

การศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์
กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย

ปริญญานิพนธ์
ของ
นันทิศา ด้วงอ่วม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
กรกฎาคม 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์
กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย

บทคัดย่อ
ของ
นนทิตา ดั่งอ่วม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
กรกฎาคม 2547

นันทิดา ค้างอ่วม. (2547). การศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์ กับวิธีการอนุรักษพีชของเด็กปฐมวัย. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัยพงศ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์และเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษพีชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยชาย – หญิง อายุ 4 – 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไผ่ทุฒตศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - stage Random Sampling) ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทำการทดลองสัปดาห์ละ 5 วันๆ ละ 20 นาที รวมระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 เกม และแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษพีช ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น .79 แบบแผนการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบค่า t - test สำหรับ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการอนุรักษพีชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY AND DEVELOPMENT OF CAI GAMES ON PLANTS IN BOTANICAL
UNIT AND THE EFFECT ON PROCESS OF PLANT CONSERVATION OF
PRESCHOOL CHILDREN

AN ABSTRACT
BY
NUNTIDA DOUNGOWM

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Early Childhood Education
at Srinakharinwirot University
July 2004

Nuntida Doungowm. (2004). . *A Study and Development of CAI Games on Plants in Botanical Unit and The Effect on Process of Plant Conservation of Preschool Children*. Master thesis, M.Ed. (Early Childhood Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Dr. Patana Chutpong, Assist. Prof. Jiraporn Bunsong.

The purposes of the research were to develop of CAI games on plants in Botanical Unit and to compare the effect on process of plants conservation of preschool children before and after the experiment CAI games on plants in Botanical Unit.

Subjects were preschool children, boys and girls, 4 – 5 years old in Kindergarten 2, second semester, academic year 2003 at Pataiudomsuksa School, Bangkok. The multi – stage random sampling was used to select for 15 childrens. The experiment was caried by the researcher for 20 minutes per day, 5 days per week for 8 consecutive weeks.

The research instruments were the 40 CAI Games on Plants in Botanical Unit which developed by the researcher and The Process of Plants Conservation Test which has the reliability at .79 It was One – Group Pretest – Posttest Design. The statistic of t – test for dependent samples was used to analyzed the data.

The result shown that the effect on process of plants conservation of preschool children after the experiment CAI games on plants in Botanical Unit was higher than before significantly at .01 level.

ปริญญาโทฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2546

ปริญญานิพนธ์

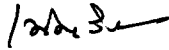
เรื่อง

การศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์
กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย

ของ

นางสาวนันทิดา ดั่งอ่วม

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

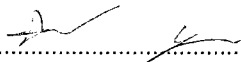
วันที่ 7 เดือน 12/12/2547 พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



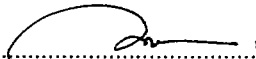
.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์)



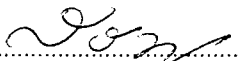
.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ดันติผลาชีวะ)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร. สิริมา ภิญโญนนตพงษ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาในการให้คำแนะนำและความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิด และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.กฤษยา ดันติผลาชีวะ และรองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์ กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความกรุณาจากอาจารย์กรวิภา สรรพกิจจำนง อาจารย์ยงษ์เงิน ปิ่นน้อย อาจารย์เสาวนีย์ จันทรทิ์ อาจารย์วิสุทธิมรรค อำนัคมณี อาจารย์วรวิณี วัฒนสวัสดิ์ และอาจารย์อริยญา ศิริโสภณ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บข้อมูล ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน ครูประจำชั้น และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ส่วนการศึกษาอนุบาล โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการทดลองและเก็บข้อมูลจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่ดีและมีคุณค่ายังแก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณพี่น้องและเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาการศึกษาปฐมวัย และเพื่อนร่วมสถาบันทุกท่านที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ญาติพี่น้อง ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นันทิดา ดั่งอ่วม

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
	ความสำคัญของการวิจัย.....	4
	ขอบเขตของการวิจัย.....	5
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
	สมมติฐานงานวิจัย.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย.....	8
	ความหมายการอนุรักษ์พืช.....	8
	สาเหตุที่มีการอนุรักษ์พืช.....	9
	หลักการอนุรักษ์พืช.....	10
	วิธีการอนุรักษ์พืช.....	13
	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย.....	16
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พืช.....	18
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์.....	21
	ความหมายพฤกษศาสตร์.....	21
	ความสำคัญของพฤกษศาสตร์.....	22
	องค์ประกอบพฤกษศาสตร์.....	22
	เนื้อหาและกิจกรรมทางพฤกษศาสตร์.....	25
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์.....	30
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กปฐมวัย.....	32
	ความหมายสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	32
	ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ต่อเด็กปฐมวัย.....	34
	ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	35
	ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	37
	ลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	38
	ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	41
	ประโยชน์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	47

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)	เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	47
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	50
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	53
	การสร้างเครื่องมือและการพัฒนาคุณภาพ.....	53
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	64
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	64
	สมมติฐานในการวิจัย.....	64
	ขอบเขตของการวิจัย.....	64
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	64
	วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
	สรุปผลการวิจัย.....	65
	อภิปรายผล.....	65
	ข้อเกิดที่ได้จากการวิจัย.....	70
	ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....	71
	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย.....	71
	บรรณานุกรม.....	72
	ภาคผนวก.....	83
	ภาคผนวก ก.	84
	ภาคผนวก ข.	95
	ภาคผนวก ค.	108

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	111

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	57
2 ตัวอย่างการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในการทดลอง	58
3 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองใช้ เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์	63
4 ตัวอย่างการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ในการทดลอง	93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 ตัวอย่างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์.....	88
3 ตัวอย่างภาพดำเนินการทดลอง	109

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เด็กในวันนี้ มิใช่เพียงแต่จะเป็นผู้ใหญ่ในวันหน้าเท่านั้น หากยังเป็นผู้สร้างโลกในอนาคตอีกด้วย เด็กมิใช่เป็นเพียงผลผลิตบั้นปลายของผู้ใหญ่ในอดีตและปัจจุบัน หากยังเป็นต้นเหตุของปัญหาและปัจจัยสำคัญของการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สังคมต่อไปภายหน้าด้วย การใส่ใจเด็กอย่างถูกต้องเสียแต่วันนี้จึงเป็นภารกิจที่มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน (พุทธทาสภิกขุ. 2531 : 13) ปองพล อติเรกสาร (2545 : 1) กล่าวว่า การจัดการศึกษาในระดับปฐมวัยเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นช่วงชีวิตที่จำเป็นและสำคัญที่สุดในการพัฒนาสมอง ถ้าการพัฒนาเด็กปฐมวัยมีปัญหา ก็อาจจะส่งผลต่อการเรียนรู้ การศึกษาและพัฒนาในระดับต่อไป ดังนั้นการให้ความสำคัญเด็กปฐมวัยควรเริ่มตั้งแต่ปฏิสนธิ คืออายุ 0 – 8 ปี ที่เราจะต้องเอาใจใส่ดูแล ซึ่งสอดคล้องกับบลูม (Bloom) ที่ว่า เด็กปฐมวัยเป็นช่วงพัฒนาความสามารถที่จะเรียนรู้มากที่สุด คือ สติปัญญาเด็กจะพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80 ของสมอง นอกจากนี้เพียเจท์ (Piaget) ได้กล่าวว่า พัฒนาการทางสติปัญญาที่เกิดขึ้นในช่วงปฐมวัยจะเป็นรากฐานในการพัฒนาทางสติปัญญาในระดับต่อไป พัฒนาการของเด็กจะพัฒนาช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับเด็กได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้สิ่งต่างๆ (คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543 : 15) ดังนั้นการจัดประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็ก

มนุษย์ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงตลอดชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างแยกไม่ออกเพราะมนุษย์ต้องพึ่งพาอาศัยและใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมซึ่งมีทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต คือ คน พืช สัตว์ สิ่งของ อาคารบ้านเรือน สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ แร่ธาตุและพลังงาน ล้วนมีความสำคัญต่อมนุษย์ แต่สถานการณ์ปัจจุบันการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อีกทั้งความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีประกอบกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นด้วย แต่จำนวนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมีจำนวนจำกัดก็ย่อมจะลดน้อยและสูญสิ้นไป การดูแล บำรุงรักษาและใช้สิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผลให้ยาวนาน และเกิดประโยชน์สูงสุดจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งวิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่สำคัญประการหนึ่งคือ การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถบอกวิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเหล่านั้นได้ (วินัย วีระพัฒนานนท์ และบานชื่น สัพพฌอง. 2537 : 149) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 7 ที่กล่าวว่า ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 5 - 6) ทั้งนี้สิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้ตัวมนุษย์และมีความสำคัญในการดำรงชีวิตมากที่สุดอย่างหนึ่ง คือ พืช เพราะพืชเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค (สมบุญ เดชะภิญญาวัฒน์. 2537 : 1) จากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2543 : 21-23) ได้มีการดำเนินงานสนองพระราชดำริจัดตั้งงาน “สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน” เพื่อเป็นสื่อในการสร้างจิตสำนึกด้านอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยให้เยาวชนนั้นได้ใกล้ชิดกับพืชพรรณไม้ เห็นคุณค่า ประโยชน์ ความสวยงาม อันจะก่อให้เกิดความคิดที่จะอนุรักษ์พืชพรรณต่อไป โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับพืชอย่างหลากหลายตั้งแต่ในระดับอนุบาลจนถึงระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับพืชหรือพฤกษศาสตร์จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะ

ต้องจัดกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ควรเริ่มตั้งแต่เด็กปฐมวัย (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2531 : 711)

ในการปฏิรูปการศึกษา กิจกรรมการเรียนรู้นั้นต้องคำนึงถึงเด็กเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมผ่านการเล่นและมีปฏิสัมพันธ์กับสื่ออย่างหลากหลายเหมาะกับวัย และความแตกต่างของเด็กแต่ละคน เด็กได้มีโอกาสเลือกตามความสนใจ ความสามารถ และได้ลงมือกระทำกิจกรรมที่มีวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมให้เด็กได้สังเกต สัมผัส ทดลอง (กรมวิชาการ. 2540 : 5 - 7) อีกทั้งสื่อเป็นเครื่องมือที่จะช่วยถ่ายทอด นำความรู้ ประสบการณ์ด้านการเรียนรู้สู่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ. 2544 : 1) จากแนวคิดของเฟรเบล (Froebel) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเล่นจำเป็นจะต้องอาศัยวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทางเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้าช่วย จะทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับเด็ก (ชัยวงศ์ พรหมวงศ์. 2521 : 16) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีทางสติปัญญาของเพียเจท์ (Piaget) กล่าวว่า เด็กในวัย 2 - 7 ปี จัดอยู่ในขั้นคิดก่อนปฏิบัติการ (Preoperation Stage) เด็กเรียนรู้จากการกระทำโดยใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพราะเด็กวัยนี้ไม่สามารถเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ต้องอาศัยสื่อที่เป็นรูปธรรม (สิริมา ภิญญอนันตพงษ์. 2542 : 10 - 11) ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในการเลือกหรือสร้างสื่อ วัสดุอุปกรณ์มาประกอบการเล่นเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และพัฒนาในทุกๆ ด้าน

ในยุคแห่งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศจนเป็นยุคแห่งโลกไร้พรมแดนทำให้สังคมมีการเปลี่ยนแปลง ส่งผลต่อวงการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน โดยมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้าใช้ในระบบการศึกษามากขึ้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางสังคม (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2542 : 246) การดำเนินชีวิตประจำวันจะต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มากขึ้นทุกที และโลกของเรากำลังก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยี ระบบข้อมูลข่าวสารความจำเป็นที่จะให้เด็กๆ ทุกคนรู้เรื่องคอมพิวเตอร์มีแนวโน้มสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้การศึกษาจึงต้องให้ความสำคัญแก่คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะในด้านการเรียนการสอนเราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปมีชีวิตอยู่ในสังคมแห่งคอมพิวเตอร์ (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 3) ทั้งนี้อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540 : 2) กล่าวเพิ่มเติมว่า คอมพิวเตอร์จัดเป็นสื่อการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เพราะเป็นสื่อที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนเนื่องจากมีการนำเสนอได้ทั้งรูปภาพ เสียง ข้อความและภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ที่มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และเป็นสื่อที่ทำให้เกิดการรับรู้ทางสายตาแบบการสื่อสารสองทาง ทั้งสนับสนุน กระตุ้นให้เด็กได้ค้นพบและลงมือกระทำด้วยตนเอง (กัญญาณัฐ ผลิตพันธ์. 2540 : 1) ซึ่งเป็นการสนับสนุนทฤษฎีของเพียเจท์ (Piaget) ที่ว่า เด็กจะพัฒนาการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้ลงมือกระทำหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้นโดยตรง (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2533 : 34) ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งสามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ เช่น แบบเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบจำลอง แบบทดสอบ แบบเกม (ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541 : 11 - 12) ทั้งนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมหรือเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเล่นเกมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย สนุกสนาน เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ และตอบสนองความแตกต่าง

ระหว่างบุคคล ถือว่าเป็นการสร้างหลากหลายในการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (วุฒิชัย ประสารสอย. 2543 : 23) สอดคล้องกับ พัฒนา ชัชพงศ์ (2540 : 15) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้เมื่อ เด็กลงมือกระทำโดยตรง และกิจกรรมต่างๆ ต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกทักษะจำแนก เปรียบเทียบ คิดหา เหตุผล เด็กจะได้ปรับขยายโครงสร้างของสติปัญญา กิจกรรมที่เป็นรูปธรรม ได้กระทำซ้ำแล้วซ้ำเล่า มีความหลากหลายรูปแบบ สอดคล้องกับประสบการณ์เก่า และตรงกับความต้องการ เด็กจะเกิดการเรียนรู้ ได้ดีที่สุด ทั้งนี้ มาโลน, ที.ดับเบิลยู (สกรี รอดโพธิ์ทอง. 2529 : 19; อ้างอิงจาก Malone, T.W. 1980) ยังกล่าวอีกว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นเกมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสุข สนุกสนาน ท้าทาย มีการแข่งขัน สนองต่อจินตนาการเพื่อฝัน ความอยากรู้อยากเห็น เกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินและแรงจูงใจในการ เรียนรู้ และจากทฤษฎีของธอร์นไคค์ (Thomdike) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะได้ผลต้องอาศัยการฝึกหรือ การกระทำซ้ำ รวมทั้งการลองผิดลองถูกด้วย (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2521 : 48 - 49) เมื่อเด็กมีความ พอใจต่อกิจกรรมที่เด็กได้ทดลองทำจริง ได้ใช้ความพยายามคิด ประกอบกิจกรรมนั้นสำเร็จลุล่วงไปด้วย ตัวของเด็กเอง ได้ลองผิดลองถูกและมีโอกาสแก้ไขสิ่งบกพร่องได้ด้วยตัวเอง สิ่งเหล่านี้จะเป็นเครื่องช่วยให้ เกิดการเรียนรู้ เด็กจะมีความสุขใจมาก หากมีโอกาสได้ทำกิจกรรมที่มีการตอบสนองผลหลายๆ ครั้ง (ลัดดา นิลมะณี. 2531 : 4) สอดคล้องกับ ภรณ์ คุรุรัตน์ (2535 : 110) ที่กล่าวว่า เกมและการเล่นมีความ สำคัญต่อเด็ก เพราะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และมีโอกาสตอบสนองความกระตือรือร้นของตน นอกจากนี้ยังทำให้เด็กเกิดความรู้สึกเป็นอิสระ สนุกสนานเพลิดเพลิน พร้อมทั้งจะกระทำกิจกรรมนั้นซ้ำ เมื่อ เกิดความสนใจและพอใจ ดังนั้นเมื่อเด็กเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยตรงแล้วทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อ สิ่งแวดล้อมนั้นจะทำให้มีพฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริม ปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 82) ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์กับวิธีการ อนุรักษ์พืชก็ย่อมทำให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับพืชและส่งเสริมวิธีการอนุรักษ์พืชในเด็กปฐมวัย

ปัจจุบันสภาพปัญหาด้านการผลิตและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของ เด็กที่มีคุณภาพยังมีน้อย กระจายไม่กว้างขวาง และบางโรงเรียนยังมีปัญหาในการจัดตารางเรียนให้เด็ก ทุกคนได้สัมผัสกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะจำนวนนักเรียนที่มีมากกว่าจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ และเวลาที่เด็กได้ทำกิจกรรมใช้คอมพิวเตอร์นั้นก็น้อยมาก (พัฒนา ชัชพงศ์. 2537 : 103) ทั้งนี้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 66 ได้กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาให้ ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ได้เพื่อให้มี ความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิต ทั้งนี้เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ใหม่ๆ และเตรียมความพร้อมใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีใน อนาคตต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 37 - 38) ดังนั้นควรมีการผลิตและ พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ใช้ประกอบ ในการเรียนสอนใกล้ๆ ตัวของเด็กโดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเล็กซึ่งจำเป็นต้องมีพื้นฐานที่ดีสำหรับการเรียนใน ระดับสูงต่อไปในอนาคต การให้ความสนใจในการผลิตและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็ก ยัง ช่วยลดสื่อที่ไม่เหมาะสมในปัจจุบัน พร้อมทั้งส่งเสริมและพัฒนาเด็กไทยให้เกิดการเรียนรู้ด้วยสื่อที่เหมาะสม แก่การพัฒนาตามวัยให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันเป็นสิ่งสำคัญ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2545 : 1) ปัจจุบันโปรแกรม และเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างๆ สำหรับเด็กมีจำนวนมาก แต่สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น ยังมีให้เลือกใช้น้อย ส่วนใหญ่มักเป็นโปรแกรมที่มาจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นเกมที่เน้นความสนุกสนานเพื่อให้ เด็กเกิดความเพลิดเพลินเท่านั้น (อาภรณ์ เลิศสุโภชาวนิชย์. 2543 : 103) และปัญหาด้านการผลิต

โปรแกรมยังไม่เหมาะสมสำหรับเด็กปฐมวัยเนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจในด้านเนื้อหาและเทคนิคการสอน และความรู้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขาดความร่วมมือกันระหว่างนักวิชาการที่มีความเข้าใจเด็กปฐมวัยกับนักพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญในการผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะร่วมมือกันผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย (วาทินี ชีวภาวะ. 2534 : 3 - 4) อีกทั้งโปรแกรมที่ดีและเหมาะสมตรงกับความต้องการนั้นหายาก ราคาแพง ส่วนครูผู้สอนก็ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ และการเขียนโปรแกรมอีกด้วย (สุนีย์ คำมาก. 2540 : 42) ดังนั้นการผลิตและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ดีและมีคุณภาพ โดยการพัฒนาารูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับปรัชญาการเรียนรู้ และสภาพสังคมแห่งเทคโนโลยีของข้อมูลและข่าวสาร มีการออกแบบและนำเสนอเกมคอมพิวเตอร์ที่กระตุ้นเร้าความสนใจในการเรียนรู้ สร้างความหลากหลาย และเด็กไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ สนองกับความสามารถและความต้องการของเด็ก เปิดกว้างให้เด็กได้สำรวจ กระตุ้นให้เด็กได้ คิดค้น รู้จักสร้างและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ ทั้งนี้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนรู้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวของเด็กเอง ส่งผลต่อการเรียนเป็นรายบุคคลและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (กรมวิชาการ. 2544 : 3,13) ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและพัฒนาการของเด็กปฐมวัยให้เพิ่มมากยิ่งขึ้นอีกด้วย จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำมาใช้ใน กิจกรรมการเรียนการสอนของเด็กปฐมวัย จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมวิธีการอนุรักษ์พืชนั้น ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับพืชโดยตรง อีกทั้งยังขาดสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายในการส่งเสริม กระตุ้นให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการอนุรักษ์พืชได้

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยสนใจศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย ว่าสามารถส่งเสริมวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยได้หรือไม่ อย่างไร ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครู ผู้บริหาร ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาปฐมวัยในการจัดและพัฒนารูปแบบเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและส่งเสริมวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการผลิตและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กปฐมวัยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่การพัฒนาตามวัย สอดคล้องกับสังคมในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ และช่วยลดพิษภัยจากเกมคอมพิวเตอร์ที่ไม่เหมาะสมในปัจจุบัน ทั้งนี้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ช่วยสร้างความหลากหลายให้กับเด็กได้เรียนรู้วิธีการอนุรักษ์พืช และส่งผลต่อพฤติกรรมในการอนุรักษ์พืชให้กับเด็กปฐมวัยต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย ชาย - หญิง อายุ 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา กรุงเทพมหานคร 8 ห้องเรียน จำนวน 256 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุ 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์
2. ตัวแปรตาม คือ วิธีการอนุรักษ์พืช

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุ 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา กรุงเทพมหานคร
2. เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์ หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจัดทำในรูปของโปรแกรมสำเร็จรูป Authorware 6.5 ที่มีการเล่นโต้ตอบกันระหว่างผู้เล่นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีผลย้อนกลับในทันที ในแต่ละครั้งของการเล่น เด็กจำนวน 2 คนผลัดเปลี่ยนกันเลือกและลงมือเล่นโดยใช้เมาส์เพื่อติดต่อและควบคุมการเล่นผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ละคนจนจบเกม เนื้อหาของเกมเป็นเรื่องเกี่ยวกับพีชและวิธีการอนุรักษ์พืช ซึ่งสร้างขึ้นโดยใช้ภาพและเสียงประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร ตัวเลข เสียงพูดและเสียงดนตรี ในการเล่นเกมมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ขั้นนำ คือ การให้เด็กได้เลือกเกม 1 เกมจากหน้าเมนู ซึ่งเมื่อเปิดโปรแกรมจะมีการทักทาย ครูเป็นผู้แนะนำเกมและกติกาการเล่น
2. ขั้นเล่น คือ เด็กได้เล่นเกม 1 เกมที่เลือกโดยการควบคุมเมาส์เพื่อเลือกภาพโดยการคลิกเมาส์หรือคลิกเมาส์ลากภาพไปวางตามตำแหน่งต่างๆ ทั้งนี้จะมีเสียงและผลตอบกลับในทันที ขณะที่เล่น
3. ขั้นสรุป คือ เมื่อเด็กเล่นจบเกม และภาพอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง จะมีเสียงพูดหรือมีภาพปรากฏขึ้นที่หน้าจอคอมพิวเตอร์

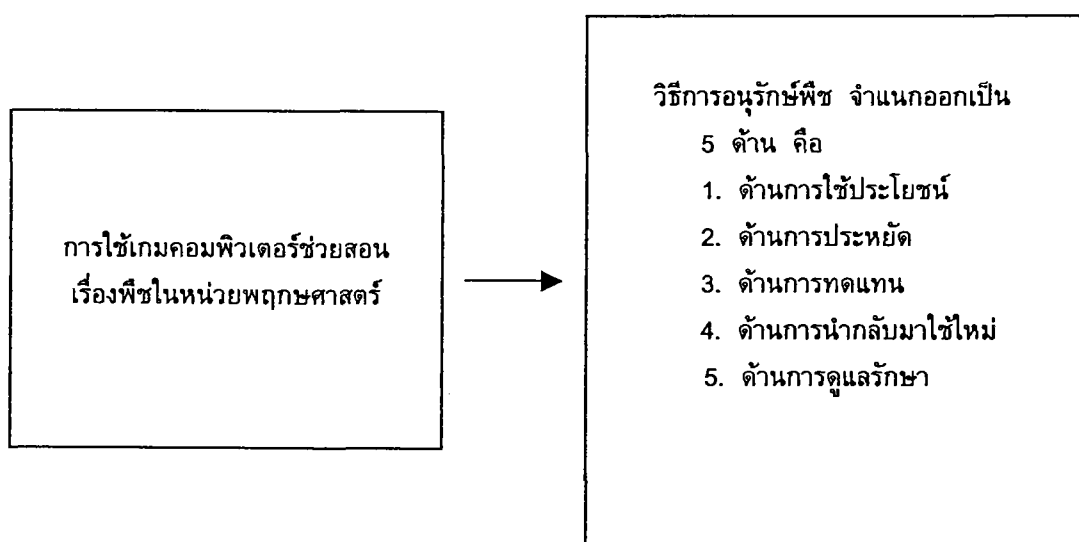
เมื่อจบเกมแรกแล้ว จะมีการผลัดเปลี่ยนให้เด็กอีกคนได้เลือกและเล่นจนจบเกม และเปิดเกมอื่นเล่นสลับกันจนครบ 3 เกม

3. วิธีการอนุรักษ์พืช หมายถึง การที่เด็กรู้ เข้าใจและสามารถบอกถึงวิธีการใช้ประโยชน์จากพืชอย่างสมเหตุสมผล ประหยัด ถูกต้องตามกาลเทศะ โดยการสงวน ดูแล บำรุงรักษา และปรับปรุงพืช เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและยาวนาน ในการศึกษาครั้งนี้ จำแนกการอนุรักษ์พืชออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการใช้ประโยชน์ หมายถึง ความสามารถบอกถึงการใช้ประโยชน์จากพืชให้ถูกประเภทตามความเหมาะสม ถูกต้องตามกาลเทศะ
2. ด้านการประหยัด หมายถึง ความสามารถบอกวิธีการใช้ประโยชน์จากพืชในปริมาณที่เหมาะสม หรือลดการใช้ ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าที่สุด
3. ด้านการทดแทน หมายถึง ความสามารถบอกถึงการนำสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่จำนวนมากและมีคุณสมบัติใกล้เคียงมาใช้แทนพืชที่หายาก หรือมีจำนวนน้อย
4. ด้านการนำกลับมาใช้ใหม่ หมายถึง ความสามารถบอกถึงการนำผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพืชที่ใช้แล้วกลับมาปรับปรุง ซ่อมแซม หรือหล่อหลอมใหม่เพื่อนำกลับมาใช้ได้อีก
5. ด้านการดูแลรักษา หมายถึง ความสามารถบอกวิธีการดูแลรักษาพืชหรือผลิตผลจากพืชให้คงอยู่และใช้ได้ยาวนานกว่าเดิม

วิธีการอนุรักษ์พืชทั้ง 5 ด้านนี้ สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืช

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานงานวิจัย

วิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการศึกษาและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์กับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย
 - 1.1 ความหมายของการอนุรักษ์พืช
 - 1.2 สาเหตุที่มีการอนุรักษ์พืช
 - 1.3 หลักการอนุรักษ์พืช
 - 1.4 วิธีการอนุรักษ์พืช
 - 1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย
 - 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พืช
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์
 - 2.1 ความหมายพฤกษศาสตร์
 - 2.2 ความสำคัญของพฤกษศาสตร์
 - 2.3 องค์ประกอบพฤกษศาสตร์
 - 2.4 เนื้อหาและกิจกรรมทางพฤกษศาสตร์
 - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กปฐมวัย
 - 3.1 ความหมายสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา
 - 3.2 ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ต่อเด็กปฐมวัย
 - 3.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 3.4 ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.5 ลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.6 ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.8 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย

1.1 ความหมายการอนุรักษ์พืช

1.1.1 ความหมายการอนุรักษ์

เรย์มอนด์, เอฟ.ดี. (Raymond ,F.D. 1975 : 56) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้สิ่งต่างๆ อย่างสมเหตุสมผลเพื่อจะเอื้ออำนวยให้มีการมีชีวิตอยู่ของมนุษย์มีคุณภาพสูงสุดตลอดไป

สถาบันราชภัฏสวนดุสิต (2542 : 200) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การรู้จักใช้อย่างฉลาด ประหยัดโดยใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีการสูญเสียให้น้อยที่สุดและดูแลรักษาใช้ประโยชน์ให้ได้อย่างยาวนานที่สุด เพื่อการมีใช้ในอนาคตและเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีตลอดไปของมวลมนุษยชาติ

สมศรี จันทรวงศ์ (2539 : 79) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมในด้านความรู้ ความเข้าใจ ความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบและอยู่ในรูปของความพร้อมที่จะช่วยเหลือ ป้องกัน รักษาสิ่งต่างๆ หรือไม่ชอบ และแสดงออกในลักษณะเป็นกลาง

