะห์วิพากษ์ วิจาร์ณเรื่องต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล
27. เป็นคนช่างสังเกตและมักสังเกตอย่างลึกซึ้งใกล้ชิด เช่น ใฝ่มาองดู จับต้อง ดม

เป็นต้น

28. สามารถโต้แย้ง ตั้งคำถาม ชักถาม หรืออธิบายเหตุผลต่างๆโดยใช้ หลักเหตุผล หรือเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ถ้า.....แล้ว ดังนั้น..... เพราะว่า.....ถ้าไม่.....แล้ว ฯลฯ

29. เป็นคนช่างสงสัย

30. ชอบจัดลำดับจัดหมวดหมู่สิ่งต่างๆ ให้เป็นระบบหรือเป็นขั้นเป็นตอนทั้งสิ่งที่เป็น ธรรมชาติและนามธรรม

31. ชอบสะสมของแล้วนำมาประดิษฐ์เป็นสิ่งต่าง ๆ อย่างน่าสนใจ

32. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

33. มีจินตนาการดี

โดยอาจจะสังเกตความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กจากกิจกรรมหรือการเล่น (อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์, 2555ค: 22; อ้างอิงจากWallace et al., 2004) ดังเช่นการรวบรวมและจัดกลุ่มสิ่งต่างๆกิจกรรมการสืบค้นกิจกรรมที่มีลำดับขั้นตอนการสร้างรูปแบบต่างๆ โดยสรุปคุณลักษณะที่พบได้บ่อยในเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การมีความสามารถและความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมิน มีความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผลได้ดี และมีความสนใจใฝ่รู้ในสิ่งต่างๆ รอบตัว

จากลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า เด็กบางคนอาจจะมีลักษณะไม่ครบทุกข้อ ซึ่งในการตัดสินว่าเด็กคนใดเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องใช้ความรอบคอบในการตัดสินใจ เพราะเด็กบางคนอาจจะไม่แสดงออกมาอย่างชัดเจน แต่จะต้องใช้เวลาในการค้นหา

1.6 การคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

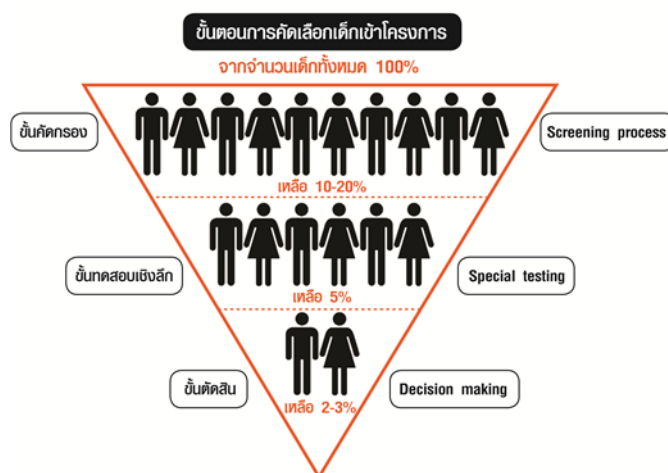
จากการศึกษาเกี่ยวกับการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีผู้เชี่ยวชาญได้กล่าวไว้ดังนี้

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2555ก: 121 - 125) ยังได้กล่าวสรุปขั้นตอนของ การเสาะหา/คัดเลือกเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้น ควรมีขั้นตอนอย่างน้อย 3 ขั้นตอนเพื่อป้องกันความผิดพลาด คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นคัดกรอง (Screening) เป็นขั้นต้นของการสำรวจแบบคร่าว ๆ แต่ควรพิจารณาจากข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ควรใช้ข้อมูลเพียงด้านเดียว ขั้นตอนนี้เน้นการเก็บข้อมูล ประวัติเกี่ยวกับความสามารถพิเศษ และการประเมินคุณลักษณะ โดยใช้เครื่องมือ 2 ประเภท คือ ข้อมูลทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับผู้รับการประเมิน และการทดสอบที่ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเป็นกลุ่ม เช่น แบบทดสอบสติปัญญา แบบที่วัดได้ครั้งละหลายคน ไม่ใช่วัดเป็นรายบุคคล แบบสำรวจคุณลักษณะต่าง ๆ ในขั้นนี้นำข้อมูลของผู้ที่เข้ารับพิจารณาทั้งหมดมาสรุปคัดเลือก ประมาณ 10-20% จากประชากร 100% แล้วแต่ความเหมาะสมในแต่ละสาขา หรือความสามารถพิเศษแต่ละด้าน

ขั้นที่ 2 ขั้นเจาะลึกหรือขั้นทดสอบเชิงลึก (Special Testing) เป็นขั้นตอนในการหาความถูกต้องของข้อมูลที่ได้มากจากขั้นที่ 1 โดยนำรายชื่อที่ได้มาจากขั้นที่ 1 มาทดสอบเพิ่มเติมหรือจัดกิจกรรมเพื่อวินิจฉัยความสามารถพิเศษที่ลึกกว่าขั้นต้น การทดสอบที่ใช้ อาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม โดยมีการดำเนินการด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลขั้นต้น สัมภาษณ์พ่อแม่ ครู ตัวเด็ก ทดสอบความสามารถพิเศษเฉพาะสาขา ทดสอบด้วยแบบทดสอบรายบุคคล ทดสอบด้วยความคิดระดับสูงประเภทต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นตัดสินใจ (Decision Making) เป็นการนำข้อมูลจากขั้นที่ 2 โดยพิจารณาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา เช่น หากโรงเรียนต้องการจัดการศึกษา กลุ่มวิทยาศาสตร์ต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ครูประจำวิชาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่ถูกทดสอบนั้น ๆ มาร่วมเป็นกรรมการตัดสินใจ ซึ่งเป็นคณะกรรมการเต็มรูปแบบ หากไม่มีบุคลากรครบอย่างน้อยต้องมีครูที่รู้จักเด็กและผลงานของเด็กเป็นอย่างดี ครูประจำวิชา ผู้ชำนาญการเฉพาะสาขา ข้อมูลจากผู้ปกครอง ถ้าเป็นไปได้ควรให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลเพื่อพิจารณาตัดสินใจ ข้อมูลจากผู้ปกครองสามารถใช้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ในกรณีการคัดเลือกผู้มีความสามารถพิเศษที่ไม่ได้อยู่ในระบบโรงเรียน เช่น การแข่งขันหาคนเก่งด้านต่าง ๆ ต้องมีคณะกรรมการที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับโครงการ เช่น เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจ มีประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถพิเศษ และต้องมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากกว่า 1 ท่าน ในการคัดเลือก เพราะถึงแม้ว่าผู้เชี่ยวชาญจะสามารถวินิจฉัยได้เที่ยงตรง แม่นยำกว่าเครื่องมือใด ๆ แต่มักไม่เชี่ยวชาญทุกรูปแบบของความสามารถนั้น ๆ



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการคัดเลือกเด็กเข้าโครงการ

ที่มา: อุษณีย์ อนุรุทวงศ์. (2555ก). การเสาะหา/คัดเลือกผู้มีความสามารถพิเศษ. หน้า 120.

การเสาะหาทั้ง 3 ขั้นตอนสามารถใช้เครื่องมือตามตารางข้างล่างดังนี้ (อุษณีย์ อนุรุทวงศ์, 2555ก: 121 - 125)

ตาราง 1 เครื่องมือที่ใช้ในการเสาะหา/คัดเลือก

ระดับของเครื่องมือ	เครื่องมือที่ใช้ในการเสาะหา/คัดเลือก
ขั้นที่ 1 ขั้นคัดกรอง	- แบบฟอร์มการเสนอชื่อ โดยผู้ปกครองครูแนะแนว นักจิตวิทยา ตัวผู้สมัคร เพื่อน เป็นต้น ซึ่งเป็นแบบฟอร์มที่มีข้อมูลย่อ ๆ พร้อมเหตุผลหลักฐานความสามารถพิเศษของผู้ที่ถูกเสนอชื่อ โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจากรายชื่อที่มีผู้เสนอมาจากหลายคนที่มีความเห็นตรงกัน - แบบประเมินสำรวจคุณลักษณะความสามารถพิเศษ ซึ่งมีประโยชน์มากกับครู ผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการทำแบบทดสอบขั้นต่อไปได้ - รายงานจากครูเกี่ยวกับตัวเด็ก เช่น ประวัติผลการเรียน ความสามารถทางสติปัญญา ความกระตือรือร้น พัฒนาการทางอารมณ์ สังคม ฯลฯ - ประวัติจากผู้สมัครหรือครอบครัวเกี่ยวกับพัฒนาการ พฤติกรรมในวัยเด็ก การแก้ปัญหา ประวัติการสังเกตพฤติกรรมที่โดดเด่น ความสนใจ กิจกรรมนอกโรงเรียน - ผลการเรียน ผลงานของเด็ก ผลการสำรวจความสนใจ - แบบประเมินความสามารถคร่าว ๆ

ตาราง 1 (ต่อ)

ระดับของเครื่องมือ	เครื่องมือที่ใช้ในการเสาะหา/คัดเลือก
ขั้นที่ 2 ขั้นเจาะลึก	- แบบทดสอบเฉพาะสาขา - แบบทดสอบรายบุคคล เช่น แบบทดสอบสติปัญญา - รายงานผลจากกิจกรรมสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษเฉพาะสาขา - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ
ขั้นที่ 3 คือ ขั้นคัดเลือกขั้นสุดท้าย	- แบบประเมินผลสรุปจากข้อมูลทั้งหมด รวมทั้งการดูพัฒนาการ และความต่อเนื่อง แล้วสรุปโดยผู้เชี่ยวชาญ

ที่มา: อุษณีย์ อนุรุทวงศ์. (2555ก). การเสาะหา/คัดเลือกผู้มีความสามารถพิเศษ. หน้า 120.

จากการคัดแยกเด็กที่มีความสามารถพิเศษข้างต้น สรุปได้ว่าการคัดแยกเด็กประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นคัดกรอง เป็นขั้นต้นของการสำรวจแบบคร่าว ๆ แต่ควรพิจารณาจากข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ควรใช้ข้อมูลเพียงด้านเดียว ขั้นตอนนี้เน้นการเก็บข้อมูล ประวัติเกี่ยวกับความสามารถพิเศษ และการประเมินคุณลักษณะ ขั้นเจาะลึกเป็นขั้นตอนในการหาความถูกต้องของข้อมูลที่ได้อีกจากขั้นที่ 1 โดยนำรายชื่อที่ได้มาจากขั้นที่ 1 มาทดสอบเพิ่มเติมหรือจัดกิจกรรมเพื่อวินิจฉัยความสามารถพิเศษที่ลึกกว่าขั้นต้น การทดสอบที่ใช้อาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม โดยมีการดำเนินการด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลขั้นต้นสัมภาษณ์พ่อแม่ ครู ตัวเด็ก ทดสอบความสามารถพิเศษเฉพาะสาขา ทดสอบด้วยแบบทดสอบรายบุคคล ทดสอบด้วยความคิดระดับสูงประเภทต่าง ๆ และขั้นตัดสิน เป็นการนำข้อมูลจากขั้นที่ 2 โดยพิจารณาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาดังนั้นประสิทธิภาพของการคัดแยกที่แท้จริงคือ ความสามารถแยกคนที่มีศักยภาพสูงออกจากคนทั่วไป หรือแยกออกจากคนที่ถูกฝึกฝน ด้วยความเชื่อว่าทุกคนสามารถเป็นอัจฉริยะบุคคลได้ หากได้ฝึกอย่างหนัก แต่ควรใช้ข้อมูลอื่น ๆ ประกอบ เช่น การสังเกต ประวัติของเด็ก พฤติกรรมของเด็ก ฯลฯ

1.7 ความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จากลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จะเห็นได้ว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษมีบุคลิกลักษณะที่หลากหลาย ทั้งทางด้านการคิดและการแสดงออก เด็กเหล่านี้มีความต้องการที่แตกต่างจากเด็กปกติ ซึ่งความต้องการเหล่านี้นั้นของเด็กก็เพื่อนำมาเสริมสร้างศักยภาพของตนเองที่มีอยู่ให้เพิ่มมากขึ้น

อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (2555ค: 23) ได้กล่าวว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะมีความต้องการที่คล้ายคลึงกันคือต้องการการเรียนการสอน และงานที่ซับซ้อนและยากกว่าระดับปกติ มีความท้าทายต่อศักยภาพและความสามารถของตน ต้องการใช้เวลาในสิ่งที่เขาเชี่ยวชาญน้อยกว่าเด็กคนอื่น ๆ และต้องการเวลาที่เหลือหรือเวลานอกเหนือไปจากนั้นทุ่มเทให้กับสิ่งที่ลึกซึ้งกว่าที่สอนอยู่ทั่วไป ต้องการการคบหายอมรับเพื่อนวัยเดียวกัน และเพื่อนต่างวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาทัดเทียมกัน หรือคบคนที่อายุมากกว่า หรือคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันกับเขา ต้องการโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถพื้นฐานและสิ่งที่ตนเองสนใจ และต้องการคำปรึกษาจากผู้ที่เป็นที่พึ่งได้

พิชากร แปลงประสพโชค (2550:12-13; อ้างอิงจาก Vassar. 1977: 231) เกี่ยวกับความต้องการพื้นฐานของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ สามารถกล่าวโดยรวมว่า

1. ต้องการติดต่อสัมพันธ์กับเพื่อนระดับสติปัญญาปานกลาง และที่มีความสามารถใกล้เคียงตนเอง
2. ต้องการประสบการณ์ที่ทำลายความสามารถ ไม่ว่าในประสบการณ์เหล่านั้นตนจะแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือไม่
3. ต้องการคำแนะนำมากกว่าการเสนอเนื้อหา ในกรณีเนื้อหาสาระลึกซึ้ง
4. ต้องการผ่านระดับการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานอย่างรวดเร็ว และใช้ทรัพยากรความรู้ในชั้นก้าวหน้า
5. ต้องการมีเส้นทางวิจัย หาความรู้ด้วยตนเอง
6. ต้องการให้ปฏิบัติต่อตนเองเหมือนคนอื่น
7. ต้องการทำความเข้าใจและพัฒนาใช้ความคิดระดับสูง

จากลักษณะสภาพปัญหาและความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าคนทั่วไปมักมองเด็กเหล่านี้ว่าสามารถช่วยตัวเองได้ หรือสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งไม่ต้องสนใจหรือให้ความช่วยเหลือใด ๆ ก็ได้ ถ้าหากเด็กเหล่านี้ไม่ได้รับการช่วยเหลือตอบสนองความต้องการและส่งเสริมให้ถูกวิธี ความสามารถนั้นก็ค่อย ๆ หายไปและกลายเป็นเด็กทั่วไป ถึงแม้ว่าเด็กที่มีความสามารถทางสติปัญญาดีอาจคิดได้รวดเร็วลึกซึ้งกว่าเด็กทั่วไป ก็มีได้หมายความว่าเราจะคิดเก่ง คิดถูกต้อง หรือคิดดีเสมอไป และบ่อยครั้งที่พบว่าผู้ที่มีความฉลาดปราดเปรื่องก็อาจมีลักษณะที่ขาดกระบวนการคิดหรือการแก้ปัญหาได้

1.8 ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

อุษณีย์อนุรุทธวงศ์ (2553: 70-71) ได้กล่าวถึงปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษประกอบด้วย

1. ความรู้สึกโดดเดี่ยวอ้างว้าง เพราะคนไม่ค่อยเข้าใจความคิดความรู้สึก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กกลุ่มที่มีความสามารถสูง ๆ จะรู้สึกว่าทำไม่คนอื่นคิด และรู้สึกไม่เหมือนเราจนรู้สึกว่าตนเองเป็น “มนุษย์ต่างดาว” ผิดชาวบ้านเขา เด็กจึงมีพฤติกรรมตอบสนองไปในรูปแบบต่าง ๆ แล้วแต่พื้นฐานจิตใจ การอบรม และวิถีคิดของเด็ก ๆ

2. รู้สึกว่าตนเองต่ำต้อยด้อยค่า ไม่มีคุณค่าในตนเอง (Low self-esteem) ทำให้ขาดความเชื่อมั่น ขาดการตัดสินใจที่ดีในอนาคต เพราะโรค 2-3 โรคนี้เป็นพี่น้องกัน เกี่ยวข้องกันอย่างแยกไม่ออก

3. รู้สึกว่ามีปัญหาในการปรับตัว มีทักษะทางสังคมต่ำ (Low social skills) ไม่สามารถมีความรู้สึกนึกคิดคล้อยไปกับสังคมหรือผสมผสานกับกลุ่มเพื่อนง่ายนัก เพราะระบบคิดต่างกัน

4. มีความเครียดสูง จากสาเหตุต่าง ๆ ทั้งในเรื่องความคาดหวังและการที่ตัวเองอยู่ในสภาพที่โดนกดดันโดยระบบการศึกษาที่น่าเบื่อหน่าย แล้วต้องปฏิบัติในสิ่งที่ตนเองไม่สนใจ

5. กลัวความล้มเหลว ในกรณีที่เด็กที่แสดงออกถึงความโดดเด่น ผู้คนใกล้ชิดก็มักจะคาดหวัง หรือโดยนัยพื้นฐานเด็กพวกนี้ก็มี “รสนิยมทางปัญญา” สูงกว่าปกติอยู่แล้ว มีแนวโน้มที่จะเป็นพวกทำอะไรสมบูรณ์แบบไม่มีที่ติ (Perfectionist) อยู่แล้วเลยทำให้หลีกเลี่ยงสถานการณ์ล้มเหลวหลาย ๆ อย่าง

6. ขาดความมั่นใจในตนเอง เป็นโรคที่พบมากในขณะนี้ที่เด็กไม่กล้าแสดงออก เป็นผลให้เกิดความล้มเหลวในการเรียนการงาน

7. มีลักษณะไม่นิ่งเหมือนอาการขาดสมาธิ หรือที่เรียกกันทางวิชาการว่า โรคสมาธิบกพร่อง ที่เป็นโรคฮิตอันดับแรกกับเด็กทั่วไปทั้งเด็กปกติและเด็กพิเศษ

8. ฝึกทำงานไม่ค่อยเสร็จ มีความคิดดี ๆ พูดยอะไรเข้าใจ รวดเร็ว คิดเก่ง คิดไว แต่พอลงมือทำไม่ค่อยอดทนทำให้สำเร็จ

จากลักษณะปัญหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าปัญหาหลัก ๆ ที่เกิดขึ้นบ่อยในกลุ่มเด็กที่มีพรสวรรค์เป็นเลิศ คือการขาดความเข้าใจจากคนรอบข้าง ความรู้สึกที่ตนเองไม่มีคุณค่าโดดเดี่ยวอ้างว้างปัญหาในการปรับตัวความเครียดสูง กลัวความล้มเหลวขาดความเชื่อมั่นในตนเอง และทำงานไม่ค่อยเสร็จ เป็นต้น

2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

การจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ มีหลายรูปแบบ โดยคำนึงว่าหลักสูตรต้องสามารถตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถที่เด็กแต่ละคนมี โดยมีความยากความท้าทายที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความต้องการ ความกระหายใคร่รู้ในสิ่งที่ลึกซึ้งและกว้างมากกว่าเนื้อหาของหลักสูตรปกติ พร้อม ๆ กับการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในด้านที่เด็กยังพร่องอยู่ให้มีมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีที่จะตอบสนองความต้องการของเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้ดีก็คือ

การเพิ่มพูนความรู้ในชั้นเรียน (Enrichment) การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ถือเป็นรูปแบบที่สำคัญของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพราะการจัดการศึกษาทั้งในลักษณะของการขยายหลักสูตร (Extension) การจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาการเรียน (Acceleration) หรือแม้แต่การใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring) ก็จำเป็นที่จะต้องใช้การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์มาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถและศักยภาพของเด็กแต่ละคน โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และโปรแกรมการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เป็นโปรแกรมการศึกษาที่จัดขึ้น เพื่อช่วยให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถของตนเอง ที่มีอยู่ให้เป็นไปได้มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากนักการศึกษามีความเห็นว่าหลักสูตรปกติไม่สามารถตอบสนองความต้องการเป็นพิเศษของเด็กเหล่านี้ เป็นเหตุให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องสูญเสียความสามารถที่มีอยู่ในตัวไป ดังนั้น นักการศึกษาจึงสนับสนุนและส่งเสริมที่จะให้มีการจัดโปรแกรมเฉพาะสำหรับเด็กพวกนี้

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

คลาร์ค (Clark. 1997: 204) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์คือเพิ่มเนื้อหาจากหลักสูตรปกติ อาจเป็นเนื้อหาที่ยากขึ้น มีความลึกมากขึ้น หรือขยายกลยุทธ์ในการสอนให้กว้างและแตกต่างออกไป จากเดิมให้เป็นชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าเป็นชุดกิจกรรมที่ขยายไปจากเดิม ผู้สอนต้องตั้งวัตถุประสงค์ว่าจะให้เกิดอะไรขึ้นกับผู้เรียนบ้าง

เมเกอร์ (Maker. 1991: 99) กล่าวสอดคล้องกันว่า ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์หมายถึงหลักสูตรที่เพิ่มความรู้ให้นอกเหนือจากประสบการณ์ที่ได้รับอยู่ โดยการดัดแปลง และเพิ่มเนื้อหารวมถึงวิธีการสอนให้มีความกว้างและลึกกว่าหลักสูตรปกติ และจัดให้เหมาะสมของผู้เรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ

วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล (2544: 80; อ้างอิงจาก Passow. 1985: 205) กล่าวว่า หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ คือ หลักสูตรที่ส่งเสริมกระบวนการคิดในระดับสูง และต้องให้กลยุทธ์ที่เหมาะสมในการสอนให้เหมาะสมกับแบบและการเรียนรู้ (Learning Styles) ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ การจัดกลุ่มเรียนก็ต้องให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียน

อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (2555ก: 117) กล่าวว่า หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ คือ การจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรให้กว้าง และลึกซึ้งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติ เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา

จากความหมายของชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ข้างต้น สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ คือ หลักสูตรที่จัดขึ้นเพื่อขยายหลักสูตรปกติให้มีความยากขึ้น และลึกซึ้งขึ้น นอกจากนั้นเป็น

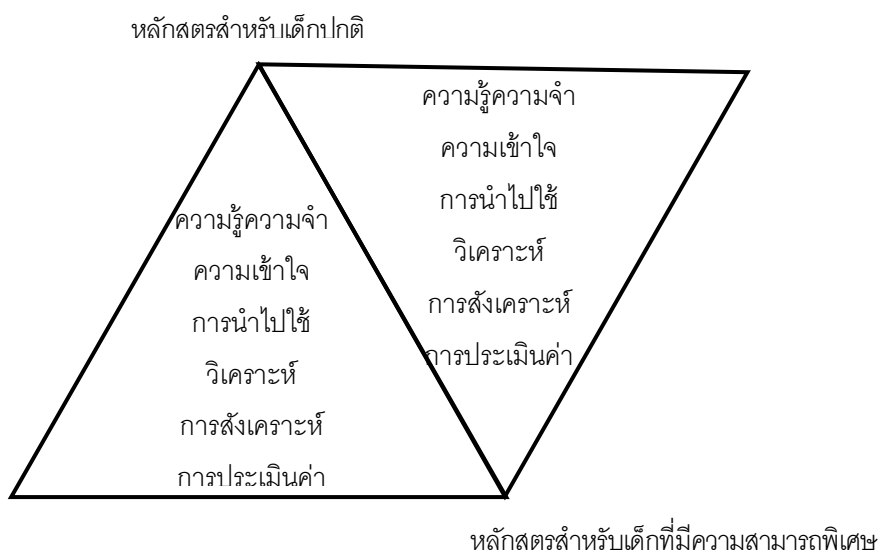
การปรับยุทธวิธีการสอนให้เหมาะกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนและเป็นการเพิ่มประสบการณ์ที่นอกเหนือจากการที่เด็กได้รับในชั้นเรียนปกติ ทั้งนี้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์จึงเหมาะสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเพราะจะทำให้เด็กได้พัฒนาความสามารถทางสมองได้อย่างเต็มที่

2.2 รูปแบบการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

คลาร์ก (Clark, 1997: 316-319) ได้เสนอแนวคิดที่ว่าชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์อาจใช้วิธีการจำแนกจุดมุ่งหมายการศึกษา (Taxonomy of Education Objectives) ของเบญจามินบลูม (Benjamin Bloom) ในด้านสติปัญญา มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมี 6 ประการ โดยเรียงจากพฤติกรรมที่ง่ายไปหายาก

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

โดยที่ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์นั้นจะเน้นการสอนในจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในขณะที่ชุดกิจกรรมปกตินั้นมักจะเน้นที่ความจำ ความรู้ และความเข้าใจ ดังแผนภาพแสดงเวลาที่ใช้ต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 จุดมุ่งหมายของการสอนตามหลักสูตรปกติกับหลักสูตรเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ที่มา: Clark, Babara. (1997). *Growing up Gifted Developing the Potential of Children at Home and at School*. 5th ed., N.I Merrill.

2.3 แนวทางการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

การจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์เป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรให้กว้างและลึกซึ้งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นำเอาความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหาใหม่ โดยพิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการการคิดก็มีความซับซ้อนกว่าปกติ เด็กอาจใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่าเวลาที่เด็กอื่นในชั้นเรียนเดียวกัน การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ จะช่วยให้เด็กพัฒนาสิ่งที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และสนับสนุนให้เด็กศึกษาหาความรู้ที่นอกเหนือจากจุดมุ่งหมายในการเรียนสำหรับเด็กปกติเหมาะสำหรับเด็กที่ก้าวหน้ากว่าเพื่อนๆ และอาจเป็นหน่วยการเรียนรู้ลักษณะการจัดกิจกรรมในการเรียนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2540: 54-62) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดการศึกษาสำหรับชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ อย่างสอดคล้องกันว่าสามารถกระทำได้ดังนี้คือ

1. การสอนเสริมหรือการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment) เป็นการจัดการศึกษาให้แก่เด็ก ให้เด็กได้รับความรู้และประสบการณ์ทางวิชาการเพิ่มไปจากหลักสูตรปกติ ขยายกิจกรรม เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา เด็กที่ได้รับการสอนเสริมการเรียนไม่ได้รับการเลื่อนไปเรียนชั้นสูง หรือเรียนจบหลักสูตรเร็วกว่าเด็กปกติ ซึ่งดวงเดือน อ่อนน้อม กล่าวว่า การสอนแบบนี้เป็นการสอนในลักษณะดังนี้

- การสอนเสริมในแนวกว้าง หมายถึง การให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ได้ศึกษาเนื้อหาวิชาในหลักสูตรในแนวกว้าง ด้วยการนำไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น ๆ เพื่อขยายองค์ความรู้ในเรื่องนั้นให้กว้างขวางขึ้น

- การสอนเสริมแนวลึก หมายถึง การให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ได้ศึกษาเนื้อหาวิชาในหลักสูตรอย่างลึกซึ้งและเข้มข้นกว่าเด็กปกติอื่น ๆ

- การสอนเสริมเรื่องที่ทันสมัย หมายถึง การให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ได้ศึกษาเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ตามความสามารถและความสนใจของตัวเอง

นอกจากนี้ อุษณีย์ อนุรุทวงศ์ (2555ค: 52-53) ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้อีกว่า การสอนเสริมหรือการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment) ยังสามารถจัดได้ ดังนี้

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

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

3. จัดกิจกรรมพิเศษในชั้นเรียนปกติในบางครั้ง คือ การจัดเด็กทุกระดับไว้ในกลุ่มเดียวกันเพื่อการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดพัฒนาการทางสังคมขึ้น แต่บางครั้งก็ควรจัดเด็กที่มีระดับการเรียนเดียวกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อโอกาสในการใช้กิจกรรมเสริมที่ยากกว่าปกติ

หลักเกณฑ์ในการจัดการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment) ให้แก่เด็กมีดังนี้

1. เนื้อหากระบวนการเรียนการสอนสลับซับซ้อน ลึกซึ้ง ยากกว่าหลักสูตรปกติและบูรณาการกันหลาย ๆ วิชา เน้นกระบวนการความคิดระดับสูง

2. ให้เด็กมีส่วนร่วมในการเลือกสิ่งที่ตนเองจะเรียน

3. ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาผลงานหรือผลการเรียนรู้ของเด็กให้ชัดเจน

4. ให้ความสนใจกับความมุ่งมั่นหมั่นสำเร็จ ความกระตือรือร้นและการเปลี่ยนแปลงภายในที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็กที่จะส่งผลต่อสังคม

5. การลดระยะเวลาเรียน (Acceleration) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเด็กในระดับที่สูงขึ้น ในลักษณะของเนื้อหาวิชาและระดับชั้นอื่นที่เรียนสูงกว่าเด็กในวัยเดียวกัน และเปิดโอกาสให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเข้าเรียนเร็วขึ้น หรือเรียนจบหลักสูตรหรือสำเร็จการศึกษาได้เร็วขึ้น แต่สิ่งสำคัญคือต้องป้องกันไม่ให้เกิดช่องว่างระหว่างพัฒนาการทางวิชาการกับพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคมของเด็ก ควรมีการศึกษาถึงความสามารถ และความต้องการตลอดจนจุดบกพร่องของเด็กแต่ละคนโดยละเอียดก่อนจะจัดการศึกษาให้แก่เด็ก

จากแนวทางการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษสามารถกระทำได้ 3 รูปแบบโดยรวม คือ การเพิ่มพูนประสบการณ์ การลดระยะเวลาเรียน และการใช้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งต้องอาศัยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนว่ารูปแบบใดจะเหมาะสมกับเด็กคนไหน และถ้าสามารถจัดได้ตรงกับความต้องการของเด็กแต่ละคนแล้ว วิธีการดังกล่าวมาแล้วทั้งหมดก็จะเป็นประโยชน์ในการที่จะพัฒนาศักยภาพของเด็กเป็นอย่างยิ่ง

2.4 หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

สุจิต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรย (2541: 52-62) กล่าวถึง การสร้างชุดฝึกว่าต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา สรุปได้ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ซึ่งเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหัด กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ จะทำให้ผู้ฝึกหัดมีความคล่องและสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมจะทำได้ไม่ดี

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงถึง นักเรียนแต่ละคน มีความรู้ ความถนัด ความสามารถ ความสนใจต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างชุดฝึก จึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่อยากและง่ายเกินไปและควรมีหลาย ๆ แบบ

3. การจูงใจผู้เรียนโดยการจัดชุดการฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยยั่วยุให้ติดตามต่อไป

จากหลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ข้างต้น สรุปได้ว่าการสร้างชุดฝึกที่ดีต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ได้แก่ กฎแห่งการฝึกหัด ความแตกต่างระหว่างบุคคล และการจูงใจผู้เรียนโดยการจัดชุดการฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน

2.5 ลักษณะของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

สุริย์ สุธาสิโนบล (2541: 43; อ้างอิงจาก River. 1968: 97-105) กล่าวถึงลักษณะของชุดการฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
2. แต่ละบทฝึก ควรใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวัน
5. ชุดการฝึกที่ควรใช้ความคิด
6. ชุดการฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ
7. ควรฝึกให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากลักษณะของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ข้างต้น สรุปได้ว่าลักษณะของชุดการฝึกที่ดีต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรควรใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบใช้ความคิดมีหลาย ๆ แบบ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.6 ประโยชน์ของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2541: 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดการฝึกเพิ่มพูนประสบการณ์ด้วยตนเอง ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตราภาพ ความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ช่วยสอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย
6. สอนความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
8. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องรอครูสอน
9. การเรียนไม่จำกัดเวลาสถานที่
10. ช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

จากประโยชน์ของชุดการฝึกกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ข้างต้น สรุปได้ว่าช่วยให้ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนไม่จำกัดเวลาสถานที่และส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ปัญหา หมายถึง ประเด็นที่เป็นอุปสรรค ความยากลำบาก และความท้าทาย หรือเป็นสถานการณ์ใด ๆ ที่ต้องมีการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 คือ การแก้ปัญหา หมายถึง วิธีการของแต่ละบุคคล ที่จะนำความรู้พร้อมทั้งทักษะ และใช้ความเข้าใจที่สะสมมาก่อนเพื่อนำมาสนองต่อความต้องการของสถานการณ์ที่แตกต่างกัน รูปแบบที่ 2 คือ กระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการคิดอย่างสมเหตุสมผลและปฏิบัติอย่างมีระบบ ทำความเข้าใจปัญหา ใช้กระบวนการหรือวิธีการ ข้อมูล ความรู้ และทักษะต่างๆ มาประกอบกันเพื่อแก้ไขปัญหานั้น มีนักจิตวิทยาและนักวิชาการได้ให้ความหมายการแก้ปัญหา ธอร์นไดค์ (Thorndike. 1950) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหานั้นต้องมีข้อเท็จจริง พร้อมทั้งรู้จักสังเกตและพิจารณาคัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดย อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (2555: ; อ้างอิงจาก Bruner, 1966) ยังแบ่งขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา คือ บุคคลรับรู้สิ่งที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา 2) ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน คือ ขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามที่จะทบทวนความคิดจากประสบการณ์เดิม 3) ขั้นตัดสินใจสอดคล้องกับปัญหา ซึ่งได้ให้ความหมายดังต่อไปนี้

3.1 ความหมายความสามารถในการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบ พฤติกรรมต่าง ๆ ประสบการณ์ดั้งเดิมทั้งจากทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ อย่างมีวิจรณญาณ มีเหตุผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่

กู๊ด (Good. 1973: 518) การคิดแก้ปัญหาคือเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการซึ่งอยู่ในสภาวะยากลำบากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจข้อมูลที่ได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุมมีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ที่ทดแทนสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2555: 211) ได้ให้ความหมายลักษณะของการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. เป็นสภาวะการณ์ที่ไม่พึงประสงค์
2. เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเฉียบพลันโดยไม่คาดคิดปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ยู่ยากจนต้องหาทางแก้ไข
3. เป็นความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในบุคคล ในสังคม หรือในภาวะใด ๆ ก็ตาม
4. เป็นสถานการณ์ที่บุคคลต้องการทำบางสิ่งบางอย่าง แต่ไม่รู้ว่าจะผลที่จะเกิดตามาคืออะไร หรือไม่รู้ว่าจะทำอย่างไรที่จะทำให้สิ่งที่ต้องการนั้นบังเกิดขึ้น
5. เป็นความผิดพลาด บกพร่อง หรือเกิดความเบี่ยงเบนไปจากสิ่งที่ควรจะเกิดหรือที่คาดหมายอยากให้เกิด
6. เป็นช่องว่างของข้อมูลที่คนอาจมองไม่เห็น ซึ่งช่องว่างนี้เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการขาดประสิทธิภาพ ความเสียหาย
7. เป็นสิ่งที่ต้องใช้กระบวนการทางความคิดระดับสูงในการปรับเปลี่ยนรูปแบบ หรือวิธีคิดวิธีแก้ไขแบบดั้งเดิมที่เป็นแบบแผนการปฏิบัติตายตัวที่มีอยู่แล้ว

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 15) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหามาถึงความสามารถทางสมองในการขจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้นโดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกลืนกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง

จากความสามารถในการแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคือเป็นแบบแผนวิธีดำเนินการหรือพฤติกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ความคิดวิธีการขั้นตอนที่ต้อง

อาศัยกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ตลอดจนประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาใช้ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย

3.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล

การแก้ปัญหาเป็นความสามารถเฉพาะตัวของบุคคลที่จะแก้ปัญหาได้ตามความสามารถของตนเองดังนั้นการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจำเป็นต้องมีวิธีการที่ดีเพื่อให้ได้ผลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดดังที่ ส.วาสนาประวาลพุกษ์ (2548: 48) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญมากกระบวนการหนึ่งซึ่งหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปัจจุบันจะเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนแก้ปัญหาอยู่เสมออย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนการสอนอาจจะยังไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหามากนักมีวิธีการอย่างหนึ่งกระตุ้นให้นักเรียนได้ตื่นตัวคือการใช้แบบทดสอบไปกระตุ้นโดยใช้แบบทดสอบที่ให้นักเรียนคิดหาคำตอบเองเป็นข้อสอบที่ทำทลายความคิดแต่ค่อนข้างยากโดยข้อสอบจะประกอบด้วยข้อคำถามที่ให้ผู้สอบพิจารณาคำตอบเองโดยจะต้องประยุกต์ความรู้จากแหล่งต่างๆมาวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ลักษณะของปัญหาจะเป็นปัญหาที่เลียนแบบปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันกล่าวคือจะต้องมีความสมจริงและเป็นไปได้เพื่อให้การฝึกฝนนั้นมีสภาพคล้ายชีวิตจริงอันเป็นแนวทางการวัดที่เรียกว่าการวัดจากสภาพจริง (Authentic Performance Measurement) การสร้างข้อคำถามอาจทำได้โดยเสนอสถานการณ์ที่ประกอบด้วยข้อมูลและข้อจำกัดต่างๆให้นักเรียนพิจารณาแก้ปัญหาโดยพิจารณาตามความสมบูรณ์ของคำตอบในประเด็นนั้นๆในแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหานั้นจะเน้นความสามารถของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเข้าใจในปัญหา
2. กระบวนการและกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา
3. การสื่อสารอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา

สโตลเบิร์ก (Stolberg, 1956: 228) ได้ให้ความเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการคิดแก้ปัญหานั้นแต่ละคนย่อมมีลักษณะเฉพาะเป็นเอกลักษณ์บุคคล การคิดแก้ปัญหาจึงไม่เหมือนกัน ไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนและไม่เป็นไปตามลำดับ อาจสลับก่อนหรือหลัง ซึ่งบางขั้นตอนก็ไม่มี นอกจากนี้การแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้ คือ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล
2. วุฒิภาวะทางสมอง

3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน

4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น

มอร์แกน (Morgan. 1978: 154-155) สรุปว่าวิธีแก้ปัญหของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกันทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันด้วย ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้

1. สติปัญญา (Intelligence) ผู้มีสติปัญญาดี สามารถคิดแก้ปัญหาได้ดี

2. แรงจูงใจ (Motivation) ในการทำให้เกิดแนวทางในการคิดแก้ปัญหา

3. ความพร้อม (Readiness) ในการที่จะแก้ปัญหาใหม่ ๆ โดยทันทีทันใดจากประสบการณ์ที่มีมาก่อน

4. การเลือกวิธีแก้ปัญหได้อย่างเหมาะสม (Functional Fixedness)

จากความสามารถในการแก้ปัญหของบุคคลข้างต้น สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของบุคคลนั้นแตกต่างกันขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ สติปัญญา ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม

3.3 กระบวนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่มีหลักการและขั้นตอนอย่างมีระบบระเบียบต้องใช้ความคิดอย่างซับซ้อนเพื่อมองปัญหาได้หลายแง่มุมหลายวิธีการแล้วเลือกวิธีการที่ดีที่สุดที่ทุกคนยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหทำให้ผลที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงซึ่งหลักการและขั้นตอนในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์นั้นได้มีผู้ที่เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหไว้ดังนี้

อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (2555: 212) ระบุว่ากระบวนการแก้ปัญหเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญรูปแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผล และจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่

Dewey (1971: 139) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหที่เรียกว่า Dewey Problem Solution ซึ่งมีกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

1. การรับรู้และเข้าใจปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น คนส่วนใหญ่จะต้องพบกับความตึงเครียด ความสงสัยและความยากลำบากที่จะต้องแก้ปัญหานั้นให้หมดไป ในขั้นต้นผู้พบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อน

และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อน

2. การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นมีลักษณะแตกต่างกันมีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขได้ต่างกัน จึงต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรต้น หรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่จะต้องทำในการแก้ปัญหาโดยที่อาจจะเป็นการระบุปัญหาได้ไม่แน่ชัด เป็นต้น

2.3 ต้องจัดการมองปัญหาในวงกว้างออกไปโดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เรามองไม่เห็นชัดที่เป็นตัวปัญหา ถ้าจัดสิ่งนั้นได้ก็จะแก้ปัญหาได้

3. การรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

3.1 จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหานั้นอย่างไรใครจะเป็นผู้ให้ข้อมูลเหล่านั้น

3.2 สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4. การเลือกวิธีแก้ปัญหา หลังจากได้ความคิดว่าจะแก้ปัญหายังไง แล้วก็ลองพิจารณาว่าควรจะใช้วิธีการใดบ้าง

อำพร ศิริกันทา (2549: 53-55; อ้างอิงจาก Bloom. 1956: 122) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนพบปัญหาผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นมาใหม่

ขั้นที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎีหลักการความคิดและวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

เมคเกอร์และสชีฟเวอร์ (Maker; & Schiever, 2010) ผู้วิจัยด้านการเสาะหา/คัดเลือกและพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ ที่มีชื่อเสียงของโครงการดิสโคฟเวอร์ (DISCOVER : Discovering Intellectual Strengths and Capacities Varied Ethnic Responses) แห่งมหาวิทยาลัยอริโซนา ประเทศสหรัฐอเมริกา เชื่อว่าความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นเรื่องสำคัญและควรกำหนดให้เป็นความสามารถพื้นฐาน หรือทักษะจำเป็นที่ครอบครัวและสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาให้เด็กมีทักษะเรื่องนี้ เช่นเดียวกับที่เราฝึกเขาให้รู้จักรักษาสุขภาพอนามัยรักษาความปลอดภัยในชีวิต และเชื่อว่าทักษะการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ฝึกฝนให้พัฒนาขึ้นได้และได้สรุปวิธีแก้ปัญหามีทั้งหมด 6 รูปแบบ ให้ผู้เรียนได้ให้คำอธิบายถึงความหมายกระบวนการแก้ปัญหามีความหมายตามระดับของโจทย์หรือตัวปัญหาที่ส่งผลถึงกระบวนการแก้ 6 วิธี คือ

ตาราง 2 รูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสตีฟเวอร์

รูปแบบที่ 1 (Type I)	ปัญหาในรูปแบบนี้จะเป็นปัญหาที่เรียบง่าย และเป็นที่คุ้นเคยดีระหว่างผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหา รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาก็เป็นสิ่งที่ผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหาทราบดีอยู่แล้ว ผู้ตั้งโจทย์ทราบดีถึงวิธีการแก้ปัญหา แต่ผู้แก้ปัญหาก็เป็นผู้ให้คำตอบ เช่น โจทย์ 3+4 เป็นโจทย์ที่เรียบง่าย คือใช้วิธีการบวก ผู้แก้ปัญหาก็เพียงแต่ระบุคำตอบว่า เท่ากับ “7”
รูปแบบที่ 2 (Type II)	ปัญหาในรูปแบบนี้จะเป็นปัญหาที่เรียบง่าย และเป็นที่คุ้นเคยดีระหว่างผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหา รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาก็เป็นสิ่งที่ผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหาทราบดีอยู่แล้ว ผู้ตั้งโจทย์ทราบดีถึงวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ แต่ผู้แก้ปัญหาก็ต้องระบุทั้งวิธีการแก้ปัญหาคำตอบ เช่น ถ้ามีตุ๊กกิ้งในขวดจำนวน 10 ชิ้น และถูกกินไปแล้ว 2 ชิ้น มีตุ๊กกิ้งเหลือในขวดเท่าไร? โจทย์เรียบง่าย ผู้แก้ปัญหาก็ต้องระบุวิธีการว่าเป็นการลบ แล้วจึงคำนวณคำตอบว่าเท่ากับ
รูปแบบที่ 3 (Type III)	ปัญหาในรูปแบบนี้จะเป็นปัญหาที่เป็นที่คุ้นเคยดีระหว่างผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหาก็เป็นปัญหาปลายเปิดและซับซ้อน วิธีการแก้ปัญหาก็มีหลายวิธีที่ถูกต้อง โดยผู้ตั้งโจทย์ทราบวิธีเหล่านั้น แต่ผู้แก้ปัญหาก็ต้องเป็นผู้ระบุทางแก้ เช่น ให้ใช้ตัวเลขเขียนสมการที่ถูกต้องให้มากที่สุด เช่นเมื่อใช้กับเด็กประถม 4 คำตอบที่สามารถเป็นไปได้คือ $3+2=5$, $2+3=5$, $5-3=2$, $5-2=3$ เป็นต้น ผู้แก้ปัญหาย่อมพยายามหาคำตอบที่ถูกต้องด้วยหลายวิธีให้มากที่สุด
รูปแบบที่ 4 (Type IV)	โจทย์มีความชัดเจน แต่ทั้งผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหาก็ไม่ทราบคำตอบ (ไม่มีคำตอบที่ตายตัวไว้) วิธีแก้โจทย์ที่มากกว่าหนึ่งวิธี และผู้ตั้งโจทย์ทราบช่วงของคำตอบว่าน่าจะอยู่ประมาณไหน มีหลายวิธีแก้ปัญหาคำตอบที่ถูกต้อง เช่น ถ้าต้องการข้ามแม่น้ำเราจะทำอย่างไร? วิธีแก้ปัญหาก็มีตั้งแต่ วาดน้ำข้าม สร้างสะพาน ผู้แก้ปัญหาก็สามารถสร้างสรรค์ทางเลือกในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด
รูปแบบที่ 5 (Type V)	โจทย์มีความชัดเจน แต่ทั้งผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหาก็ไม่ทราบคำตอบ เป็นโจทย์ปลายเปิดและซับซ้อนสำหรับผู้ตั้งโจทย์และผู้แก้ปัญหาก็

ตาราง 2 (ต่อ)

รูปแบบที่ 6 (Type VI)	เมคเกอร์และสซีฟ พบว่าผู้แก้ปัญหาามีวิธีการแก้ปัญหาโดยไม่มีโจทย์ปัญหาที่ผู้ตั้งโจทย์ตั้งไว้ให้หาคำตอบ วิธีนี้เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนที่สุดและมีระดับการใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่แตกต่างกันมาก สามารถหาคำตอบได้หลายทาง หลายแบบ ตั้งแต่คำตอบที่มีคุณภาพมาก – น้อย โจทย์คำถามอาจเป็นโจทย์ในชีวิตประจำวันปัญหาอนาคต (Future Problems) ปัญหาที่ต้องการสหวิชามาบูรณาการ เช่น ปัญหาโลกร้อน ปัญหามลภาวะ ปัญหาของชุมชนในชนบท ปัญหาชายแดน ปัญหาอาชญากรรม ฯลฯ รูปแบบนี้เหมาะสมกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเพราะเป็นสิ่งที่ให้โอกาสที่เขาจะสร้างโจทย์ คิดถึงโจทย์ปัญหาและคำตอบวิธีที่ได้มาซึ่งคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทางการสอนของบรูเนอร์และการสอนวิทยาศาสตร์ของกีเซลส์และซซิคเซ็นท์มีฮาลยี (Getzets; &Csikszentmihalyi. 1967
--------------------------	--

อ้างอิงจาก : อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2555ง). ทักษะความคิด : พัฒนาอย่างไร. หน้า 221-222.

นอกจากการใช้โจทย์ต่างๆ เพื่อการทดสอบความสามารถด้านต่างๆ ของผู้เรียนซึ่งการ์ดเนอร์ได้แบ่งไว้ 8 ด้านแล้ว โครงการ DICOVERยังเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นการแก้ปัญหาที่ชัดเจน โดยใช้แนวทางการสร้างโจทย์ปัญหารูปแบบทั้งหกไปผนวกกับการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่มการลงมือปฏิบัติรวมทั้งมีการบูรณาการข้ามสาขาวิชา

วิธีการใช้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาโครงการนี้จะยึดเอาผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเริ่มจากขั้นตอนที่ง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่ยากซับซ้อนขึ้น แต่สำหรับโครงการเพื่อผู้มีความสามารถพิเศษจะเริ่มจากการใช้รูปแบบที่ 3 เป็นต้นไป และจากการวิจัยพบว่า รูปแบบที่ 6 เป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่จะใช้มากกว่าแบบอื่นๆ และผู้เรียนรู้สึกทำท่ายมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากกว่าแบบอื่นๆ ซึ่งตรงกับงานวิจัยที่พบในศูนย์วิทย์พัฒนา (The Exploring Center) ในทุกศูนย์ที่มีการดำเนินงานอย่างถูกหลักการ และได้รับการอบรมการใช้อย่างถูกต้อง (Maker; & Schiever. 2010; อุษณีย์อนุรุทธวงศ์.2555ง: 221-222)

ตาราง 3 วิธีทั้ง 6 รูปแบบของเมคเกอร์และสตีฟเวอร์

	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
ทักษะ ความคิด เฉพาะด้าน (Specific Thinking Skills)	-ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -มีการนำเอาวิธีที่เคยเรียนมาใช้/ลงสู่การปฏิบัติ -มีการฝึกกลยุทธ์ในรูปแบบใหม่ -สามารถตอบโจทย์ได้ถูกต้อง	-ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -เลือก/ปฏิบัติได้ถูกต้องตรงกับโจทย์ -มีการตัดสินใจได้ว่าเมื่อใดจะใช้วิธีการใดกับโจทย์ที่ได้มา -สามารถตอบโจทย์ได้ถูกต้อง	-ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มีชัดเจน (ไม่ใช่โจทย์ที่ซ่อนเงื่อน) -สร้างวิธีใหม่/ใช้วิธีการที่หลากหลายในแก้โจทย์ปัญหา -สร้างวิธีใหม่/ใช้วิธีแก้โจทย์ปัญหาหรือใช้วิธีการที่แตกต่างจากเดิม -สามารถตอบโจทย์ได้ถูกต้อง
Justification	-ช่วยผู้เรียนปฏิบัติจากสิ่งที่เขาเรียน -พัฒนาให้เกิดความรู้พื้นฐาน -ช่วยให้ครูรู้ว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่สอนไปปฏิบัติได้หรือไม่	-ช่วยผู้เรียนพัฒนาทักษะในการตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหามาให้เหมาะสมได้อย่างไร -พัฒนาให้เกิดความรู้พื้นฐาน -ช่วยให้ครูรู้ว่าผู้เรียนมีความสามารถเลือกวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด/ดีที่สุดที่จะนำไปสู่ทางออกของปัญหาได้	-ช่วยผู้เรียนพัฒนาวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา -เพิ่มความรู้และทักษะ -ช่วยให้ครูรู้ว่าผู้เรียนสามารถผสมผสานตรรกะ (ความเป็นเหตุผล) ความคิดสร้างสรรค์ให้ตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้

ตาราง 3 (ต่อ)

	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
ทักษะ ความคิด เฉพาะด้าน (Specific Thinking Skills)	-ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มี ชัดเจน(ไม่ใช่โจทย์ที่ ซ่อนเงื่อน) -สร้างวิธีใหม่/ใช้วิธีของ ตนเองเพื่อตอบสนอง โจทย์ปัญหาที่มีความ ท้าทาย -สร้างทางออกของ ปัญหาด้วยตนเองใหม่ เพื่อแก้โจทย์ปัญหา -เลือกวิธีที่ดีที่สุด(โดย การระบุเกณฑ์ที่ชัดเจน)	-ตรงกับสาระการเรียนรู้ -แก้โจทย์ปัญหาที่มี ชัดเจน(ไม่ใช่โจทย์ที่ ซ่อนเงื่อน) -สร้างวิธีใหม่/เลือก วิธีการที่จะแก้ปัญหา -สร้างวิธีใหม่/เลือก ทางออกของปัญหา -เลือกวิธีที่ดีที่สุด(โดย การระบุเกณฑ์ที่ชัดเจน) -เลือกทางออกที่ดีที่สุด (โดยการระบุเกณฑ์ที่ ชัดเจน)	-ตัดสินใจจากการเลือก ประเด็นที่ตนสนใจเรียนรู้ เอง(เป็นโจทย์ที่ไม่มีการระบุ หรือไม่มีการตั้งโจทย์ไว้) -เป็นสิ่งที่ตอบสนองโจทย์ที่มี ความท้าทายในสิ่งที่ผู้เรียน แต่ละคนอยากเรียนรู้ -ผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายเอง -สร้างวิธี/เลือกหนทางที่จะ ได้มาซึ่งคำตอบของโจทย์ที่ ท้าทาย -เลือกทางออกที่ดีที่สุด(โดย การใช้เกณฑ์ของตนเอง)
Justification	-ช่วยผู้เรียนพัฒนา เกณฑ์ของความรู้เรื่อง ต่างๆ ที่ช่วยในการ ตัดสินใจได้ -เพิ่มความสามารถทาง ความคิดสร้างสรรค์ ยืดหยุ่นและหลากหลาย ภายในมาตรฐานของ หัวข้อประเด็นเนื้อหาใน หลักสูตรที่กำหนดไว้- ช่วยครูให้พัฒนาผู้เรียน จาก “ผู้บริโภคความรู้” สู่ “ผู้ผลิต”	-ช่วยผู้เรียนพัฒนา ทักษะกระบวนการ ตัดสินใจ -เพิ่มความสามารถทาง ความคิดสร้างสรรค์ ยืดหยุ่น และ หลากหลายข้าม หลักสูตร สาขา หรือ มาตรฐานที่กำหนดไว้ -เตรียมเรื่องการ บูรณาการความรู้ทักษะ จากสาขาต่างๆ เข้า ด้วยกัน	-ช่วยผู้เรียนพัฒนาทักษะ กระบวนการตัดสินใจ -เพิ่มความสามารถทาง ความคิดสร้างสรรค์ยืดหยุ่น และหลากหลายข้าม หลักสูตร สาขา หรือ มาตรฐานที่กำหนดไว้ -เตรียมเรื่องการบูรณา การความรู้ทักษะจากสาขา ต่างๆ เข้าด้วยกัน - ช่วยครูให้มองเห็นว่า ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ใน การหาทางออกของปัญหา ได้แตกต่างและหลากหลาย

ตาราง 3 (ต่อ)

	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
Justification		-ช่วยครูให้มองเห็นว่า ผู้เรียนสามารถใช้ ความรู้ในการหา ทางออกของปัญหาได้ แตกต่างและ หลากหลาย	ได้อย่างไร -เพิ่มการมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้และการแก้ปัญหาของ ผู้เรียน -เพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ให้กับผู้เรียนที่มีขีด ความสามารถสูงกว่าเด็ก ทั่วไป

ที่มา: อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2555). ทักษะความคิด : พัฒนาอย่างไร. หน้า 222-226.