นริศ คล้ายเพชร (2537 : 55) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมหรือ การกระทำใดๆ เพื่อการอนุรักษ์สิ่งต่างๆ ตลอดจนมีการวางแผนจัดการเกี่ยวกับการใช้และการรักษาสีสิ่งนั้นๆ เพื่อให้มีใช้ตลอดไปและในปีเดียวกัน นิวัติ เรืองพานิช (2537 : 45) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การรู้จักนำสิ่งต่างๆ มาตอบสนองความต้องการ และใช้ประโยชน์อย่างชาญฉลาดเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมหาชนมากที่สุด ทั้งนี้ใช้ได้เป็นเวลายาวนานที่สุด ต้องให้สูญเสียสิ่งเหล่านั้นโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด และจะต้องกระจายการใช้ประโยชน์จากสิ่งเหล่านั้นอย่างทั่วถึงกันด้วย ฉะนั้นการอนุรักษ์จึงไม่ได้หมายถึง การเก็บรักษาสีสิ่งต่างๆ เหล่านั้นไว้เฉยๆ แต่ต้องนำสิ่งต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ให้ถูกต้องตามกาลเทศะอีกด้วย ทั้งนี้ วินัย วีระพัฒน์ และบานชื่น สัพพันธ์ (2537 : 165) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การอนุรักษ์เป็นการสงวนและบำรุงรักษาไว้เพื่อให้คงอยู่ตลอดไปอีกด้วย

เกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา (2528 : 8-19) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การส่งเสริมสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตโดยการสร้างสรรค์ การรวบรวม สงวนรักษาไว้ การใช้ประโยชน์ที่ยาวนาน รวมทั้งการหาสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งต่างๆ เหล่านั้นที่มีอยู่น้อยหรือสูญเสียไป

วิชัย เทียนน้อย (2533 : 17 - 18) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การนำสิ่งต่างๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานที่สุด ดังนั้นการใช้สิ่งต่างๆ จึงต้องกระทำด้วยความฉลาด แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเก็บรักษาสีสิ่งเหล่านั้นไว้ โดยไม่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์

โครงการรุ่งอรุณ (2542 : 21) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้ประโยชน์จากสิ่งต่างๆ อย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้มีสิ่งต่างๆ เหล่านั้นใช้อย่างยาวนาน การใช้ตามความต้องการอย่างคุ้มค่า และการใช้อย่างสร้างสรรค์

จากความหมายการอนุรักษ์ที่กล่าวมา สามารถให้ความหมายการอนุรักษ์ ได้ว่า หมายถึง การใช้ประโยชน์สิ่งต่างๆ อย่างสมเหตุสมผลและประหยัด โดยการสงวนรักษา บำรุง และปรับปรุงสิ่งเหล่านั้น เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมหาชนมากที่สุด อย่างสูงสุดและยาวนาน

1.1.2 ความหมายการอนุรักษ์พืช

จากที่กล่าวข้างต้น สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์มีทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น พืช สัตว์ ดิน น้ำ ฯลฯ นั่นก็คือ สิ่งแวดล้อมซึ่งนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ และพืชเป็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เพราะเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างใกล้ชิด แทบจะว่าแยกกันไม่ออก (วินัย วีระพัฒนานนท์ และบานชื่น สีสันผ่อง, 2537 : 149) เริ่มจากการที่มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อม เพื่อสนองความต้องการทางด้านปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค แหล่งที่มาของสิ่งเหล่านี้ที่สำคัญก็คือ พืช เช่น การใช้พืชเป็นอาหาร ดินไม้ทำที่พักอาศัย และเครื่องใช้ต่างๆ สมุนไพรหายารักษาโรค ส่วนเป็นสิ่งที่ได้มาจากพืชแทบทั้งสิ้น (วิเรืองรอง รัตนวิไลสกุล, 2542 : 1-5)

จากความหมายการอนุรักษ์ที่กล่าวมาแล้ว และคำว่าพืช สามารถให้ความหมายการอนุรักษ์พืช ได้ว่า หมายถึงการใช้ประโยชน์จากพืชและผลิตภัณฑ์จากพืชอย่างสมเหตุสมผล ประหยัด ถูกต้องตามกาลเทศะ โดยการดูแล บำรุงรักษา ปรับปรุงพืชและผลิตภัณฑ์จากพืชเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด มากที่สุดและยาวนาน

1.2 สาเหตุที่มีการอนุรักษ์พืช

การพัฒนาประเทศโดยการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ความต้องการใช้และการนำสิ่งแวดล้อมมาเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ก็ย่อมเพิ่มมากขึ้น ทำให้สิ่งแวดล้อมลดน้อยลง ย่อมส่งผลต่อพืชที่เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมย่อมลดน้อยลงไปด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์พืชให้คงอยู่ตลอดไป จากเหตุผลดังกล่าว สาเหตุการอนุรักษ์พืชย่อมมีสาเหตุเช่นเดียวกันกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมดังที่ สวัสดิ์ โนนสูง (2543 : 164) ได้กล่าวไว้ 2 ประการดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญต่อการกำเนิด การคงอยู่ และการพัฒนาสังคมมนุษย์ ซึ่งถ้าสังคมใดมีทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอุดมสมบูรณ์ย่อมจะพัฒนาได้ง่าย ประชาชนมีความสุข เจริญรุ่งเรือง มีความมั่งคั่งและมั่นคง

2. สิ่งแวดล้อมหมด ลดน้อย หรือเสื่อมโทรมได้เนื่องจากสาเหตุสำคัญ คือ ประชากรเพิ่มขึ้น จึงมีการใช้สิ่งแวดล้อมมากขึ้นตามไปด้วย และภาวะทางเศรษฐกิจที่มีคุณภาพชีวิตที่ต่ำกว่ามาตรฐานขององค์การสหประชาชาติ ความยากจนทำให้มนุษย์จำเป็นต้องใช้สิ่งแวดล้อมมาก ซึ่งการมีมาตรฐานชีวิตที่ดีขึ้นยังเป็นเหตุให้มีการใช้สิ่งแวดล้อมเกินความจำเป็นขั้นพื้นฐาน จึงเป็นการสิ้นเปลืองและเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

วิชัย เทียนน้อย (2533 : 16 - 17) กล่าวว่า สาเหตุที่ต้องมีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเนื่องจากเป็นบ่อเกิดแห่งปัจจัยสี่และเครื่องอำนวยความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นสาเหตุหลักที่จำเป็นต้องมีการอนุรักษ์ ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมใช้แล้วสิ้นเปลือง เนื่องจากสิ่งแวดล้อมบางชนิดเมื่อนำมาใช้แล้วจะหมดไป และยากจะหาสิ่งอื่นมาทดแทนได้ เช่น แร่ธาตุ หรือสัตว์ที่สูญงามตามธรรมชาติ

2. ความจำเป็นที่ต้องการใช้สิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจำนวนประชากร มากขึ้น และความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี จึงทำให้แนวโน้มที่จะนำสิ่งแวดล้อมมาใช้เพิ่มมากขึ้น แต่จำนวนสิ่งแวดล้อมมีจำกัด

3. สิ่งแวดล้อมส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ ถ้าประเทศใดมีสิ่งแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจได้ดีกว่าประเทศที่ขาดแคลน

4. สิ่งแวดล้อมแสดงออกถึงความเจริญทางวัฒนธรรม การที่ประชากรกลุ่มใดหรือประเทศใดสามารถทำนุบำรุงสิ่งแวดล้อม และภูมิทัศน์ที่งดงามตามธรรมชาติไว้ได้ นั้นย่อมแสดงว่ากลุ่มชนเหล่านั้นเป็นผู้มีวัฒนธรรมสูง

สุเมธ แสงนิมนวล (2534 : 28) กล่าวว่า สาเหตุที่ทำให้ต้องมีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเนื่องจากการที่มนุษย์ไม่รู้จักเลือกใช้สิ่งแวดล้อม โดยใช้อย่างขาดจิตสำนึกถึงคุณค่า ความงดงาม ประโยชน์และโทษของการใช้ ผลกระทบที่ตามมาคือ ความทรุดโทรม เสื่อมสภาพจนอาจนำมาใช้ประโยชน์อีกไม่ได้ ความสูญสลายจนไม่เห็นคุณค่าประโยชน์และความงามตามธรรมชาติที่เคยมีมา ความอันตรายที่เกิดจากความเสื่อมสภาพและสูญสลายที่เกิดขึ้น อันจะก่อให้เกิดความแห้งแล้งและเกิดมลภาวะจากสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมตามมา ทั้งนี้ วินัย วีระวัฒนานนท์ และบานชื่น สีสันผ่อง ยังกล่าวเพิ่มเติมว่า ในปัจจุบันมีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งเน้นแต่ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้มีการนำทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมาใช้เกินอัตราที่ธรรมชาติจะฟื้นตัวหรือสร้างขึ้นใหม่ได้ทัน (วินัย วีระวัฒนานนท์ และบานชื่น สีสันผ่อง. 2537 : 149) ประกอบกับการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างไม่ถูกวิธี ใช้อย่างเห็นแก่ได้ และใช้โดยไม่มีการสร้างขึ้นทดแทน หรือใช้อย่างขาดการอนุรักษ์ทำให้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมหมดไปอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การที่ประชากรเพิ่มขึ้น ความต้องการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมก็เพิ่มมากขึ้นด้วย แต่ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมีจำนวนจำกัด ก็ย่อมทำให้ต้องประสบภาวะขาดแคลนอย่างแน่นอน (ป. มหาพันธ์. 2544 : 33 - 31)

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้มีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คือ การที่มนุษย์ขาดจิตสำนึกถึงคุณค่า ประโยชน์และโทษของการใช้สิ่งแวดล้อม จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอีกทั้งความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นด้วย แต่จำนวนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมีจำนวนจำกัด สิ่งแวดล้อมก็ย่อมลดน้อยลงจากสาเหตุดังกล่าวจึงเป็นสาเหตุเดียวกันที่ทำให้ต้องมีการอนุรักษ์พืช เพราะพืชเป็นส่วนสำคัญของสิ่งแวดล้อมก็ย่อมลดน้อยลงไปด้วย จึงจำเป็นต้องมีมาตรการอนุรักษ์พืชให้คงอยู่ และนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยาวนาน

1.2 หลักการอนุรักษ์พืช

การอนุรักษ์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตมนุษย์ เพราะมนุษย์จะดำรงชีวิตอยู่ได้ก็ต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมเป็นแหล่งที่มาของปัจจัยสี่ ซึ่งส่วนใหญ่สิ่งแวดล้อมดังกล่าวล้วนมาจากพืช ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์จะต้องให้ความสนใจต่อการอนุรักษ์พืช มีวางแผนและใช้พืชให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด และสูญเสียให้น้อยที่สุด (นิวัติ เรืองพานิช. 2537 : 43) ทั้งนี้หลักการอนุรักษ์ ดังที่ วราพร ศรีสุพรรณ (2544 : 108 - 110) กล่าวว่า หลักการสำคัญในการอนุรักษ์ มีดังนี้

1. หลีกเลี่ยงความประหยัดโดยใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า
2. การนำกลับมาใช้ใหม่
3. หลีกเลี่ยงและไม่ใช้สิ่งที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
4. ไม่ปล่อยสิ่งต่างๆ ที่ใช้แล้วตกค้างในธรรมชาติ

สวัสดี โนฮสูง (2543 : 167) กล่าวว่า หลักการอนุรักษ์ ประกอบด้วย 2 หลักการ ดังนี้

1. หลักการทั่วไป

- 1.1 ป้องกันมิให้เกิดความเสื่อมโทรม
- 1.2 กำจัดความเสื่อมโทรมที่มีอยู่ให้หมดไป
- 1.3 สร้างและปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น
- 1.4 ดูแลรักษาไม่ให้เสื่อมโทรม

2. หลัก 8R ประกอบด้วย

- 2.1 คิดก่อนใช้ (Rethink)
- 2.2 ใช้ซ้ำ (Reuse) เช่น การเก็บถุงกระดาษไว้ใช้ซ้ำ
- 2.3 ลดใช้ (Reduce) เช่น การเปิดใช้ไฟฟ้าน้อยดวงกว่าเดิม
- 2.4 ซ่อมใช้ (Repair) เช่น การซ่อมเสื้อผ้าที่ขาด
- 2.5 เวียนใช้ (Recycle) เช่น การนำกระดาษ พลาสติกมาหลอมและผลิตเป็นของใช้

ชิ้นใหม่

- 2.6 ทำซ้ำ (Reclaim) เช่น นำเศษผ้ามาทำปุ๋ย
- 2.7 ใช้น้ำใหม่ (Recover) เช่น การปล่อยน้ำร้อนที่ใช้หล่อเครื่องจักรเย็นตัวแล้วนำกลับมา

ใช้อีก

- 2.8 เลิกใช้ (Reject) เช่น การเลิกใช้สาร CFCs

สถาบันราชภัฏสวนดุสิต (2542 : 200 - 201) กล่าวว่า ในการใช้สิ่งใดๆ เราควรจะทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะของสิ่งนั้นๆ แต่ละชนิด เพื่อได้มีการวางแผนการใช้ได้อย่างเหมาะสม เกิดการสูญเปล่าน้อยที่สุด ซึ่งสามารถเกิดได้ทุกขั้นตอนของการผลิต และการนำมาใช้ ทั้งนี้ต้องหาสิ่งทดแทนได้ตามธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณและคุณภาพของประชากรมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ จึงมีความสำคัญที่จะต้องวางแผนการใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ เพื่อการมีสิ่งนั้นใช้ตลอดไป ทั้งนี้ประชาชนจึงจำเป็นต้องเข้าใจหลักการอนุรักษ์ และความสมดุล การให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จึงควรมีลักษณะเป็น การศึกษาตลอดชีวิตทั้งในระบบและนอกระบบ เพื่อมนุษย์จะได้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดีตลอดไป

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2541 : 162) กล่าวว่า การอนุรักษ์ได้กำหนดหลักการไว้มีดังนี้

1. การใช้ให้นานที่สุด หมายถึง การถนอมรักษาสິงต่างๆ เพื่อให้ได้ใช้สิ่งเหล่านั้นให้นานที่สุด ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดการนำสิ่งเหล่านั้นมาใช้รวดเร็วเกินไป

2. การใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การใช้สิ่งต่างๆ ให้เกิดประโยชน์ให้ได้มากที่สุด และผู้ได้รับประโยชน์จำนวนมาก จะช่วยลดปริมาณความต้องการในการใช้สิ่งต่างๆ ลงได้

3. การนำกลับมาใช้ใหม่ ของใช้บางอย่างที่ใช้จนเก่าหรือหมดสภาพ ถ้านำมาปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงสภาพให้เป็นวัตถุใหม่ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ จะช่วยลดการใช้สิ่งต่างๆ และการทำลายสิ่งเหล่านั้นลงได้

4. การทดแทน สิ่งบางชนิดหายาก หรือมีอยู่จำนวนน้อย การแสวงหาวัสดุอื่นที่มีอยู่มาก หรือมีค่าน้อยกว่ามาใช้ทดแทนก็จะช่วยลดการสูญเสียสิ่งที่หายากลงได้

5. การบูรณะซ่อมแซม สิ่งของเครื่องใช้หลายชนิด ถ้าได้รับการบูรณะซ่อมแซมในส่วนที่ชำรุดหรือสึกหรอให้กลับสู่ในสภาพการใช้งานได้ จะช่วยยืดอายุการใช้และลดอัตราการทำลายสิ่งต่างๆ ลงได้

6. การฟื้นฟูความเสื่อมโทรม สิ่งที่สามารถเกิดขึ้นใหม่ได้และอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมควรได้

มีการเร่งฟื้นฟู เพื่อให้มีสิ่งเหล่านั้นไว้ใช้ และเพื่อรักษาสมดุลของธรรมชาติ

7. การลดอันตรายจากสารพิษ การทิ้งสารพิษก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ก่อนทิ้งสารพิษควรทำให้สารพิษนั้นอยู่ในสภาพที่เกิดอันตรายน้อยที่สุด

นิวัติ เรืองพานิช (2537 : 43 - 45) กล่าวว่า หลักการในการอนุรักษ์พอสรุปได้ ดังนี้

1. การอนุรักษ์ หมายถึงการรู้จักใช้อย่างฉลาดให้เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์มากที่สุด ยาวนานที่สุด และโดยทั่วถึงกัน ทั้งนี้ไม่ได้หมายถึงห้ามใช้หรือเก็บรักษาไว้เฉยๆ แต่จะต้องนำมาใช้ให้ถูกต้องตามกาลเทศะ

2. สิ่งแวดล้อมสามารถจำแนกออกเป็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นใหม่ได้ เช่น ดิน น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า และสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถเกิดขึ้นใหม่ได้ เช่น น้ำมันและแร่ต่างๆ

3. ในการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมจะต้องไม่แยกมนุษย์ออกจากสภาพแวดล้อมทางสังคมหรือวัฒนธรรมเพราะว่าสังคมมนุษย์ได้พัฒนาตัวเองมาพร้อมกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การอนุรักษ์จึงเป็นทางแห่งการดำเนินชีวิตเพราะมีส่วนเกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจและสังคม

4. ผู้ใช้สิ่งแวดล้อมต้องตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมนั้นๆ และใช้อย่างฉลาดให้เกิดผลดีในทุกๆ ด้านต่อสังคมมนุษย์ และควรใช้สิ่งแวดล้อมให้อำนวยประโยชน์หลายๆ ด้านในเวลาเดียวกัน

5. อัตราการใช้สิ่งแวดล้อม ยังไม่สามารถพียงซึ่งฐานะความเป็นอยู่ที่ดีได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากการกระจายการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมยังเป็นไปโดยไม่ทั่วถึง

6. มนุษย์จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ และเชื่อในความเป็นไปตามธรรมชาติ สามารถนำเอาวิทยาการต่างๆ มาช่วยหรือบรรเทาการระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติได้ แต่มนุษย์ไม่สามารถนำสิ่งใดมาทดแทนธรรมชาติได้ทั้งหมดทีเดียวอย่างแน่นอน

7. การอนุรักษ์นอกจากจะเพื่อการอยู่ดีกินดีของมนุษย์แล้ว ยังจำเป็นต้องอนุรักษ์เพื่อความสมบูรณ์และเป็นผลดีทางจิตใจด้วย เช่น การอนุรักษ์สภาพธรรมชาติเพื่อความสวยงามและสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ

8. ประชากรโลกเพิ่มมากขึ้นทุกวัน แต่ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมกลับลดน้อยลงทุกที สิ่งนี้ทำให้ทุกคนต้องตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ตั้งแต่บัดนี้

เกษม จันทรแก้ว (2530 : 100) กล่าวว่า ในการอนุรักษ์สิ่งต่างๆ ให้เกิดผลนั้นควรมีหลักการอนุรักษ์ ดังนี้

1. การใช้สิ่งต่างๆ จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการรักษาดูแล ประโยชน์และโทษที่เกิดขึ้นจากการใช้ และคำนึงถึงความสูญเสียเปล่าที่อาจเกิดจากการใช้ด้วย

2. การรักษาสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นและหายากด้วยความระมัดระวังพร้อมทั้งประโยชน์และการทำให้อยู่ในสภาพที่เพิ่มพูน ทั้งด้านกายภาพและเศรษฐกิจเท่าที่จะทำได้ และต้องตระหนักเสมอว่า การใช้สิ่งต่างๆ ที่มากเกินไปจะไม่เป็นการปลอดภัยต่อสภาวะแวดล้อม

3. ต้องรักษาสิ่งที่นำมาทดแทนได้ โดยมีอัตราผลิตเท่ากับอัตราการใช้

4. ต้องประมาณอัตราการเกิด และการเปลี่ยนแปลงของผลเมืองตลอดเวลา โดยพิจารณาจากความต้องการใช้สิ่งต่างๆ ด้วยเป็นสำคัญ

5. หาทางปรับปรุงวิธีการใหม่ๆ ในการผลิต และการใช้สิ่งต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งพยายามค้นคว้าสิ่งใหม่ๆ เพื่อให้ประชากรได้มีใช้อย่างเพียงพอ

6. ให้การศึกษาแก่ประชาชน เพื่อเข้าใจถึงความสำคัญในการรักษาความสมดุลระหว่าง

สิ่งต่างๆ กับสภาวะแวดล้อม โดยสามารถให้การศึกษาได้ทั้งในและนอกโรงเรียนและขึ้นอยู่กับบุคคลเฉพาะถิ่น วัยและคุณวุฒิตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล

จากที่กล่าวสรุปได้ว่า หลักการในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้นสามารถนำมาเป็นแนวทางในการอนุรักษ์พืชได้เช่นเดียวกันเพราะพืชเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม ที่มีอยู่น้อยและใกล้สูญพันธุ์ โดยใช้ด้วยวิธีที่ฉลาด เหมาะสม ลดการสูญเสียให้น้อยที่สุด หาสิ่งอื่นที่มีจำนวนมากหรือมีคุณสมบัติใกล้เคียงนำมาใช้ทดแทน และการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จึงต้องพยายามใช้ให้คุ้มค่า ทั้งนี้มนุษย์ต้องมีจิตสำนึกและตระหนักในคุณค่าของการอนุรักษ์พืชจะทำให้การอนุรักษ์ดังกล่าวประสบผลสำเร็จ

1.4 วิธีการอนุรักษ์พืช

แนวโน้มในการใช้สิ่งแวดล้อมนับวันแต่ละสูงขึ้น และเป็นที่แน่นอนว่าสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในโลกย่อมไม่สามารถสนองความต้องการของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นได้เช่นนี้ได้ตลอดไป จึงจำเป็นที่มนุษย์จะต้องหาวิธีการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างฉลาด ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ใช้ได้นานที่สุด และต้องพยายามลดการใช้สิ่งแวดล้อมเพื่อสิ่งแวดล้อมนั้นๆ คงอยู่สืบต่อไป ดังนั้นแนวทางหรือวิธีการดังกล่าวย่อมเป็นวิธีการอนุรักษ์พืชได้เช่นเดียวกันเพราะพืชเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม ดังที่ คณะกรรมการการบริหารวิชาบูรณาการหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (2545 : 110) ได้กล่าวถึงวิธีการอนุรักษ์ ดังนี้

1. การให้การศึกษา คือ การสอนให้เข้าใจถึงหลักการ วิธีการอนุรักษ์ มีจริยธรรม เกิดจิตสำนึก และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์

2. การใช้เทคโนโลยี คือ การใช้เทคโนโลยีนำสิ่งต่างๆ มาใช้โดยให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งอื่นๆ น้อยที่สุด ตลอดจนใช้เทคโนโลยีช่วยในการบำบัดและกำจัดของเสียและมลพิษที่เกิดจากการใช้สิ่งต่างๆ ด้วย

3. การใช้กฎหมาย คือ การใช้กฎหมายควบคุมเป็นแนวทางสุดท้ายในการดำเนินการ เช่น กำหนดมาตรการ และกฎระเบียบในการควบคุมการใช้สิ่งต่างๆ

ริเออร์รอง รัตนิไลสกุล (2542 : 134 - 135) กล่าวว่า วิธีการอนุรักษ์มีอยู่หลายประการ ดังนี้

1. การถนอม หมายถึง การกระทำเพื่อพยายามคงสภาพสิ่งต่างๆ ทั้งปริมาณและคุณภาพเอาไว้ โดยใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. การบูรณะฟื้นฟู หมายถึง การปรับปรุง ดูแลรักษาสิ่งต่างๆ ที่เสียหายหรือเสื่อมโทรมให้กลับคืนสภาพเดิมหรือเกือบคงเดิม อาจกระทำได้กับสิ่งต่างๆ บางชนิด เช่น การหากำไม้มารปลูกเสริมในบริเวณที่ต้นไม้ขนาดใหญ่ถูกโค่นลง และต้องเฝ้าบำรุงรักษาจนกระทั่งต้นไม้เติบโต

3. การนำมาใช้ใหม่ หมายถึง การนำสิ่งที่ทิ้งแล้วกลับมาหลอมหรือเปลี่ยนสภาพ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้ ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งช่วยในการอนุรักษ์

4. การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน หมายถึง สิ่งต่างๆ บางชนิดไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มาก ก็ค้นหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของสิ่งนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น

5. การนำสิ่งอื่นมาใช้ทดแทน หมายถึง การนำสิ่งที่มีอยู่มากกว่าหรือยังไม่ได้ใช้ประโยชน์มาใช้แทนสิ่งที่มีอยู่น้อยหรือขาดแคลน เพื่อเป็นการเพิ่มอายุการใช้งาน และคงอยู่ของสิ่งเหล่านั้น

6. การสำรวจแหล่งผลผลิต หมายถึง การค้นหาแหล่งที่อยู่ของสิ่งต่างๆ โดยใช้วิธีการหรือคิดค้นเครื่องมือในการสำรวจ เพื่อที่จะได้มาซึ่งแหล่งที่อยู่ของสิ่งนั้นๆ ที่มีประสิทธิภาพ

7. การประดิษฐ์ของเทียมขึ้นใช้ หมายถึง การคิดค้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ แปลกๆ ขึ้นมา เช่น การผลิตยางเทียม การสังเคราะห์สารเคมีเพื่อนำมาใช้แทนสารที่สกัดจากพืชที่นำมาผลิตยารักษาโรค สถาบันราชภัฏสวนดุสิต (2542 : 201 - 202) กล่าวว่า วิธีการอนุรักษ์สิ่งต่างๆ นั้น ประกอบด้วย 7 วิธีการ ดังนี้

1. การสำรวจตรวจหา หมายถึง การสำรวจตรวจหาสิ่งที่เราต้องการมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การค้า การแพทย์ ซึ่งมีการสืบค้นแหล่งที่อยู่ของสิ่งนั้นๆ หาวิธีการปรับปรุงสิ่งต่างๆ ที่ส่งผลต่อสิ่งนั้นๆ

2. การป้องกันรักษา หมายถึง เมื่อมีการสำรวจสิ่งต่างๆ ที่เราต้องการนำมาใช้ประโยชน์แล้ว ต้องมีการป้องกันมิให้สิ่งนั้นๆ เปลี่ยนสภาพเป็นพิษภัย เกิดความเสื่อมโทรม เสียหาย หรือถูกทำลาย ซึ่งบางครั้งอาจถูกทอดทิ้งหรือเสื่อมโทรมไปตามธรรมชาติ

3. การใช้สิ่งต่างๆ ให้ถูกประเภทและเกิดประโยชน์สูงสุด หมายถึง การบริโภคสิ่งต่างๆ ให้ถูกหลักเศรษฐกิจและมีประสิทธิภาพ โดยใช้ทรัพยากรให้ถูกประเภท ไม่ให้เกิดการสูญเสีย หรือใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่

4. การใช้สิ่งอื่นที่มีคุณภาพรองลงมา หมายถึง การใช้สิ่งของที่มีคุณภาพอย่างเหมาะสม โดยไม่จำเป็นต้องใช้ของที่มีคุณภาพสูงตลอดเวลา

5. การปรับปรุงคุณภาพของสิ่งต่างๆ หมายถึง การใช้ความรู้ ความชำนาญในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งของที่มีคุณภาพชั้นรอง เช่น การนำของเสียมาใช้ประโยชน์ได้อีก การปรับปรุงคุณภาพสิ่งของที่เสื่อมโทรมเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

6. การนำสิ่งต่างๆ มาทดแทนกัน หมายถึง การนำสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่จำนวนมากหรือที่เกิดขึ้นใหม่ได้มาใช้ประโยชน์แทนสิ่งที่หาได้ยากขึ้น เช่น การนำพลาสติกมาใช้แทนไม้

7. การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ หมายถึง การนำของเสียหรือของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตต่างๆ มาใช้ได้อีก ซึ่งทำให้ประหยัด และสามารถอนุรักษ์สิ่งนั้นๆ ไว้ได้

มนัส สุวรรณ (2537 : 48 - 49) กล่าวว่า วิธีการอนุรักษ์ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมดังนี้

วิธีการอนุรักษ์โดยตรง

1. การใช้สิ่งต่างๆ อย่างฉลาดหรือใช้อย่างประหยัด สิ่งเหล่านี้คือสิ่งที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์และมีอยู่ 2 ประเภทคือ สร้างเสริมได้และไม่สามารถสร้างเสริมได้ การใช้อย่างผิดวิธีหรือใช้เกินความจำเป็น อาจทำให้สิ่งนี้เสื่อมคุณภาพลงได้

2. การใช้สิ่งทดแทนสิ่งต่างๆ ที่ไม่สามารถสร้างเสริมได้ สิ่งทดแทนอาจเป็นสิ่งอื่นๆ ที่หาได้ง่ายหรือมีอยู่มากมายตามธรรมชาติหรือก็ไม่อาจเป็นสิ่งที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. การสร้างเสริมและฟื้นฟูสภาพ เพื่อให้สิ่งต่างๆ อยู่ในสภาพสมดุลมากที่สุด