สมจิต สวรรณไพบูลย์ (2541: 91) กล่าวถึงกระบวนการของแก้ปัญหาว่าส่วนใหญ่จะมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาปัญหาโดยการวิเคราะห์ปัญหาด้วยข้อมูลที่รวบรวมไว้
2. ออกแบบ วางแผนการแก้ปัญหา
3. ดำเนินการค้นหา ปฏิบัติการตามทีออกแบบไว้
4. ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ถูกต้องและเป็นไปได้เพียงใด
5. การคิด เริ่มต้นจากการแก้ปัญหาที่มีอยู่ไปสู่ผลสำเร็จที่ได้จากการแก้ปัญหา
6. ใช้กระบวนการเป็นระบบ อันได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. การประเมินผลว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องหรือไม่
8. การคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อลงข้อสรุปและให้ข้อเสนอแนะ

ธอร์นไดค์ (Thomdike. 1977: 192-216) กล่าวว่า การเรียนรู้ข้อเท็จจริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาใหม่เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหานั้นสำเร็จจากสถานการณ์หนึ่ง ไม่ได้หมายความว่า ต้องแก้ปัญหานั้นในสถานการณ์อื่นได้เสมอไป ในการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้นไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหานั้นได้ ควรฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง การฝึกให้เด็กแก้ปัญหานั้นต้องฝึกการสังเกตให้มาก ๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหานั้นง่าย การฝึกต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหานั้นเป็นหรือหากทดลองปฏิบัติดูก็ได้

เวียร์ (Weir. 1974:18) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์
3. ขั้นการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการคิดแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถบอกได้ถึงผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาตามวิธีที่เสนอรวมไปถึงข้อมูล หลักฐานที่ใช้ประกอบการพิจารณาแนวทางดังกล่าว

จากกระบวนการแก้ปัญหาข้างต้น สรุปได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลยุทธ์ทางการคิดของมนุษย์ที่เกิดขึ้น โดยมีขั้นตอนที่รับรู้ปัญหา เห็นปัญหา เข้าใจประเด็นของปัญหาว่าข้อมูลหรือความรู้อะไรที่เกี่ยวข้องกับการหาทางออกมีการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือใช้กลยุทธ์ทางความคิดอื่นที่สามารถนำไปสู่คำตอบที่เป็นทางออก ซึ่งอาจต้องผ่านกระบวนการทดลอง ทดสอบ ตรวจสอบก่อนที่จะได้คำตอบสุดท้ายซึ่งเป็นที่ยอมรับ และที่สำคัญการแก้ปัญหามีความจำเป็นและสำคัญสำหรับทุกคนเพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจริงๆ ดังนั้นการพัฒนาคิดแก้ปัญหาจึงต้องมีการฝึกฝนซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ทุกคนได้คิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมผู้วิจัยจึงสนใจนำขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3.4 การเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นจะแตกต่างกันออกไป เพราะคนเราจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสิทธิภาพ ตลอดจนได้รับการสนใจดีหรือไม่เพียงใด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และเราเห็นว่าวิธีการคิดแก้ปัญหานั้นก็ไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนตายตัวเสมอไป ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ อันที่จะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นได้ เช่น

เดรสเซล (Dressel. 1955: 418-420) ได้อธิบายว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาในทุกสาขา การคิดแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลในระหว่างหลักสูตรต่าง ๆ การคิดแก้ปัญหาเป็นส่วนที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการศึกษาในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป การแก้ปัญหาไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งเฉพาะการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น

แครอล (Carool. 1964: 76) กล่าวว่า ถ้านักเรียนมีคุณสมบัติในการคิดหาเหตุผลเรียนรู้วิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ และปลูกฝังนิสัยในการไต่ถามเพื่อสืบสวนข้อเท็จจริง ย่อมสามารถนำคุณสมบัติเหล่านี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ ได้

อำพร ศิริกันทา (2549: 55-56; อ้างอิงจาก สายหยุดสมประสงค์. 2523: 67-90) กล่าวถึงการจัดสภาพการณ์ภายนอกต่างๆ เพื่อยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาดังนี้

1. จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ๆ และวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ วิธีให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน
2. ปัญหาที่ผู้สอนหยิบยกมานั้นควรเป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อน แล้วก็ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของผู้เรียน
3. การฝึกแก้ปัญหาผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนได้ตีปัญหาให้แตกก่อนว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร
4. จัดบรรยากาศการเรียนการสอนซึ่งสภาพภายนอกของผู้เรียนให้เป็นที่ไปในลักษณะเปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัวและสร้างความเป็นกันเองกับผู้เรียน
5. ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดเสมอ
6. การฝึกฝนการแก้ปัญหาผู้สอนไม่ควรบอกวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ เพราะถ้าบอกให้แล้วจะไม่ได้ใช้กลยุทธ์การคิดแก้ปัญหา

จากการเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหาข้างต้น สรุปได้ว่า แนวการจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอด้วยวิธีการที่หลากหลายและมีการจัดบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้อยากเรียนและเกิดทักษะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

แนวทางการพัฒนาหลักสูตรเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2555: 232-233) การสอนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพควรจะแทรกอยู่ในทุกวิชา เช่น

1. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการฝึก การสำรวจ การสังเกต การมองเห็นปัญหา การตรวจสอบ การปรับเปลี่ยนปัญหา การจินตนาการ การทดลอง ทดสอบความคิด การใช้สูตรเพื่อการทดสอบ ทฤษฎี ซึ่งสามารถใช้กระบวนการเดียวกับทักษะทางวิทยาศาสตร์
2. จริยศึกษาและศาสนา เน้นการสอบสวน สืบสวน ถกปัญหา วิเคราะห์คำถามเกี่ยวกับศีลธรรมจรรยาบรรณต่าง ๆ รวมถึงปัญหาสังคม การตัดสินใจเรื่องความถูกต้อง ความดีที่อยู่บนพื้นฐานของจรรยาบรรณ ศีลธรรม ประโยชน์สุขส่วนรวมที่ยั่งยืนที่ไม่เป็นการกล่าวอ้างโดยขัดหลักศีลธรรมพื้นฐานของ

ทุกศาสนา เช่น การทำร้ายต่อผู้อื่น การละเมิด สิทธิ ฯลฯ รวมถึงการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การมองถึงลำดับขั้นของความคิด ปัญหาและพฤติกรรมที่แสดงออกมา

3. สังคมศึกษา สร้างทักษะความคิดที่ผสมผสานวิชาต่างเข้าด้วยกัน เช่น วิชา ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม และสภาพแวดล้อมศึกษา ด้วยการนำความรู้จากศาสตร์แต่ละสาขามา บูรณาการเพื่อหาคำตอบหรือใช้ประวัติศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาอนาคต โดยการสังเกตรูปแบบการแก้ปัญหาจากเหตุการณ์ในอดีต การสำรวจทางประวัติศาสตร์อิทธิพลของสภาพภูมิศาสตร์ที่มีต่อวิถีชีวิต การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ให้ถกปัญหาการวิเคราะห์ ปราบปรามการก่อ การคาดการณ์ การเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต การพิสูจน์ความจริงทางสังคมศาสตร์ที่นำไปสู่การตัดสินใจปัญหา และการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสังคม

นอกจากนี้ อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2555: 232-233; อ้างอิงจาก Thondike, 1932: 78) ยังเสนอ แนวทางในการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การแก้ปัญหา ต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการในการแก้หลายอย่างผู้แก้จะต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับ ความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีการแก้ปัญหาแต่ละอย่างจะมีความเหมาะสมกับปัญหาแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน
4. การแก้ปัญหจะต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้นจะต้อง ศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
5. การแก้ปัญหเป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้น และผู้แก้ต้องมีสติปัญญาองกามขึ้นด้วย
6. ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นวิธีแก้ที่ใช้อยู่เป็นประจำ เพราะวิธีการที่ใช้เป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นวิธีการแก้ปัญหา
7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
10. การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการวิพากษ์ วิจรณ์ วิเคราะห์ สังเคราะห์

จากแนวทางการพัฒนาหลักสูตรเกี่ยวกับการแก้ปัญหาข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนการ แก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพควรจะต้องแทรกอยู่ในทุกวิชาและการทดสอบควรจะต้องทดสอบทั้งการแสดงออก การ อภิปรายปัญหา การตอบคำถาม การทำแบบทดสอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน ครูควร

ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง รวมทั้งขั้นตอนในการเรียนรู้ทั้งหมดด้วยนี่คือแนวทางในการประเมินจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของนักเรียน

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้ของวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

สมาคมการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Society for the Study Education. 1947: 28-29) ได้ตั้งจุดมุ่งหมายการสอนวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานได้ว่า

1. เรียนรู้ความจริงทางวิทยาศาสตร์
2. มีความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์
3. ได้รู้หลักวิทยาศาสตร์
4. มีทักษะในการใช้เครื่องมือ
5. มีทักษะในการแก้ปัญหา
6. มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์
7. มีความพอใจ และซาบซึ้งในวิทยาศาสตร์
8. มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์

กู๊ด (Good. 1973: 516-517) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ความหมายสรุปได้ดังนี้ คือ

1. วิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่พยายามดำเนินไปเพื่อให้เป็นประสบการณ์

เช่นเดียวกับการจัดระบบความคิด

2. วิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมของบุคคลซึ่งค้นคว้าเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง

ความรู้สึกละโครงสร้างความเข้าใจที่ได้จากการสังเกต

3. วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่รวบรวมขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

จากความหมายของวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า จะต้องจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้ดำรงอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข โดยจะต้องพัฒนาคุณลักษณะต่างๆ ให้สอดคล้องและพัฒนาไปพร้อมกันเพื่อให้บุคคลสามารถเผชิญกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว วิธีการเรียนการสอนจะไม่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา แต่จะเน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

4.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science - AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่าวิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ หรือเรียกชื่อว่า โครงการซาปา โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะขั้นพื้นฐานผสมผสาน 5 ทักษะ ดังนี้ (อำพรศิริกันทา. 2549: 50-51)

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือการกระทำโดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งแยกเป็นประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการคำนวณ (Using Number) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยที่เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา (Space/Space Relationship and space-time Relationship) หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่จะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูงความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซกับวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความเข้าใจให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความเข้าใจให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Predication) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ ทฤษฎีมีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรอิสระ สมมติฐานที่ตั้งไว้จะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง ตัวบ่งชี้และการกำหนดตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการสังเกต และการวัดอื่น ๆ

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายคุณลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งการตีความหมายในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆด้วยเช่นทักษะการสังเกตทักษะการคำนวณเป็นต้นการลงข้อสรุปหมายถึงการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผลผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใดมี 4 พฤติกรรมดังนี้

1. ความรู้ – ความจำหมายถึงความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวกับข้อเท็จจริงความคิดรวบยอดหลักการกฎและทฤษฎี
2. ความเข้าใจหมายถึงความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. การนำความรู้ไปใช้หมายถึงความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆหรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตการวัดการคำนวณการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลการตั้งสมมติฐานการกำหนดและควบคุมตัวแปรการทดลองการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้านคือความรู้ – ความจำความเข้าใจการนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิทยาศาสตร์

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนเมติ ผลการวิจัย สรุปว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการเสนอโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนเมติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิตีมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วนิดา สีทองคำ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ผลการวิจัย พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกได้สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อำพรศิริกันทา (2549: 57-58; อ้างอิงจาก นาริรัตน์พิภพสมบุญ.2541: 100) ได้ศึกษาการใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพนักวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

ชอร์ (Shaw. 1977: 5337-A) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่สามารถส่งผลถึงทักษะการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาโดยฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้กลุ่มทดลองกลุ่มควบคุมไม่ได้ฝึกเป็นเวลา 24 สัปดาห์แล้วนำเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาใช้ทดสอบพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนสูงด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งแสดงว่าทักษะการแก้ปัญหามีความสามารถสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการนั้นสามารถถ่ายทอดไปยังเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาได้และสอดคล้องกับงานวิจัยของฮอบคินส์ (Hopkins. 1985: 2790) ได้ศึกษารูปแบบของห้องเรียนที่ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนพบว่าจะต้องเป็นห้องเรียนที่มีข่าวสารน่าสนใจได้อ่านได้ทดลองวิเคราะห์ข่าวอยู่เสมอมีภาพอุปกรณ์หรือสัญลักษณ์ที่เคยกล่าวจากข่าวสารนั้นและนักเรียนมีโอกาสถกเถียงตามความคิดของตนเองอย่างมีอิสระเมื่อได้พบเห็นสิ่งเหล่านั้นจึงจะส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน

ดามาดาสา (Dharmadasa. 1988: CD-ROM) มีการศึกษาเปรียบเทียบมโนมิตีของนักเรียนที่ใช้วิธีสอนโดยการแก้ปัญหาจากการทดลองเป็นกลุ่มทดลองและวิธีสอนปกติโดยครูสาธิตให้นักเรียนและใช้หนังสือประกอบการเรียนเป็นกลุ่มควบคุมกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน

68 คนจากผลการทดสอบสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่านักเรียนมากกว่าครึ่งหนึ่งของนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สมิทซ์ (Smith.1994) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สอง ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ เป็นวิธีทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

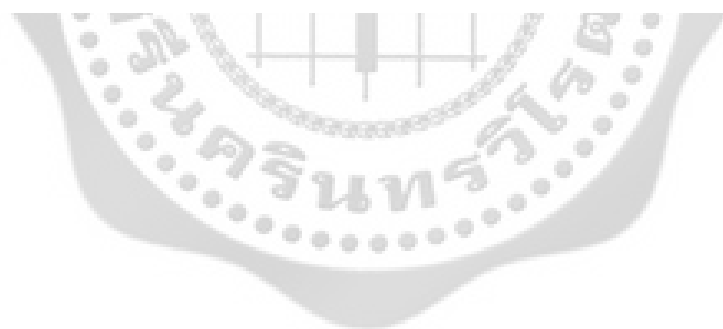
ฟาบิช (Fabris.1996) ได้ออกแบบและพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบสื่อประสมตามหลักสูตรประถมศึกษา โดยเป็นชุดการเรียนรู้แบบไฮเปอร์มีเดียที่มีการให้เนื้อหาบทเรียน ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง บรรจุลงในแผ่นซีดี-รอม โดยสามารถโต้ตอบ เชื่อมโยงข้อมูล และประเมินผล ผลการศึกษาในครั้งนี้ได้ชุดการเรียนรู้แบบไฮเปอร์มีเดีย (ซีดี-รอม) ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนแบบกลุ่มในชั้นเรียน, การเรียนรู้ด้วยตนเอง, การเรียนเฉพาะบุคคล, และการเรียนโดยอิสระ

คอนเวย์ (Conway. 1997 : 4297 – A) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิดที่มีผลต่อการแสดงการแก้ปัญหาโดยทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์เอกประถมศึกษา เพื่อศึกษาว่าการสอนจะมีประสิทธิผลต่อการแสดงการแก้ปัญหาของนักศึกษาอย่างไร กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนและประเมินเกี่ยวกับองค์ประกอบสามประการของการแก้ปัญหาปลายเปิด ซึ่งได้แก่ ปัญหาที่มีคำตอบเดียวแต่สามารถแก้ปัญหาได้หลายวิธี ปัญหาที่มีหลายคำตอบ และปัญหาที่สร้างขึ้นจากนักศึกษาเอง ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่แก้ไปแล้วโดยศึกษาในมุมมองของศึกษา ผลการทดลองในการวัดความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความสง่างามในการแสดงการแก้ปัญหา ปรากฏว่านักศึกษามีการพัฒนาขึ้นสำหรับตัวแปรชนิดแรกในการสอนโดยการแก้ปัญหาปลายเปิดเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยไม่ใช้ปัญหาปลายเปิด

จอยลี่ (Jolly. 1999: CD-ROM) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้แผนผังมโนมิตีที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองได้ใช้วิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมิตีกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติทำการทดสอบก่อนการเรียนและใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์จากนั้นทดสอบหลังการเรียนพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมและไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและเพศชายในเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหา

ฮูเวอร์ (Hoover.1999: CD-ROM) ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ 3 แบบที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการระลึกได้โดยทำการทดลองกับนักเรียน 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนด้วยการอธิบายที่ใช้ตัวอักษรอย่างเดียว กลุ่มที่สองเรียนด้วยการอธิบายที่ใช้ตัวอักษรและตารางกลุ่มที่สามเรียนด้วยการอธิบายที่ใช้ตัวอักษรและแผนผังที่เป็นระบบใช้เนื้อหาเรื่องกลไกศพว่าความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศ พบว่าชุดกิจกรรมไม่ว่าแบบใดสามารถช่วยทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาคำถามที่แตกต่างระหว่างบุคคล และพบว่าครูและผู้เรียน มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรม หรือบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้น ส่วนการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศนั้นได้มีการวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมในสาขาวิชาอื่น ๆ และมีการออกแบบและพัฒนาสื่อประสมเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่คือคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นส่วนใหญ่ และได้พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในต่างประเทศได้ให้ความสำคัญต่อการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และพัฒนาตนเองตามความสามารถของตน จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องระบบทางเดินหายใจ เพื่อจะนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาศักยภาพในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบทางเดินหายใจได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการวัดแววความสามารถพิเศษจากศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งได้รับการรับรองจากนักวิชาการว่าเป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน ในระหว่าง เดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการวัดแววความสามารถพิเศษจากศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งได้รับการรับรองจากนักวิชาการว่าเป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 15 คน ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2557 เท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แผนการจัดชุดกิจกรรมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยดำเนินการดังนี้

1. แผนการจัดชุดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ ได้จัดทำแผนการจัดชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ 10 กิจกรรม โดยแบ่งเป็นแผนการจัดกิจกรรมเป็น 5 กิจกรรม แรกเป็นการสอนเนื้อหาเรื่องระบบทางเดินหายใจรวมถึงสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ และอีก 5 แผนการจัดกิจกรรม เป็นการสอนปฏิบัติการจริงจากเนื้อหาที่สอน พร้อมมีแบบฝึก-ใบงานวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ตามสาระการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ด้วยการเพิ่มเนื้อหาในแนวลึกและกว้างมีกระบวนการเรียนรู้ที่ซับซ้อน กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการเน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสารข้อมูลแนวคิด และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์

1.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์จากหนังสือเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หนังสือสารานุกรมฉบับเยาวชน และคู่มือครูในระดับชั้นศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นที่สูงกว่าในเรื่องระบบทางเดินหายใจ แล้วนำมาทำการเขียนแผนการจัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ 10 กิจกรรม ได้แก่ 1) อากาศที่เราหายใจ 2) อวัยวะสำหรับการหายใจ 3) การพูดและการหายใจ 4) การพูดและการหายใจ 5) การหายใจครั้งแรก 6) เสียงของการหายใจ 7) การหายใจและการออกกำลังกาย 8) อากาศบริสุทธิ์และมลพิษ 9) โรคทางเดินหายใจ 10) ช่วยชีวิตเมื่อหยุดหายใจ

1.3 นำกิจกรรมที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และด้านการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หนังสือสารานุกรมฉบับเยาวชนและหนังสือเฉพาะทางระบบทางเดินหายใจ สำหรับนักศึกษาทางการแพทย์ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์ ดร. สุภาวีย์ หาญจรัส อาจารย์ ดร.ชนิดา มิตรานันท์แพทย์นภมาสน์ สุทธิสุนทรวงศ์

2. แบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบทางเดินหายใจ เป็นแบบทดสอบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งดำเนินการสร้างให้สอดคล้องตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งประเมินเกี่ยวกับเนื้อหาระบบทางเดินหายใจ ซึ่งได้แก่ อวัยวะที่สำคัญในระบบทางเดินหายใจ ผลกระทบจากมลพิษและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ โรคทางเดินหายใจ และการช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหาระบบทางเดินหายใจ รวมถึงการให้เหตุผลทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้น การวิเคราะห์ปัญหาผลกระทบของปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบทางเดินหายใจ ดังนี้

2.1 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา The six problem types เมคเกอร์และชีฟเวอร์ (Maker; & Schiever, 2010) นำมาเป็นเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาแนวคิดและเอกสารงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการสร้างและการใช้แบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องระบบทางเดินหายใจ

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง

เกณฑ์ การให้ คะแนน	คำอธิบาย รูปแบบการแก้ปัญหาของเมคเกอร์และสชีฟเวอร์(Maker & Schiever)						
	6	5	4	3	2	1	0
การ วิเคราะห์ ผลกระทบ ของ ปัญหา	นักเรียน กำหนด ปัญหาและ วิเคราะห์ ปัญหด้วย ตนเอง	วิเคราะห์ ผลกระทบ ของปัญหา จากเกณฑ์ ที่นักเรียน กำหนดเอง	วิเคราะห์ ผลกระทบ ของปัญหา นอกเหนือจาก เนื้อหาที่สอน	วิเคราะห์ ปัญหาที่มี ผลกระทบ ของ ต่อสิ่ง อื่น	วิเคราะห์ ผลกระทบ ของปัญหา ได้ 2 อย่าง	วิเคราะห์ ผลกระทบ ของปัญหา ได้ 1 อย่าง	ไม่สามารถ วิเคราะห์ ผลกระทบ ของปัญหา ได้
แนว ทางการ แก้ปัญหา	นักเรียนหา แนวทางใน การ แก้ปัญหา ด้วยตนเอง	มีแนวทาง ในการ แก้ปัญหา จากเกณฑ์ ที่นักเรียน กำหนดเอง	มีแนวทางใน การแก้ปัญหา นอกเหนือจาก เนื้อหาที่สอน	มีแนวทางใน การ แก้ปัญหา ที่สามารถ นำมาใช้ได้ จริง	มีแนวทาง ในการ แก้ปัญหา 1 วิธีที่เป็นไป ได้	มีแนวทาง ในการ แก้ปัญหา 1 วิธี	ไม่มีแนว ทางการ แก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คะแนนเต็ม 40 คะแนน

คะแนน 0 -10 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับ ควรเพิ่มทักษะ

คะแนน 11- 20 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับ พอใช้

คะแนน 21 - 30 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับ ดี

คะแนน 31 - 40 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับ ดีมาก

2.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเนื้อหาเชิงลึก ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการวัดผลและการประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหาเชิงลึกเรื่องระบบทางเดินหายใจ ตรวจสอบลักษณะของคำถามให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ความถูกต้องของภาษาและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาแก้ไขตามคำแนะนำ

2.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย โดยวิธีการ แจกแจง ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.26 – 0.51 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35 – 0.57 ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (อำพร ศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.818

การดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (อำพรศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 200) ดังนี้

กลุ่ม		สอบก่อน	ทดลองก่อน	สอบหลัง
E_1		T_1	X	T_2
เมื่อ	E_1	แทน	กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์	
	X	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์	
	T_1	แทน	การทดสอบด้วยแบบทดสอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์	
	T_2	แทน	การทดสอบด้วยแบบทดสอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์	

2. วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เวลาดำเนินการจำนวน 15 ชั่วโมง แบ่งเป็นกิจกรรมละ 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการทดลองดังนี้

2.1 ขั้นเตรียมก่อนการทดลอง ก่อนจะดำเนินการทดลอง เพื่อให้การดำเนินการทดลองเป็นไปอย่างเรียบร้อยผู้วิจัยจึงต้องเตรียมการก่อนการทดลอง ดังนี้

2.1.1 เตรียมสถานที่ คือ ห้องเรียนควรมีพื้นที่กว้าง สำหรับทำกิจกรรมเป็นกลุ่มใหญ่ มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก รวมถึงอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการสอน ได้แก่ โปรเจคเตอร์ กระดานไวท์บอร์ด โต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์

2.1.2 เตรียมสื่อ/อุปกรณ์ และใบงาน โดยการจัดเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ในการสอน ได้แก่ ดินสอ ยางลบ สีชนิดต่างๆ สื่อวีดีโอ และอุปกรณ์ประกอบการสอนด้านการแพทย์ ได้แก่ หูฟังทางการแพทย์ หุ่นสำหรับการสาธิตการช่วยชีวิต เป็นต้น

2.1.3 ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ให้กับผู้ช่วยวิจัยให้เข้าใจหลักการ เกณฑ์ การประเมิน การสังเกตการประเมินพฤติกรรมที่ต้องร่วมกันพิจารณาเพื่อให้การสอดคล้องกัน ก่อนให้ปฏิบัติจริง เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับผู้ช่วยวิจัย

2.1.4 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนที่จะดำเนินการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2 ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดลองด้วยตนเอง โดยชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแผนการสอน ประกอบด้วย กิจกรรมและแบบฝึก โดยใช้เวลาการดำเนินการทำกิจกรรมจำนวน 15 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นกิจกรรมละ 1 ชั่วโมง 30 นาที ตามตาราง ดังนี้

ครั้งที่	ชื่อกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
1	อากาศที่เราหายใจ	ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนทำกิจกรรม - ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง อากาศที่เราหายใจ - นำลูกโป่งมาให้เด็กๆ แต่ละคน เพื่อจำลองอากาศที่เราหายใจ - ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรม อากาศที่เราหายใจ มีอะไรบ้าง
2	อวัยวะสำหรับการหายใจ	- ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่องอวัยวะสำหรับการหายใจ พร้อมทั้งนำรูปภาพอวัยวะที่สำคัญในการหายใจ มาอธิบาย - นำภาพชิ้นส่วนอวัยวะสำหรับการหายใจมาให้เด็กๆ

ครั้งที่	ชื่อกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
		เขียนปัญหาถ้าเราขาดอวัยวะในการหายใจ การหายใจของเราจะเป็นอย่างไร ● ให้เด็กๆ นำปัญหาของตนเอง ที่คิดไว้ในขั้นแรก มาร่วมกันอภิปรายกับเพื่อนๆ ในกลุ่มว่าชิ้นส่วนของอวัยวะของตนเองที่หายไปนั้นมีความสำคัญต่อการหายใจอย่างไรบ้าง
3	การพูดและการหายใจ	● ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เราพูดได้อย่างไร โดยใช้ภาพประกอบกล่องเสียงมีการปิดและเปิดในช่วงเวลาที่เปล่งเสียงและหายใจ ● ให้เด็กทำเปล่งเสียงและให้สังเกตว่าตนเองนั้น หยุดการหายใจหรือเปล่า ● ให้ใบงานคำถามเรื่อง การพูดกับการหายใจและร่วมกันอภิปรายร่วมกัน
4	เราหายใจได้อย่างไร	● ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เราหายใจได้อย่างไร ● ทำกิจกรรมเราหายใจได้อย่างไร และสาธิตการทำการหายใจที่สัมพันธ์กับกระดูกซี่โครงและทำการจำลองการหายใจ ● ให้เด็กๆ สังเกตการหายใจของเพื่อนที่นั่งตรงกันข้าม หาวเมื่ออวัยวะใดขยับบ้าง โดยการอภิปรายร่วมกัน
5	การหายใจครั้งแรก	● ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เรื่องการหายใจครั้งแรกพร้อมทั้งดูสื่อวิดีโอการหายใจของเด็กทารกว่ามีลักษณะการหายใจอย่างไร ● ให้เด็กมาอภิปรายร่วมกันว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้างเมื่อเด็กทารกคลอดออกมา

ครั้งที่	ชื่อกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
6	เสียงของการหายใจ	- ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เสียงของการหายใจพร้อมทั้งดูสื่อวีดีโอเสียงที่เกิดจากการหายใจว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เช่น เสียงนอนกรน เสียงไอ เป็นต้น - เด็กๆ ฟังเสียงการหายใจโดย หูฟังทางการแพทย์ให้เด็กฟังการหายใจของเพื่อนในกลุ่มและสอนเรื่องการหายใจที่แตกต่างกันนั้นมาจากสาเหตุอะไรบ้าง - ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่าเสียงที่เกิดขึ้นนั้นมาจากสาเหตุอะไร และจะแก้ไขไม่ให้เกิดเสียงได้อย่างไรบ้าง
7	การหายใจและการออกกำลังกาย	- ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง การหายใจและการออกกำลังกาย - ให้เด็กๆ จับคู่เพื่อดูการหายใจของตนเองว่าหายใจกี่ครั้ง/นาที และลักษณะการหายใจเป็นอย่างไร - ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่า การหายใจในลักษณะของการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การวิ่ง การเดิน มีความแตกต่างกันอย่างไร เพราะอะไร
8	อากาศบริสุทธิ์และมลพิษ	- ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง อากาศบริสุทธิ์และภาวะมลพิษพร้อมทั้งดูสื่อวีดีโอเรื่องมลพิษที่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ - ให้เด็กๆ ร่วมกันปลายกันในกลุ่ม ว่ามลพิษนั้นเกิดขึ้นจากอะไร และเราจะช่วยกันดูแลอย่างไร
9	โรคทางเดินหายใจ	- ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง โรคทางเดินหายใจพร้อมทั้งดูสื่อวีดีโอ โรคทางเดินหายใจ ว่าเกิดจากอะไร และมีวิธีป้องกันได้อย่างไร - ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่าโรคทางเดินหายใจมี

ครั้งที่	ชื่อกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
		อะไรบ้าง และเกิดขึ้นได้อย่างไร และจะป้องกันได้อย่างไร
10	ช่วยชีวิตเมื่อหยุดหายใจ	- ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง ช่วยชีวิตเมื่อหยุดหายใจพร้อมทั้งดูสื่อวีดีโอ เรื่องการช่วยชีวิตด้วยวิธีการ CPR - ผู้สอนสาธิตการช่วยหายใจ และให้เด็กๆ ฝึกการช่วยชีวิตโดยใช้หุ่นฝึกการช่วยชีวิต - ผู้สอนสร้างสถานการณ์ได้แก่ เด็กถูกอมติดคอทำให้หายใจไม่ออกเมื่อเจอคนจมน้ำและเมื่อเจอคนหมดสติให้เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าจะให้ความช่วยเหลือได้อย่างไรบ้าง
		ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังทำกิจกรรม

3. การทดสอบหลังการทดลอง

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเนื้อหาที่กำหนด จึงทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ วิธีการทดสอบและการให้คะแนนเช่นเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลองแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1.วิเคราะห์ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบทางเดินหายใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประเมินระดับค่าเฉลี่ย

2.การเปรียบเทียบความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบทางเดินหายใจ โดยใช้สถิติการทดสอบ (t-test statistic) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการในการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ t – test Dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต คำนวณจาก (อำพร ศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 73)

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

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

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (อำพรศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2538: 79)

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

เมื่อ	S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของเด็กที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตร (อำพรศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจากล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 210)

$$P = \frac{R}{N}$$

P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ
R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น
N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของเด็กที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตร (อำพรศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจากล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 210)

$$t = \frac{\overline{X_H} - \overline{X_L}}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

x_H	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง
x_L	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาการวิทยาศาสตร์ ของเด็กที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR-20(อำพรศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 98)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

r_{tt}	แทนค่า ความเชื่อมั่น
K	แทนค่า จำนวนข้อ
p	แทนค่า สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
q	แทนค่า สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ , $q = 1 - p$
S_t^2	แทนค่า ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาการวิทยาศาสตร์ ของเด็กที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ (อำพร ศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจากบุญเลิศ ภิญโญนนตพงษ์. 2526: 89)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
$\sum R$	แทน	ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. การตรวจสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample (อำพรศิริกันทา. 2549: 69; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 104) ดังนี้

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

$$df = n-1$$

เมื่อ $\sum D$ แทนผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบ ก่อนและหลังใช้ชุด
กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาการวิทยาศาสตร์

N แทนจำนวนผู้ทำข้อสอบ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการคัดเลือกดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

X แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

S.D. แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t- test

p แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

* แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

D แทนค่าเฉลี่ยความแตกต่างของคะแนนก่อนกับหลังการทดลอง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

1.1 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา

1.2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านแนวทางการแก้ปัญหา

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงขึ้นหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

1. ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีการทดสอบสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียนเข้ากิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 15 ชั่วโมง โดยมีรูปแบบการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้การแก้ปัญหาแต่ละรูปแบบได้มีการทดสอบ และครั้งสุดท้ายทำการทดสอบหลังจากที่นักเรียนได้เข้ากิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์การแก้ปัญหาทั้ง 10 กิจกรรมแล้ว พบว่านักเรียนมีคะแนนดังแสดงในตารางที่ 4

ตาราง 1 ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา

คนที่	ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์		ระดับ	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	11	20	พอใช้	พอใช้
2	11	27	พอใช้	ดี
3	8	29	ควรเพิ่มทักษะ	ดี
4	10	16	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
5	7	20	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
6	9	16	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
7	6	13	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
8	5	15	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
9	11	19	พอใช้	พอใช้
10	9	13	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
11	14	28	พอใช้	ดี
12	8	16	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
13	8	18	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
14	7	16	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
15	8	19	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้

จากตารางพบว่า เด็กมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการแก้ปัญหา The six problem types ของเมคเกอร์และสซีฟเวอร์ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาหลังได้รับการจัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ มีทักษะเพิ่มขึ้นก่อนได้รับการจัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ โดยเด็กที่มีทักษะในการแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาอยู่ในระดับ ดี มีจำนวน 3 คน

ตาราง 2 ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการแก้ปัญหา

คนที่	ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์		ระดับ	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	12	28	พอใช้	ดี
2	12	30	พอใช้	ดี
3	11	29	พอใช้	ดี
4	11	22	พอใช้	ดี
5	7	28	ควรเพิ่มทักษะ	ดี
6	10	19	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
7	10	18	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
8	8	24	ควรเพิ่มทักษะ	ดี
9	11	22	พอใช้	ดี
10	9	22	ควรเพิ่มทักษะ	ดี
11	14	34	พอใช้	ดีมาก
12	8	23	ควรเพิ่มทักษะ	ดี
13	9	20	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้
14	11	26	พอใช้	ดี
15	10	19	ควรเพิ่มทักษะ	พอใช้

จากตาราง พบว่า เด็กมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการแก้ปัญหา The six problem types ของเมคเกอร์และสซีฟเวอร์ ด้านแนวทางการแก้ปัญหาลงได้รับการจัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ มีทักษะเพิ่มขึ้นก่อนได้รับการจัดกิจกรรมเพิ่มพูน

ประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยเด็กที่มีทักษะในการแก้ปัญหาด้านแนวทางการแก้ปัญหาอยู่ในระดับ ดีมากจำนวน 1 คน และ อยู่ในระดับ ดี จำนวน 10 คน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงขึ้นหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดสอบโดยการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัยให้เรียนเรียนเดิมคำตอบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ดังตาราง

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการหลังจากการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D	ΣD	ΣD^2	t	p
ก่อนการทดลอง	15	1.95	0.885	28	75	0.524	.000*
หลังการทดลอง	15	3.77	1.004				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ได้

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการ
หลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการแก้ปัญหาด้านแนว
ทางการแก้ปัญหา

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D	ΣD	ΣD^2	t	p
ก่อนการทดลอง	15	2.09	0.969	31	75	0.709	.000*
หลังการทดลอง	15	4.16	1.182				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง สูงกว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่าชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านแนวทางการแก้ปัญหามีพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ได้

เพื่อเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยที่ได้จากข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยขอนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ในชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้จัดทำแผนการจัดกิจกรรม และแบบฝึก-ใบงานวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน ด้วยการเพิ่มเนื้อหาในแนวลึกและกว้างมีกระบวนการเรียนรู้ที่ซับซ้อนโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีตามหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีสมองกับการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ กิจกรรมเน้นทักษะกระบวนการคิด แก้ปัญหาและเน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดเช่น ดังตัวอย่าง

จากตัวอย่างใบงานที่ 9 ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา
ผู้วิจัยได้ ทำการวิเคราะห์ 2 ด้าน ซึ่งได้แก่