วิธีการอนุรักษ์โดยอ้อม

1. การสร้างหรือจัดตั้งกลุ่มในลักษณะต่างๆ เพื่อการณรงค์และสร้างแนวร่วมสำหรับการอนุรักษ์สิ่งต่างๆ เช่น มีบทบาทในการร่วมรณรงค์การปลูกต้นไม้ การให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปเกี่ยวกับธรรมชาติและสำคัญของสิ่งแวดล้อม

2. การให้การศึกษา การปลูกฝังจิตสำนึก และการสร้างความตระหนักในการอนุรักษ์

3. การออกกฎหมายคุ้มครองเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งต่างๆ

สมิทธิ์ สระอุบล (2532 : 30) กล่าวว่า วิธีการอนุรักษ์มีอยู่หลายวิธี ดังนี้

1. การสำรวจตรวจหา หมายถึง การสำรวจค้นหาแหล่งที่อยู่ หรือวิธีการปรับปรุงสิ่งที่เราต้องการนำมาใช้ประโยชน์
2. การป้องกัน หมายถึง การป้องกัน บำรุงรักษาไม่ให้อะไรต่างๆ เปลี่ยนสภาพเป็นมลพิษ เกิดความเสื่อมโทรม เสียหาย หรือถูกทำลาย
3. การลดอัตราความเสื่อม หมายถึง การใช้สิ่งต่างๆ โดยมีการลดอัตราความเสื่อมโทรม ให้มากที่สุด ทุกครั้งที่ใช้จะมีสิ่งหนึ่งทิ้งขว้างไปเสมือนไม่มีค่าที่เรียกว่า ผลพลอยได้ ซึ่งจำเป็นจะต้องอนุรักษ์และหาทางใช้ให้เป็นประโยชน์
4. การพยายามใช้สิ่งต่างๆ ที่มีคุณค่ารองลงมา หมายถึง ความพยายามใช้สิ่งต่างๆ ที่มีคุณภาพรองๆ ลงมา แทนสิ่งที่มีคุณภาพดีที่สุดตลอดเวลา ทั้งที่บางครั้งไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ของที่มีคุณค่าสูงอย่างนั้นเลย
5. การปรับปรุงคุณภาพ หมายถึง การศึกษาวิธีการที่จะปรับปรุงคุณภาพของสิ่งต่างๆ ที่มีคุณภาพรองลงมา หรือมีคุณสมบัติใกล้เคียง เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทัดเทียมกับสิ่งเดิม
6. การนำมาทดแทนกัน หมายถึง การนำสิ่งต่างๆ ที่มีเหลือเฟือมาใช้ประโยชน์แทนสิ่งที่หาได้ยากขึ้น เช่น โยเกิร์ตมาใช้แทนนม ฝ้าย ขนสัตว์
7. การนำกลับมาใช้ประโยชน์อีก หมายถึง ในการผลิตต่างๆ ย่อมจะมีเศษวัสดุเหลืออยู่มาก ซึ่งเราสามารถนำไปทดลองกลับมาใช้ใหม่ได้อีก เช่น กล้องกระดาษ
8. การถนอม หมายถึง การใช้สิ่งต่างๆ ให้ได้นาน โดยหาวิธีการที่จะทำให้สิ่งนั้นคงอยู่และใช้ได้ยาวนานกว่าเดิม
9. การบูรณะ หมายถึง การปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น ให้สามารถใช้ได้ประโยชน์แทนที่จะปล่อยทิ้งไว้ให้เก่า ผุพัง หรือเสื่อมประโยชน์
10. การปรับปรุงให้ของเดิมมีประสิทธิภาพ หมายถึง การทำให้สิ่งเดิมมีประโยชน์มากกว่าเก่า แทนที่จะมีประโยชน์เพียงอย่างเดียว
11. การปรับปรุงคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์เก่าให้ดีขึ้น หมายถึง การเพิ่มคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์เดิมๆ ให้แปลกใหม่และมีคุณภาพมากขึ้นกว่าเดิม
12. การหาประโยชน์จากสิ่งของได้เปล่าหรือสิ่งที่ลงทุนน้อย หมายถึง การนำสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ เช่น การทำความร้อนจากดวงอาทิตย์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า วิธีการอนุรักษ์สามารถทำได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ วิธีการอนุรักษ์ทางตรงโดยการใช้สิ่งต่างๆ อย่างประหยัด พยายามดูแลรักษา ปรับปรุงหรือหาสิ่งทดแทนเพื่อให้สิ่งเหล่านั้นคงอยู่และใช้ได้ยาวนาน ส่วนวิธีการอนุรักษ์ทางอ้อมโดยให้ความรู้ความเข้าใจ จัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อปลูกจิตสำนึกในคุณค่าการอนุรักษ์ และการใช้กฎหมายควบคุมการใช้สิ่งต่างๆ จากวิธีการอนุรักษ์ดังกล่าวสามารถเป็นแนวทางสู่วิธีการอนุรักษ์พืชได้เป็นอย่างดี คือ การใช้ประโยชน์จากพืชอย่างเหมาะสม ถูกต้องในปริมาณที่พอเหมาะ สามารถหาพืชที่มีอยู่จำนวนมากมาทดแทนพืชที่มีอยู่น้อย ผลิตภัณฑ์ใดที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อีกก็นำมาปรับปรุงใช้ใหม่ และพยายามดูแลรักษาให้พืชหรือผลิตภัณฑ์จากพืชเหล่านั้นคงอยู่และใช้ได้ยาวนาน

1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย

สำหรับเด็กปฐมวัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้น ครูควรสอนและส่งเสริมให้เด็กเกิดทัศนคติ ความเข้าใจ ทักษะและความจำเป็นเกี่ยวกับการป้องกันสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสอนให้คิดเป็น เพื่อจะนำไปปฏิบัติได้ ควรเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน ความจำก็จะเกิดขึ้น สุดท้ายสามารถนำไปปฏิบัติได้ (เกษม จันทรแก้ว และคณะ. 2529 : 30) เมื่อเด็กได้เรียนรู้ และเกิดความเข้าใจการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแล้ว่อมทำให้เด็กได้เรียนรู้การอนุรักษ์พืชได้เช่นเดียวกัน เพราะพืชเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมทั้งนี้ ป. มหาพันธ์ (2544 : 150 - 151) ได้เสนอการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับเด็กกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. จัดหาหนังสือหรือเอกสาร ตลอดจนแหล่งข้อมูลต่างๆ ให้ศึกษาค้นคว้า
2. ให้ข้อมูลข่าวสารด้วยการบอกเล่า การอธิบายให้เข้าใจ
3. พาเด็กไปศึกษาค้นคว้าและทัศนศึกษาแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น ห้องสมุด หมู่บ้านของเด็ก สวนพฤกษศาสตร์ ตลอดจนแหล่งของสิ่งแวดล้อมที่ถูกทำลาย
4. การพาเด็กเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น การชมนิทรรศการ การฉายภาพยนตร์ การพัฒนาสิ่งแวดล้อม
5. การอธิบายความให้เด็กฟัง ถึงข้อมูลที่ได้จากสื่อต่างๆ เช่น โทรทัศน์ ภาพยนตร์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและมีการสนทนาร่วมกัน
6. การเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น หรือสื่อถึงเรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหลังจากได้รับข้อมูล ข่าวสารจากสื่อ หรือจากประสบการณ์ที่เด็กได้พบมาโดยตรงจากสิ่งแวดล้อม โดยการพูดคุย การวาดภาพหรือสร้างสรรค์งานศิลปะ

ศิริพร หงส์พันธุ์ (2542 : 189 - 227) ได้กล่าวถึง การใช้เกมและเพลงมาจัดกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา เพราะทำให้เด็กเกิดความสุขสนุกสนาน ผ่อนคลายอารมณ์ดีจึงเครียด และเกิดการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นเกมการเล่นที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น เกมเสี่ยงจากธรรมชาติ เกมเส้นทางมหาสมบัติ ส่วนเพลงนั้นต้องมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเตือนใจหรือปลุกใจให้เกิดจิตสำนึกในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น เพลงปลูกป่า เพลงผีเสื้อ

รวีวรรณ ชินะตระกูล (2540 : 82-89) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมนั้นมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมและมีพฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริมปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. กิจกรรมศึกษานอกห้องเรียน เป็นการให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการนำนักเรียนออกไปศึกษานอกสถานที่ ซึ่งครูต้องตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
2. กิจกรรมทางโสตทัศน์ เช่น การดูวีดิทัศน์ สไลด์ ทำให้เด็กเห็นภาพของจริงที่สวยงามไม่สามารถนำมาหรือไม่สะดวกที่จะไปดู เด็กจะมีความสนใจในบทเรียนมาก ทั้งนี้ต้องเป็นเรื่องราวที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ
3. กิจกรรมการแสดง หรือการแสดงบทบาทสมมติ อาจเป็นนิทาน หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมก็ได้
4. การทดลอง เป็นกิจกรรมที่ทำให้เด็กได้เรียนรู้ ค้นพบเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช การระเหยของน้ำ

5. กิจกรรมพิเศษ เป็นกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้ร่วมทำกิจกรรม เช่น การปลูกต้นไม้ในวันพิเศษ

ทั้งนี้ยังกล่าวเพิ่มเติมอีกว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก็สามารถจัดได้ทั้งใน นอกกระบบโรงเรียน และการศึกษาตลอดชีวิต คือ มีทั้งกิจกรรมในและนอกห้องเรียน เช่น การไปชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การปฏิบัติทดลอง การไปเยี่ยมชมกิจการของโรงงานอุตสาหกรรม การจัดกิจกรรมรณรงค์ปลูกต้นไม้ การทำปุ๋ยหมัก

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ และคณะ (2539 : 9 - 52) กล่าวถึง กิจกรรมสัมผัสสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นกิจกรรมเพื่อให้เด็กเรียนรู้ และเกิดความตระหนักและรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งกิจกรรมที่ดีที่สุดคือ กิจกรรมที่ทำให้เด็กได้สัมผัสสิ่งแวดล้อมโดยตรง หรือใช้สิ่งแวดล้อมเป็นแหล่งเรียนรู้ จึงได้นำเสนอตัวอย่างกิจกรรม ดังนี้ คือ

1. กิจกรรมการศึกษารูปแบบ และสัมผัสกับธรรมชาติ เช่น การวาดรูปจากใบไม้ การสังเกตรูปร่างของสัตว์
2. กิจกรรมการสังเกตสิ่งที่เหมือนและที่ต่าง เช่น การสังเกตบริเวณใดบริเวณหนึ่งอย่างละเอียดว่าสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง
3. กิจกรรมการสังเกตการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัว เช่น การสังเกตลักษณะการเจริญเติบโตของพืช
4. กิจกรรมการสำรวจรอบๆ โรงเรียน เป็นการสำรวจ บันทึกข้อมูล หรือการสื่อถึงประสบการณ์ที่ได้จากการสำรวจ เช่น การวาดภาพ การประดิษฐ์จากวัสดุธรรมชาติ ทั้งนี้เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการให้เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรมอื่น หรือวางแผนทำกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลงมือปฏิบัติต่อไป

สกล ษะนะกุล. (2538 : 70) ได้เสนอการจัดกิจกรรมวาดภาพนอกชั้นเรียนที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย เป็นกิจกรรมวาดภาพนอกชั้นเรียนที่เด็กได้มีโอกาสได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมนอกห้องเรียน เด็กจะได้ถ่ายทอดความคิดและจินตนาการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมไปสู่การวาดภาพ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2531 : 711-715) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ควรเริ่มตั้งแต่ระดับอนุบาล ทั้งนี้การจัดกิจกรรมดังกล่าวจึงควรจัดกิจกรรมให้กับเด็กทั้งในและนอกห้องเรียนดังนี้

1. การจัดกิจกรรมในห้องเรียน เป็นการจัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวอาจใช้การสนทนา เล่าเรื่อง หุ่นกระบอก เพลง บทบาทสมมติ ฯลฯ อาจให้มีการสำรวจค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
2. การจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนเป็นการให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนให้ได้รู้จักสิ่งแวดล้อมได้เห็น ได้สัมผัสปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆ การเห็นสภาพดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจ และเห็นคุณค่ามากกว่าการได้รับฟังจากครูที่สอนในห้องเรียนเท่านั้น ซึ่งการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนสามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดทัศนศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การศึกษานอกห้องเรียน การจัดค่ายพักแรมในการศึกษาสิ่งแวดล้อม

3. การจัดทำห้องปฏิบัติการนอกห้องเรียน จัดทำขึ้นเพื่อให้เด็กได้ค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมที่ได้จากห้องเรียน เด็กได้มีโอกาสสังเกต ทดลอง และเรียนรู้จากสภาพจริงจากบริเวณที่จัดขึ้น เช่น อย่างเลี้ยงสัตว์น้ำ เรือนเพาะชำ การจัดทำสวนพฤกษศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวควรให้เด็กได้มีส่วนร่วมด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถจัดได้ทั้งในและนอกโรงเรียน รวมทั้งการศึกษาลอดชีวิต พืชที่เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีความใกล้ชิดกับตัวเด็กมากอย่างหนึ่ง สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย เช่น การได้ปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับพืช การศึกษานอกสถานที่ กิจกรรมทางศิลปะจากพืช การเข้าร่วมกิจกรรมการปลูกป่า ซึ่งล้วนเป็นกิจกรรมที่เด็กจะได้สัมผัสและรับประสบการณ์ตรงจากพืชและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ และเกิดการเรียนรู้ทั้งนี้เป่าหมายสำคัญเพื่อปลูกจิตสำนึกให้ตระหนักในคุณค่า และส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์พืชของเด็กต่อไป

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พืช

งานวิจัยต่างประเทศ

แซมมวลสัน, ไอ.พี (Samuelsson, I.P. 1998 : abstract) ได้กล่าวถึง การศึกษาสิ่งแวดล้อมในเด็กก่อนวัยเรียน ในหัวข้อ โลกของเรา โดยการนำเสนอบทความเกี่ยวกับความเข้าใจในการมีชีวิตและการเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยหัวข้อในบทความได้มาจากหลักการโดยทั่วไปและการทำงานของครูปฐมวัยที่ทำงานกับเด็ก ซึ่งบทความดังกล่าวเป็นความรู้พื้นฐานและเป็นแรงบันดาลใจในการหาวิธีการดำเนินงานใหม่ๆ ในการทำงานกับเด็ก โดยเป็นบทความที่แตกต่างกัน และมีความเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คือ การศึกษาสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเด็ก การทำให้เด็กรับรู้ความมหัศจรรย์ของธรรมชาติ แนวทางที่ดีที่สุดสำหรับการเรียนรู้โดยการกระทำ ความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กต่อการปกป้องสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและการเรียนรู้ในมุมที่ต่างกันของธรรมชาติรอบๆ ตัวเด็ก ความร่วมมือระหว่างเด็ก ผู้ใหญ่ และผู้เขียนในเรื่องสิ่งแวดล้อม

ฮอสลีย์, อี.ดับเบิลยู (Hosley, E.W. 1975 : abstract) ได้ศึกษาผลการสอน 2 วิธีที่ใช้สอนสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ วิธีการศึกษานอกสถานที่กับวิธีการใช้สไลด์เทป กับเด็กระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ครูสอนโดยใช้สไลด์เทป มีคะแนนเท่าๆ กับนักเรียนที่ครูสอนโดยใช้วิธีการศึกษานอกสถานที่ที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง
2. นักเรียนที่ครูสอนโดยใช้สไลด์เทปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนโดยใช้สไลด์เทป
3. นักเรียนที่ครูสอนโดยใช้สไลด์เทปและวิธีการศึกษานอกสถานที่ที่ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าทั้ง 3 กลุ่ม

จากงานวิจัยสรุปได้ว่า การวิจัยการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในเด็ก เป็นการจัดกิจกรรมให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจากสื่อ และสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็กและมีความเกี่ยวข้องกันโดยเด็กได้เรียนรู้จากการกระทำนั่นเอง

งานวิจัยในประเทศ

เสาวนีย์ จันทรี (2546 : 60) ได้กล่าวถึง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากธรรมชาติตามรูปแบบจิตปัญญาที่มีต่อการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากธรรมชาติตามรูปแบบจิตปัญญาเด็กปฐมวัย มีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยรวมในระดับดีมากและสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากธรรมชาติตามรูปแบบจิตปัญญาเด็กปฐมวัยมีการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้านการอนุรักษ์ต้นไม้และการอนุรักษ์น้ำสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่มีการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้านการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จิรภา เจริญผล (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และการตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสมรรถนิยม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และการตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสมรรถนิยมภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร ศิลาทอง (2541 : บทคัดย่อ) ได้การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์หน่วยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือ แบบ STAD ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของกลุ่มทดลองที่เรียนแบบร่วมมือแบบ STAD และกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูของสำนักพิมพ์พัฒนาศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยรรยง สุขเกษม. (2539 : 52 - 51) ศึกษาวิจัยถึง การพัฒนารายการวิทัศน์การสอน เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการทดลองและหาประสิทธิภาพของรายการวิทัศน์การสอนกับเกณฑ์ 90/90 พบว่า ประสิทธิภาพของรายการวิทัศน์การสอนที่ได้ผลิตขึ้นเป็น 90.75/92.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรายการวิทัศน์ เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สดใส ชะนะกุล. (2538 : 70) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมวาดภาพนอกชั้นเรียนที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวาดภาพนอกชั้นเรียน และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวาดภาพในชั้นเรียนแบบปกติ มีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวาดภาพนอกชั้นเรียน และเด็กปฐมวัยที่ได้รับ

การจัดกิจกรรมวาดภาพในชั้นเรียนแบบปกติ มีการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มารศรี ไทยบุญเรือง (2537 : 98) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และแบบผสมผสานที่มีพฤติกรรมและการตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย ซึ่งทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงและมีการฝึกปฏิบัติเพื่อนำไปใช้ในชีวิตโดยมีการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับความรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กันและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. พฤติกรรมการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่สูงกว่าเด็กที่ได้รับการสอนแบบผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และแบบผสมผสานและมีพฤติกรรมการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การตัดสินใจเพื่ออนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และการจัดกิจกรรมการสอนแบบผสมผสานแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้เหตุผลว่า การจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และกิจกรรมการสอนแบบผสมผสานมีรูปแบบที่เร้าความสนใจมีความต่อเนื่องของกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้เด็กได้ปฏิบัติได้อย่างเท่าเทียมกันเด็กจึงมีความสามารถในการเลือกพฤติกรรมได้ถูกต้องทำให้ผลการตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน

4. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และแบบผสมผสานมีการตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐรา หังสพฤกษ์ (2533 : 607) ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษา สำนวน ความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมของเด็กวัยเริ่มเรียน ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยทำการศึกษากับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จำนวนเท่าๆ กัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจในส่วนขององค์ประกอบสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี ด้านทัศนคติความเห็นเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมีนักเรียนร้อยละ 50 เท่านั้นที่สามารถบอกสถานการณ์ได้ถูกต้อง

จากงานวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงพืชที่เป็นสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่ง สามารถจัดได้หลากหลายกิจกรรม เช่น การเรียนรู้จากธรรมชาติ การศึกษานอกห้องเรียน การจัดกิจกรรมวาดภาพนอกห้องเรียนและการเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาจากวีดิทัศน์ มีผลต่อการเห็นคุณค่าการอนุรักษ์พืชและสิ่งแวดล้อมแทบทั้งสิ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์

2.1 ความหมายของพฤกษศาสตร์

พอล, ดับเบิลยู (Paul, W. 1956 : 4 - 8) กล่าวว่า พฤกษศาสตร์ เป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องพืช ถึงส่วนประกอบโดยทั่วไปของพืช คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล โดยศึกษาในเรื่องของขนาด รูปร่าง และสี หน้าที่ของแต่ละส่วน กิจกรรมในการดำรงชีวิตและปัจจัยที่ส่งผล เช่น น้ำ แสงสว่าง อากาศ ดิน ทั้งนี้ยังศึกษานิยามของพืชและจัดหมวดหมู่พืชที่มีลักษณะคล้ายๆ กัน เช่น พืชมีดอก เฟิร์น มอส สาหร่าย เห็ดรา

จำลอง เพ็งคล้าย และธวัชชัย สันติสุข (2519 : 1) กล่าวว่า พฤกษศาสตร์ หมายถึงการ เรียนรู้เรื่องพันธุ์พืชชนิดต่างๆ และลักษณะของพืชแต่ละชนิด การเรียนรู้เรื่องส่วนต่างๆ ภายนอกของพืชและ โครงสร้างภายในของพืช หน้าที่การปฏิบัติงานของส่วนต่างๆ ของพืช การเรียนรู้ระบบการตั้งชื่อ การจัด ระบบพันธุ์พืชและการเรียนรู้เรื่องการจำแนกพันธุ์พืช

อักษร ศรีเปล่ง (2521 : 1 - 4) กล่าวว่า พฤกษศาสตร์ เป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ที่ศึกษาเกี่ยวกับพืช การศึกษาพรรณไม้ วิธีการจำแนกพืชออกเป็นหมวดหมู่ การตั้งชื่อพืช รูปร่างลักษณะ และการแพร่พันธุ์ของพืช การเปลี่ยนแปลงพัฒนาการลักษณะรูปร่างของพืช ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องระหว่างพืชกับพืช การดำรงชีวิตและกระบวนการในการเจริญเติบโตของพืช

เสนาะ บุญมี (2525 : 1) กล่าวว่า พฤกษศาสตร์ คือ วิชาชีววิทยาสาขาหนึ่งซึ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราวของพืช การศึกษาเบื้องต้นทางพฤกษศาสตร์นั้น กล่าวถึงเรื่องราวของโครงสร้างต่างๆ ของ พืช เช่น ลักษณะโครงสร้างและหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผลและเมล็ด ขบวนการต่างๆ เพื่อการ ดำรงชีวิตของพืช เช่น การดูด การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ สารอาหาร การสังเคราะห์แสง การหายใจ การคายน้ำ การเจริญพัฒนาและการเกิดรูปร่างของพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ด้านวิวัฒนาการ และการจำแนกหมวดหมู่ของพืช

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2527 : 1) กล่าวว่า พฤกษศาสตร์ เป็นการศึกษาเฉพาะเรื่องราวต่างๆ ของพืช โดยการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะต่างๆ ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ต่างๆ การตั้งชื่อและการ จัดหมวดหมู่ของพืช ขบวนการทำงานของโครงสร้างต่างๆ เพื่อการดำรงชีวิตของพืช การเจริญเติบโต ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และวิวัฒนาการของพืช

สมบุญ เดชะภิญญาวัดณ์ (2537 : 12) กล่าวว่า พฤกษศาสตร์ เป็นสาขาวิชาหนึ่งของ ชีววิทยาซึ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราวของพืชในด้านโครงสร้าง ส่วนประกอบและหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ตลอดจนศึกษาถึงกระบวนการต่างๆ เพื่อการดำรงชีพของพืช ได้แก่ การหายใจ การสังเคราะห์แสง การลำเลียงน้ำ แร่ธาตุและอาหาร การเจริญเติบโต การจัดหมวดหมู่และวิวัฒนาการ ของพืช

สรุปความหมายของพฤกษศาสตร์ว่า เป็นการศึกษาเกี่ยวกับพืช ถึงพันธุ์พืชชนิด ต่างๆ โดยศึกษารูปร่างลักษณะ และหน้าที่ของโครงสร้างภายในและภายนอกของพืชแต่ละชนิด การตั้งชื่อพืช การจำแนกพืชออกเป็นหมวดหมู่ นอกจากนี้ยังศึกษาถึงขบวนการทำงานของโครงสร้างต่างๆ เพื่อการ ดำรงชีวิตของพืช การเจริญเติบโต ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การเก็บและรักษาพันธุ์พืชตลอดจน ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องระหว่างพืชด้วยกัน

2.2 ความสำคัญของพฤกษศาสตร์

เสนาะ บุญมี (2525 : 3) กล่าวว่า ในชีวิตประจำวันของเรามีความเกี่ยวข้องกับพืชเสมอ เราจะเห็นได้ว่า บรรดาสิ่งจำเป็นพื้นฐานเพื่อการดำรงชีพของมนุษย์ หรือที่เรียกว่า “ปัจจัยสี่” อันประกอบด้วย อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ก็ได้มาจากพืชแทบทั้งสิ้น

กาญจนา สาลีติต (2532 : 1) กล่าวว่า การศึกษาเรื่องพืชนี้มีการศึกษากันมาเป็นเวลานานแล้วแทบจะกล่าวได้ว่าศึกษาตั้งแต่มนุษย์คนแรกเกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะพืชเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ โดยเฉพาะเป็นอาหาร สมัยเริ่มแรกมนุษย์ศึกษาโดยการลองผิดลองถูก ชนิดใดใช้เป็นอาหารได้ ชนิดใดเป็นพิษ แล้วจึงเกิดการเรียนรู้กันเรื่อยมาจนกระทั่งมนุษย์รู้จักนำพืชมาใช้เป็นยารักษาโรค ทำเครื่องนุ่งห่ม ตลอดจนที่อยู่อาศัย

สมบุญ เดชะภิญญาวัฒน์ (2537 : 1) กล่าวว่า ในชีวิตประจำวันของมนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับพืชตลอดเวลาทั้งทางตรงและทางอ้อมมาตั้งแต่สมัยโบราณ มนุษย์และสัตว์ได้อาศัยพืชเป็นฐานในการดำรงชีพ พืชหลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ธัญพืชต่างๆ เป็นอาหารหลักของประชากรโลก พืชเส้นใยต่างๆ ให้ประโยชน์ในการนำมาใช้เป็นเครื่องนุ่งห่ม วัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน เครื่องใช้ เชื้อเพลิง ถ่าน ฟืน รวมทั้งก๊าซและน้ำมันเป็นผลผลิตที่ได้จากพืช นอกจากนี้ยารักษาโรคและยาสมุนไพรหลายอย่างได้มาจากพืชทั้งสิ้น ซึ่งในการศึกษาทางพฤกษศาสตร์ควรเรียนรู้จากการปฏิบัติ คือ ศึกษาพันธุ์พืชที่พบในทุกแห่งโดยเรียนรู้ไปกับธรรมชาติเมื่อพบพืชพรรณหรือผลิตผลจากพืชก็ให้นึกพิจารณาเชื่อมโยงถึงลักษณะและความสัมพันธ์ต่างๆ ของพืชนั้นๆ ในทุกๆ ด้านจะช่วยให้เข้าใจพฤกษศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

วันเพ็ญ ภูตจันทร์ (2540 : 1) กล่าวว่า การศึกษาทางพฤกษศาสตร์ในปัจจุบันเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก เพราะเรามีความเกี่ยวข้องกับพืชตลอดเวลาทั้งทางตรงและทางอ้อม ถ้าหากเรามีความรู้ทางพฤกษศาสตร์ จะช่วยให้เราเข้าใจความหมายในสิ่งที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า เท่าที่ปรากฏมาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบันนี้ คนเราจะเกี่ยวข้องกับพืชในชีวิตประจำวันนานาประการเพราะพืชและส่วนประกอบของพืชเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค

สรุปความสำคัญของพฤกษศาสตร์ได้ว่า พฤกษศาสตร์มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์เพราะพืชและส่วนต่างๆ ของพืชเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ดังนั้นการศึกษาทางพฤกษศาสตร์ให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้นจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันซึ่งต้องอาศัยปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตที่ล้วนมาจากพืชทั้งสิ้น

2.3 องค์ประกอบพฤกษศาสตร์

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2543 : 21 - 228) กล่าวถึง การศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับพันธุ์พืช โดยมีองค์ประกอบดังนี้ คือ

1. ข้อมูลพันธุ์พืช ประกอบด้วย

1.1 ชื่อพันธุ์พืช หมายถึง พันธุ์พืชแต่ละชนิดอาจมีชื่อได้หลายชื่อ เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ หรือชื่อพฤกษศาสตร์ซึ่งเป็นชื่อกลางที่รู้จักและสื่อสารระหว่างกันโดยทั่วไป และชื่อพื้นเมืองเป็นชื่อ ที่เรียกในท้องถิ่นนั้น ๆ เช่น พิกุล มะม่วง มะลิ บัวสาย ผักตบชวา

1.2 ลักษณะประจำหมวดหมู่ของพันธุ์พืช หมายถึง คำบรรยายลักษณะประจำหมวดหมู่ของพันธุ์พืช แสดงถึงลักษณะเด่น ที่มา ประโยชน์และข้อมูลอื่นๆ ของพันธุ์พืชชนิดนั้นๆ เช่น ไม้ประดับ ดอกมีกลิ่นหอม นำผลแก้มากดัมเป็นยาแก้ไอ