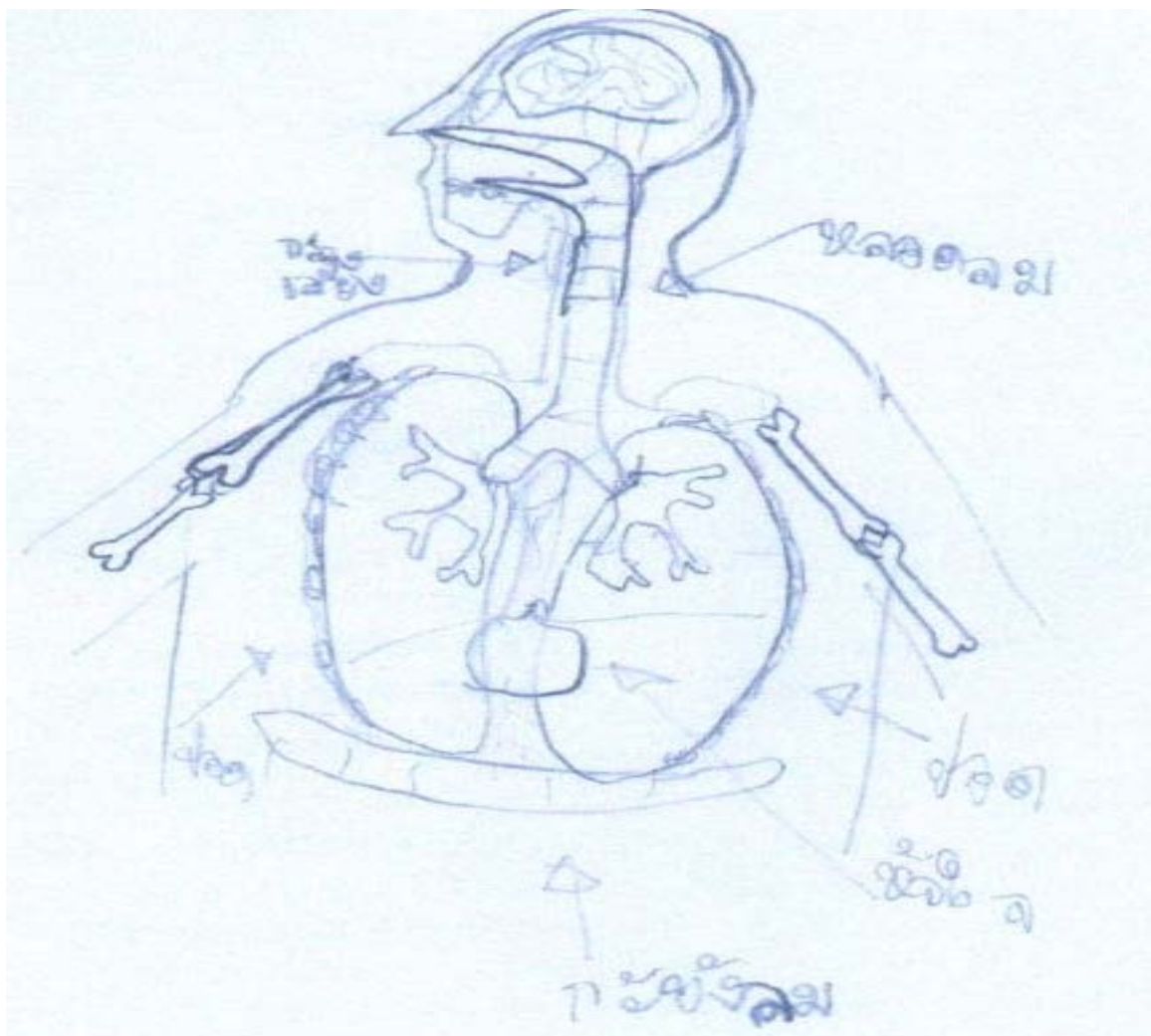
1. ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา

2. ด้านแนวทางการแก้ปัญหา

1. ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาจากภาพตัวอย่างใบงานที่ 9 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ภาพและคำอธิบายของเด็ก ผลการวิเคราะห์อยู่ในรูปแบบการแก้ปัญหาที่ 6 เพราะเด็กสามารถกำหนดปัญหาเอง ในการสร้างระบบทางเดินหายใจ ด้วยเกณฑ์ของตนเอง ว่าถ้าขาดระบบทางเดินหายใจไปแล้วจะเกิดอะไรขึ้น และระบบอื่นๆ มีความสำคัญต่อระบบทางเดินอย่างไร เมื่อเด็กกำหนดปัญหาก็วิเคราะห์ปัญหาว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้างถ้ามีแต่ระบบทางเดินหายใจ เช่น ระบบทางเดินหายใจต้องมีระบบกล้ามเนื้อ ระบบกระดูกเป็นตัวยึดหยุ่นและยึด ระบบทางเดินหายใจไว้ ถ้าไม่มีระบบทางเดินหายใจก็จะไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้ และไม่มีเกราะป้องกันการกระแทกจากภายนอกได้ เป็นต้น เมื่อเด็กกำหนดปัญหาแล้วจึงสร้างผังภาพขึ้นมา

2. ด้านแนวทางการแก้ปัญหาเมื่อเด็กได้ทำการกำหนดและวิเคราะห์ปัญหาแล้ว เด็กจึงหาแนวทางการแก้ปัญหามาแก้ด้วยตนเอง คือ เด็กจะไม่สร้างเพียงระบบทางเดินหายใจอย่างเดียว แต่จะสร้างระบบอื่นๆ ในร่างกายด้วย เพราะทุกระบบต้องทำงานควบคู่กันเพื่อจะได้เป็นเกราะป้องกันโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง, ไข้หวัด, กล้องเสียงอักเสบและโรคจากที่เกิดจากแบคทีเรียและไวรัสอีกมากมาย เป็นต้น และต้องมีโครงสร้างในร่างกายเพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรงมากขึ้น

ตัวอย่างใบงานที่ 10 ให้เด็ก ๆ สร้างระบบการหายใจ ตามความเข้าใจของตนเอง



ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างงานของนักเรียนแสดงคำตอบสร้างระบบการหายใจ ตามความเข้าใจของตนเอง

เพิ่มเติมคำอธิบาย

เด็กอธิบายเพิ่มเติม เป็นการสร้างระบบทางเดินหายใจที่เพิ่มสมองเป็นตัวสั่งการในการช่วยการหายใจ เพราะถ้าสมองขาดออกซิเจน 4 นาที ก็ทำให้สมองตายได้ เราก็จะไม่สามารถพูดได้ เดินได้ ดังนั้น ระบบทางเดินหายใจจึงมีส่วนสำคัญต่อสมองมากๆ

จากตัวอย่างใบงานที่ 10 ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา
ผู้วิจัยได้ ทำการวิเคราะห์ 2 ด้าน ซึ่งได้แก่

1. ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา
2. ด้านแนวทางการแก้ปัญหา

1. ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหา จากภาพตัวอย่างใบงานที่ 10 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ภาพและคำอธิบายของเด็ก ผลการวิเคราะห์อยู่ในรูปแบบการแก้ปัญหาที่ 5 จากภาพผู้วิจัยได้กำหนดให้เด็กสร้างระบบการหายใจตามความเข้าใจของตนเอง ดังนั้น เมื่อวิเคราะห์ภาพแล้วเด็กได้เพิ่มระบบสมองเพิ่มขึ้นมาจากระบบทางเดินหายใจ เนื่องจาก เด็กได้ตั้งเกณฑ์ผลกระทบของปัญหาว่า ระบบทางเดินหายใจสำคัญต่อสมองมาก เพราะ ถ้าวางกายขาดออกซิเจนเพียง 4 นาที ก็ทำให้สมองตายได้ เราก็จะไม่สามารถพูดได้ เดินได้ เป็นต้น

2. ด้านแนวทางการแก้ปัญหา เมื่อเด็กตั้งเกณฑ์ผลกระทบของปัญหาแล้ว เด็กจึงหาแนวทางการแก้ปัญหามาแก้ด้วยการตั้งเกณฑ์การแก้ปัญหา คือ เด็กจึงสร้างสมองขึ้นมาเพราะสมองเป็นตัวสั่งการ ในการเดิน การนั่ง การพูด เป็นต้น ดังนั้น เด็กจึงสร้างระบบสมองเพิ่มเติมมาเพราะเห็นความสำคัญของทั้งสองระบบว่าต้องทำงานควบคู่กัน เพราะถ้าขาดระบบใดระบบหนึ่งไป เราจะไม่สามารถทำกิจกรรมที่เราชอบได้

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายคือ ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

ความมุ่งหมายสมมติฐานและวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

สมมติฐาน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงขึ้นหลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการวัดแนวความสามารถพิเศษจากศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งได้รับการรับรองจากนักวิชาการว่าเป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน ในระหว่าง เดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการวัดแนวความสามารถพิเศษจากศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพ สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งได้รับการรับรองจากนักวิชาการว่าเป็นผู้มี

ความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 15 คน ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2557 เท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. แผนการจัดชุดกิจกรรมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบของการแก้ปัญหา The six problem types ของเมคเกอร์และสซีฟเวอร์สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์เป็นแผนการจัดกิจกรรมที่สร้างขึ้นและได้พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.66 - 1 นำไปทดลอง นำไปทดลองพร้อมปรับปรุงแก้ไขแล้วใช้เวลาในการจัดกิจกรรมจำนวน 15 ชั่วโมง กิจกรรมละ 1 ชั่วโมง 30 นาที

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC อยู่ในช่วง > 0.5 ขึ้นไป ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.26 - 0.51 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35 - 0.57 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.818 แก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้

ดำเนินการทดลองกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 คน ดำเนินการตามแผนการจัดกิจกรรมจำนวน 10 แผนพร้อมกิจกรรมศึกษา สื่อ - เกม แบบฝึก - ใบงาน ดำเนินเป็นระยะเวลา 15 ชั่วโมง กิจกรรมละ 1 ชั่วโมง 30 นาที ได้มีการทดสอบก่อนการจัดกิจกรรม และทดสอบหลังการจัดกิจกรรม โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ (t-test for Dependent)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลสรุปมีดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ โดยเด็กที่มีทักษะในการแก้ปัญหาด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของปัญหาอยู่ในระดับ ดี มีจำนวน 3 คน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ โดยเด็กที่มีทักษะในการแก้ปัญหาด้านแนวทางการแก้ปัญหามีอยู่ในระดับ ดีมาก จำนวน 1 คน และ อยู่ใน ระดับ ดี จำนวน 10 คน

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์พัฒนาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.5

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบทางเดินหายใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์จากผลการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยพบว่า

1. กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์การสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบปัญหาและด้านแนวทางการแก้ปัญหาสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับ ดีมาก และ ระดับ ดี ก่อนการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของ Dewey (1971 : 139) ที่ประกอบด้วย การรับรู้และเข้าใจปัญหาการระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหาการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาและการเลือกวิธีแก้ปัญหา อีกทั้งสอดคล้องกับสโตลเบิร์ก (Stolberg. 1956 : 228) ได้ให้ความเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการคิดแก้ปัญหานั้นแต่ละคนย่อมมีลักษณะเฉพาะเป็นเอกลักษณ์ การคิดแก้ปัญหาจึงไม่เหมือนกัน ไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนและไม่เป็นไปตามลำดับอาจสลับก่อนหรือหลัง ซึ่งบางขั้นตอนก็ไม่มี นอกจากนี้การแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้ คือ 1) ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล 2) วุฒิภาวะทางสมอง 3) สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน และ 4) กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้นและสอดคล้องกับผลการวิจัยของวนิดา สีทองคำ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกได้สูงกว่าก่อนการทดลอง

2. การแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการระบุปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา การสรุปปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้เร้าต่อความสนใจในการแก้ปัญหาที่จะสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และให้ผู้เรียนมีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูล แสดงความคิดเห็น อภิปรายประสบการณ์ในประเด็นหรือปัญหาที่กำหนด โดยสรุปออกมาเป็นข้อสรุปของกลุ่มเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือระดมความคิดเห็น

ร่วมกัน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มการเป็นผู้นำ ผู้ตาม การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มฝึกการค้นคว้าหาความรู้ ข้อมูล ข้อเท็จจริงเพื่ออภิปรายให้ผู้อื่นรับทราบและสามารถถ่ายทอดโดยการแก้ปัญหาวិทยาศาสตร์ไปสู่การแก้ปัญหาโดยทั่วไป จากผลการวิจัยได้พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมนักเรียนให้ได้ฝึกการแก้ปัญหาย่างสม่ำเสมอจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของอุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติ ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิติมีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์แก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ช่วยให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้พัฒนาระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นซึ่งรูปแบบการแก้ปัญหาคือ The six problem types ของเมคเกอร์และสซีฟเวอร์เป็นรูปแบบการแก้ปัญหทั้งหมดที่มี 6 รูปแบบ (Schiever; & Maker, 1991, 1997, 2003) เพื่อให้เด็กได้ให้คำอธิบายถึงความหมายกระบวนการแก้ปัญหามีความหมายตามระดับของโจทย์หรือตัวปัญหาที่ส่งผลถึงกระบวนการแก้ปัญหามีสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นการแก้ปัญหที่ชัดเจน โดยใช้แนวทางการสร้างโจทย์ปัญหารูปแบบทั้งหกไปผนวกกับการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่มวิธีการใช้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาคือโครงงานนั้นจะยึดเอาผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเริ่มจากขั้นตอนที่ง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่ยากซับซ้อนขึ้น สำหรับโครงการเพื่อผู้มีความสามารถพิเศษจะเริ่มจากการใช้รูปแบบที่ 3 เป็นต้นไป และจากการวิจัยพบว่ารูปแบบที่ 4 เป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่จะใช้มากกว่าแบบอื่นๆ และผู้เรียนรู้สึกท้าทายมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากกว่าแบบอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา สีทองคำ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกได้สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อสังเกตที่ได้จากงานวิจัย

จากการวิจัยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบทางเดินหายใจผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตดังนี้

ในกิจกรรมแรกของการเรียนผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยกัน ผู้สอนจะต้องมีการตกลงกระบวนการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อสร้างความคุ้นเคยหรือทำกิจกรรมละลายพฤติกรรม ระบุข้อตกลงในการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการใกล้ชิดกับผู้เรียน การสนทนาพูดคุยโดยใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด เปิดประเด็นให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาเป็นกลุ่มผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนทุกครั้งมีการสื่อสารกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการทำงานและรับผิดชอบร่วมกันฝึกคิด แก้ปัญหา วางแผนงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็น การเสริมสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานเพื่อให้ผู้เรียนไม่ยึดติดกับความคิดของตนเองเพียงคนเดียว เปิดกว้างทางความคิด มีมุมมองทางความคิดที่กว้างขึ้นละเอียด รอบคอบ พิจารณาไตร่ตรองในเรื่องต่างๆ ได้มากขึ้นในด้านผู้สอนปรับเปลี่ยนวิธีการสอน เพราะดูจากเด็กว่าเด็กแต่ละคน มีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้เด็กมีส่วนร่วมมากขึ้น และสรุปอภิปรายร่วมกัน เด็กมีความสนใจเพิ่มขึ้นและมีการถามคำถามมากกว่าในเนื้อที่ผู้สอนเตรียมมาในการทำกิจกรรมทำให้ต้องหากิจกรรมเสริมพร้อมเนื้อหาที่เพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. พัฒนากิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อสามารถทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ในการทำกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยควรเตรียมกิจกรรมเพิ่มเติม และเตรียมเนื้อหาเพิ่มขึ้นในเชิงลึก เพราะ เด็กที่มีความสามารถพิเศษมีการเรียนรู้ได้เร็ว
3. สามารถนำโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้กับเด็กกลุ่มปกติได้โดยอาจจะนำทักษะกระบวนการไปปรับใช้ โดยเริ่มเป็นจากกระบวนการแก้ปัญหาที่ง่าย ๆ ไม่มีความสลับซับซ้อน ไปสู่การแก้ปัญหาที่มีความยากขึ้นตามลำดับ แต่สามารถลดทอนเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน กลุ่มปกติเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกลำบากหน่ายเพราะโจทย์ปัญหายากเกินไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาโดยมีการศึกษาติดตามผลระยะยาวเพื่อศึกษาว่าความสามารถในการแก้ปัญหาตามรูปแบบ The six problem types ของเมคเกอร์และสซีฟเวอร์ที่นักเรียนได้รับการพัฒนามีความคงทนหรือไม่
2. ควรมีการวิจัยนำชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้ปัญหากับสาระอื่นได้โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาที่มีรูปแบบต่าง ๆ กันโดยเริ่มจากกระบวนการแก้ปัญหาจากการแก้ปัญหาขั้นตอนที่ง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่ยากซับซ้อนขึ้นตามลำดับ





บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2553 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- โกวิท ประวาลพุกษ์. (2535, มิถุนายน-กันยายน). คุณประโยชน์ของการศึกษาไทย, วิชาการ มศว วิทยาศาสตร์.2: 57-62.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2552). การจัดการเรียนรู้สู่ความเป็นเลิศล้ำ วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2550). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือนอ่อนน้อม. (2540). คำจำกัดความของเด็ก Gifted. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาการ การจัดการศึกษาสำหรับเด็กสามารถพิเศษ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)
- นิดา สะเพียรชัย. (2527). ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- พิชาพรแปลงประสพโชค. (2550). การใช้สื่อการสอน. ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่8 หน้า58-97. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชสาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. (2544). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ กระบวนการพยาบาล. ปรินญานิพนธ์ กศม. (สาขาวิชาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- วนิดา สีทองคำ. (2549). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศักดา บุญโต. (2548). รายงานการวิจัยการพัฒนารูปแบบและหลักสูตรการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

- ศรียนิยมธรรม. (2541). การวินิจฉัยเด็กปัญญาเลิศ:ในการวัดและประเมินผลกลุ่มวิชาเตรียม
ประสบการณ์หน่วยที่ 8 – 15 สาขาศึกษาศาสตร์.นนทบุรี :มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สมจิต สวณไพบูลย์.(2541).การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์.หลักสูตรและการสอนคณะ
ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุจิตเพียรชอบและสายใจอินทร์พรรย์. (2541).ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่ต้องนำมาใช้ใน
การสร้างแบบฝึก.กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2557).ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.สืบค้นเมื่อวันที่ 6
ตุลาคม 2557 จากเว็บไซต์ www.onec.go.th/onec_web/page.php?mod=Procurement&file
- สุเมตตา คงสง. (2553). การพัฒนาโปรแกรมสร้างเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียน
ที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด.
(สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- สุรีย์ สุธาสีโนบล. (2541). การศึกษาผลการจัดกิจกรรมค่ายเทคโนโลยีด้านพลังงานจากดวงอาทิตย์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.ปรินูญานิพนธ์
กศ.ม.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ส.วาสนาประวาลพุกษ์. (2538).แบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาใน30 ปี
การวัดผลผล. ความเกี่ยวพันทางจิต.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์มูลคำ. (2547).กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา.กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- อุดมลักษณ์ นกพึงพุ่ม. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิด
กับการสอนโดยใช้ผังมโนเมติ.ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. (สำเนา)
- อุมาวิชนี้อยาจพรม. (2546). ผลการเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอมมอนสตรัคติวิสต์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2553).สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ. กรุงเทพฯ: พี พลัส พับลิชชิ่ง.
- อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2555ก). การเสาะหา/คัดเลือกผู้มีความสามารถพิเศษ. กรุงเทพฯ: อินทร์ณ.
- อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2555ข). การพัฒนาความคิดระดับสูง. นครปฐม: ไอ.คิว.บุ๊ค เซ็นเตอร์.

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ และคณะ. (2555ค). *การสร้างแบบสำรวจแนวความสามารถพิเศษสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์. (2555ง). *ทักษะความคิด : พัฒนาอย่างไร*. กรุงเทพฯ: อินทร์ธน.