1.3 ตัวอย่างพันธุ์พืช หมายถึง ตัวอย่างพันธุ์พืชที่ได้จากการเก็บรักษาโดยมีวิธีการที่แตกต่างกันไปตามประเภทและความเหมาะสมของแต่ละพันธุ์พืช การอัดพันธุ์พืช ภาพถ่าย

2. แหล่งข้อมูลพันธุ์พืช ประกอบด้วย

2.1 แหล่งพันธุ์พืช หมายถึง สถานที่รวบรวมพันธุ์พืชหลากหลายชนิด และตัวอย่างพันธุ์พืชด้วย โดยมีการจัดระบบและแยกหมวดหมู่พืชชนิดต่างๆ เช่น สวนพฤกษศาสตร์ สวนสมุนไพร สวนหย่อม พิพิธภัณฑ์พืชหรือหอพรรณไม้

2.2 แหล่งข้อมูลเอกสารพันธุ์พืช หมายถึง แหล่งที่รวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพันธุ์พืช เช่น ห้องสมุดของสวนพฤกษศาสตร์ ห้องสมุดพิพิธภัณฑ์พืช ห้องสมุดโรงเรียน ซึ่งมีเอกสารข้อมูลเอกสาร เช่น หนังสือ วารสาร สารานุกรม อินเทอร์เน็ต

2.3 แหล่งข้อมูลบุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญเป็นพิเศษในเรื่องพันธุ์พืช เช่น นักพฤกษศาสตร์ เจ้าหน้าที่ประจำสวนพฤกษศาสตร์ หรือผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการเรื่องพันธุ์พืช เช่น บุคคลในท้องถิ่น คนสวน คุณครู

3. กระบวนการศึกษาในเรื่องพันธุ์พืช ประกอบด้วย

3.1 วิธีการศึกษาในเรื่องพันธุ์พืช หมายถึง วิธีการหรือกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับพืช เช่น การสำรวจ สังเกต การทดลอง ทดสอบศึกษาประสบการณ์ภาคสนาม

3.2 วัสดุอุปกรณ์ในการศึกษาเรื่องพันธุ์พืช หมายถึง เครื่องมือ เครื่องใช้ในการเริ่มต้นศึกษาจนกระทั่งจบกระบวนการศึกษาเกี่ยวกับพันธุ์พืช เช่น แว่นขยาย กระดาษปลอก ดินไม้ พลั่ว ไม้บรรทัด สมุดบันทึก กระดาษแข็ง ดินสอ กาว สี เมล็ดพันธุ์พืช ใบไม้

3.3 สรุปผลกระบวนการศึกษาพันธุ์พืช หมายถึง การรวบรวมและจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากกระบวนการศึกษาพันธุ์พืช เช่น แบบสำรวจพันธุ์พืช สมุดบันทึกการเจริญเติบโตของพืช

4. การนำไปใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย

4.1 การนำไปใช้ประโยชน์ในด้านวิชาการ หมายถึง การนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนและงานด้านต่างๆ เช่น การจัดกิจกรรมและประสบการณ์ในการเรียนรู้ บูรณาการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ การแพทย์ การเกษตร

4.2 การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หมายถึง การนำไปใช้ประโยชน์โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับพันธุ์พืชสู่การดำรงชีวิตประจำวัน เช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์ (2537 : 1 - 274) กล่าวถึง การศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับพันธุ์พืช โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ คือ

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพืช ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพืช หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับชื่อของพืช ชนิด รูปร่าง ลักษณะโครงสร้างภายนอกของพืช คือ ใบ ดอก ผล ราก เมล็ด ผล

1.2 ข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับพืช หมายถึง การรวบรวมข้อมูลพืชที่เป็นเอกสาร จากการสำรวจ ค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับพืช เช่น ตำราทางพฤกษศาสตร์

2. ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับพืช หมายถึง ผู้ที่ทำการสำรวจ ทดลอง ค้นคว้า วิจัย รวบรวมเกี่ยวกับเรื่องราวของพืชเพื่อเป็นข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ เช่น นักพฤกษศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์

3. กระบวนการศึกษาเกี่ยวกับพืช หมายถึง วิธีการศึกษาเกี่ยวกับพืชเพื่อศึกษาเกี่ยวกับพืช เช่น การสังเกตกระบวนการเจริญเติบโต การทดลองเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

4. การนำไปใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย

4.1 การนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนวิชาการสาขาต่างๆ ของพฤกษศาสตร์ เช่น วิชาการป่าไม้ วิชาการเกษตร วิชาการแพทย์

4.2 การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น ผลิตอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค

รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล (2542 : 7 - 31) ได้การศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับพืชสมุนไพร กล่าวถึงองค์ประกอบพฤกษศาสตร์ ดังนี้ คือ

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพืช ประกอบด้วย

1.1 ชื่อของพืชสมุนไพร หมายถึง ชื่อพื้นเมืองหรือชื่อที่เรียกในท้องถิ่น และชื่อพฤกษศาสตร์สำหรับใช้เป็นชื่อกลางเพื่อการสื่อสารระหว่างกัน

1.2 ลักษณะพืชสมุนไพร หมายถึง พืชซึ่งแบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยอธิบายถึงความหมาย หน้าที่ ลักษณะของส่วนประกอบของพืช คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล

1.3 ข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับพืชสมุนไพร หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเอกสารซึ่งได้รับการยอมรับและนิยมจากแพทย์แผนไทยและแพทย์แผนปัจจุบัน เกี่ยวกับประโยชน์ สรรพคุณทางยาของพืชสมุนไพรที่ถูกต้อง เช่น ตำรายาสมุนไพร หนังสือประมวลสรรพคุณยาไทย

2. แหล่งข้อมูลเกี่ยวกับพืชสมุนไพร ประกอบด้วย

2.1 แหล่งข้อมูลพืชสมุนไพร หมายถึง สถานที่รวบรวมพันธุ์พืชที่มีประโยชน์สรรพคุณทางยา เช่น สวนสมุนไพร สวนพฤกษศาสตร์

2.2 แหล่งข้อมูลจากบุคคล หมายถึง แหล่งข้อมูลที่เป็นตัวบุคคลที่มีความชำนาญเชี่ยวชาญด้านพืชสมุนไพร ยาแผนโบราณ เช่น แพทย์แผนโบราณ แพทย์แผนปัจจุบัน เกษตรกร นักพฤกษศาสตร์

3. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพืชสมุนไพร ประกอบด้วย

3.1 การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร เช่น ตำรายาแผนโบราณ หนังสือทางพฤกษศาสตร์

3.2 การศึกษาจากการสำรวจ รวบรวมจากข้อมูลพื้นบ้าน ภูมิปัญญาท้องถิ่น จากบุคคลในท้องถิ่น

3.3 การศึกษาข้อมูลจากการค้นคว้า ทดลองหรือวิจัยถึงคุณค่า ประโยชน์ และสรรพคุณทางยาของพืชสมุนไพรชนิดนั้นๆ การนำไปใช้ประโยชน์ หมายถึง การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรในด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ การเกษตร เช่น อาหาร ยาสมุนไพร เครื่องสำอาง

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า พฤกษศาสตร์มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ ข้อมูลพันธุ์พืช แหล่งข้อมูลพันธุ์พืช กระบวนการศึกษาพันธุ์พืชและการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาทางพฤกษศาสตร์ คือ ข้อมูลพันธุ์พืชแต่ละชนิดทั้งข้อมูลเกี่ยวกับพืชโดยตรงและข้อมูลด้านเอกสาร โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลพันธุ์พืชที่เป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์พืชหลากหลายชนิด แล้วนำ

ข้อมูลไปใช้ในกระบวนการศึกษาพันธุ์พืช ทั้งนี้วิธีการ วัสดุอุปกรณ์และนำมาสรุปผลการศึกษาพันธุ์พืช เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนและในชีวิตประจำวัน

2.4 เนื้อหาและกิจกรรมทางพฤกษศาสตร์

เนื้อหาพฤกษศาสตร์

เดวิด, เจ.เอ็ม (David, J.M. 2001 : 261 - 286) กล่าวถึงเนื้อหาในการศึกษาเกี่ยวกับพืช ดังนี้ คือ เป็นการศึกษาถึงพืช ต้นไม้ชนิดต่างๆ ถึงส่วนประกอบทั้งใบ ลำต้น ราก ดอก ผลและเมล็ด โดยศึกษาถึงรูปร่างลักษณะ ขนาด สี ผิวสัมผัสของพืช ทั้งนี้ยังศึกษาถึงการปลูกพืช การงอก การดูแลรักษา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นรวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เช่น ดิน น้ำ แสงสว่าง อุณหภูมิ เพื่อออกแบบการปลูกพืชตามความเหมาะสมโดยศึกษาพืชทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น ตูพลาสติก สวนในโรงเรียน แปลงพืชผัก สวนพฤกษศาสตร์ ศูนย์เพาะพันธุ์พืช ร้านค้า ตลอดจนศึกษาถึงพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในท้องถิ่น

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2543 : 21 - 49) กล่าวถึง การศึกษาทางพฤกษศาสตร์ โดยมีเนื้อหาดังนี้ คือ การศึกษาพันธุ์พืชชนิดต่างๆ จากเอกสารข้อมูลการใช้ประโยชน์หรือข้อมูลพื้นบ้านชื่อของพืช การจัดทำตัวอย่างพรรณไม้แห้งโดยมีส่วนต่างๆ ครบทั้งใบ ดอก ผล การรวบรวมพันธุ์พืชปลูกโดยเป็นพืชพรรณในท้องถิ่น เช่น พืชผักพื้นเมือง สมุนไพร การศึกษาชนิดต่างๆ ของพันธุ์พืช เห็นความแตกต่างของกลุ่มและชนิดต่างๆ ของพืช การจัดจำแนกพืชโดยการศึกษาการจัดกลุ่มพืช เช่นกลุ่มพืชดอก กลุ่มพืชไร้ดอก ศึกษาลักษณะของส่วนประกอบต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ศึกษาโครงสร้างภายในของส่วนต่างๆ ของพืชในการทำหน้าที่เพื่อการดำรงชีวิตของพืช การปลูกและการดูแลรักษาพืช การนำชื่อมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ตลอดจนการอนุรักษ์พันธุ์พืช

วันที สว่างอารมณ์ (2542 : 93) ได้ทำการศึกษาพฤกษศาสตร์ของพืชสมุนไพรโดยมีเนื้อหา ดังนี้คือ การรู้จักชนิดพันธุ์พืชต่างๆ การตรวจสอบชนิดและลักษณะรูปร่างพื้นฐานของพืชในเบื้องต้นกระทำโดยศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ประกอบการศึกษา โครงสร้างส่วนประกอบของพืช อันได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ศึกษาข้อมูลพื้นบ้านในการใช้ประโยชน์จากพืชนั้นๆ ซึ่งมักใช้ทุกส่วนของพืชประกอบการศึกษาและตรวจสอบชนิดของพืชเพื่อให้เกิดความแน่ใจได้ว่าสามารถนำพืชสมุนไพรมาใช้ได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งรู้จักวิธีและช่วงเวลาในการเก็บพืชสมุนไพร และการเก็บรักษาสมุนไพรไว้ใช้เป็นเวลานาน

จำลอง เพ็งคล้าย และรัชชัย สันติสุข (2519 : 6 - 82) ได้กล่าวถึงการศึกษาเรื่องพืชพันธุ์ไม่ว่า มีเนื้อหา ดังนี้ คือ

1. การเก็บและรักษาพันธุ์ไม้ ต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ในการเก็บพันธุ์ไม้ การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์ไม้นั้นๆ และวิธีการเก็บพันธุ์ไม้ซึ่งมีวิธีการแตกต่างกันไปตามลักษณะของพันธุ์ไม้ และจำเป็นจะต้องเก็บลักษณะพิเศษของพันธุ์ไม้แต่ละพวกแตกต่างกันไปด้วย

2. การจัดระบบและให้ชื่อพันธุ์ไม้ โดยมีการจัดจำแนกหมวดหมู่ของพืชตามรูปร่าง ลักษณะที่อยู่อาศัย และการตั้งชื่อทางพฤกษศาสตร์ และการเรียกชื่อตามข้อมูลท้องถิ่น

3. ลักษณะโครงสร้างภายนอกของพันธุ์ไม้ ซึ่งประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด

4. ลักษณะโครงสร้างภายในและขบวนการดำรงชีวิตของพันธุ์ไม้ คือการศึกษาโครงสร้างภายในของ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผลและเมล็ด ซึ่งมีหน้าที่และกิจกรรมเพื่อการดำรงชีวิตของพืชแตกต่างกันไป เช่น การหายใจ การคายน้ำ การสังเคราะห์แสงของใบ การลำเลียงน้ำ อาหารภายในลำต้น การดูดน้ำและอาหารของราก

อักษร ศรีเป็ล่ง (2521 : 1 - 194) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาของพืช พบว่า

1. การศึกษาเกี่ยวกับพืชไม้ดอกโดยมีเนื้อหา คือ ชนิด ลักษณะรูปร่างและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆ ของลำต้น ราก ใบ ดอก ผลและเมล็ด เช่น รากเป็นส่วนที่อยู่ลึกลงไปดิน ประกอบด้วยรากแก้วที่เป็นรากหลักที่พุ่งลงสู่ดิน และรากแขนงที่แผ่ขนานไปกับพื้นดิน ซึ่งรากมีหน้าที่ยึดลำต้นให้ติดกับพื้นดิน ช่วยดูดน้ำและอาหารจากพื้นดิน

2. ขบวนการทำงานต่างๆ ที่เกิดขึ้นในพืช เช่น การคายน้ำคือการระเหยน้ำของพืชในรูปของไอน้ำทางใบ สังเคราะห์อาหารคือการผลิตอาหารของพืชโดยใช้น้ำ แสงแดด ก๊าซ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิต

3. การเจริญเติบโตและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เช่น การขยายพันธุ์พืชด้วยการเพาะเมล็ด การใช้หัวทั้งนี้ต้องอาศัยปัจจัย น้ำ อุณหภูมิและแสงสว่างในการเจริญเติบโต

4. การจัดจำแนกพืชตามลักษณะรูปร่าง ที่อยู่อาศัย เช่น กลุ่มพืชมีดอก พืชไร้ดอก พืชบก พืชน้ำ

สมบุญ เดชะภิญญาวังษ์ (2537 : 1 - 274) ได้กล่าวถึงเนื้อหาในการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราวของพืช ดังนี้ คือ

1. การศึกษาด้านโครงสร้าง ส่วนประกอบ ลักษณะทั่วไปและหน้าที่ของลำต้น ราก ใบ ดอก ผล เมล็ดและต้นกล้า เช่น ลำต้นของพืชโดยทั่วไปประกอบด้วย ข้อ ปล้อง ตา เปลือก เนื้อไม้ ซึ่งมีหน้าที่พองส่วนต่างๆ ของพืชและเป็นตัวกลางในการลำเลียงน้ำและอาหารไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

2. ขบวนการทำงานต่างๆ ที่เกิดขึ้นในพืช เช่น การดูด และลำเลียงน้ำ และอาหารของพืช การสังเคราะห์แสง เป็นกระบวนการของพืชสีเขียวที่นำเอาน้ำ แสงแดด ก๊าซ มาเปลี่ยนเป็นอาหารของพืชในรูปของน้ำตาลและแป้งเพื่อการดำรงชีวิตของพืช

3. การเจริญเติบโตและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น การงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตของต้นอ่อน และน้ำ อุณหภูมิ แสงแดดที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

4. การจัดจำแนกพืชโดยดูตามลักษณะรูปร่าง ประโยชน์ที่ได้รับจากพืช การเจริญเติบโตในระยะแรกเริ่ม อาณาจักรพืชได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ เช่น รา สาหร่าย มอส สนและพืชมีดอก โดยมีการกำหนดชื่อกลางในการเรียกชื่อพันธุ์พืช

5. ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งมีชีวิตที่นำมาเป็นปัจจัยใช้ในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรคในการดำรงชีวิต

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า พฤกษศาสตร์มีเนื้อหา คือการศึกษาลักษณะเบื้องต้น การดำรงชีวิตและปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของพันธุ์พืชชนิดต่างๆ เช่น พืชมีดอก พืชไร้ดอก หญ้า สมุนไพร สาหร่ายตลอดจนพืชชนิดต่างๆ ในท้องถิ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันไปโดยนำมาจัดระบบพันธุ์พืชให้เป็นหมวดหมู่ ทำการบันทึกการศึกษาและเก็บรักษาพันธุ์พืชนั้นเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการใช้ประโยชน์และศึกษาต่อไป

กิจกรรมพฤษศาสตร์

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2543 : 21 - 49) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมทางพฤษศาสตร์ ดังนี้ คือ

1. การทัศนศึกษาภาคสนาม โดยให้เด็กได้สำรวจ สังเกตพรรณไม้ในท้องถิ่น จากป่าธรรมชาติ สวนพฤษศาสตร์ สวนสมุนไพรและจำแนกพรรณไม้ตามลักษณะ รูปร่าง ประเภท ที่อยู่อาศัย และการเก็บตัวอย่างพรรณไม้จากการสำรวจด้วย

2. การทดลองและปฏิบัติการทางพฤษศาสตร์ เช่น การผลิตสีธรรมชาติจาก ส่วนต่าง ๆ ของพืช การปลูกพรรณไม้ การดูแลรักษาและบันทึกการเจริญเติบโต

3. การประกอบอาหารจากพรรณพืช โดยใช้ส่วนประกอบต่างๆ ของพืช เช่น การทำวันกระถิน มะพร้าวแก้ว

4. กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ โดยการใช้ส่วนประกอบต่างๆ ของพืชมาทำงานศิลปะ เช่น การฝั้นสีจากเปลือกต้นไม้ การฝั้นสีลายใบไม้ การร้อยดอกไม้ การประดิษฐ์ภาพจากใบไม้ ดอกไม้เป็นการดอวยพร การประดิษฐ์จากส่วนประกอบของพืช การสาน การวาดรูปพืช

5. กิจกรรมการเล่นและเกมและกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่มีความเกี่ยวข้องกับพืช เช่น การร้องเพลงและเคลื่อนไหวประกอบ เกมหาใบไม้ เกมแรลลี่ต้นไม้

6. กิจกรรมพิเศษ เช่น กิจกรรมที่จัดเสริมหลักสูตร เช่น กิจกรรมโครงการอนุรักษ์พันธุ์พืช การจัดนิทรรศการ การจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543 : 145 - 182) ได้กล่าวถึงกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างหลากหลาย โดยจัดกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้ คือ

1. กิจกรรมภายในห้องเรียน

1.1 การสนทนา อภิปรายเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับพืช เช่น ทำไมจอกแหนจึงลอยน้ำได้

1.2 การสาธิตซึ่งอาจมีครูหรือนักเรียนเป็นผู้สาธิต เช่น สาธิตการขยายพันธุ์พืช

1.3 การทดลองที่เกี่ยวข้องกับพืช เช่น การสกัดสีจากพืช

1.4 สถานการณ์จำลองมุ่งเน้นให้นักเรียนปฏิบัติงานเท่าที่จะเป็นไปได้ภายใต้สถานการณ์จำลองขึ้นให้ใกล้เคียงกับสภาพจริง

1.5 การแสดงบทบาทสมมุติ โดยแสดงบทบาทในกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืช เช่น ชาวนา ฝัเสื้อดุน้ำหวาน

1.6 การร้องเพลง เป็นกิจกรรมการร้องเพลงที่เกี่ยวข้องกับพืช

1.7 เกมบัตรภาพ เช่น เกมจับคู่ภาพ เกมจัดจำแนกพืช

2. กิจกรรมภายนอกห้องเรียน

2.1 ประสพการณ์ภาคสนาม มุ่งให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากพืช

2.2 ทัศนศึกษา เช่น กิจกรรมสำรวจพฤษศาสตร์ พืชภัณฑ์พืช

2.3 กิจกรรมนิทรรศการ เช่น นิทรรศการสิ่งประดิษฐ์จากพืช

2.4 โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่เกิดจากความสนใจ และความต้องการของเด็กเอง โดยดำเนินการในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ได้ เช่น โครงการทำยาแก้นิยุงจากพืชสมุนไพรจากตะไคร้หอม

2.5 ค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม ณ ที่ใดที่หนึ่งเพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง ทั้งในด้านความรู้ ทักษะและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น กิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ดาริกา ศิริรัตน์ (2542 : 11 - 14) ได้รวบรวมกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในเรื่องพืช ดังนี้ คือ

1. การทัศนศึกษาเป็นประสบการณ์ที่ให้นักเรียนสัมผัสโดยตรงกับพืชตามธรรมชาติ
2. กิจกรรมในห้องเรียน ครูสามารถจัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียนได้หลายคน เช่น จัดสวนหย่อมในห้องเรียน
3. การศึกษาเชิงมนุษยวิทยาและธรณีวิทยา โดยให้นักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับพืช เช่น สืบสวนพันธุ์ไม้ในพื้นที่
4. การศึกษานอกสถานที่ ครูให้นักเรียนได้ไปศึกษาสำรวจเกี่ยวกับพืชในท้องที่ต่างๆ เช่น ศึกษาพรรณไม้
5. การทำโครงการโดยให้นักเรียนทำโครงการเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม เช่น โครงการสำรวจพืชสมุนไพรในท้องถิ่น
6. กิจกรรมการอนุรักษ์พันธุ์พืช เช่น จัดทำสวนพฤกษศาสตร์ในโรงเรียน
7. กิจกรรมการสร้างสถานการณ์ หรือศึกษาจากตัวอย่าง เป็นกิจกรรมนอกเหนือที่เด็กได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งบางครั้งอาจจัดประสบการณ์ตรงได้ยาก เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

ศิริพร หงส์พันธุ์ (2542 : 7 - 60) ได้กล่าวถึงกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่เกี่ยวข้องกับพืช ดังนี้ คือ

1. กิจกรรมการค้นคว้าจากหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องกับพืช เช่น ตำราพฤกษศาสตร์ หนังสือพืชสมุนไพร
2. กิจกรรมการสนทนา อภิปราย เล่าเรื่อง เช่น การเชิญวิทยากร การเล่านิทาน
3. การศึกษานอกสถานที่ เช่น สวนพฤกษศาสตร์ สวนผัก ป่าธรรมชาติ ทั้งนี้มีกิจกรรมการสังเกตและสำรวจร่วมอยู่ด้วย
4. การทดลองและการสาธิตการทดลอง เช่น การเพาะเมล็ด การปลูกพืช การประกอบอาหาร
5. การแสดงบทบาทสมมติและเกม เช่น การแสดงบทบาทสมมุติการงอกของเมล็ด ดอกไม้บาน เกมต้นไม้
6. การจัดกิจกรรมพิเศษ ซึ่งการจัดกิจกรรมพิเศษขึ้นเป็นบางครั้งคราว หรือต่อเนื่องกันตลอดปี เพื่อให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม เช่น การจัดนิทรรศการเกี่ยวกับพืช กิจกรรมโครงการอนุรักษ์พันธุ์พืชสมุนไพร
7. กิจกรรมการใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอนโดยมุ่งหวังให้นักเรียนมีความสนใจและเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ วีดิโอ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา (2542 : 206 - 236) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการศึกษาเกี่ยวกับพืชในโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยแบบมาทาล ดังนี้ คือ

1. การสังเกตพืชโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ การดู การดมกลิ่น สัมผัส การฟังเสียง

2. กิจกรรมการออกไปนอกสถานที่ เป็นการเสริมความรู้ ความเข้าใจให้เด็กเพิ่มขึ้น เปิดโอกาสให้เด็กได้มีประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับพืช โดยการพาเด็กสำรวจพืชบริเวณสถานที่ต่างๆ และมีการเก็บตัวอย่างพืชตามความเหมาะสม

3. กิจกรรมการทดลอง เป็นกิจกรรมที่ให้เด็กได้ปฏิบัติด้วยตัวเอง เช่น ปลูกพืช กิจกรรมเกี่ยวกับการทำสวน การเพาะปลูก การคายหญ้า การรดน้ำ การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวพืช

4. กิจกรรมการประกอบอาหาร เป็นกิจกรรมในการทำอาหารง่ายๆ ที่ทำมาจากพืช เช่น แชนวิชผัก น้ำผลไม้

5. เกมการศึกษาและเกมการละเล่น เช่น เกมลอดโตพืช เกมโดมิโน เกมทาย เกมแยก ใบไม้และเมล็ดพืช

6. กิจกรรมศิลปะ เป็นการนำพืชมาประกอบกิจกรรมศิลปะ เช่น การประดิษฐ์ด้วยพืช การสาน การร้อยดอกไม้

เฮอร์, เจ และ ลิปปี้, วาย (Herr, J. and Libby, Y. 1998 : 29 - 76) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับพืช ดังนี้ คือ

1. กิจกรรมการใช้ประสาทสัมผัสเรียนรู้เกี่ยวกับพืชโดย สังเกต ชิมรส ดมกลิ่น สัมผัส
2. กิจกรรมสนทนา พูดคุยกับครู เพื่อนและวิทยากรเกี่ยวกับพืช
3. กิจกรรมทดลอง เช่น การปลูกพืช เพาะเมล็ด
4. กิจกรรมประกอบอาหาร เช่น สลัดผัก ผลไม้ น้ำผลไม้ แชนวิช
5. กิจกรรมทัศนศึกษา การพาเด็กออกนอกห้องเรียนไปในสถานที่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืช เช่น สวนผัก สวนดอกไม้ ร้านค้า

6. กิจกรรมการเล่นบทบาทสมมุติ การแสดงบทบาทของคนสวน คนขายของ

7. กิจกรรมดนตรีและการเล่นนิ้วมือ เป็นการร้องเพลงที่เกี่ยวข้องกับพืช ผัก ผลไม้ สวนผัก การเล่นนิ้วมือประกอบคำคล้องจอง

8. กิจกรรมเกมการศึกษา เช่น จับคู่ภาพ เรียงลำดับภาพ
9. กิจกรรมเกมการละเล่น เช่น เกมคัดแยกใบไม้ เกมหาต้นไม้
10. กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ เช่น การปั้น การประดิษฐ์จากพืช การฝนใบไม้ ประดิษฐ์ใบไม้ ลวดด้ายวัลย์ กันหสุวรรณ และคณะ (2539 : 4 - 52) ได้เสนอการจัดกิจกรรมการสอนสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับพืชดังนี้ คือ

1. กิจกรรมการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส คือ การสังเกตด้วยการดูรูปร่างลักษณะ สี ขนาด เช่น ดูรูปแบบใบไม้ ดูหญ้า ดูเปลือกไม้ ดูดอกไม้ การสังเกตด้วยการฟังเสียง เช่น เสียงใบไม้ไหว เสียงกิ่งไม้หัก การสังเกตด้วยการดมกลิ่น เช่น ดมกลิ่นหญ้า ดอกไม้ ใบไม้ การสังเกตด้วยการสัมผัส เช่น สัมผัสเปลือกไม้ ใบไม้ หญ้า

2. กิจกรรมการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการสื่อความหมาย เช่น การเขียนบันทึก สิ่งที่ได้จากการสังเกตอาจลงบันทึกในตารางใบงาน หรือการวาดรูปภาพประกอบ การบันทึกเสียงที่เกิดจากการสำรวจพืช การถ่ายภาพต้นไม้ ใบไม้ ดอกไม้

3. กิจกรรมการบูรณาการงานศิลปะ เช่น การพิมพ์ภาพใบไม้ การฝนผิวต้นไม้ งานหัตถกรรม เช่น การประดิษฐ์จากพืช การสานต้นหญ้า งานหัตถกรรม การเล่นเกม เช่น การปิดตา กล่าวต้นไม้

4. กิจกรรมการสนทนา อภิปรายร่วมกันถึงการสำรวจ สังเกตและกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับพืช ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือต่างๆ เช่น วารสาร หนังสือพิมพ์ในห้องสมุด และผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับพืช การเก็บรวบรวมและจัดแสดงผลงานจากกิจกรรมและการค้นคว้าที่เกี่ยวกับพืช

5. กิจกรรมการทดลอง เช่น การเพาะเมล็ดพืชและบันทึกการเจริญเติบโต ปลูกพืช การตกแต่งบริเวณอาคารเรียนด้วยพืช การทดลองง่ายๆ เกี่ยวกับกระบวนการทำงานของพืช เช่น การสังเคราะห์แสง การคายน้ำ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กิจกรรมพฤกษศาสตร์สามารถจัดกิจกรรมได้ 2 ลักษณะคือ กิจกรรมภายในและภายนอกห้องเรียนซึ่งกิจกรรมภายในห้องเรียนนั้นคือ กิจกรรมการเรียนรู้ภายในห้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับพืช เช่น การสนทนา การทดลอง กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ กิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยกระตุ้นและเพิ่มความเข้าใจในการเรียนรู้ และกิจกรรมภายนอกห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นภายนอก ห้องเรียนโดยเชื่อมโยงสัมพันธ์กับกิจกรรมภายในห้องเรียน ในการศึกษาเกี่ยวกับพืช เช่น ทัศนศึกษา การจัดนิทรรศการ กิจกรรมค่ายอนุรักษ์พันธุ์พืช