อาภา ถนัดช่วง. (2534).*การสอนแบบแก้ปัญหา*. วารสารแนะแนว. 135 : 17-20.

อำพรศิริกันทา. (2549). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวของเฮเลนกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. ปรินญานิพนธ์กศ.ม. (สาขาวิชาการมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Carool, John B.(1964). A Model of school Learning, *Teacher College Record*.64 : 723-753.

Clark, Babara. (1997).*Growing up Gifted Developing the Potential of Children at Home and at School*. 5th ed., N.I Merrill.

Conway, G. (1997). *The Doubly Green Revolution: Food for All in the Twenty-First Century*. Ithaca. New York: Comstock Publishing Associates.

Dharmadasa, Indranie. (1998, November). Children's conceptualization of Force : Experimenting and Problem – Solving (Third Grade),*Dissertation Abstract International*. CD-ROM.

Dressel, Paul L. (1955). Critical Thinking: *The Goal of Education*. *The Journal of the National Education Association*, 44.

Dewey, John. (1971).*How we think*. Messachusetts : D.C. Heath and Company.

Fabris, Marta Ester. (1996).*The design, development, and evaluation of "intergrating technology into the elementary curriculum : a hypermedia (i-tech)" learning environment for preservice teachers (multimedia instructional package)*. [CD-ROM]. Abstract from : ProQuest – Dissertation Abstracts (Jan.1997-Mar.1999)/Item AAC 9701437.

Good , C.V. (1973).*Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: McGraw – Hill.

Guilford, J. P. and H. Ralph. (1971). *The Analysis of Intelligence*. McGraw – Hill.

Hoover, Carolyn J. (1999, March). Effect of System – Model Diagrams with Scientific Text on Explanative Recall and Problem Solving Performance of Community College Student, *Dissertation Abstract International*. CD-ROM. 59(9).

- Jolly, Anju B. (1999, March). The Effectiveness of Learning with Concept Mapping on the Science Problem – Solving of Sixth – Grade Children, *Dissertation Abstract International*. CD-ROM. 49(9).
- Maker, C. J., & Schiever, S. W. (2010). Curriculum development and teaching strategies for gifted learners. 3rd ed. Austin, TX: Pro-Ed.
- Maker, June C. (1991). "Enrichment and Acceleration An Overview and New Direction", In *Hand book Gift Education*. United States of America.
- Morgan, C.T. (1978). *Thinking and Problem Solving Brief Introduction to Psychology*. 2nd. New Delhi: Tata McGraw – Hill .
- National Research Council. (1996). *The National Science Education Standard*. Washington DC: National Academy Press.
- National Society for the Study Education. (1947). *Science Education in Americans Schools*. (The Forty-Sixth Year Book) National Society for the Study of Education, Chicago.
- Renzulli, J.S. (1988). *The Multiple Menu Model for Developing Differentiated Curriculum for the Gifted and Talented*. CT: University of Connecticut Press.
- Shaw, Terry J. (1977, March). The Effect of Problem Solving Training in Science Upon Utilization of Problem Solving Skills in Science and Social Studies. *Dissertation Abstract International*. CD-ROM. 49(9).
- Smith, Patty. Templeton. (1994). Instructional Method Effects on Student Attitude and Achievement.. *Dissertation Abstracts international* 54(7): 2528A-2529-A.
- Stollburg, R. J. (September, 1956). Problem Solving, the Process Game in Science Teaching. *Science Teacher*. (23): 225 – 228.
- Thorndike, R.L. and E.P. Hagen. (1977). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. New York: Harper and Brothers.
- Weir, John. (1974). *Problem Solving is Everybody Problem Science Teacher*. 4 : 16-18.





ภาคผนวก ก

แผนชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์

แผนการจัดกิจกรรมที่ 1

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรม อากาศที่เราหายใจ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

เราหายใจเพื่อนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ออกไป แต่ออกซิเจนไม่ได้หยุดแค่บริเวณปอดเท่านั้น มันจะถูกนำไปในโลหิตของเซลล์ในร่างกายทั้งหมด ณ ที่ซึ่งมีการหายใจเกิดขึ้นอันเป็นกระบวนการทำงานที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งอากาศที่เราหายใจเข้าสู่ร่างกายนั้น ประกอบด้วยไนโตรเจนมากกว่าออกซิเจน นอกจากนี้ยังประกอบด้วย คาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สอื่นๆ ที่มีปริมาณน้อยรวมทั้งอาร์กอนและไอน้ำด้วย

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องการหายใจและองค์ประกอบของอากาศที่เข้าสู่ร่างกาย
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบกิจกรรม
2. ใบงานเกี่ยวกับการหายใจ
3. ดินสอสี
4. ลูกโป่ง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับเรื่องการหายใจของสิ่งมีชีวิตต่างๆ และอากาศรอบตัวเรา
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามที่เป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานเรื่องการหายใจและอากาศที่เราหายใจ

ขั้นตอนกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง อากาศที่เราหายใจ
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรม องค์ประกอบของอากาศที่เราหายใจเข้าไป
3. แบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน จำนวน 3 กลุ่ม
4. นำลูกโป่งมาให้เด็กๆ แต่ละคน เพื่อทำกิจกรรม ตามหาอากาศ
5. เมื่อเด็กแบ่งกลุ่มแล้ว ผู้สอนตั้งสถานการณ์ขึ้น เพื่อให้เด็กๆ ช่วยกันคิดการว่า สถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดนั้นจะมีก๊าซอะไรบ้าง
6. ให้ใบงานคำถาม เพื่อให้เด็กแก้ปัญหาและวิเคราะห์

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 2

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรม อวัยวะสำหรับการหายใจ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

ระบบการหายใจของมนุษย์ประกอบด้วยอวัยวะที่แตกต่างกันหลายส่วน อวัยวะที่สำคัญที่สุดคือ จมูก คอ กล่องเสียง ท่อลม หลอดลมและปอด โดยปกติอากาศจะผ่านเข้าทางจมูกเข้าสู่ลำคอบริเวณคอหอย และกล่องเสียงเข้าสู่ท่อลม จากนั้นจะผ่านเข้าไปในหลอดลม แล้วจึงเข้าสู่ปอดแต่ละข้าง ซึ่งแตกแขนงเป็นท่อเล็กลงไปเรื่อยๆ เรียกว่า หลอดลมฝอย ปลายของหลอดลมฝอยจะมีถุงขนาดเล็ก เรียกว่า ถุงลม ออกซิเจนจะซึมผ่านเข้าทางผนังบางๆ ของถุงลมเข้าสู่โลหิต ในขณะที่เดียวกันคาร์บอนไดออกไซด์จะซึมผ่านออกจะโลหิต เข้าสู่ถุงลมเพื่อออกมาพร้อมกับการหายใจออก นอกจากนี้ กระดูกซี่โครง กล้ามเนื้อหน้าอกและกะบังลมก็มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการหายใจ โดยกะบังลมเป็นชั้นของกล้ามเนื้อ ซึ่งแยกทรวงอกออกส่วนล่างของช่องท้อง เมื่อกะบังลมเคลื่อนที่ลงด้านล่างจะทำให้ช่องทรวงอกขยายใหญ่ขึ้นตอนเราหายใจเข้า ในขณะที่เดียวกันกล้ามเนื้อหน้าอกจะหดตัวทำให้กระดูกซี่โครงถูกยกขึ้น ซึ่งเป็นการขยายขนาดของทรวงอก

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องอวัยวะสำหรับการหายใจ
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องอวัยวะสำหรับการหายใจ
3. ดินสอสี
4. ภาพอวัยวะในการหายใจ ซึ่งได้แก่
 - 4.1 จมูก
 - 4.2 โพรงจมูก
 - 4.3 กล่องเสียง
 - 4.4 ท่อลม
 - 4.5 ปอดด้านขวา และ ปอดด้านซ้าย
 - 4.6 กะบังลม

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับเรื่องอวัยวะสำหรับการหายใจ ที่เด็กๆ รู้จักมีอะไรบ้าง
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามที่เป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานเรื่องอวัยวะสำหรับการหายใจ

ขั้นตอนกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง อวัยวะสำหรับการหายใจ
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรม ประกอบร่าง
3. นำภาพชิ้นส่วนอวัยวะสำหรับการหายใจมาให้เด็กๆ ทำกิจกรรม ประกอบร่าง
4. ขั้นแรก แจกชิ้นส่วนอวัยวะสำหรับการหายใจ ให้กับเด็ก คนละ 2 ภาพ และให้เด็กๆ เขียนปัญหาถ้าเราขาดอวัยวะในการหายใจ การหายใจของเราจะเป็นอย่างไร
5. ทำกิจกรรม ขั้นที่สอง ให้เด็กๆ ตามหาชิ้นส่วนอวัยวะที่หายไปโดยจับกลุ่มกัน และให้ประกอบร่างอวัยวะในการหายใจให้ครบ
6. .ให้เด็กๆ นำปัญหาของตนเอง ที่คิดไว้ในขั้นแรก มาร่วมกันอภิปรายกับเพื่อนๆ ในกลุ่มว่าชิ้นส่วนอวัยวะของตนเองที่หายไปนั้นมีความสำคัญต่อการหายใจอย่างไรบ้าง

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 3

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรมการพูดและการหายใจ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

กล่องเสียงเป็นอวัยวะที่อยู่บริเวณใต้คอหอย โดยอากาศจะผ่านจากที่นี้เข้าสู่ปอด และบริเวณเหนือกล่องเสียงเนื้อเยื่อขนาดเล็กที่ปิดเปิดได้เรียกว่า ฝากล่องเสียง ซึ่งจะปิดเมื่อเรากลืนอาหารหรือเครื่องดื่มลงไป เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเคลื่อนที่เข้าสู่เส้นทางลำเลียงที่ผิดช่องทาง คือ เข้าสู่ท่ออากาศ แทนที่จะเข้าสู่ทางเดินอาหารหรือหลอดลม ภายนอกของกล่องเสียง ประกอบด้วยกระดูกซึ่งมีความเหนียวและยืดหยุ่น ภายในกล่องเสียงประกอบด้วยแผ่นเยื่อ 2 ชั้น เรียกว่า สายเสียง เมื่อเราหายใจตามปกติจะเกิดช่องว่างระหว่างถูกสายเสียง ซึ่งอากาศผ่านเข้าไปได้ แต่เมื่อเราพูด กล้ามเนื้อจะดึงสายเสียงปิดช่องว่าง ขณะอากาศบีบผ่านช่องว่างแคบสายเสียงก็จะสั่น จึงทำให้เกิดเสียงขึ้นมา เราใช้ริมฝีปากและลิ้นในการกำหนดรูปแบบของเสียงให้เกิดเป็นคำพูด การบีบรัดของสายเสียงที่แน่นขึ้น จะทำให้เสียงพูดสูงขึ้น

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องการออกเสียงและการหายใจ
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องออกเสียงและการหายใจ
3. ดินสอสี
4. กระดาษ
4. ภาพประกอบการเรียน ในเรื่องการออกเสียงและการหายใจ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับเรื่องการพูด การออกเสียง ว่ามีลมออกจากปากหรือเปล่า
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามที่เป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานเรื่องการออกเสียงและการหายใจ

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เราพูดได้อย่างไร
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรมเราพูดได้อย่างไร โดยใช้ภาพประกอบกล่องเสียงมีการปิดและเปิดในช่วงเวลาที่เปล่งเสียงและหายใจ

3. ให้เด็กทำเปล่งเสียงและให้สังเกตว่าตนเองนั้น หยุดการหายใจหรือเปล่า
4. ให้เด็กๆ ทำกิจกรรม
5. แบ่งเด็กๆ ออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยผู้สอนแจกกระจกให้คนละ 1 อัน
6. ให้เด็กๆ เป่าลมใส่กระจกและให้สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นกับกระจก
7. ให้เด็กๆ ร่วมกันอภิปรายร่วมกัน
8. ให้ใบงานคำถามเรื่อง การพูดกับการหายใจ

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 4

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรม เราหายใจได้อย่างไร

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

การหายใจสัมพันธ์กับกระดูกซี่โครง กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครง กระบังลมและปอด ก่อนการหายใจเข้า กล้ามเนื้อจะยืดติดกับกระดูกซี่โครง เรียกว่า การหดตัวระหว่างกระดูกซี่โครง กระดูกซี่โครงจะเคลื่อนออก ด้านนอกส่วนกะบังลมจะแบนราบลง การเคลื่อนที่ดังกล่าวทำให้เกิดการขยายของทรวงอก และปล่อยให้อากาศเข้าสู่ปอดได้อย่างรวดเร็ว เมื่อหายใจออก กล้ามเนื้อจะคลายตัว กระดูกซี่โครงกลับสู่สภาพปกติในตำแหน่งที่ไม่ได้ขยายตัว และกะบังตัวจะดีดกลับเพื่อเข้าประจำที่ เมื่อขนาดทรวงอกกลับคืนสู่ปกติอากาศจะถูกบีบออกจากปอดผ่านอวัยวะเกี่ยวกับการหายใจด้านบน และออกจากจมูกหรือปากต่อไป แต่เมื่อเราหายใจออก ปอดจะไม่ว่างเปล่าเสมอไป เพราะโลหิตยังคงไหลผ่านปอดอย่างต่อเนื่องไปทั่วร่างกาย ดังนั้นจะมีออกซิเจนบางส่วนอยู่บริเวณนั้นด้วย ถึงแม้เราจะหายใจออกอย่างเต็มกำลัง ปอดก็ยังคงมีอากาศอยู่ภายในอีกประมาณหนึ่งในห้าส่วนของความจุ

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องการหายใจที่สัมพันธ์กับกระดูกซี่โครง
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์ เพิ่มมากขึ้น
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องเราหายใจได้อย่างไร
3. ดินสอสี
4. ภาพประกอบการเรียน ในเรื่องการหายใจที่สัมพันธ์กับกระดูกซี่โครง
5. สาทิตให้เด็กๆ ประดิษฐ์การจำลองการหายใจ มีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

5.1 ขวดน้ำพลาสติก	5.3 สก็อตเทป	5.5 ลูกโป่ง
5.2 กรรไกร	5.4 กระดาษ	

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับการหายใจสัมพันธ์กับกระดูกซี่โครง
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามในเรื่องการหายใจ มีกี่แบบ

ขั้นตอนกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เราหายใจได้อย่างไร
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรมเราหายใจได้อย่างไร และสาธิตการทำการหายใจที่สัมพันธ์กับกระดูกซี่โครง

3. แจกอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ให้เด็กๆ เพื่อทำกิจกรรม จำลองการหายใจ และอธิบายว่า สิ่งที่เกิดขึ้นนั้น เป็นการจำลองการหายใจเข้าและการหายใจออก

4. เมื่อเด็กทำกิจกรรม จำลองการหายใจ เสร็จแล้ว ให้เด็กๆ จับคู่กันและให้เด็กนั่งหันหน้าเข้าหากัน
5. ให้เด็กๆ สังเกตการหายใจของเพื่อนที่นั่งตรงกันข้าม
6. ผู้สอนให้เด็กๆ หาวว่ามีอวัยวะใดขยับบ้าง
7. ให้ใบงานคำถามในการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป

เมื่อทุกคนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ อภิปรายร่วมกันในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบในกิจกรรมและใบงานคำถาม

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 5

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรมการหายใจครั้งแรก

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

ปอดและอวัยวะอื่นๆ ในระบบทางเดินหายใจเริ่มก่อตัวขึ้นเมื่อทารกในครรภ์มีอายุเพียงไม่กี่สัปดาห์ซึ่งมีขนาดซึ่งมีขนาดความยาวน้อยกว่า 2.5 เซนติเมตร พัฒนาการของระบบดังกล่าวจะสมบูรณ์ในระยะเวลา 28 สัปดาห์ ทารกไม่สามารถหายใจได้ขณะที่อยู่ในครรภ์มารดา แต่ยังต้องการออกซิเจนอยู่ โดยได้รับออกซิเจนผ่านทางในครรภ์มารดา ซึ่งจัดว่าเป็นระบบลำจุนชีวิตภายในครรภ์ สายสะดือที่เชื่อมระหว่างทารกกับรกจะนำออกซิเจนในสายสะดือจะเคลื่อนไปยังหัวใจของทารกแล้วจึงสูบฉีดไปทั่วร่างกาย ทันทีกที่ทารกคลอดออกมา ทุกสิ่งทุกอย่างจะเกิดการเปลี่ยนแปลง เริ่มจากทารกต้องหายใจด้วยตนเองทันที ซึ่งถือว่าการหายใจครั้งแรกพร้อมกับเกิดรูปแบบระบบหมุนเวียนโลหิต ในเวลาต่อมากระบวนการหายใจอย่างสมบูรณ์ก็จะเริ่มต้นขึ้น การหายใจครั้งแรกจะเกิดขึ้นได้อย่างยากลำบากเนื่องจากบริเวณปอดจะเต็มไปด้วยของเหลวที่ทำให้ทารกพองตัวอยู่ในครรภ์ได้ ของเหลวนี้นี้จะถูกดูดซึมมาแล้วเข้ากระแสโลหิต และถูกขับออกจากร่างกายในที่สุด

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องการหายใจครั้งแรกของมนุษย์
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์ เพิ่มมากขึ้น
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องเรื่องการหายใจครั้งแรก
3. ดินสอสี
4. สื่อการหายใจของมนุษย์
5. รูปสัตว์ชนิดต่างๆ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

สนทนาและกระตุ้นคำถามกับเด็กๆ ว่าเด็กๆ คิดว่าหายใจครั้งแรกเป็นอย่างไร

ขั้นตอนกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เรื่องการหายใจครั้งแรก
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรมเราการหายใจครั้งแรก
3. เปิดสื่อการหายใจครั้งแรกของเด็ก
4. เมื่อเด็กๆ ดูสื่อแล้ว ให้เด็กๆ แบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน
5. แจกรูปสัตว์หลายๆ ประเภท
6. ให้เด็กๆ แต่ละกลุ่มบอกว่า รูปสัตว์ได้รับนั้นหายใจอย่างไร และถ้าและหายใจในสถานที่ไหนได้บ้าง และไม่สามารถหายใจที่ไหนได้บ้าง เพราะอะไร
7. ให้ใบงานคำถามในการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 6

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรมเสี่ยงที่เกิดจากการหายใจ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

โดยปกติการหายใจเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเรียบง่าย แต่มีการปรับตัวบางอย่าง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายต่างๆ ทำให้กระบวนการหายใจเกิดเสียงขึ้นมา เมื่อเราต้องการออกซิเจนมากกว่าปกติ เช่น ขณะวิ่งเราจะหายใจเข้าออกเร็วขึ้นและมากกว่าขึ้น ทำให้เกิดเสียงที่เราคุ้นเคย คือ เสียงหอบ ในทางตรงกันข้ามหากร่างกายมีคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นในปอดเป็นปริมาณมากจะเกิดการหาวขึ้นมา ปากจะเปิดกว้างในขณะหาวเพื่อหายใจให้ได้ออกซิเจนมากขึ้น แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลของการที่เมื่อมีใครสักคนหาวแล้วมีผลให้คนอื่นมีความรู้สึกอยากจะหาวตาม การไอและจามเป็นการไล่อากาศออกอย่างรวดเร็วเพื่อจัดการกับสิ่งที่ทำให้เกิดการระคายเคืองหรืออุดตันต่อระบบหายใจ ซึ่งเป็นกลไกความปลอดภัยที่สำคัญของระบบหายใจ การสะอึกจัดว่าเป็นการตอบสนองต่อการระคายเคืองหรือการทำลายต่อระบบดังกล่าวเช่นกัน โดยกำบังลมจะหดตัวอย่างทันทีทันใดขณะที่อากาศถูกหายใจเข้าไปพร้อมกับที่สายเสียงลงพร้อมกัน ทำให้เกิดเสียงสะอึกขึ้นมา

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องเสียงของการหายใจ
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์ เพิ่มมากขึ้น
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องเสียงของการหายใจ
3. ดินสอสี
4. เสียงจำลองที่เกิดจากการหายใจของมนุษย์
5. หูฟังทางการแพทย์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับเสียงของการหายใจ
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามในเรื่องในชีวิตประจำวันเราได้ยินเสียงที่เกิดจากการหายใจมีเสียง

อะไรบ้าง

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง เสียงของการหายใจ
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรมเราเรื่องเสียงของการหายใจ
3. เปิดเสียงต่างๆ ที่เกิดจากการหายใจของมนุษย์ ให้เด็กๆ ฟัง และอธิบายให้เด็กๆ ฟังว่าแต่ละเสียงของการหายใจนั้นเกิดจากอะไร
4. ทำกิจกรรม นั้นเสียงอะไร
5. แบ่งกลุ่มเป็น 4กลุ่มๆ ละ 4คน
6. จากนั้นสอนให้เด็กๆ ฟังการหายใจโดย แจกหูฟังทางการแพทย์ให้เด็กฟังการหายใจของเพื่อนในกลุ่มและสอนเรื่องการหายใจที่แตกต่างกันนั้นมาจากสาเหตุอะไรบ้าง
6. ผู้สอนให้เด็กๆ แต่ละกลุ่มฟังเสียงทั้งหมด 3 เสียง และให้เด็กบอกว่าเสียงที่ฟังนั้นคือเสียงอะไร เช่น เสียงไอ เสียงจาม เป็นต้น
7. เมื่อฟังเสียงแล้วให้เด็กๆ มาหยิบภาพที่ผู้สอนวางไว้ และให้เด็กๆ บอกว่าเสียงที่ได้ยินนั้นมาจากสาเหตุอะไร และจะแก้ไขไม่ให้เกิดเสียงได้อย่างไรบ้าง

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 7

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรมการหายใจและการออกกำลังกาย

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

เมื่อเราออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมบางอย่างที่ต้องใช้กำลังกล้ามเนื้อจะทำงานหนักมากขึ้น และต้องการออกซิเจนมากกว่าเวลาที่เรพักผ่อนหรือนั่งนิ่งๆ การหายใจจะเร็วขึ้นเพื่อให้ร่างกายได้รับออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้รับออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้น และหัวใจจะเพิ่มอัตราการสูบฉีดโลหิตที่มีออกซิเจนไปทั่วร่างกาย เช่น เมื่อเรานอนหลับหรือนั่งนิ่งๆ จะหายใจประมาณ 12-14 ครั้งต่อนาที แต่ถ้าเราวิ่ง การหายใจจะเร็วขึ้นเป็นสองเท่าของปกติ และต้องได้รับอากาศเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5 เท่า เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย การออกกำลังกายแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แอโรบิค และแอนโรบิค การออกกำลังกายแบบแอโรบิคคือ กิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น การวิ่งเหยาะๆ การว่ายน้ำ หรือแม้แต่การเดินเร็ว วิ่ง ร่างกายต้องการออกซิเจนในการเผาผลาญสำหรับการออกกำลังกายและเกิดการหายใจอย่างลึกเพื่อเร็วขึ้นเพื่อรับออกซิเจน แต่กิจกรรมนี้ไม่รุนแรงจนกระทั่งเราหายใจไม่ทันและต้องหยุดกิจกรรมลง การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิค เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทันทีทันใดในระยะเวลานั้น เช่น การวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วเต็มที่ ซึ่งจะไม่มีความสามารถในการรับออกซิเจนพิเศษเข้าสู่กล้ามเนื้อ ดังนั้น พลังงานจะถูกปลดปล่อยออกมาโดยปราศจากออกซิเจน เมื่อกิจกรรมผ่านไปแล้วเราจะคงหายใจเร็วต่อไปอีกระยะหนึ่ง

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องการหายใจและการออกกำลังกาย
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์ เพิ่มมากขึ้น
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องเรื่องการหายใจและการออกกำลังกาย
3. ดินสอสี

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับการหายใจและการออกกำลังกาย
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามในเรื่องใครออกกำลังกาย และการออกกำลังกายมีผลดีอย่างไรบ้าง

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง การหายใจและการออกกำลังกาย
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรมเราเรื่องการหายใจและการออกกำลังกาย
3. ให้เด็กๆ จับคู่เพื่อดูการหายใจของตัวเองว่าหายใจกี่ครั้ง/นาที
4. โดยผู้สอนให้เด็กๆ ลองทำกิจกรรม เปลี่ยนท่าทำหายใจ ซึ่งได้แก่
 - 4.1 การนั่งกับที่
 - 4.2 การเดิน
 - 4.3 การโดด
5. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้เด็กๆ มานับการหายใจในคู่ของตนเอง และบันทึกการหายใจ
6. เมื่อบันทึกแล้ว ให้เด็กๆ ดูว่า การหายใจในแต่ละครั้งในกิจกรรม ถึงต่างกัน เพราะอะไร
5. ให้ใบงานคำถามในการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 8

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรมอากาศบริสุทธิ์และภาวะมลพิษ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

ระบบทางเดินหายใจพยายามทุกวิถีทางในการรักษาระบบให้สะอาดและปราศจากสิ่งสกปรกตลอดจนสารมลพิษในอากาศ ขนาดเล็กๆ ในจมูกจะคอยจับสารแปลกปลอมขนาดใหญ่ ส่วนเมื่อในจมูกและคอจะสิ่งสกปรกและแบคทีเรีย ถ้ามีบางสิ่งตกลงสู่ส่วนล่างของระบบ มันจะถูกผลักดันออกมาโดยขนเซลล์ที่เป็นชั้นบุร่องด้านในของหลอดลมขนาดใหญ่ และอนุภาคขนาดเล็กๆ ที่อาจตกไปถึงถุงลม ก็จะถูกจัดการโดยเซลล์เม็ดโลหิตพิเศษ มนุษย์เราพยายามควบคุมสารมลพิษ และทำให้อากาศสะอาดมากขึ้น ในแต่ละปีก็ปริมาณรถยนต์เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีพื้นที่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่จำนวนมาก อากาศเคลื่อนที่ไปทุกแห่งดังนั้นปัญหานี้จะเกิดขึ้นทั่วโลก องค์การอนามัยโลกแห่งสหประชาชาติได้ติดตามปัญหานี้และดำเนินการเพื่อให้อากาศสะอาดมากขึ้น แต่ปัญหายังคงอยู่และยากต่อการจัดให้หมดสิ้นไป

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องอากาศบริสุทธิ์และภาวะมลพิษ
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์ เพิ่มมากขึ้น
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องอากาศบริสุทธิ์และภาวะมลพิษ
3. ดินสอสี
4. สื่อในเรื่องอากาศและมลพิษที่เราหายใจ
5. สื่อในเรื่องการทำงานของปอดเมื่อเราสูดอากาศที่ไม่ดีเข้าไป

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับอากาศบริสุทธิ์และภาวะมลพิษ
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามในเรื่องภาวะมลพิษรอบตัวเรา

ขั้นตอนกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง อากาศบริสุทธิ์และภาวะมลพิษ
 2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรม หายใจพิชิตอากาศพิษ
 3. แบ่งเด็กๆ ออกเป็น 2 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่ม ออกมาเขียนหน้าห้องว่า อะไรที่เป็นมลพิษทางอากาศ
- โดยทั้งสองกลุ่มต้องตอบให้ได้เยอะที่สุด
4. ให้เด็กๆ ร่วมกันปลายกันในกลุ่ม ว่ามลพิษนั้นเกิดขึ้นจากอะไร และเราจะช่วยกันดูแลอย่างไร
 5. ให้ใบงานคำถามในการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 9

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรมโรคทางเดินหายใจ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

เราหายใจ จะมีแบคทีเรียและไวรัสมาปะปนกับอากาศเสมอ ดังนั้นระบบทางเดินหายใจจึงเป็นส่วนที่เปราะบางและเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้ง่าย โรคทางเดินหายใจที่พบบ่อยได้แก่ โรคหวัดและ ไข้หวัดใหญ่ซึ่งโรคเหล่านี้จะมีสาเหตุมาจากไวรัสชนิดต่างๆ โดยจะทำให้เซลล์ในจมูกและคอมีการบวม และขับเมือกออกมา มากกว่าปกติ

โรคที่พบบ่อยอีกชนิดหนึ่ง คือ โรคหลอดลมอักเสบ ซึ่งเกิดจากเยื่อหุ้มด้านในของหลอดลมอักเสบ เมื่อชั้นเป็นจำนวนมากถูกผลิตขึ้นมา ทำให้เราไออย่างรุนแรงเพื่อพยายามกำจัดสารเหล่านั้น

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องโรคทางเดินหายใจและสามารถป้องกันป้องกันการเกิดโรคได้
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปแบบการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องโรคทางเดินหายใจ
3. ดินสอสี
4. สื่อตัวอย่างของโรคทางเดินหายใจ
5. ป้ายชื่อเชื้อโรค

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจ
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามในโรคทางเดินหายใจ ที่เด็กๆ รู้จัก

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง โรคทางเดินหายใจ

2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรม โรคจำอย่ามาใกล้หนู
3. ให้เด็กๆ ดูสื่อในเรื่องโรคทางเดินหายใจ
4. ให้เด็กๆ แบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน
5. ผู้สอนเดินถือป้ายชื่อของเชื้อโรคไปหาเด็กๆ แต่ละกลุ่ม
6. ให้เด็กๆ หาทางป้องกันเชื้อโรคให้ได้ อาจเป็นการแสดงท่าทาง หรือใช้การพูดก็ได้

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้



แผนการจัดกิจกรรมที่ 10

วันที่เดือน..... พ.ศ.

กิจกรรม ช่วยชีวิตเมื่อหยุดหายใจ

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

เนื้อหา

หากมีใครสักคนอยู่ภาวะขาดออกซิเจนเป็นเวลา 4 นาทีสมองจะได้รับอันตราย และอาจถึงตายได้ในเวลาต่อมาหากไม่หายใจขึ้นมาอีกครั้งในระยะเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นในภาวะฉุกเฉินซึ่งทำให้คนเราหยุดหายใจจึงจำเป็นต้องให้ระบบการหายใจกลับมาทำงานอีกครั้งทันทีที่จะเป็นไปได้

จุดมุ่งหมายของกิจกรรม

1. เพื่อให้เข้าใจเรื่องช่วยชีวิตเมื่อหยุดหายใจและสามารถช่วยเหลือเบื้องต้นเมื่อเจอเหตุการณ์คนหมดสติได้
2. เพื่อส่งเสริมการสังเกต และการวิเคราะห์
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ กำหนดปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา
4. เพื่อให้มีวิธีคิดและการหาคำตอบได้หลากหลายตามรูปการแก้ปัญหา

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1. สมุดบันทึกกิจกรรม
2. ใบงานเรื่องช่วยชีวิตเมื่อหยุดหายใจ
3. ดินสอสี
4. หุ่นสำหรับทำกิจกรรมช่วยหายใจ
5. สื่อการช่วยหายใจ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ผู้สอนเริ่มต้นสนทนากับเด็กๆ เกี่ยวกับการช่วยเหลือคนหมดสติ
2. ผู้สอนกระตุ้นถามคำถามในเรื่องเมื่อเราเจอคนหมดสติเราจะทำอย่างไร

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ผู้สอนดำเนินการสอน เนื้อหาเรื่อง ช่วยชีวิตเมื่อหยุดหายใจ
2. สนทนากับเด็กๆ ในการทำกิจกรรมเราเรื่องประโยชน์ของการช่วยคนหยุดหายใจ
3. ให้เด็กๆ ดูสื่อในเรื่องการช่วยคนหยุดหายใจ

4. แบ่งเด็กออกเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน
5. ผู้สอนสร้างสถานการณ์
 - 5.1 เด็กลูกอมติดคอทำให้หายใจไม่ออก
 - 5.2 เมื่อเจอคนจมน้ำ
 - 5.3 เมื่อเจอคนหมดสติ
6. ให้เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าจะให้ความช่วยเหลือได้อย่างไรบ้าง
4. ให้ใบงานคำถามในการแก้ปัญหา

ขั้นสรุป

เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้เด็กๆ มาอภิปรายร่วมกันว่ากิจกรรมที่ได้ทำนั้น จะนำไปแก้ปัญหาในเรื่องใดได้บ้าง

การประเมินผล

1. จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา
2. จากใบงานที่เด็กทำ มีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบได้





ภาคผนวก ข
ตัวอย่างใบงาน

ชื่อ.....นามสกุล.....ชื่อเล่น.....



กิจกรรม เสี่ยงกับการหายใจ

1. เกิดอะไรขึ้นกับกระจกเวลาเราพูด

ตอบ

.....

.....

.....

2. ทำไมถึงเป็นอย่างนั้น

ตอบ

.....

.....

.....

3. ถ้าเราพูดออกมาแล้วไม่มีเสียงอวัยวะใดหายไป

ตอบ

.....

.....

.....

4. ถ้าเราพูดแล้วไม่มีเสียงเราจะแก้ปัญหอย่างไร

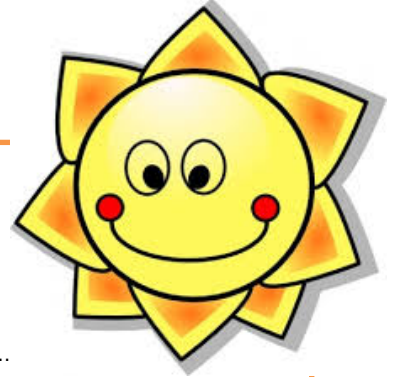
ตอบ

.....

.....

.....

กิจกรรม การหายใจและการออกกำลังกาย



1. นิ่งอยู่เฉยๆ การหายใจเป็นอย่างไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

2. เมื่อเราเดินร่างกายเราเป็นอย่างไรและการหายใจมีลักษณะอย่างไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

3. เกิดอะไรขึ้นเมื่อเรากระโดด

ตอบ.....

.....

.....

.....

4. ร่างกายเราเป็นอย่างไร และการหายใจมีลักษณะอย่างไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

5. การนั่ง การเดิน การโดด มีการหายใจแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ.....

.....

.....

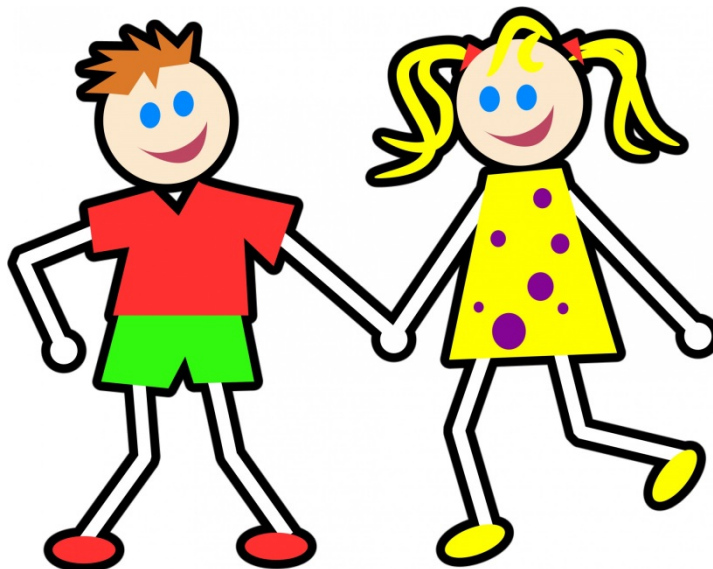
.....



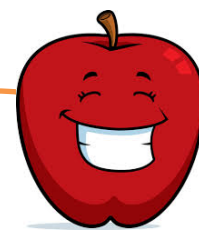


บันทึกการหายใจ

กิจกรรม	อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)
นั่ง		
การเดิน		
การกระโดด		



ชื่อ.....นามสกุล.....ชื่อเล่น.....



1. โรคทางเดินหายใจมีโรคอะไรบ้าง

ตอบ.....

2. สาเหตุของโรคทางเดินหายใจ เกิดจากอะไร

ตอบ.....

3. เราควรมีวิธีป้องกันโรคอย่างไรบ้าง

ตอบ.....

ชื่อ.....นามสกุล.....ชื่อเล่น.....



ภาคผนวก ค

ภาพกิจกรรม





ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวนันทพร แซ่เหลื่อง
วัน เดือน ปีเกิด	14 พฤศจิกายน 2526
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	33 แขวงหนองบอน เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพฯ 10250
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	ประถมศึกษา
	จาก โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาตอนต้น
	จาก โรงเรียนรัตนโกสินทร์ สมโภชบางขุนเทียน
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาตอนต้น
	จาก โรงเรียนรัตนโกสินทร์ สมโภชบางขุนเทียน
พ.ศ. 2545	มัธยมศึกษาตอนต้น
	จาก โรงเรียนรัตนโกสินทร์ สมโภชบางขุนเทียน
พ.ศ. 2549	พยาบาลศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2552	รัฐศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2557	การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษการศึกษา สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