จากการรวบรวมเนื้อหาและกิจกรรมทางพฤกษศาสตร์ สรุปได้ว่า เนื้อหา และกิจกรรมทางพฤกษศาสตร์นั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน และมีความสอดคล้องในแต่ละสถานการณ์ ซึ่งในทางพฤกษศาสตร์นั้น เป็นการศึกษาลักษณะเบื้องต้นของพันธุ์พืชชนิดต่างๆ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและปัจจัยที่ส่งผลต่อพืช ตลอดจนการนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนและในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เนื้อหาทางพฤกษศาสตร์ที่นำมาจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนรวมถึงกิจกรรมอื่นๆ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤกษศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

National Gardening Association Staff (<http://www.kidsgardening.com>, 2003) ได้เสนอผลการวิจัยของโรงเรียนในระดับประถมศึกษาในรอลล่า ฮิลล์ ในเรื่อง การเป็นคู่หูต่างระดับชั้นของเด็กในเกรด 4 กับเด็กระดับก่อนประถมศึกษาในโครงการสวนพืชผัก โดยให้เด็กเกรด 4 มีบทบาทเป็นผู้นำเด็กก่อนระดับประถมศึกษาเป็นรายตัว โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ซึ่งแต่ละคู่จะออกแบบแปลงผักและลงสัญลักษณ์รูปผักและนำเสนอในห้องเพื่อปรับปรุงการออกแบบจากการลงความเห็นของส่วนใหญ่ ทั้งนี้ดูถึงการจัดหมวดหมู่ของลักษณะที่คล้ายกันพืชที่คล้ายกัน การปลูกพืชหมุนเวียน เด็กจะเรียนรู้การเจริญเติบโตของพืชผัก และความต้องการที่แตกต่างกันของพืชผัก วิธีการบำรุงรักษาดิน การปลูกพืชแต่ละชนิด ผลการศึกษาพบว่าการจัดกิจกรรมดังกล่าวเพิ่มทักษะทางสังคมในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคู่ การทำงานร่วมกันสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ต่อไป

แมซเซนเจอร์, เอส.แอล (Messenger, S.L. 2000 : abstract) ได้กล่าวถึง การศึกษาถึงรูปแบบการศึกษายังเป็นแบบแผนและไม่เป็นแบบแผน โดยศึกษาการทัศนศึกษาพื้นฐาน หลักสูตร และกิจกรรมในสวนของเด็ก สรุปได้ว่า การศึกษาอย่างไม่เป็นแบบแผนมีผลต่อการพัฒนาจิตใจ และเจตคติของเด็กมากกว่าการศึกษายังเป็นแบบแผน และเป็นการเพิ่มประสบการณ์ให้กับเด็กได้พัฒนาเพิ่มขึ้น

มอริส, เจ.แอล. (Morris, J.L. 2000 : abstract) ได้กล่าวถึง การศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมการศึกษาทางโภชนาการ โดยใช้สวนในเด็กระดับประถมศึกษา ทั้งนี้ศึกษาความรู้โภชนาการและนิสัยการบริโภคผักจากกลุ่มตัวอย่างเด็กที่มีห้องเรียนเป็นฐานในการเรียนบทเรียนทาง

โภชนาการและเด็กที่มีส่วนเป็นฐานในการเรียนบทเรียนทางโภชนาการพร้อมทั้งมีกิจกรรมในสวน และมีบทเรียนทางโภชนาการในห้องเรียนด้วย จากผลการศึกษา สรุปได้ว่า ความรู้ทางโภชนาการและนิสัยรักการบริโภคผักของเด็กกลุ่มที่มีส่วนเป็นฐานในการเรียนบทเรียนทางโภชนาการมีต่อผักหลายชนิดกว่าเด็กที่มีห้องเรียนเป็นฐานในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมให้เด็กได้ศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับพืชนั้น เด็กมีปฏิสัมพันธ์ ได้รับประสบการณ์ตรงกับพืช ทั้งยังเป็นการเรียนรู้โดยการร่วมมือกัน ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะต่างๆ มากขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2543 : 143 -147) ได้กล่าวถึง โรงเรียนอนุบาลจันทร์เจ้า ได้ทำการการวิจัยในชั้นเรียนในเรื่อง การพัฒนาแผนการเรียนการสอนหน่วยบูรณาการระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยการสร้างแผนการสอนหน่วยบูรณาการการเรียนพหุปัญญาจากต้นไม้ ซึ่งแผนการสอนเป็นการบูรณาการเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นไม้ที่ผสมผสานเนื้อหาทุกกลุ่มทักษะ กลุ่ม สปช. กลุ่ม สสน. กลุ่ม กพอ. ด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาพหุปัญญาทั้ง 8 ด้านตามทฤษฎีของ Howard Gardner โดยใช้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นศูนย์วิทยาการที่ส่งเสริมสนับสนุนการจัดกิจกรรมโดยใช้ต้นไม้เป็นสื่อการเรียนรู้ ผลสรุปได้ว่า ร้อยละของการเพิ่มขึ้นของพหุปัญญาด้านต่างๆ ของนักเรียนทั้งชั้นเรียนเพิ่มขึ้น และโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การใช้สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อในการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้พืชเป็นสื่อสิ่งแวดล้อมสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และสร้างแผนการสอนหน่วยพืช 7 แผนใช้เวลาในการทดลองสอน 6 วัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน สรุปผลงานวิจัยได้ว่า จากการศึกษาแนวทางที่ใช้สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อ พบว่าสื่อที่นำมาใช้คือสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางสังคม โดยใช้กิจกรรมคิดค้น สืบรวจ เสนอเป็นรายงาน ลงมือปฏิบัติ และอภิปรายผลที่ได้ ซึ่งในขณะที่ทำกิจกรรมรูปแบบที่วางไว้ นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนุกสนานสนใจใฝ่รู้ และมีทัศนคติที่ดีต่อเพื่อนกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว และมีความสุข นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงตนเองในด้านที่ดีขึ้น คือกระตือรือร้นช่วยเหลืองานบ้าน ดูแลเอาใจใส่ต้นไม้ และสิ่งแวดล้อมที่บ้านมากขึ้น

วรรณิ วัฒนสวัสดิ์ (2544 : 1) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสอนแบบโครงงานเพื่อพัฒนาภาษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ในหัวข้อ “โครงงานการขยายพันธุ์พืช” ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาด้านภาษาได้ดีขึ้น ตอบคำถามได้ดี รู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล รู้จักตั้งคำถามและตอบคำถามด้วยตนเองได้

วรางคณา เปื่อนทอง (2541 : 52) ได้กล่าวถึง ผลการจัดกิจกรรมเพาะปลูกแบบผสมผสานที่มีต่อพฤติกรรมและการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย ไว้ว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเพาะปลูกแบบผสมผสานกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบผสมผสานมีพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันทั้งนี้การจัดกิจกรรมเพาะปลูกแบบผสมผสานเป็นการศึกษาสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง เด็กได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมโดยผ่านกระบวนการต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย

นิตยา บรรณประสิทธิ์ (2538 : 52 - 56) ได้ศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเพาะปลูก ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมเพาะปลูกพืชนั้นมีพัฒนาการทางสติปัญญาไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการเพาะปลูกเป็นกิจกรรมที่ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเรียนรู้ผ่านกระบวนการเพาะปลูก ซึ่งจะส่งผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเช่นกัน

จากงานวิจัยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมส่วนใหญ่เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากพืชหรือใช้พืชเป็นสื่อสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการได้อย่างหลากหลาย เช่น การปลูกพืช การขยายพันธุ์พืช ทักษะศึกษา

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กปฐมวัย

3.1 ความหมายสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา

กาเย่ และ บริคส์ (Gagne, R.M. and Briggs, L.J. 1974 : 210 - 211) กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษานั้นพัฒนามาจากการออกแบบการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ โดยรวมถึง ความสนใจในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของการเรียนรู้ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม และบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ด้านพฤติกรรมศาสตร์และทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีการเสริมแรงของ B.F.Skinner เทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น โสตทัศนูปกรณ์ประเภทต่างๆ รวมถึงสื่อสิ่งพิมพ์ด้วย

กู๊ด, ซี.วี (Good, C.V. 1973 : 592) กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการออกแบบและส่งเสริมระบบการเรียนการสอน โดยเน้นที่วัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องแน่นอน มีการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนมากกว่ายึดเนื้อหาวิชา มีการใช้การศึกษาเชิงปฏิบัติโดยผ่านการวิเคราะห์และการใช้โสตทัศนูปกรณ์ รวมถึงเทคนิคการสอนโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อการสอนต่างๆ ในลักษณะของสื่อประสม และการศึกษาด้วยตนเอง

ชม ภูมิภาค (2544 : 25) กล่าวว่า สื่อการศึกษา หมายถึง ระบบการนำวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการมาเป็นตัวกลางในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2543 : 29) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สื่อที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนครอบคลุมสื่อโสตทัศน์ สื่อมวลชน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อผ่านโทรคมนาคม และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 4 - 5) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สื่อชนิดใดๆ ก็ตามที่บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้ได้เป็นอย่างดี เช่น เทปบันทึกเสียง สไลด์ คอมพิวเตอร์

กรมวิชาการ (2540 : 49) กล่าวว่า สื่อ ในการส่งเสริมพัฒนาการเด็ก หมายถึง ตัวกลางในการถ่ายทอดเรื่องราวเนื้อหาจากผู้ส่งไปยังผู้รับในการเรียนการสอนสื่อเป็นตัวกลางนำความรู้จากครูสู่เด็ก ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้ ช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรม

เข้าใจยากกลายเป็นรูปธรรมที่เด็กเข้าใจง่ายเรียนรู้ได้ง่าย รวดเร็ว เพลิดเพลิน เกิดการเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเอง

สมบุรณ์ สงวนญาติ (2534 : 43 - 44) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆ ทั้งวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการและกิจกรรม ซึ่งได้เลือกมาช่วยในการถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่นๆ (2523 : 5) กล่าวว่า สื่อการศึกษา หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการซึ่งใช้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ถ้ามกล่าวถึงความหมายเทคโนโลยีทางการศึกษา กู๊ด, ซี.วี. กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการออกแบบและส่งเสริมระบบการเรียนการสอน โดยเน้นที่วัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องแน่นอน มีการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนมากกว่ายึดเนื้อหาวิชา มีการใช้การศึกษาเชิงปฏิบัติโดยผ่านการวิเคราะห์และการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ รวมถึงเทคนิคการสอนโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ สื่อการสอนต่างๆ ในลักษณะของสื่อประสมและการศึกษาด้วยตนเอง (Good, C.V. 1973 : 592)

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (อ้างอิงจาก สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ. 2545:12) สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การนำสื่อตัวนำ คลื่นความถี่ และโครงสร้างพื้นฐานอื่นที่จำเป็นต่อการแพร่เสียง ภาพ และการสื่อสารในรูปแบบอื่น เพื่อใช้ประโยชน์ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรมเพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยครอบคลุมสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศ โทรคมนาคม สื่อโสตทัศน์ หนังสือทางวิชาการ และแหล่งเรียนรู้

ชม ภูมิภาค (2543 : 16) กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 32 - 34) กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การผลิต การใช้ และการพัฒนาสื่อสารมวลชน ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย และโทรคมนาคม ได้แก่ โทรศัพท์ การสื่อสารต่างๆ เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียนในทุกเวลาและทุกสถานที่

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 6 - 7) กล่าวว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวความคิด วัสดุ อุปกรณ์และสิ่งต่างๆ อันสืบเนื่องมาจากเทคโนโลยีมาใช้ในวงการศึกษา เช่น คอมพิวเตอร์นำมาใช้ในการบริหารสถานศึกษาและช่วยในการเรียนการสอน โทรทัศน์ ตลอดจนการใช้ระบบโทรคมนาคม เช่น การส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมเพื่อใช้ในการศึกษา และการเรียนการสอน

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง การผลิต การใช้ การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ รวมถึงเทคนิค วิธีการ และแนวความคิดที่นำมาใช้ในการจัดการศึกษาและในการเรียนการสอนเพื่อเป็นการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพตรงกับความต้องการ

3.2 ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ต่อเด็กปฐมวัย

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะในด้านการเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ โรงเรียนในทุกระดับจึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ในส่วนที่จะนำมาช่วยในการพัฒนาผู้เรียน ทั้งในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ศึกษา และในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชาร์ป, วี. (Sharp, V. 1996 : 88 - 91) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อเด็กไว้ว่า การที่เด็กใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันเด็กจะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กันและกันได้ และนำสิ่งที่เรียนรู้จากการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ให้เกิดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่อาศัยสารสนเทศ (Information Technology) มาใช้ในการจัดกิจกรรมซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาความคิดริเริ่ม ส่งเสริมการค้นคว้าและพัฒนาการเรียนรู้จากเดิมที่ต้องพึ่งความหลากหลายของสภาพแวดล้อมและขบวนการที่สลับซับซ้อน

อาภรณ์ เลิศสุโกชาณชัย (2543 : 42 - 44) ได้กล่าวไว้ว่า สำหรับในสถานศึกษาระดับปฐมวัยมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะของสื่อสำหรับเด็กโดยจัดใน 2 ลักษณะซึ่งมีความสำคัญดังนี้ คือ

1. การจัดสอนคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์ศึกษา เป็นการจัดเพื่อให้ได้รู้จักคอมพิวเตอร์ รู้ถึงวิธีทำงาน และรู้จักการใช้คอมพิวเตอร์อย่างง่าย ๆ เป็นการปูพื้นฐานด้านการใช้คอมพิวเตอร์ สร้างความคุ้นเคยกับการใช้เครื่องและใช้โปรแกรมง่าย ๆ ทำให้เด็กได้เรียนรู้วิธีใช้คอมพิวเตอร์ด้วยวิธีสอนของครูได้

2. การจัดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน เป็นการจัดคอมพิวเตอร์ไว้เป็นมุมการเล่นมุมหนึ่งในห้องเรียน ซึ่งมุมเหล่านี้จะเปิดโอกาสให้เด็กเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็ก เด็กจะเลือกโปรแกรมที่สนใจ ในขณะที่เล่นเด็กอาจเล่นคนเดียวหรือมีคนอื่นเข้ามาร่วมเล่นด้วย คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นสื่อของเล่นที่让孩子ได้เล่นเพื่อสร้างความพึงพอใจ และมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็ก เช่นเดียวกับสื่อของเล่นอื่นๆ ทั้งนี้เพราะเด็กระดับปฐมวัยจะเรียนรู้ผ่านการเล่น คอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อของเล่นที่นำเด็กไปสู่การเรียนรู้นั่นเอง

สรรพมงคล จันทรัง (2544 : 23) ได้กล่าวถึง การนำคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัย ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีชนิดหนึ่งที่ใช้กับเด็กได้ทุกวัย มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัยในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้และฝึกให้เด็กได้พัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์

อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540 : 43 - 44) ได้กล่าวถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในระดับปฐมวัย ไว้ว่า ธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย มักมีนิสัยอยากรู้ อยากเห็น ชอบทดลองค้นคว้า เรียนรู้สิ่งแปลกใหม่ที่อยู่รอบตัว เรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับปฐมวัย จึงมีลักษณะการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยให้มากที่สุดเท่าที่พึงกระทำได้ อาจจัดในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ หรือมุมประสบการณ์ โดยใช้สื่ออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กอนุบาล ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์การสอนให้มากที่สุด

กัญญาณัฐ พลิตพันธุ์ (2540 : 1) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีชนิดหนึ่งที่ใช้กับเด็กได้ทุกวัย เป็นสื่อที่สามารถสนับสนุน กระตุ้นให้เด็กได้ค้นพบและได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ใหม่ๆ และเตรียมความพร้อมในการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีที่จะเกี่ยวข้องกับเด็กในอนาคต

ชนิสรา รุจิโรจน์ (2540 : 30) กล่าวว่า ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัยจะมีลักษณะเป็นสื่อผสม (Multimedia) โดยมีสื่อหลายๆ แบบประกอบกัน ได้แก่ ข้อความ (Text) ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีเสียง การใช้สื่อผสมจึงเป็นการเรียนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเด็กมีปฏิริยาโต้ตอบขณะเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction Learning)

คลีเมนต์ (วาทินี ชีรภาวะ. 2534 : 2 ; อ้างอิงจาก Clements. 1984) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อชนิดหนึ่งที่เหมาะสมกับเด็กวัยก่อนเรียน เพราะเป็นสื่อที่ทำให้เกิดการรับรู้ทางสายตาแบบการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) คือ คอมพิวเตอร์สามารถพูดได้ ตอบสนองเด็กๆ ได้ ร้องเพลงได้ ทั้งนี้เด็กจะสามารถจะมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการสนับสนุนทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget) ที่ว่า เด็กจะพัฒนาการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้ลงมือกระทำหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้นโดยตรง

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์โดยให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ด้วยตัวของเด็กเอง เด็กจะเกิดการเรียนรู้เมื่อเด็กได้ลงมือกระทำโดยตรง ทั้งนี้เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ใหม่ๆ และเตรียมความพร้อมในการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีที่จะเกี่ยวข้องกับเด็กในอนาคต

3.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัย

บีตี (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2540 : 43-4 ; อ้างอิงจาก Beaty. 1992. *Preschool appropriate practices*) ได้ศึกษาถึงผลของคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย ซึ่งการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์นั้นสามารถส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายให้แก่เด็ก คือ ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา และการฝึกการสังเกต

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา (Eye – Hand Coordination) ในขณะที่เด็กทำกิจกรรมกับคอมพิวเตอร์ เด็กสามารถควบคุมการทำงานกับคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง เช่น การเลือกใช้รายการต่างๆ ในโปรแกรม ซึ่งเด็กจะต้องควบคุมกล้ามเนื้อเล็ก ในการประสานสัมพันธ์ระหว่างการใช้ตามองดูคำสั่งที่จอภาพ และการใช้มือในการควบคุม เพื่อที่จะเลือกรายการตามความต้องการของตนเอง การใช้ประสาทสัมผัสโดยเฉพาะกล้ามเนื้อเล็ก เป็นทักษะที่สำคัญของเด็กปฐมวัย ซึ่งต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่นำไปสู่การอ่านและ การเขียน

1.2 การสังเกต (Visual Discrimination) การที่เด็กมีโอกาสได้ฝึกการแยกประเภท รูปร่าง ขนาด และสีของวัตถุต่างๆ ที่อยู่รอบตัวนับได้ว่าเป็นการฝึกทักษะทั้งด้านร่างกาย และสติปัญญาไปพร้อมๆ กัน

2. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กปฐมวัย เกิดจากการที่เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์และปฏิริยาโต้ตอบและรับทราบผลในทันทีในขณะที่เด็กเล่นด้วยตนเอง เท่ากับเป็นการส่งเสริมให้เด็กมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจในการเรียน ตลอดจนรู้สึกเต็มใจที่จะทำงานและสร้างสรรค์ผลงาน อีกทั้งเป็นการสร้างเสริมความมั่นใจในตนเองอีกด้วย

3. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางสังคมของเด็กปฐมวัย โดยระหว่างที่เด็กๆ ทำกิจกรรมร่วมกันกับคอมพิวเตอร์นั้นเด็กจะได้เรียนรู้และฝึกฝนการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ซึ่งกันและกัน เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับสังคมใหม่ของตน การยอมรับกฎระเบียบของกลุ่มซึ่งสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางสังคมที่สำคัญของเด็กได้

4. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย ซึ่งมีโปรแกรมการเรียนรู้ในด้านทักษะด้านต่างๆ เช่น การคิด คณิตศาสตร์ เด็กควรมีโอกาสเรียนรู้จากของจริงหรือเกมการศึกษามาก่อน เนื่องจากเด็กในวัยนี้สามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยการเล่นกับสื่อจริงต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก นอกจากนี้เด็กเกิดปัญหาในขณะที่ทำกิจกรรมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง

5. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ควรเป็นโปรแกรมที่มีลักษณะเปิดกว้าง เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกกิจกรรมภายในโปรแกรมได้อย่างเสรี ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่ชอบอิสระชอบค้นคว้าทดลอง ส่งเสริมให้เด็กได้แสดงออกอย่างอิสระหากเกิดความผิดพลาดขึ้นในขณะที่เด็กทำกิจกรรม เด็กสามารถแก้ไขได้ ทำให้เด็กกล้าแสดงออกอย่างเต็มที่และมีความมั่นใจในการสร้างสรรค์ในครั้งต่อไป

เดวิดสัน, เจ.แอล. (Davidson, J.L. 1989 : 2 - 4) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเล่นกับคอมพิวเตอร์ของเด็กๆ ว่า แสดงถึงลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งเด็กจะมารวมตัวกันหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในเครื่องเดียวกันถึงแม้จะมีการกำหนดจำนวนเครื่อง 1 เครื่องต่อจำนวนเด็ก 1 คน แสดงให้เห็นว่ามีการแลกเปลี่ยนการค้นหาย่างหรือการถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของเด็กๆ

ขนิษฐา รุจิโรจน์ (2540 : 32-33) ได้สรุปถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า ทำให้เด็กได้คิดค้นหาคำตอบด้วยความสนุก ทำให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ ฝึกทักษะการใช้ภาพรูปร่าง และถ่ายโยงมาสู่เรื่องใหม่ๆ ทำให้ฝึกคิดค้นการแก้ไขปัญหา

รัตนา ดวงแก้ว (2538 : 21-24) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของการส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การพัฒนาด้านสังคม อารมณ์และจิตใจ สามารถช่วยอธิบายวิธีการแก้ปัญหาให้เพื่อนได้ และสามารถสาธิตให้เพื่อนดูได้ถูกต้อง

2. การพัฒนาด้านทักษะภาษา จากคำศัพท์ต่างๆ มีภาพสีสันสดใส สามารถสื่อสารสองทางได้ จะช่วยให้เด็กมีการพัฒนาทางภาษาเพิ่มขึ้น

3. การพัฒนาด้านคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจำแนกแยกแยะสี รูปร่าง ตัวเลข ตลอดจนรู้จักการเรียงลำดับ มิติสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดีจากการใช้คอมพิวเตอร์

อุษณีย์ โพธิสุข (2537 : 108) ได้กล่าวว่า การที่เด็กได้ใช้คอมพิวเตอร์นั้นสามารถช่วยให้เด็กเกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ เช่น ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะทางด้านการคิด ทักษะทางด้านความคิดรวบยอด ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดเชิงเหตุผล และยังช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองอย่างไม่มีขีดจำกัด

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์มีประโยชน์สำหรับเด็กปฐมวัยเพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ทั้งด้านร่างกายคือฝึกประสาทสัมผัสระหว่างมือกับตา ฝึกการสังเกต ด้านอารมณ์และสังคมให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับ

คอมพิวเตอร์โดยมีการตอบกลับในทันทีและการร่วมกิจกรรมกับเด็กอื่นๆ ในการใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนด้านสติปัญญาช่วยส่งเสริมทักษะต่างๆ เช่น ความคิด การแก้ปัญหา การตัดสินใจ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

3.4 ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) มีความหมายว่าเป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน (วุฒิชัย ประสารสอย. 2543 : 10) ซัยบิล, พี.พี (Sybil, P.P. 1986 : 73) ได้กล่าวถึง ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เสนอแบบฝึกหัด และเนื้อหาวิชาที่ได้จัดเรียงลำดับไว้อย่างเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง และสามารถสนทนาโต้ตอบได้ในระหว่างสอน

พรีนิส, เจ (Prenis, J. 1977 : 20) ได้กล่าวถึง ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า เป็นคอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้ผู้เรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน โดยในขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับการตอบสนองของผู้เรียนนั้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่ผู้เรียน

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2545 : 35) ได้กล่าวถึง ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า เป็นการนำเสนอบทเรียนที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้าน การนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง นอกจากนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา จึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

กรมวิชาการ (2544 : 14 - 16) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยมีการผสมผสานสื่อหลากหลายรูปแบบ เพื่อนำเสนอผ่านระบบคอมพิวเตอร์และควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้มีการนำเสนอบทเรียนโดยมีภาพและเสียงเป็นองค์ประกอบหลัก โดยภาพและเสียงเหล่านี้จะอยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบบทเรียน ส่วนเสียงนั้นจะมีทั้งเสียงจริง เสียงบรรยาย และอื่นๆ ที่เหมาะสม โดยทั้งหมดนี้จะถ่ายทอดผ่านระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเป็นระบบเครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 227 - 229) ได้กล่าวถึง ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอน โดยมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบด้วย

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 65) ได้กล่าวถึง ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า เป็นวิถีทางของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหา

ประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับ ที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้ อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง เป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ ผู้เรียนจะตอบคำถาม ทางแป้นพิมพ์ แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือหรือบางทีอาจใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทป วีดิทัศน์

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 5) ได้กล่าวถึง ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียน มากสุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่เสนอเนื้อหาโดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา

สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา และฝึกทักษะเล่นเกมจากคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา จึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3.5 ลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2542 : 247) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของบทเรียนในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในสาขานุกรมศึกษาศาสตร์ มี 4 ประการคือ

1. มีเนื้อหาสาระที่เรียบเรียงอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. มีความยืดหยุ่นในการนำเสนอเนื้อหาสาระเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน กล่าวคือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนบางตอนหรือทุกตอน เลือกที่จะข้ามบางตอน หรือย้อนกลับไปเรียนซ้ำได้ตามความต้องการ แม้แต่การทำแบบฝึกหัด หรือการทดสอบก็ต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกได้
3. มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์คือ มีการโต้ตอบกันได้อย่างมีความหมายต่อเนื่องตลอดบทเรียน
4. มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใด การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนนั้น ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และให้โอกาสผู้เรียนในการแก้ไขความเข้าใจให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เป็นการยืนยันให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าประสบความสำเร็จ และมีความคงทนในการเรียนรู้มากขึ้น

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2542 : 69 - 71) ได้กล่าวถึงลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนการสอนแบบรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานกันโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนอง ในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ทำให้บทเรียนมีความ

สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไข ข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 8 - 11) ได้กล่าวถึง ลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญมี ดังนี้

1. สารสนเทศ หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ เช่น การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ได้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน และการนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล หมายถึง การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด คือต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้

3. การโต้ตอบ หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น หากจะต้องการมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที หมายถึง การให้ผลป้อนกลับโดยทันทีหรือการให้คำตอบ ถือว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 211 - 213) ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบหลายๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปทีละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก

2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนี้จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ ค่อยข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้ เนื้อหาใหม่ๆ ทีละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันทีจะทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยให้กำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีก็อาจถูกตำหนิ ซึ่งก็ไม่มีใครได้ยินยอมให้ไม่รู้สึกรับอภัยหรือหมดกำลังใจ

6. การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียน ได้เรียนตามความสามารถของตนเองจะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึงสรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไรจำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไปเราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่าการที่เลือกตอบข้อนั้นๆ เป็นอย่างไร มีความเข้าใจ ดีความคำถามผิด สับสน กับเรื่องอื่นหรือไม่เข้าใจเลย ซึ่งการทำแบบทดสอบที่ดี หากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะได้ถูกทั้งหมดบางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้นไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

จากลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่รวบรวมมา สรุปได้ว่า ในด้านเนื้อหา มีการจัดเนื้อหาในการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอน ตรงตามวัตถุประสงค์ เนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของ แบบฝึก เกม แบบทดสอบ จำลองสถานการณ์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดเพื่อการ ตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และให้โอกาสผู้เรียนในการแก้ไขความเข้าใจให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น มีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้เรียนใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้นด้วยรูปภาพ เสียง ข้อความ สี เป็นต้น

3.6 ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ในการเรียนการสอน มีรูปแบบแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ กรมวิชาการ (2544 : 25 - 32) ได้กล่าวถึง ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนการเริ่มเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปของแบบฝึกหัด หรือการทดสอบ ทั้งนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียน การให้ผลป้อนกลับที่เหมาะสม

2. แบบฝึกทักษะ (Drill) เป็นบทเรียนที่ออกแบบโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำ หรือฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งนี้จะฝึกช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ จากบทเรียนที่ออกแบบเพื่อการฝึกนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์ แนวคิดหลัก หากผู้เรียนต้องการทบทวนอาจจะทำก่อนการฝึกหรือระหว่างการฝึก

3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจ สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากจะเป็นการแสดงละคร การกำหนดบทบาทสมมติ และการสาธิตโดยกำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงหรือนำสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นเข้ามาอยู่ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้สึกและประสบการณ์จริง ผู้เรียนจะมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมที่เกิดขึ้น มีโอกาสควบคุมสถานการณ์ สร้างสถานการณ์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 229 - 232) ได้เสนอประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. แบบการสอน (Tutorial Instruction) หมายถึง บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่ จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทใหม่ต่อไป

2. แบบการฝึกหัด (Drill and Practice) หมายถึง บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำๆ เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ

3. แบบการจำลอง (Simulation) หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้นเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียน

การจำลองอาจจะประกอบด้วยการเล่นความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน

4. แบบเกมเพื่อการสอน (Instructional Games) หมายถึง การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นได้โดยง่ายและใช้เป็นสื่อที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวอยู่เสมอเพราะเป็นรูปแบบโปรแกรมที่มีการแข่งขัน

5. แบบการค้นพบ (Discovery) หมายถึง เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ แต่ถ้าเป็นโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. แบบการทดสอบ (Test) หมายถึง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนซึ่งผู้ที่ได้รับการทดสอบจะเกิดความสนุกและน่าสนใจกว่า และยังสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 65 - 68) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. แบบบทเรียน (Tutorials) มีเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรม ที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นส่วนย่อยๆ โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบต่อเนื่องกันไปผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับ โปรแกรมมีการแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนแล้วแสดงผลย้อนกลับ ตลอดจนการเสริมแรง และยังสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปที่บทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วไปได้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับนักเรียนและผลการเรียนได้อีกด้วย

2. แบบฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้เสริมการสอนเมื่อครูหรือผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ ลักษณะแบบฝึกหัดที่นิยมกันมากคือ การจับคู่ชี้ว่าถูก-ผิด และเลือกข้อถูกจาก 3-5 ตัวเลือก การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะต่างๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากหากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในด้านการฝึกทักษะและปฏิบัติไม่ได้ช่วย ผู้เรียนเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว แต่ยังช่วยผู้เรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็น ฝ่ายป้อนคำถามให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่เสมอ

3. แบบจำลองแบบ (Simulation) เป็นบทเรียนในลักษณะของการจำลองสถานการณ์ซึ่งเป็นข้อเด่นของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในด้านต่างๆ อันทำให้

สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่เหมือนจริงด้วยรูปภาพทำให้ผู้เรียนเห็นจริงและเข้าใจได้ง่ายทำให้บทเรียนมีความสมจริง และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4. แบบเกมทางการศึกษา (Educational Game) มีลักษณะเป็นเกมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิด ความสนุกสนานและท้าทาย แต่มิใช่จะเป็นเพียงแค่สนุกสนานอย่างเดียวเหมือนกับเกมทั่วๆ ไปแต่เป็นเกม ที่ให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งบทเรียนในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน มีเจตคติที่ดีต่อ บทเรียนอีก

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่คล้ายกับการสอนของครูที่แสดงให้ ผู้เรียนดูแต่เป็นการสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งน่าสนใจกว่า เพราะว่าคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม อีกทั้งมีสีและเสียงอีกด้วย

6. แบบทดสอบ (Test) มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของ ตนเองหรือผู้สอนอาจใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนของผู้เรียนก็ได้ทันที

7. แบบการไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสาร คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บ ข้อมูลที่มีประโยชน์ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียง แดกดกลหมายเลข หรือใส่รหัสหรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัสหรือหมายเลข ทำให้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

8. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์มีการให้คะแนนแต่ละข้อ

9. แบบรวมวิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการ ประยุกต์เอาวิธีการหลายแบบเข้ามารวมกันตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลขาจรสสส (2541 : 11 - 12) ได้กล่าวถึง ประเภทคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ดังนี้

1. แบบคิวเตอร์ หมายถึง บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะ เป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะมีแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบ ทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหนเรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. แบบฝึกหัด หมายถึง บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัด จนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียน ไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียน อธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. แบบการจำลอง หมายถึง บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปของการ จำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหาในตัว บทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลพร้อมในการตัดสินใจนั้นๆ

4. แบบเกม หมายถึง บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ที่มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนซึ่งนิยมใช้กับ ผู้เรียนในทุกๆระดับ เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึที่ดีกับการเรียนคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. แบบทดสอบ หมายถึง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัด การการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ทั้งนี้ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับจากการทดสอบโดยทันที

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541 : 25 - 26) ได้กล่าวถึง ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. โปรแกรมการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) ลักษณะกิจกรรมเป็นการเสนอเนื้อหา ผู้เรียนจะต้องติดตามเนื้อหา ตอบคำถาม ตัดสินใจ และรับคำตอบกลับจากโปรแกรมทันที

2. โปรแกรมแบบฝึกทักษะ (Drill and Practice) เนื้อหาจะมีลักษณะฝึกทักษะผู้เรียนใน เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ เริ่มจากบทนำ เลือกคำถาม ตอบคำถามและคำตอบ ตัดสินคำตอบ รู้ผล คำตอบ ผู้เรียนจะย้อนกลับมาฝึกจนถึงเกณฑ์ในระดับที่พึงพอใจได้

3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) เนื้อหามุ่งให้การฝึกทักษะ และการเรียนรู้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมาก

4. โปรแกรมแบบเกมการศึกษา (Educational Game) เนื้อหาจะเริ่มจากบทนำเพื่อให้ ผู้เรียนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์ แล้วจึงเสนอเหตุการณ์ให้ผู้เรียนได้เลือก เมื่อเลือกแล้วมีการแข่งขัน ผู้เรียนจะเล่นเกมมากกว่าหนึ่งคนก็ได้

จากการรวบรวมประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 5 ประเภท ได้แก่ แบบการสอนเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาอย่างย่อๆ เน้นการสรุปหรือทบทวนเนื้อหา แบบการฝึกทักษะเป็นการฝึกทักษะและการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการตั้งคำถามและให้ผู้เรียนตอบโดยมี คำตอบที่ถูกต้องให้ด้วย แบบสถานการณ์จำลองเป็นการสร้างสถานการณ์คล้ายสถานการณ์จริงเพื่อให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในสถานการณ์ ได้ตัดสินใจและแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้นๆ ส่วนแบบทดสอบเป็น การทำแบบทดสอบโดยตรงหลังจากเรียนเนื้อหา มีผลตอบกลับเป็นคำตอบในทันที และสุดท้ายรูปแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม เป็นการเรียนรู้จากการเล่นเกม โดยเกมจะมีความท้าทาย มีความสนุกสนาน มีกติกาก การแข่งขันเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเล่นเกมนั้นๆ ทั้งนี้ยังมีอีกหลากหลายรูปแบบในการเลือกใช้ให้ เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนอย่างเต็มที่

3.7 ประโยชน์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2545 : 38) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ ซึ่งเด็กสามารถเรียนตาม ลำพังด้วยตนเองได้

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับทันที มีสีสน ภาพและเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดความ ตื่นเต้นไม่เบื่อหน่าย

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโอกาสรู้เข้าใจ ได้ตามความต้องการ

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยการเจรจาโต้ตอบ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนพอใจ และผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้

6. สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่แปลกใหม่ ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดกับตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับให้เรียนแต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม

7. ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและเพลิดเพลินในการเรียนและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

8. ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนที่ละน้อย จากง่ายไปยากทำให้เรียนได้ดีกว่า และเร็วกว่าการสอนปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง ทั้งยังเกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน

9. สามารถยืดหยุ่นทางการเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ทั้งที่โรงเรียน บ้าน หรือที่ทำงาน และมีเกณฑ์ประเมินโดยเฉพาะ

10. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล และคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

11. ทำให้ผู้เรียนได้เรียนแบบลงมือกระทำและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น

12. สามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติทั้งผู้เรียนเองและผู้สอน

13. สามารถพบทบทวนบทเรียน สรุปหลักการ เนื้อหาสาระของบทเรียนแต่ละบท ที่เคยเรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

อาภรณ์ เลิศสุโกวณิชย์ (2543 : 33) ได้กล่าวถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยตรงนั้นมีประโยชน์ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์จะช่วยในการบันทึกพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้เป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียนเป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างช้าๆ โดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของครูในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

อำนาจ ดอกบัว (2543 : 26) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมี การนำเสนอบทเรียนด้วยภาพ เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง เป็นการส่งเสริมผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนโดยคำนึงถึงหลักการของความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนได้เรียนตามลำดับที่ละขั้นตอนจากง่ายไปหายากซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะรับเนื้อหาที่ละน้อยจนกว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอสิ่งที่สื่ออื่นทำไม่ได้ เช่น การตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่หรือการตัดสินใจในการเรียนซ้ำเนื้อหาเดิม
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนมโนคติในบางเรื่องที่เข้าใจยากให้เข้าใจง่ายขึ้น เพราะมโนคติบางอย่างเข้าใจยากจากผู้สอนหรือตำรา

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2542 : 68 - 69) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเอกัตภาพ
2. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนซ้ำได้หลายครั้งเท่าที่ต้องการ
3. ผู้เรียนมีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ และสามารถควบคุมวิธีการเรียนเองได้
4. มีภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีสี และเสียง ที่ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในเนื้อหาที่เรียน
5. ตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ความแตกต่างของผู้เรียนไม่มีผลต่อการเรียนรู้

ดังเช่นวิธีการอื่นๆ

6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามขั้นตอนได้ เรียนจากง่ายไปหายาก หรือเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้

7. ช่วยฝึกผู้เรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องแก้ปัญหาตลอดเวลา

ถนอมพร (ต้นจิตพัฒนา) เลหาจรัสแสง (2541 : 12) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือสอนทบทวน การสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนั้นยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน

สถาบันราชภัฏสวนดุสิต (2539 : 36) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนก้าวไปตามความสามารถของผู้เรียนได้อย่างสูงสุดเพราะคอมพิวเตอร์เข้าถึงนักเรียน ตอบสนองผู้เรียนด้วยความอดทน การตอบสนองมีหลายรูปแบบมีทั้งยกย่อง ชมเชย และชักชวนให้กำลังใจให้ก้าวไปสู่ขั้นที่ยากกว่า แต่ถ้าตอบผิดจะช่วยแนะนำแหล่งข้อมูลเพื่อจะได้ไปแสวงหาคำตอบที่ถูกต้อง

2. สามารถบันทึกการตอบสนองของผู้เรียนไว้ได้อย่างละเอียด ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน และต่อผู้สอน

3. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในขบวนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลอย่างละเอียด มวลคำถามและความรู้ที่ถูกต้องบรรจุไว้ในโปรแกรมสอน ได้รับการกลั่นกรองแล้วว่ามีประโยชน์

4. ช่วยให้นักเรียนประเมินผลตนเองได้ เพราะสามารถให้คะแนนการทำงานหรือเสนอผลการเรียนได้

สโตลูโรว์, แอล.เอ็ม (Stoluraw, L.M. 1971 : 390 - 400) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าปกติ โดยเรียนได้ตามความสามารถและความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ทั้งนี้เรียนได้ตามสะดวกไม่ต้องมีการบังคับ

2. เป็นวิธีสอนที่ดีกว่าหลายๆ วิธีที่สอนตามปกติ

3. เป็นผู้สอนหรือตัวเดออร์ส่วนตัวของผู้เรียน

4. เป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้า

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างกว้างขวาง เป็นการเรียนแบบ Active Learning ตลอดจนการเรียนการแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนกว่าการสอนปกติ

จากที่กล่าวมาสรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เด็กได้ลงมือกระทำและมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตัวเอง และได้รับผลตอบกลับในทันที ทั้งนี้การเรียนรู้ดังกล่าวมีความแปลกใหม่ ความสนุกสนานเพลิดเพลินทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และสามารถประเมินผลตนเองได้ ถือว่าเป็นการสร้างหลากหลายในการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.8 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.8.1 ความหมายเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พวงา วิเชียรเกื้อ (2540 : 18) ได้ให้ความหมายของ เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในงานวิจัยของตน ไว้ว่า เป็นเกมเพื่อการศึกษาและเสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นเกมการสอนที่สร้างขึ้นในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เล่นได้เล่นเกมกับคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เล่นได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย (เอษณะ สัจจสวัสดิ์ .2538:38)

นุกูล กระจ่าย (2521 : 564) ได้ให้ความหมายของ เกมคอมพิวเตอร์ ไว้ว่า เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทที่เล่นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมจะมีการตั้งกติกาของเกม การสร้าง

ตัวละคร การดำเนินเรื่อง การให้กำลังใจและรางวัล รวมทั้งการแทรกมุขตลกหรือสิ่งที่ไม่คาดฝันให้เกิดขึ้น เพื่อสร้างความสนใจของผู้เล่น

ชนะ ไสภารักษ์ (วรวิทย์ อึ้งอาภรณ์ 2537 : 53 ; อ้างอิงจาก ชนะ ไสภารักษ์. 2531 : 52) ได้ให้ความหมายของเกมคอมพิวเตอร์ ไว้ว่า หมายถึงโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีการเล่นโต้ตอบกันระหว่างผู้เล่นและเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลนำเข้าได้จากการกระทำของผู้เล่น โดยอาศัยการกดบางคีย์บนคีย์บอร์ด โยกคันโยก หรือเลื่อนเมาส์เพื่อติดต่อและควบคุมการเล่นผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีภาพเหตุการณ์ของเกมในการเล่นปรากฏที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ อาจมีเสียงประกอบ ซึ่งผู้มีส่วนร่วมเล่นจะปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยผู้เล่นใช้ความพยายามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ท้าทายที่เป็นแรงจูงใจสามารถก่อให้เกิดความเพลิดเพลินแก่ผู้เล่น เกมหลายเกมต้องการให้ผู้เล่นใช้ทักษะในการแก้ปัญหาหรือใช้ความชำนาญที่มีลักษณะเฉพาะ ทั้งนี้เกมที่นำมาใช้ประโยชน์ในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะของการแข่งขันและเป็นการฝึกตามรูปแบบของแรงจูงใจในลักษณะการเล่นเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยคอมพิวเตอร์จะมีหน้าที่เป็นผู้แข่งขัน ผู้ตัดสินและผู้เก็บบันทึกคะแนน (Heinich, R. 1999 : 215)

สุวรรณ ยงวณิชย์ (2545 : 11) ได้ให้ความหมายของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในงานวิจัยของตน ไว้ว่า หมายถึงกิจกรรมการเล่นในลักษณะเกมการศึกษาที่นำมาเล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ อาศัยการกดคีย์บนคีย์บอร์ดและเมาส์ เพื่อติดต่อและควบคุมการเล่นโดยมีภาพเหตุการณ์ของเกมในการเล่นปรากฏที่หน้าจอ มีจุดประสงค์เพื่อฝึกความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล เป็นเกมที่ท้าทาย กระตุ้นการทำงานของสมองทำให้ผู้เล่นเกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลจากการจำภาพ สร้างมโนภาพที่เห็นและโยงความสัมพันธ์มาใช้ในการให้เหตุผล และทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 107) ได้ให้ความหมายของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ไว้ว่า หมายถึง รูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งต้องการที่จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกสนานตามแนวคิดในภาษาอังกฤษที่ว่า Learning is fun โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย สนุกสนานเพลิดเพลินให้เกิดขึ้นเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรอยากรู้อยากที่จะเรียน

จากความหมายของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ว่า คือ กิจกรรมการเล่นในลักษณะเกมการศึกษาที่นำมาเล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย สนุกสนานเพลิดเพลินให้เกิดขึ้นเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรอยากรู้อยากที่จะเรียน โดยโปรแกรมจะมีการตั้งกฎกติกาการแข่งขันของเกม ผู้เล่นได้เล่นเกมกับคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เล่นได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย

3.8.2 ลักษณะเกมคอมพิวเตอร์

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 23) ได้กล่าวถึง ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า ลักษณะของบทเรียนอาจไม่เป็นการสอนโดยตรง การนำเสนอเนื้อหาจะไม่มีการทบทวนสรุปหรือนำแหล่งความรู้ในการศึกษาเพิ่มเติม แต่จะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการฝึกทักษะให้ได้รับความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมเพื่อกระตุ้นความต้องการที่จะเรียนโดยใช้ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone) ได้แก่ ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ และสร้างความรู้สึกรู้ว่าตนเองสามารถควบคุมบทเรียนได้ โดยยึดหลักการที่สำคัญคือ ความสนุกสนานให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก ทั้งนี้บทเรียนมีการกระตุ้นด้วยสีสรร แสง และเสียงก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 110 - 111) ได้กล่าวถึง ลักษณะที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ดังนี้ คือ

1. เป้าหมาย (Goals) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมทุกๆ บทจะต้องมีการตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนไปให้ถึงเพื่อกระตุ้นและคงความสนใจของผู้เรียน โดยเป้าหมายนี้จะต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ยากจนเกินไป โดยผู้เรียนจะได้เสริมสร้างความรู้และความชำนาญระหว่างที่ผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย

2. กฎกติกา (Rules) กฎกติกาเป็นการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือข้อจำกัดต่างๆ ของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ภายในบทเรียน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

3. การแข่งขัน (Competition) การแข่งขันนี้ อาจจะเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้ามตนเองหรือแข่งกับเวลาหรืออาจเป็นการแข่งขันกับปัจจัยหลายด้านๆ เช่น กับตนเองและเวลาหรือฝ่ายตรงข้ามและเวลาก็ได้

4. ความท้าทาย (Challenge) เกมจะต้องมีความท้าทายผู้เรียน ได้แก่ ความพยายามที่จะไปให้สู่เป้าหมาย ความท้าทายในบางบทเรียนมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียน

5. จินตนาการ (Fantasy) เกมมักจะใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้เรียน ระดับของการใช้จินตนาการในบทเรียนแตกต่างกันไปตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริงไปจนถึงระดับที่เต็มไปด้วยความเพ้อฝัน

6. ความปลอดภัย (Safety) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการจำลองต้องยึดหลักความปลอดภัยของผู้เรียนกล่าวคือ จะต้องไม่เป็นสถานการณ์ที่ก่อความก้าวร้าวรุนแรง การต่อสู้เป็นอันตรายแก่เด็กและทำให้เกิดนิสัยก้าวร้าว ชอบการต่อสู้ที่รุนแรง

7. ความสนุกสนานเพลิดเพลิน (Entertainment) ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่งเพราะเป็นตัวการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด

ทั้งนี้เอช.แซสส์ (2538 : 38) ได้กล่าวถึงลักษณะของเกมคอมพิวเตอร์เพิ่มเติมว่า ต้องมีคำแนะนำในการใช้ (Direction for Use) ซึ่งจะบอกเกี่ยวกับวิธีการเล่นที่จะทำให้ผู้เล่นเกมนั้นๆ ดีขึ้นหรือมีผลดีต่อการเล่นเกม วิธีการเปลี่ยนระดับความยากง่าย หรือวิธีการขอคำแนะนำในการเล่น เกม ส่วนตัวเลือก (Choices) ก็เป็นสิ่งสำคัญในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดบทบาทหรือตั้งกฎเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเองได้ ตัวเลือกเหล่านี้อาจรวมถึงการให้คอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของผู้เล่นหรือในบางเกมผู้เล่นสามารถเลือกเวลาเล่น หรือเพิ่มเวลาในการเล่นต่ออีกเมื่อ เกมสิ้นสุดแล้ว อาจเลือกกำหนดความเร็ว เลือกระดับความยากง่ายของเกม ซึ่งการเลือกสิ่งต่างๆ เหล่านี้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เรียนมีลักษณะแตกต่างกัน (Alessie, S.M. and Trollip, S.R. 1985 : 217-219)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2545 : 38) ได้กล่าวถึงลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมเพื่อการเรียนการสอน (Instruction Games) ว่า มีลักษณะเป็นเกมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานท้าทาย แต่มิใช่จะเป็นเพียงแค่สนุกสนานอย่างเดียวเหมือนกับเกมทั่วๆ ไป แต่เป็นเกมที่ให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งบทเรียนในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอีกด้วย

มาโลน, ที.ดับเบิลยู (สกุรี รอดโพธิ์ทอง. 2529 : 19 ; อ้างอิงจาก Malone, T.W. 1980) ได้กล่าวถึงลักษณะเกมคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมสูง มีลักษณะดังนี้ คือ

1. เกมนั้นมีลักษณะที่ท้าทาย (Challenge) เป็นการสร้างภาวะให้เกิดการทำลายโดยลักษณะของเกมจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการเล่น ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นไปสู่จุดมุ่งหมายได้ตามระดับความสามารถของแต่ละคน ไม่เป็นเพียงการแพ้ ชนะในเกมเท่านั้น

2. เกมนั้นจะต้องสนองจินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) คือการสร้างสภาวะต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้บุคคลเกิดจินตภาพ (Mental Image) เกี่ยวกับสิ่งที่ตนไม่เคยประสบมาก่อน โดยเกมจะสมมติให้ผู้เล่นรู้สึกเหมือนเป็นส่วนหนึ่งของเหตุการณ์ต่างๆ ที่กำลังปรากฏอยู่ตรงหน้า

3. ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) ซึ่งความอยากรู้อยากเห็นนี้จะมีผลต่อการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญอีก 4 ประการ คือ ความแปลกใหม่ ความซับซ้อน ความประหลาดใจ และความไม่สอดคล้อง

จากลักษณะเกมคอมพิวเตอร์สรุปได้ว่า เป็นเกมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนาน ท้าทาย มีการแข่งขัน สนองต่อจินตนาการเพื่อฝัน ความอยากรู้อยากเห็น และเกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้

3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยต่างประเทศ

เวอร์นอน, ที (Vernon, T. 1998 : abstracts) ได้ทำการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในด้านโสตทัศน (Game Audio metry A 1.0) เพื่อใช้ในการทดสอบเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบเด็กโดยเครื่องมือวัดระดับเสียงประกอบคู่มือทดสอบ และการใช้เกมคอมพิวเตอร์ (Game Audiometry A 1.0) ผลการวิจัยสรุปว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเครื่องมือวัดระดับเสียงประกอบคู่มือทดสอบ และเกมคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่าเด็กชอบการทดสอบแบบเกมคอมพิวเตอร์ (Game Audiometry A 1.0) มากกว่าวิธีการทดสอบโดยเครื่องมือวัดระดับเสียงประกอบคู่มือทดสอบ

ฟอร์ด, เอ็ม.พี (Ford, M.P. 1988 : abstracts) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้และทัศนคติของนักเรียนอนุบาล 3 ที่มีต่อบทร้อยกรองที่ได้รับการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเวลา 4 สัปดาห์ และเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในการรับรู้ร้อยกรอง มีทัศนคติที่ดีต่อบทร้อยกรอง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าบทเรียนโปรแกรมดังกล่าว มีผลกระทบต่อการรับรู้และทัศนคติที่มีต่อบทร้อยกรอง

มาร์ตี, เจ.เอฟ (Marty ,J.F. 1986 : 113 - A) ได้ทำการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความสามารถทางด้านกราฟในการเรียนพีชคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ ชื่อ Algebra Arcade Vedio Games และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 423 คน และกลุ่มควบคุม 425 คน ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์โดยในตอนท้ายชั่วโมงเรียน กลุ่มทดลองจะได้เล่นเกม Algebra Arcade และใช้เวลาในการเล่นประมาณ 15 – 20 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมจะให้กิจกรรมอื่นที่มีใช้

เกม ผลการศึกษาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยการเล่นเกมประกอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าไม่แตกต่าง เกี่ยวกับระดับความสามารถทางด้านกราฟก็สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มาโลน, ที.ดับเบิลยู (Malone, T.W. 1980) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นและความสนุกสนานในการเล่น โดยเริ่มการสำรวจเกมต่างๆ ซึ่งเป็นที่รู้จักของเด็ก มีการเล่นอย่างแพร่หลายทั้งในและนอกห้องเรียน ได้นำเกมเหล่านั้นซึ่งมีทั้งหมด 25 เกมมาให้กลุ่มตัวอย่างเล่นหลังจากนั้นได้สอบถามความคิดเห็นและจัดเรียงลำดับเกมต่างๆ ตามความชอบของเด็ก แล้วเลือกที่เด็กส่วนใหญ่ชอบมากที่สุดมา 3 เกม นำมาศึกษาต่อเพื่อค้นหาคำตอบว่าอะไรเป็นสาเหตุแห่งความสำเร็จของเกมนั้นๆ จากการศึกษา พบว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกมเหล่านั้น ได้รับความนิยมอย่างมาก คือ จินตนาการเพื่อฝัน ความท้าทาย และความอยากรู้อยากเห็น

จากงานวิจัยสรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยการสอนในรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำมาเป็นเครื่องมือในการวัดประเมินผลเด็กด้วยการจัดกิจกรรมเกมคอมพิวเตอร์ดังกล่าวให้กับเด็กในรายวิชาต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และเจตคติที่ดีต่อการเรียนเพิ่มมากขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

สุวรรณ ยวงนิชัย (2545 : 66 - 69) ได้ศึกษาทักษะการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนอนุหนวกในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอนุหนวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า หลังจากที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุผล นักเรียนอนุหนวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะความสามารถการคิดเชิงเหตุผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรรพมงคล จันทร์ดัง (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และรายบุคคล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายหญิงระดับชั้นอนุบาล อายุ 5 – 6 ปี ผลการวิจัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล มีทักษะทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิไล กัลยาณวัฒน์ (2541 : 80 - 82) ได้ทำการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเรื่อง เมืองไทยของเรา พบว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ทั้ง 3 ชั้น มีคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนสูงขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน และผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียของกลุ่มทดลอง มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียของกลุ่มทดลองมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาทินี ชีรภาวะ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเด็กในระดับอนุบาล พบว่า ในด้านการเลือกเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยออกแบบบทเรียนให้ไม่ยากเกินไปเป็นที่น่าสนใจ ท้าทายความสามารถของผู้เรียน และเน้นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้มาก โดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการให้รางวัลเมื่อเด็กตอบถูก พบว่า

เด็กสนใจโปรแกรมดังกล่าวเป็นอย่างยิ่งและสามารถนำไปใช้ได้ทั้งแบบรายบุคคล และเป็นกลุ่มนอกจากนี้ยังพบว่าเด็กชอบที่จะเรียนเป็นกลุ่มโดยเรียนรู้วิธีการเรียนโปรแกรมบทเรียนจากเพื่อนมากกว่าที่จะเรียนกับครู

เขมิกาญจน์ ทองมา (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกสร้างเกมวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เรณู วิไลลักษณ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนปกติ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยต้นไม้ที่รัก (กิจกรรมเกมการศึกษา) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติ

เอษณะ สัจจสวัสดิ์ (2538 : 58 - 60) ได้ศึกษาผลของเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ผลของเกมที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ ช่วงก่อนเรียนช่วงระหว่างเรียน และช่วงท้ายของบทเรียนนั้นจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความชอบเรื่องเกม พบว่านักเรียนส่วนมากแสดงความชอบที่ได้เล่นเกมประกอบกับบทเรียน และนักเรียนในกลุ่มที่เล่นเกมหลังจากจบบทเรียน แสดงความชอบในระดับที่สูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่นๆ

ดำรง ดาแจ่ม (2531 : 34) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีเกมประกอบในเนื้อหา มีผลการเรียนรู้สูงกว่าแบบที่ไม่มีเกมประกอบในเนื้อหา

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ สรุปได้ว่า การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพในการนำไปใช้ในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะพื้นฐานทางความคิด การเตรียมความพร้อมให้แก่เด็กควบคู่ไปกับความสนุกสนานเพลิดเพลินในการทำกิจกรรมด้วยตัวของเด็กเอง เด็กได้ฝึกทักษะด้านการคิดและเหตุผล ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เกิดความสนุกสนาน กระตือรือร้นและเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ ส่วนในเด็กในระดับชั้นที่สูงขึ้นการจัดกิจกรรมดังกล่าวส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชานั้นๆ สูงขึ้น ทั้งนี้ยังทำให้เด็กสนใจในการเรียนรู้หรือบทเรียนมากกว่าการเรียนปกติอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนาคุณภาพ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย-หญิง อายุ 4-5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไพฑูริยมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 256 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กปฐมวัยชาย-หญิง อายุ 4-5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไพฑูริยมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน โดยมีขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

1. จับสลากนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มาจำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน
2. สุ่มอย่างง่ายนักเรียนในข้อ 1 มา 15 คน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการจับสลาก

การสร้างเครื่องมือและการพัฒนาคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืช

1. เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

การสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ให้มีคุณภาพ ได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1.1 สร้างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

1.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541) บุญสืบ พันธุ์ดี (2537) บุรณะ สมชัย (ม.ป.ป.) วุฒิชัย ประสารสอย (2543) สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2529 , มกราคม - มีนาคม) และอำนาจ ดอกบัว (2543)

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (อายุ 3 – 6 ปี) แผนการจัดประสบการณ์และเนื้อหาพฤกษศาสตร์ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาพฤกษศาสตร์เพื่อนำมากำหนดรูปแบบการนำเสนอให้เหมาะสมกับเด็ก

1.1.5 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับช่วงเวลา

1.1.6 ออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ โดยเริ่มจากการวางรูปแบบโครงสร้างเกมจำนวน 40 เกมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และนิยามศัพท์เฉพาะที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ให้ประธานควบคุมปริญญาณิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม และทำการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องการนำเสนอรูปภาพให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และนิยามศัพท์ที่กำหนดไว้

1.1.7 สร้างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ โดยการศึกษาและใช้โปรแกรม Authorware 6.5 ทั้งนี้สร้างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ จำนวน 40 เกมตามที่ออกแบบไว้ (ตัวอย่างภาคผนวก ก) ทำการตรวจสอบการเล่น และให้ประธานควบคุมปริญญาณิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมในเรื่องการนำเสนอของ เกม และทำการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของการจัดทำหน้าเมนูเกมเพิ่มขึ้น

1.2 สร้างคู่มือเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ให้สอดคล้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยคำชี้แจง จุดประสงค์ วิธีการเล่นเกม การประเมินผล และข้อเสนอแนะในการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

1.3 นำเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์และคู่มือเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ในด้านโปรแกรม ภาษา ความชัดเจนของรูปภาพ การนำเสนอของ เกม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญดังนี้

อาจารย์วิสุทธิมรรค อำนัณณ

ผู้จัดการฝ่ายสารสนเทศ

โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา

อาจารย์วรรณิ วัฒนสวัสดิ์

ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ ส่วนการศึกษาอนุบาล

โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา

อาจารย์อัญญา ศิริโสภณ

อาจารย์โรงเรียนวัดเขาพระ

จังหวัดสุพรรณบุรี

1.4 ปรับปรุงแก้ไขเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์และคู่มือเกม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมิน พบว่า ค่าดัชนีของความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .67-1.00 และผู้เชี่ยวชาญให้ปรับในด้านความชัดเจนของภาพ เสียงดนตรีประกอบการเล่นเกม และปรับหน้าเมนูเกมจากตัวเลขให้เป็นรูปภาพแทน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.5 นำเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแล้วตามข้อ 1.4 ไปทดลองใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ส่วนการศึกษาอนุบาล โรงเรียนไมโทดุมศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน มีข้อแก้ไขดังนี้ คือ การเคลื่อนไหวและการตอบสนองของภาพเมื่อมีการใช้เมาส์ควบคุมยังไม่เป็นไปตามที่กำหนด ความชัดเจนของภาพ

1.6 ปรับปรุงแก้ไขเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

2. แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย

การสร้างแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย ดำเนินการตามลำดับดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวิธีการอนุรักษ์พืช เช่น ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย วิธีสร้างแบบทดสอบ การสร้างคำถามเชิงรูปภาพ และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ เอกสารการอนุรักษ์พืช คู่มือการสร้างแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญาระดับก่อนประถมศึกษา แบบทดสอบวัดการอนุรักษ์พืชของเสาวนีย์ จันท์ที (2546) และ มารศรี ไทยบุญเรือง (2537)

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืช ซึ่งเป็นแบบทดสอบคำถามเชิงรูปภาพ เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือกเป็นรูปภาพ (ตัวอย่างภาคผนวก ข) รวมมีแบบทดสอบทั้งสิ้น จำนวน 5 ชุดๆ ละ 8 ข้อ รวม 40 ข้อ โดยแบบทดสอบคำถามเชิงรูปภาพ หมายถึง แบบทดสอบที่มีข้อความคำถามเป็นรูปภาพ โดยผู้ดำเนินการทดสอบอ่านคำสั่งให้ผู้เข้ารับการทดสอบฟัง คิด และเลือกตอบ มีจำนวน 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ด้านการใช้ประโยชน์	จำนวน 8 ข้อ
ชุดที่ 2 ด้านการประหยัด	จำนวน 8 ข้อ
ชุดที่ 3 ด้านการทดแทน	จำนวน 8 ข้อ
ชุดที่ 4 ด้านการนำกลับมาใช้ใหม่	จำนวน 8 ข้อ
ชุดที่ 5 ด้านการดูแลรักษา	จำนวน 8 ข้อ

2.3 สร้างคู่มือในการดำเนินการทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชให้สอดคล้องกับแบบทดสอบแต่ละชุดที่ได้สร้างขึ้นในข้อ 2.2

2.4 นำแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชและคู่มือดำเนินการทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัย และด้านการวัดผลการศึกษาเป็นผู้ตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญดังนี้

อาจารย์กรวิภา สรรพกิจจำนง

อาจารย์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

อาจารย์วงษ์เงิน ปิ่นน้อย

อาจารย์ใหญ่ ส่วนการศึกษาอนุบาล

โรงเรียนไพฑูริคศึกษา

อาจารย์เสาวนีย์ จันทร์ที

อาจารย์ผู้สอนโรงเรียนวัดวังหมัน จังหวัดชัยนาท

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีช โดยปรับปรุงรูปภาพให้มีความชัดเจนทั้งทิศทางและความสมดุลของภาพ ให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของเด็ก ปรับปรุงตัวเลือกของแบบทดสอบให้มีความชัดเจนขึ้น และปรับปรุงแบบทดสอบบางข้อให้สอดคล้องกับนิยามที่ต้องการวัดวิธีการอนุรักษ์พีช คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน และอังคณา สายยศ. 2539 : 246 - 250) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .67 - 1.00 รวมจำนวน 40 ข้อ

2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีช และคู่มือดำเนินการทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีช ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษาอนุบาล โรงเรียนไพฑูริคศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้ววิเคราะห์ข้อสอบรายข้อจำนวน 40 ข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีตัด 30 เปอร์เซนต์ของกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210 - 211) ซึ่งแบบทดสอบบางข้อไม่เป็นไปตามที่กำหนดจึงได้นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตัวเลือกให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขในข้อ 2.6 ไปทดสอบอีกครั้งกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่เป็นคนละกลุ่มกับในข้อ 2.6 และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีชทั้ง 5 ชุด มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .25 - .54 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .38 - 1.00 และคิดไว้ชุดละ 5 ข้อ จำนวน 5 ชุด รวมทั้งสิ้น 25 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีชที่ได้ในข้อ 2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 198) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีชทั้งฉบับ เท่ากับ .79

2.9 นำแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีชที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้วไปใช้ในการทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พีชเพื่อเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) ตามตารางดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

T_1	X	T_2
-------	---	-------

ความหมายของสัญลักษณ์

T_1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
T_2	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)
X	แทน	การใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ในการทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืช มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบเด็กก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เพื่อหาพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในวิธีการอนุรักษ์พืชโดยใช้แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืช
2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์ ซึ่งทำการทดลองในกิจกรรมเสรี ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน วันละ 20 นาที ช่วงระหว่างเวลา 10.00 น. – 10.20 น. รวมทั้งสิ้น 40 ครั้ง จำนวน 40 เกม โดยจัดเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์ให้เด็กแต่ละคนได้เล่นครั้งละ 3 เกม และเปลี่ยนเกมใหม่วันละ 1 เกม มีเกมเดิมอยู่ 2 เกม เพื่อให้เด็กได้เลือกและเล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์ตามความสนใจ
3. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบ (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบที่ใช้ก่อนการทดลอง (Pretest)
4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

ตาราง 2 ตัวอย่างการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ในการทดลอง

สัปดาห์ที่	วัน	ชื่อเกมที่ 1	ชื่อเกมที่ 2	ชื่อเกมที่ 3
1	จันทร์	เกมเครื่องใช้จากพืช	เกมประหยัดไว้ได้ ประโยชน์	เกมทดแทนกัน
	อังคาร	เกมประหยัดไว้ได้ ประโยชน์	เกมทดแทนกัน	เกมน้องยิ้ม
	พุธ	เกมทดแทนกัน	เกมน้องยิ้ม	เกมอาหารใหม่ได้ ประโยชน์
	พฤหัสบดี	เกมน้องยิ้ม	เกมอาหารใหม่ได้ ประโยชน์	สมบัติคุณหนู
	ศุกร์	เกมอาหารใหม่ได้ ประโยชน์	สมบัติคุณหนู	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 1
2	จันทร์	สมบัติคุณหนู	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 1	เกมพวกเดียวกัน
	อังคาร	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 1	เกมพวกเดียวกัน	เกมซ่อมได้
	พุธ	เกมพวกเดียวกัน	เกมซ่อมได้	เกมมาช่วยกัน รักษาพืช
	พฤหัสบดี	เกมซ่อมได้	เกมมาช่วยกัน รักษาพืช	เกมดอกไม้บูชา
	ศุกร์	เกมมาช่วยกัน รักษาพืช	เกมดอกไม้บูชา	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 2

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ t - test สำหรับ
Dependent samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :

59 - 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79) ดังนี้

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

เมื่อ	S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	N	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ ค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210) ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210) ดังนี้

$$D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_u	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนรวมกัน

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้วิธีของ กูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) โดยคำนวณจากสูตร KR-20 โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 198) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.5 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 246 - 250) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างวิธีการอนุรักษ์พืชก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ t-test สำหรับ Dependent Samples (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104) ดังนี้

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

โดย df = N - 1

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการแปลความหมายจากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงแบบ t - distribution
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ และเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังนี้

1. การสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ มีโครงสร้างของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ดังนี้

1.1 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ สร้างจากโปรแกรม Authorware 6.5 ประกอบด้วยภาพและเสียงจำนวน 40 เกม ทั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย

1.2 คู่มือการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์ วิธีการเล่นเกม การประเมินผล ข้อเสนอแนะในการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ทั้ง 40 เกม

2. การเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองใช้
เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

วิธีการอนุรักษ์พืช	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t
	M	S	M	S	
ด้านการใช้ประโยชน์	2.60	1.80	4.20	0.86	3.89**
ด้านการประหยัด	1.93	1.91	3.47	1.19	3.95**
ด้านการทดแทน	2.00	1.60	3.73	0.96	4.67**
ด้านการนำกลับไปใช้ใหม่	2.33	1.80	3.87	1.19	3.62**
ด้านการดูแลรักษา	2.00	1.73	4.00	0.85	5.47**
รวม	10.87	4.94	19.27	2.84	10.54**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 ปรากฏว่า วิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์โดยรวมสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า วิธีการอนุรักษ์พืชด้านการใช้ประโยชน์ ด้านการประหยัด ด้านการทดแทน ด้านการนำกลับไปใช้ใหม่ และด้านการดูแลรักษา ของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้าน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษพีชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์

สมมติฐานในการวิจัย

วิธีการอนุรักษพีชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุ 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา กรุงเทพมหานคร 8 ห้องเรียน จำนวน 256 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุ 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ส่วนการศึกษานูบาล โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยสุ่มนักเรียนมา 1 ห้องเรียน จาก 8 ห้องเรียน จากนั้นสุ่มอย่างง่ายนักเรียนมา 15 คน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพีชในหน่วยพหุคูณศาสตร์กับวิธีการอนุรักษพีชของเด็กปฐมวัย จำนวน 40 เกม
2. แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษพีช จำนวน 5 ชุด ดังนี้
 - 2.1 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษพีชด้านการใช้ประโยชน์ จำนวน 5 ข้อ
 - 2.2 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษพีชด้านการประหยัด จำนวน 5 ข้อ
 - 2.3 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษพีชด้านการทดแทน จำนวน 5 ข้อ
 - 2.4 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษพีชด้านการนำกลับไปใช้ใหม่ จำนวน 5 ข้อ
 - 2.5 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษพีชด้านการดูแลรักษา จำนวน 5 ข้อ

รวมทั้งสิ้น จำนวน 25 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ โดยมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .25 - .54 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .38 – 1.00

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ก่อนการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยใช้แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืช
2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ซึ่งทำการทดลองในกิจกรรมเสรี ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยทดลองสัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ครั้งๆ ละ 20 นาที จำนวน 40 ครั้ง
3. หลังเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบที่ใช้ก่อนการทดลอง แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด
4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชก่อนและหลังการทดลองนำมาหาค่าสถิติพื้นฐานโดยนำข้อมูลไปหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. เปรียบเทียบความแตกต่างวิธีการอนุรักษ์พืชก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ t - test สำหรับ Dependent Samples

สรุปผลการวิจัย

วิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ และเปรียบเทียบวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์จำนวน 40 เกมจนได้ผล คือได้เกมที่มีคุณภาพ ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจาก

- 1.1 กระบวนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ซึ่งในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (อายุ 3 – 6 ปี) แผนการจัดประสบการณ์และเนื้อหาพฤกษศาสตร์ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับช่วงเวลา อีกทั้งการออกแบบและสร้างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืช

ในหน่วยพหุภาษาศาสตร์ให้สอดคล้องกับวัยและความสนใจของเด็ก และสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Authorware 6.5 ที่มีการเล่นโต้ตอบกันระหว่างผู้เล่นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีผลย้อนกลับทันที ในแต่ละครั้งของการเล่น เด็กได้เลือกและลงมือเล่นโดยใช้เมาส์เพื่อติดต่อและควบคุมการเล่นผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหาของเกมเป็นเรื่องเกี่ยวกับพืชและวิธีการการอนุรักษ์ ซึ่งสร้างขึ้นโดยใช้ภาพและเสียง ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร ตัวเลข เสียงพูดและเสียงดนตรี จำนวน 40 เกม บรรจุแผ่นซีดีรอม (CD – ROM) จำนวน 2 แผ่น พร้อมด้วยสร้างคู่มือเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพหุภาษาศาสตร์ ประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์ วิธีการเล่นเกม การประเมินผล ข้อเสนอแนะ ซึ่งสอดคล้องกับ เยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง ได้กล่าวถึง การประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกรมวิชาการ ไว้ว่า มีองค์ประกอบหลักที่ใช้เป็นมาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพ คือ ส่วนนำของบทเรียนเร้าความสนใจ เนื้อหาสาระของบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน การออกแบบมีกลยุทธ์การถ่ายทอด เนื้อหาน่าสนใจ มีการออกแบบหน้าจอประกอบด้วย ภาพ สี ตัวอักษร เสียง ดนตรี ชัดเจนมีความเหมาะสม บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เล่นอย่างสม่ำเสมอ มีการให้ผลป้อนกลับที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน (กรมวิชาการ. 2544 : 192 – 194) จากนั้นนำเกมและคู่มือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพหุภาษาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพหุภาษาศาสตร์ในด้านโปรแกรม ภาษา ความชัดเจนของรูปภาพ การนำเสนอของเกม ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญให้ปรับในด้านความชัดเจนของภาพ เสียงดนตรีประกอบการเล่นเกม และปรับหน้าเมนูเกมจากตัวเลขให้เป็นรูปภาพแทน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพหุภาษาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับเด็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีข้อแก้ไขดังนี้ คือ ความชัดเจนของภาพ การเคลื่อนไหวและการตอบสนองของภาพโดยการใช้เมาส์ควบคุมยังไม่เป็นไปตามที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับ วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 28 – 31) ที่ว่า ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องตั้งวัตถุประสงค์ที่จะให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน เพื่อสร้างสรรค์รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาความรู้ด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งนี้มีการวัดและประเมินหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไขบกพร่องก่อนการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

1.2 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพหุภาษาศาสตร์เป็นสื่อเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นโดยมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและสาระการเรียนรู้ที่มุ่งปลูกฝังให้เด็กรักธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตต้องได้รับการอนุรักษ์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 31, 35) ทั้งนี้ เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพหุภาษาศาสตร์มีเนื้อหาของเกมเป็นเรื่องเกี่ยวกับพืช และวิธีการอนุรักษ์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยให้ได้รับรู้และเข้าใจ สามารถบอกถึงการใช้ประโยชน์ การประหยัด การทดแทน การนำกลับไปใช้ใหม่ และการดูแลรักษา ประกอบกับแนวคิดของเฟรเบล (Froebel) ที่ว่า การเรียนรู้ด้วยการเล่นจำเป็นต้องอาศัยวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทางเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้าช่วยจะทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ให้กับเด็ก (ชัยวงศ์ พรหมวงศ์. 2521 : 16) อีกทั้งช่วยถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ด้านการเรียนรู้สู่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ. 2544 : 1) ดังนั้นการสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพหุภาษาศาสตร์ จึงมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายดังกล่าว

2. วิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้

2.1 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์นั้นเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้จากการกระทำ คือ ได้ลงมือเล่นและมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งตรงกับแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการกระทำ และเฟรเอเบล (Froebel) กล่าวว่า การเล่นทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ อีกทั้งการเล่นเป็นประสบการณ์สำคัญสำหรับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยทั้งทางตรงและทางอ้อมขณะเล่นเด็กได้คิด ได้กระทำ ได้สัมผัสและสนุกสนานกับการเล่น เพียเจท์ (Piaget) ให้ความหมายการเล่นว่าเป็นงานของเด็ก เป็นงานแห่งการเรียนรู้เข้าใจ และพัฒนาปัญญา เด็กจะซึมซับความรู้และพฤติกรรมต่างๆ จากการเล่น (กุลยา ตันติผลสาขีระ. 2545 : 24-25) ซึ่งการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ เด็กจะได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ จากการเล่น และจากทฤษฎีของเพียเจท์ (Piaget) ที่ว่า เมื่อเด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กจะมีการปรับขยายโครงสร้างของสติปัญญา โดยการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ เข้าไปผสมกลมกลืนกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว และเกิดการเรียนรู้ในที่สุด (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2533 : 34) โดยธรรมชาติเด็กในวัยนี้เป็นวัยที่เด็กมีความคิดริเริ่มอยากทำอะไรด้วยตนเอง อยากรู้ อยากเห็น ชอบค้นคว้า ทดลอง เด็กจะเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติ (พัชรีย์ สวนแก้ว. 2545 : 54) ดังนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นกับเด็กได้นั้นจึงต้องมุ่งเน้น ให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ทดลองสิ่งใหม่ๆ มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยสามารถควบคุมการใช้เครื่องด้วยตนเอง ทำกิจกรรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยการเล่นของเด็กเอง โดยใช้เมาส์ คีย์บอร์ด ในการออกคำสั่ง (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2540 : 41 - 45) ดังนั้นเมื่อเด็กได้เล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ย่อมทำให้เด็กได้เรียนรู้ถึงวิธีการอนุรักษ์พืชได้

2.2 การใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสโดยการสังเกต จำแนก เปรียบเทียบ คิดหาเหตุผล และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ สิ่งดังกล่าวเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัย ทั้งนี้พัฒนา ชัชพงศ์ (2540 : 15) ได้กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต จำแนก เปรียบเทียบ คิดหาเหตุผล เด็กจะได้ปรับขยายโครงสร้างของสติปัญญาจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดการรับรู้สิ่งต่างๆ เช่น รู้จักชื่อ รูปร่าง ลักษณะ คุณสมบัติ การจำและเรียกชื่อสิ่งต่างๆ ตลอดจนสัญลักษณ์ รู้จักการจำแนกเปรียบเทียบ ความเหมือน ความต่างของสิ่งต่างๆ เช่น สี ขนาด จำนวน สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ว่าเป็นสิ่งที่ต้องใช้คู่กัน เป็นพวกเดียวกัน มีประโยชน์อย่างเดียวกัน มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน การเรียงลำดับสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับขนาด จำนวน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2527 : 500 - 502) ซึ่งประกอบกับ พัทธ์ สวนแก้ว (2545 : 31) ได้กล่าวว่า การที่เด็กได้ทำกิจกรรมต่างๆ ได้เห็น ได้ฟัง และได้สัมผัส ทำให้เด็กมีประสบการณ์ต่างๆ ในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นด้วย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ของเด็ก พบว่า เด็กแสดงความสนใจภาพที่ปรากฏหน้าจอคอมพิวเตอร์ตั้งแต่หน้าทักทายจนกระทั่งเข้าสู่หน้าเกม โดยการมองภาพ ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ และพูดคุยถึงภาพหรือสัญลักษณ์ที่ปรากฏขึ้นกับเพื่อนและผู้วิจัย ภาพใดที่ตัวเองไม่รู้จักก็จะซักถามผู้วิจัยดังตัวอย่างในเกมใช้แทนกันมีจุดประสงค์ให้เด็กเข้าใจและบอกถึงเครื่องใช้ชนิดต่างๆ ที่มีคุณสมบัติในการใช้งานใกล้เคียงกันมาใช้แทนกันได้ โดยเด็กใช้เมาส์ลากภาพเครื่องใช้ชนิดต่างๆ มาจัดหมวดหมู่ให้สัมพันธ์กับภาพที่กำหนด ซึ่งเด็กจะได้สังเกตเครื่องใช้แต่ละภาพ และจัดจำแนกเครื่องใช้เหล่านั้นมาอยู่ในหมวดหมู่

เดียวกันโดยมีคุณสมบัติการใช้งานใกล้เคียงกันมาใช้แทนกัน ทั้งนี้เด็กจะคิดหาเหตุผลมาเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในการจัดหมวดหมู่ของเครื่องใช้ได้ เมื่อเด็กเข้าใจและสามารถเล่นเกมได้ถูกต้องบรรลุจุดประสงค์ย่อมแสดงให้เห็นว่าเด็กได้เรียนรู้วิธีการอนุรักษ์พืชได้ด้วย

2.3 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการอนุรักษ์พืชด้วยการเล่นเกมเข้าไปเข้ามาโดยการลองผิดลองถูก ซึ่งเด็กจะได้เล่นเกมทุกวันตลอดการทดลอง โดยจัดเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ให้เด็กได้เล่นครั้งละ 3 เกม และเปลี่ยนเกมใหม่ วันละ 1 เกม มีเกมเดิมอยู่ 2 เกม เพื่อให้เด็กได้เลือกและเล่นตามความสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการลองผิดลองถูก โดยการทำสิ่งนั้นซ้ำหลายวิธีจนกว่าจะพบรูปแบบที่ดีและเหมาะสมที่สุด ได้ผลเป็นที่น่าพอใจเพื่อนำไปใช้ในครั้งต่อไป และจากกฎการฝึกหัด (Law of Exercise) ที่ว่า การเรียนรู้จะได้ผลต้องอาศัยได้ฝึกหรือทำซ้ำเสมอ การให้เด็กได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติหรือทำแบบฝึกหัดบ่อยๆ จนทำได้อย่างคล่องแคล่วและเกิดแรงจูงใจ มีความสนใจสามารถเข้าถึงเป้าหมายและเห็นคุณค่าของสิ่งที่ทำนั้น ทั้งนี้เพราะเด็กในวัยนี้ต้องการได้รับการฝึกฝนให้เกิดทักษะ (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. 2542 : 102 - 106) ดังตัวอย่างในเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ เช่น เกมอ้อยได้จากพืช มีวิธีการเล่นเกม คือ ให้เด็กใช้เมาส์ลากภาพพืชชนิดต่างๆ มาวางคู่กันกับภาพอาหารให้สัมพันธ์กัน ถ้าวางภาพได้ถูกต้องจะมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” และภาพจะวางอยู่คู่กัน แต่ถ้าวางภาพไม่ถูกต้องภาพจะเลื่อนกลับไปที่ได้เดิมและมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” ทั้งนี้เด็กจะได้ใช้เมาส์ลากภาพโดยการลองผิดลองถูกเพื่อที่จับคู่ภาพพืชและอาหารให้สัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง และเมื่อเด็กได้เล่นเกมนี้อีกครั้งสังเกตได้ว่าเด็กจะใช้เมาส์ลากภาพพืชสัมพันธ์กับอาหารได้ถูกต้อง ฉะนั้นการที่เด็กได้กระทำซ้ำๆ อย่างหลากหลายวิธีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ นั้น จะต้องเป็นการกระทำที่ผู้กระทำได้รับทราบผลหรือรางวัล ผู้กระทำเองจะมีแรงจูงใจ เห็นคุณค่าในสิ่งที่ตนกระทำนั้นด้วยการฝึกหัดจึงก่อให้เกิดการเรียนรู้ (Hergenhahn, B.R. 1976 : 64 - 74) และพัชรี สวนแก้ว (2545 : 31) ได้กล่าวว่า กิจกรรมต่างๆ ที่เด็กได้กระทำการฝึกหัดซึ่งถ้าได้ฝึกหัดบ่อยๆ และมีการปรับปรุงอยู่เสมอ จะเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ซึ่งขึ้นอยู่กับฝึกหัด ฝึกฝนและต้องมีความมุ่งหมายของการฝึกด้วย จึงจะทำให้การเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์เป็นสื่อที่มีการเสริมแรงในการเรียนรู้ คือ เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และจะได้รับผลตอบกลับในทันทีอย่างสม่ำเสมอด้วยภาพและเสียง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ ที่ว่า การกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จะช่วยให้มีแนวโน้มที่จะเกิดการกระทำที่ต้องการนั้นอีก ส่วนการกระทำใดๆ ที่ไม่ได้รับการเสริมแรงมีแนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นลดลง และหายไปในที่สุด (กันยา สุวรรณแสง. 2544 : 188) ประกอบกับทฤษฎีการตอบ (คันติพัฒน์) เลอาจรัสแสง (2541 : 46 - 47) ได้กล่าวว่า การมีปฏิสัมพันธ์โดยการโต้ตอบ พร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอ และมีการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนทันทีจะทำให้เกิดการเรียนรู้ เช่น เมื่อเด็กใช้เมาส์ลากภาพหรือใช้เมาส์คลิกเลือกภาพได้ถูกต้องตามที่กำหนด ภาพจะวางตามตำแหน่งที่ถูกต้องและจะมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” หรือ “ถูกต้องแล้วคะ” แต่ถ้าเด็กใช้เมาส์คลิกเลือกภาพหรือใช้เมาส์ลากภาพมาวางคู่กันไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ภาพจะกลับที่ได้เดิมและจะมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” เมื่อเด็กได้ยินเสียงตอบรับดังกล่าวจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เด็กจะยิ้ม หัวเราะ ในบางคนก็พูดข้อความไปพร้อมกับเสียงนั้นๆ สิ่งเหล่านี้เป็นข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ให้ข้อมูลที่จริงแก่เด็กในทางบวกที่รู้ผลทันที เด็กจะเรียนรู้และ

ประสบความสำเร็จมากขึ้น ซึ่งความรู้สึกนี้เป็นสิ่งสำคัญมากในขั้นตอนการเรียนรู้ (อุษณีย์ โพธิสุข และ อรพรรณ พรสีมา. 2533 : 69 - 70) อีกทั้งเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ด้วยการนำเสนอด้วยรูปภาพและเสียง ทั้งภาพนิ่ง ภาพการ์ตูนเคลื่อนไหวที่มีสีสันสวยงาม พร้อมกับเสียงพูดและเสียงดนตรีทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2540 : 2) ซึ่งในเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ ประกอบด้วยภาพต่างๆ เช่น ดอกไม้ ต้นไม้ ผัก ผลไม้ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ภาพสัตว์หรือการ์ตูนที่เคลื่อนไหวได้ เสียงพูด และเสียงดนตรีประกอบ ซึ่งเด็กจะชอบมากเมื่อมีภาพดังกล่าวปรากฏหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือได้ยินเสียงเหล่านั้น เช่น หน้าทักทายจะปรากฏภาพการ์ตูนรูปหมีกำลังเดิน หรือว่าภาพจะเข้กระโดดขึ้นมาจากน้ำ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความกระตือรือร้นและให้ความสนใจในการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ เด็กจะแสดงความตื่นเต้น มีการชี้ภาพ ยิ้ม หัวเราะ และพูดคุยกับเพื่อนถึงภาพที่ปรากฏหน้าจอคอมพิวเตอร์ แสดงอาการดีใจเมื่อถึงคราวของตนเองจะเป็นผู้เล่น สนทนาซักถามผู้วิจัยว่าวันนี้จะได้เล่นเกมอะไร เกมนี้เล่นอย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของมนตรี เพชรอินทร์ (2546 : 47 - 50) ที่ว่า ภาพการ์ตูนเป็นสิ่งเร้าความสนใจที่สำคัญในการเรียนการสอน เนื่องจากการ์ตูนมีลักษณะที่เข้าใจ และดึงดูดความสนใจ ความสวยงามและความน่ารักของการ์ตูนทำให้เด็กเกิดความรู้สึกชอบ ประทับใจ สนใจที่จะติดตามการเรียนรู้ต่อไป

2.5 เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มุ่งเน้นในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ทำท่าย สนุกสนานเพื่อจูงใจให้เกิดความกระตือรือร้น เกิดความรู้สึกอยากที่จะเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับอีริกสัน (Erikson) ที่เชื่อว่า ตามธรรมชาติของเด็กวัยนี้มีความริเริ่มอยากจะทำอะไรด้วยตนเอง มีนิสัยอยากรู้อยากเห็น ชอบทดลอง (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2533 : 27) ดังตัวอย่างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ เช่น เกมนำผลไม้ปั่นแทนแอปเปิ้ล มีวิธีการเล่นคือ ให้เด็กใช้เมาส์ลากภาพผลไม้ที่นำมาปั่นรับประทานแทนแอปเปิ้ลมาวางใส่ในรูปเครื่องปั่นผลไม้ ถ้าวางภาพผลไม้ได้ถูกต้องตามที่กำหนด จะมีน้ำผลไม้ปั่นปรากฏขึ้นที่แก้วด้านข้างของเครื่องปั่นน้ำผลไม้ และมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” ถ้าเลือกภาพไม่ถูกต้องภาพจะเลื่อนกลับที่เดิมและมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” ซึ่งเด็กจะชอบเกมลักษณะนี้มาก โดยแสดงความรู้สึกตื่นเต้น เมื่อเห็นผลตอบกลับที่ปรากฏเป็นเสียงหรือภาพที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ และมีความต้องการที่จะเล่นเกมอื่นๆ ซ้ำอีก ทั้งนี้ มาโลน, ที.ดับเบิลยู (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2529 : 19 ; อ้างอิงจาก Malone, T.W. 1980) ได้กล่าวว่า เกมคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมสูง ต้องเป็นเกมที่มีลักษณะทำท่าย โดยจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการเล่นเพื่อให้ผู้เล่นไปสู่จุดมุ่งหมาย เกมต้องสนองต่อจินตนาการเพื่อฝัน สร้างความอยากรู้อยากเห็น มีความแปลกใหม่ ชับซ้อน และเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งบทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสนุกสนาน ทำท่าย มีความแปลกใหม่ ย่อมทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้นั้นด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 35) ประกอบกับ วาทีนี ชีรภาวะ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเด็กในระดับอนุบาล พบว่า ในด้านการเลือกเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยออกแบบบทเรียนให้ไม่ยากเกินไปเป็นที่น่าสนใจ ทำท่ายความสามารถของผู้เรียน และเน้นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมให้มาก โดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการให้รางวัลเมื่อเด็กตอบถูก พบว่าเด็กสนใจโปรแกรมดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง และจากงานวิจัยของฟอร์ด, เอ็ม.พี. (Ford, M.P. 1988 : abstracts) พบว่า การรับรู้และทัศนคติของนักเรียนอนุบาล 3

ที่มีต่อหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับการสอนแบบโปรแกรมเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า หลังการทดลองเด็กมีพัฒนาการในการรับรู้หน่วยการเรียนรู้ และมีทัศนคติที่ดีต่อหน่วยการเรียนรู้ ดังนั้นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์สามารถสร้างแรงจูงใจให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการอนุรักษ์พืชได้ดังกล่าว

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า วิธีการอนุรักษ์พืชด้านการใช้ประโยชน์ ด้านการประหยัด ด้านการทดแทน ด้านการนำกลับไปใช้ใหม่ และด้านการดูแลรักษาของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้าน โดยวิธีการอนุรักษ์พืชด้านการใช้ประโยชน์และด้านการดูแลรักษา มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 4.20 และ 4.00 ($M = 4.20, 4.00$) ตามลำดับ ส่วนด้านการนำกลับไปใช้ใหม่ ด้านการทดแทน และด้านการประหยัดมีค่าคะแนนเฉลี่ยรองลงมา คือ 3.87, 3.73 และ 3.47 ($M = 3.87, 3.73, 3.47$) ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยในด้านการดูแลรักษาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สูงกว่าด้านอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นเรื่องที่ง่าย ใกล้ตัวเด็กมากที่สุด เด็กมีความคุ้นเคยเพราะเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ปฏิบัติในชีวิตประจำวันทั้งที่บ้านและโรงเรียน

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. ควรสร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มตัวอย่างได้สัมผัสกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้เด็กฝึกการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การควบคุมเมาส์ การเลือกเมนู การเข้า การออกจากหน้าจอ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้เด็กได้ฝึกโปรแกรมระบายสีเพื่อฝึกทักษะในการควบคุมเมาส์ ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 เด็กสามารถควบคุมการใช้เมาส์ได้ดี

2. ในช่วงสัปดาห์แรกของการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ของเด็ก พบว่า เด็กแย่งกันเพื่อใช้เมาส์ในการเล่น ไม่ชอบให้เพื่อนพูดคุย แนะนำขณะตนเองเล่น เมื่อผู้วิจัยแนะนำให้เกิดการประนีประนอม ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 เด็กเริ่มรู้วิธีการเล่น เริ่มรับฟังซึ่งกันและกัน พูดคุย ชี้ชวน ดูภาพที่ปรากฏหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในบางเกมที่ไม่วิธีการเล่นก็ชักถามผู้วิจัยหรือเพื่อน เมื่อผู้วิจัยชักถามเกี่ยวกับเกมที่เล่นเด็กสามารถอธิบายได้ ซึ่งเด็กมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะเล่นเกมตลอดการทดลอง

3. ขณะเล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์เด็กได้ฝึกประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และเพิ่มทักษะในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

4. ส่งเสริมความเชื่อมั่น การกล้าแสดงออกของเด็ก เพราะเด็กจะเกิดความภาคภูมิใจเมื่อตนเองประสบความสำเร็จในการเล่นเกมนี้นี้ผู้วิจัยได้สังเกต พบว่า ในช่วงแรกเด็กบางคนไม่กล้าเล่นเพราะควบคุมเมาส์ได้ไม่ดีนัก หลังจากนั้นเมื่อตนเองฝึกฝนการควบคุมเมาส์ได้ดีขึ้น เด็กมีความสนใจกระตือรือร้นที่จะเล่น และในเด็กที่ไม่ค่อยพูดคุย ในช่วงสัปดาห์หลังมีการพูดคุยกับเพื่อนและผู้วิจัยมากขึ้น

5. เด็กมีพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์จากการเล่นเกมอื่นมาก่อนแล้ว ซึ่งเป็นเกมฝึกทักษะในการสังเกตและตัวอักษร ทั้งนี้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับพืชและวิธีการอนุรักษ์พืชจึงเป็นการช่วยส่งเสริมวิธีการอนุรักษ์พืชให้เกิดขึ้นกับเด็กปฐมวัย

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้มีอิสระในการเลือกและเล่นด้วยตนเอง โดยการลองผิดลองถูก และได้เล่นซ้ำไปซ้ำมา ให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์และได้รับผลตอบกลับในทันที มีความสนุกสนานและท้าทาย นำเสนอภาพและเสียงให้สอดคล้องกับวัยและความสนใจ เป็นเกมที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป ทั้งนี้ต้องตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ให้เกิดกับตัวเด็กด้วย
2. ก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรให้เด็กได้เรียนรู้ทักษะเกี่ยวกับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การเปิด ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ การควบคุมเมาส์ ตลอดจนการดูแลเก็บรักษา และต้องเตือนระวังอันตรายที่อาจเกิดจากปลั๊กไฟ
3. ครูควรเป็นผู้แนะนำ ให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการมากกว่าเป็นผู้สอน คอยให้กำลังใจและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น สนทนาซักถาม คอยกระตุ้นให้กำลังใจ เมื่อเด็กมีความสนใจในการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียวต้องชักจูง และให้เหตุผลเพื่อให้เด็กได้เล่นและทำกิจกรรมอื่นๆ บ้าง
4. ครูต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อสามารถแก้ปัญหาพื้นฐานที่อาจเกิดขึ้นในขณะที่เด็กเล่นเกม เช่น โปรแกรมขัดข้อง ลำโพงไม่มีเสียง เมาส์ไม่ทำงาน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ควรมีการศึกษาผลของการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความเชื่อมั่นในตนเอง ทักษะการแก้ปัญหา ความคิดเชิงเหตุผล
2. ควรมีการศึกษาติดตามผลของวิธีการอนุรักษ์พืชโดยการสังเกตพฤติกรรมทั้งที่บ้านและโรงเรียน
3. ควรมีการศึกษาแนวโน้มพฤติกรรมการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น ในเขตเมืองและชนบท
4. นำผลการประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเล่นเกมนของเด็ก มาปรับปรุงในด้านการออกแบบเพื่อนำเสนอเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กันยา สุวรรณแสง. (2544). *จิตวิทยาทั่วไป*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมวิชาการ. (2546). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2544). *คู่มือการผลิตสื่อ ระดับก่อนประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2544). *สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2540). *คู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540 (อายุ 3-6 ปี)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2539). *แนวการจัดประสบการณ์ระดับก่อนประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสัน เพรสโปรดักส์ จำกัด
- กาญจนา สาลิตัด. (2532). *พจนานุกรมทั่วไป*. ราชบุรี : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- กัญญาณัฐ ผลิตพันธุ์. (2540). *รายงานการวิจัย เรื่อง "การศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนในระดับอนุบาล"*. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- เกษม จันทรแก้ว. (2530). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- _____. และคณะ. (2529). *หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. (2528). *การอนุรักษ์ธรรมชาติในประเทศไทยในแง่การพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ*. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชูติมาการพิมพ์.
- ชนิษฐา รุจิโรจน์. (2540, ตุลาคม). "คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย." *วารสารการศึกษาปฐมวัย*. 1(4) : 29-34.
- เขมิกาญจน์ ทองมา. (2540). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยฝึกสร้างเกมวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์กับการสอนตามแนวของ สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. (การประถมศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะกรรมการการบริหารวิชาการบูรณาการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (2545). *สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี และชีวิต*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2543). *สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน*. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- จิรภา เจริญผล. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และการตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรวคินิยม*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จำลอง เพ็งคล้าย และธวัชชัย สันติสุข. (2519). *พฤกษศาสตร์ป่าไม้เบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : งานพฤกษศาสตร์ป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้.
- ชม ภูมิภาค. (2544). "สื่อการศึกษา". *วารสารสื่อเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา*. 8(1) : 25-26.
- _____. (2543). "เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา". *วารสารสื่อเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา*. 7(1) : 16-17.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. และคนอื่น ๆ. (2523). *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (20301)*. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2521). *หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ณัฐา หังสพฤกษ์. (2533). *รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาสำรวจความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมของเด็กวัยเริ่มเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียน.
- ดริกา ศิริรัตน์. (2542). *การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมโดยเน้นประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ป่าชายเลน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดุขฎี บริพัตร ณ อยุธยา. (2542). *การสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่สำหรับเด็กปฐมวัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์.
- ดำรง ดาแจ่ม. (2531). *การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบเนื้อหา*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แหมมณี. (2535). *หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สวานนท์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : องค์การคำกูสุภา.
- เทพาวณี (สมะพันธุ์) หอมสนิท และคนอื่น ๆ. (ม.ป.ป.) *เกม*. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์.
- นงนุช วรรณวาทะ. (2538, ธันวาคม). "การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน". ในเอกสารการสัมมนาวิชาการ เรื่องการผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. หน้า 23 – 33 ; จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นริศ คล้ายเพชร. (2537). ผลของกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- นิวัติ เรืองพานิช. (2537). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต.
- นุกูล กระจ่าย. (2521). การเขียนโปรแกรมกราฟิกส์ และเกมคอมพิวเตอร์ด้วยเทอร์โบปาสคาล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- นิตยา บรรณประสิทธิ์. (2538). พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเพาะปลูก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุรณะ สมชัย. (ม.ป.ป.). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เม็ดทราย พรินติ้ง.
- ปองพล อติเรกสาร. (2545,ธันวาคม). เอกสารนโยบายและเป้าหมายพัฒนาเด็กปฐมวัย. การประชุมคณะกรรมการการอำนวยการพัฒนาเด็กปฐมวัย (0 – 5 ปี). กรุงเทพฯ : อาคารวิจัยและการศึกษาต่อเนื่อง สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.
- ป. มหาพันธ์. (2544). สอนเด็กให้รักสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภะ. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา .
- พุทธทาสภิกขุ. (2531). อุดมคติอนุบาล. กรุงเทพฯ : อติมมโย.
- พั่งา วิเชียรเกื้อ. (2540). ผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชรีย์ สานแก้ว. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโรงเรียนสาธิต คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- พัฒนา ชัชพงศ์. (2540,เมษายน.). “โครงสร้างและการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาก่อนประถมศึกษา. วารสารการศึกษาปฐมวัย. 1(2) : 11-19.
- _____. (2537,พฤษภาคม). “เด็กอนุบาลเรียนคอมพิวเตอร์ดีไหม” รักลูก. 12(136) : 162-164.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2527). พฤกษศาสตร์ โครงสร้างของพืช. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจน์ คชชา. (ม.ป.ป.). คู่มือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Authorware. กรุงเทพฯ : บริษัท สหธรรมิก จำกัด.

- ภรณ์ คุรุรัตน์. (2535). *การเล่นของเด็ก*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- มนตรี เพชรอินทร์. (2546,มกราคม-กุมภาพันธ์). "การดูในชั้นเรียน," *วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี*. 31(122) : 47 – 50.
- มนัส สุวรรณ. (2537). "การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม," ใน *ศึกษาศาสตร์สาร*. 19(1) : 44 – 49.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2545). "คอมพิวเตอร์สำหรับเด็ก," *การสัมมนาวิชาการเรื่องพัฒนาสื่ออย่างไรให้เด็กไทย เก่ง ดี และมีความสุข*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2542). "คอมพิวเตอร์การสอน" *สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2542* . กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2543). *เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีการสอน หน่วยที่ 1-8*. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- _____. (2531). *เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงเรียนและชุมชน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- _____. (2527). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับปฐมวัย หน่วยที่ 8 - 12*. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- มารศรี ไทยบุญเรือง. (2537). *ผลการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และแบบผสมผสานที่มีต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- यररยง สุขเกษม. (2539). *การพัฒนารายการวีดิทัศน์การสอน เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดกรุงเทพมหานคร*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยาวลัษณ์ เตียรณบรรจง. (2544). "การประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรมวิชาการ", *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ.
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. (2540). *การศึกษากระบวนการสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง.
- ริเร่องรอง รัตนวิไลสกุล. (2542). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- รัตนา ดวงแก้ว. (2540). *เอกสารวิชาการ มหกรรมสื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักการศึกษา.
- _____. (2538). *คอมพิวเตอร์สื่อประสมสำหรับปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ : วิกฤลการพิมพ์.

- เรณู วิไลลักษณ์. (2540). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยต้นไม้ที่รัก ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ . (การประถมศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. (2542). สมุนไพร : ยาไทยที่ควรรู้. กรุงเทพฯ : สยามบุ๊คส์.
- เรณู วิไลลักษณ์. (2540). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยต้นไม้ที่รัก ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ . (การประถมศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ลัดดา นิลมะณี. (2531). คู่มือครูอนุบาลนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา ศูนย์การเรียนรู้กิจกรรมเสรี ระดับเด็กวัยก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ เทรดดิ้ง.
- ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ และคณะ. (2539). เปิดโลกสิ่งแวดล้อม เรียนรู้สิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ตรง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2539). เทคนิควัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิสิทธิ์ อึ้งอารณ. (2537). พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเลชั่น.
- วรรณ วัฒนสวัสดิ์ (2544). รายงานการวิจัยเรื่องการสอนแบบโครงงานการขยายพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ : โรงเรียนไผ่ทองคำศึกษา.
- วรางคณา เผื่อนทอง. (2541). ผลการจัดกิจกรรมเพาะปลูกแบบผสมผสานที่มีต่อพฤติกรรมและการรับรู้ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร .
- วราพรรณ ศรีสุพรรณ. (2544). หนังสือคู่มือครูสังคมศึกษาประชากรกับสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วาทินี ชีรภาวะ. (2534). การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเด็กในระดับอนุบาล. การค้นคว้าอิสระ หลักสูตรปริญญาโทบัณฑิตศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2542). การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ.พรินติ้ง.
- วิชัย เทียนน้อย. (2533). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา.
- วินัย วีระวัฒนานนท์. (2541). สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. และบานชื่น สีพันผ่อง.(2537). การศึกษาสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิไล กลยาณวัจน์. (2541). การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง เมืองไทยของเรา. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วีระ มนัสวานิช. (2539). *เทคนิคและทักษะการสอนเกม*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : เลิฟ แอนด์ ลิฟเพรส จำกัด.
- วันที สว่างอารมณ์. (2542). *เอกสารคำสอนรายวิชาพืชเครื่องเทศและสมุนไพร*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- วันเพ็ญ ภูตจันทร์. (2540). *พฤกษศาสตร์*. อุบลราชธานี : โปรแกรมวิชาชีววิทยา สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- ศิริพร หงส์พันธุ์. (2542). *การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน*. นครราชสีมา : โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.
- ศิริภรณ์ กลิ่นหอม. (2545). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการศึกษานอกห้องเรียนและวิธีการศึกษาปกติในห้องเรียน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. (2545). *แนวทางการปฏิรูปเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.
- สดใส ชะนะกุล. (2538). *ผลของการจัดกิจกรรมวาดภาพนอกชั้นเรียนที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันราชภัฏสวนดุสิต. (2542). *ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- _____. (2539). *เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์.
- สมบุญ เดชะภิญญาวัฒน์. (2537). *พฤกษศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. (2534). *ตำรา-เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 41 เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพัฒนาตำราและเอกสารทางวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- สมศรี จันทร์รุ่งมณีกุล. (2539). *ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วย "สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา" และเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแนวคิดการพัฒนาแบบยั่งยืน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมิทธิ์ สระอุบล. (2532). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สมพร ศิลาทอง. (2541). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วย สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และละออ ชูติกร. (2525). "การเล่นและเกมสำหรับเด็กปฐมวัย". เอกสารประกอบ การสอนชุดวิชาสื่อการสอนสำหรับเด็กปฐมวัยศึกษา เล่มที่ 1 หน่วยที่ 4: สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สรรพมงคล จันทรัง. (2544). การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และ แบบรายบุคคล. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2533). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สวัสดี โนนสูง. (2543). ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สิริมงคล สุวรรณผา. (2546). ความสามารถทางภาษาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์พื้นฐาน ทางด้านภาษาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริมา ภิญโญนันตพงษ์. (2545). การวัดและประเมินผลแนวใหม่: เด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2542). รายงานการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมทางบ้านกับความสามารถด้าน สติปัญญาของเด็กอายุ 4 – 7 ปี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2529,มกราคม-มีนาคม). "เกมคอมพิวเตอร์ จุดเด่นที่น่าเลียนแบบ," .วารสารครุศาสตร์. 14(3) : 14-25.
- สุชาติ ทวีพรปฐมกุล. (2543). เทคนิคและทักษะ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนีย์ คำมาก. (2540). การศึกษาความพร้อมด้านการอ่านโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กวัย ก่อนเรียน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). เอกสารคำสอน วิชา ปถ 421 วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาการประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวรรณา ยงวนิชย์. (2545). การศึกษาทักษะการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนอนุบาลในระดับชั้นประถม ศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ฝึกทักษะ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุเมธ แสงนันทนวล. (2534,เมษายน). "จะสร้างความตระหนักเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างไร" .เทศาภิบาล. 86(4) : 27-34.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- _____. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- _____. (2536). แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล 2 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภา.

- สำนักงานโครงการรุ่งอรุณ. (2542). เอกสารวิชาการ โครงการรุ่งอรุณ ชุดประมวลสาระ เล่มที่ 1 แนวคิด
พื้นฐานในการจัดตั้งและดำเนินโครงการรุ่งอรุณ : ยุทธศาสตร์ใหม่ทางการศึกษาเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
และสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : แปลน พรินท์ติ้ง จำกัด.
- เสนาะ บุญมี. (2525). พฤกษศาสตร์. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวนีย์ จันทน์ทิ. (2546). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากธรรมชาติตามรูปแบบจิตปัญญาที่มีต่อการรับรู้
การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อักษร ศรีเปล่ง. (2521). พฤกษศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรุณศรี จันทน์ทรง. (2538). ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อ
ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2542, ธันวาคม). "คอมพิวเตอร์การสอน" สารานุกรมศึกษาศาสตร์.
(ฉบับเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา
6 รอบ) กรุงเทพฯ : 244-249. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท
คราฟแมนเพรส จำกัด.
- อาภรณ์ เลิศสุโภชนิษฐ์. (2543). สื่อคอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. (2540). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับ
เด็กอนุบาล. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2537). หนังสือชุดกลยุทธ์สร้างลูกให้ปัญญาเลิศ. กรุงเทพฯ : แฟมิลี่ไคเรค.
- _____. และอรพรรณ พรสีมา. (2533). "สื่อเพื่อพัฒนาอริยภาพเด็กและเยาวชน" หนังสือสื่อและ
เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อำนาจ ดอกบัว. (2543). การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พืช ในกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
ถ่ายเอกสาร.
- เอษณะ สัจจสวัสดิ์. (2538) ผลของเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Alessie, S .M. and Trollip, S.R. (1985). *Computer – Based Instruction* New Jersey :
Prentice-Hall.
- Clements, D.H. (1985). *Computer in early and primary education*. New Jersey. :
Prentice-Hall.

- _____. (1989). *Computers in elementary mathematics education*. New Jersey: Prentice-Hall.
- David, H.J and Wallace, H.H. (1987,December). "Research Based Principles for Designing Computer," *Education Technology*. 27(12) : 7 – 14.
- David, J.M. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. United States of America : Delmar, a division of Thomson Learning, Inc.
- Davidson, J.L. (1989). *Children and Computers Together in the Early Childhood Classroom*. New York : Delmar Publisher.
- Espich, J.E. and Bill, W. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials*. New York : Lear Siegler Inc.
- Ford, M.P. (1988,January). "Young Children 's Concept and Attitudes about Poetry", *Dissertation Abstracts International*. 48(7): 1652 – A.
- Gagne, R.M. and Briggs, L.J. (1974). *Principles of Instructional Design*. New york : Holt, Rinehart and Winston.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New york ; McGraw – Hill Book
- Hannafin, M.J. and Peck, K.L. (1988). *The Design Development and Evaluation of Instruction Software*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Heinich, R. (1999). *Instructional Media and Technologis for Learning*. New Jersey : Prentice Hall,Inc. A Simon & Schuster Company.
- Hergenhahn, B.R. (1976). *Introduction to Theories of Learning..* New Jersey : Prentice Hall,Inc.
- Herr, J. and Libby, Y. (1998). *Creative resources of colours, food,plants,and occupations*. United States of America : Delmar Publishers.
- Hosley, E.W. (1974,December). A Comparison of two Methods of Instrustion in Environmental Education. *Dissertation Abstracts International*. 35(6) : 3392 – A, 3393 – A.
- Malone, T.W. (1980,December). "What Markes Things Fun to Learn ? : A Study of Intrinsically Motivating Computer Games, ". *Cognitive and Instructional Science Series*. CIS – 7 Palo Alto Research Center, Palo Alto, California.
- Marty, J.F. (1986,July). "Selected Effects of a Computer Game on Achievement, Attitude, and Graphing Ability of Secondary School Algebra," *Dissertation Abstracts International*. 47(1) :113 – A .
- Mayer, G.R. (1984). *Modules : From Design to Implementation*. Singapore : The Columbo Plan Staff College for Technician Education.
- Messenger, S.L. (2000). *A model system linking formal and informal education : Field trips, curriculum standards and the 4 – H Children's Garden at Michigan State University*. Thesis (M.S.) : Michigan State University.

- Morris, J.L. (2000). *The development, implementation, and evaluation of a garden enhanced nutrition education program for elementary school children*. Thesis (Ph.D.) : University of California, Davis.
- National Gardening Association Staff. (2003). *Cross – Grade Buddies Plants Garden Companions*. (Online). Available : <http://www.kidsgardening.com>.
- Paul, W. (1956). *Botany*. United States of America : Indiana University.
- Paulissen, D. and Frater, H. (1994). *Computer Assisted Instruction p.30*. New York : Longman.
- Prenis, J. (1977). *Running Prees Glossary of Computer Terms*. New Jersey : Kaiman @ Polon, Inc.
- Raymond, F.D. (1975). "Conservation" *The World Book Encyclopedia*. Vol. 4, Chicago : Field Enterprises Education Corporation.
- Roblyer, M.D. (1992). *Computer in Elementary Mathematics Education*. New Jersey : Prentice Hall, Inc.
- Samuelsson, I.P. (1998). *Our World . Dissertation Abstracts*. Sweden : Goteborg University.
- Sanders, D.H. (1985). *Computer Today*. 3rd ed. New York : McGraw Hill Book.
- Sharp, V. (1996). *Computer Education for Teachers*. 2nd ed. California State University, Northridge : McGraw Hill.
- Stulurow, L.M. (1971). "Computer – Aided Instruction,". *Encyclopedia of Education*. Vol.1, New York : The Macmillan & Free Press.
- Sybil, P.P. (1986). *McGraw – Hill Dictionary of Computing*. New York : McGraw – Hill Book.
- Vernon, T. (1998). *Children 's Performance on Computer Game Audiometry Versus Manual Audiometry*. *Dissertation Abstracts* : San Jose State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์
สำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

ตัวอย่างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์
สำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

ตัวอย่างตารางการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชใน
หน่วยพฤกษศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

คู่มือการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

1. คำชี้แจง

เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์เป็นการเล่นที่มีกฎ กติกา และวิธีเล่น ที่เด็กสามารถเล่นโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีผลตอบกลับบนจอคอมพิวเตอร์ทันที ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้เด็กรู้ เข้าใจ สามารถบอกการใช้ประโยชน์ ประโยชน์ ทดแทน นำกลับมาใช้ใหม่ ดูแลรักษา ซึ่งเป็นพื้นฐานในวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสมกับวุฒิภาวะ รวมทั้งยึดความเหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการ และความสนใจของเด็กเป็นหลัก มีจำนวนทั้งสิ้น 40 เกม

ลักษณะของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์สร้างจากโปรแกรม Authorware 6.5 โดยมีทั้งภาพและเสียง ที่ใช้ในเกมนประกอบด้วย ภาพนิ่ง - เคลื่อนไหว ตัวหนังสือ ตัวเลข เสียงพูดและเสียงดนตรี โดยมีเนื้อหาเน้นเรื่องเกี่ยวกับพืชกับวิธีการอนุรักษ์ ทั้งนี้จัดเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืช ครั้งละ 3 เกม และเปลี่ยนเกมใหม่วันละ 1 เกม มีเกมเดิมอยู่ 2 เกม เพื่อให้เด็กได้เลือกและเล่นเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ตามความสนใจ และในแต่ละเกมจะประกอบด้วยชื่อเกม จุดประสงค์ของเกม รวมทั้งวิธีการเล่นและกติกา

2. จุดประสงค์

2.1 เพื่อส่งเสริมวิธีการอนุรักษ์พืช เช่น การรู้ เข้าใจ สามารถบอกการใช้ประโยชน์ ประโยชน์ ทดแทน นำกลับมาใช้ใหม่ ดูแลรักษา

2.2 เพื่อให้เด็กจำแนกเปรียบเทียบ วางแผน ตัดสินใจ และคิดเชิงเหตุผล

2.3 เพื่อให้เด็กเกิดความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน

2.4 เพื่อให้เด็กยอมรับ และมีเจตคติที่ดีต่อการเล่นเกม

2.5 เพื่อให้เด็กยอมรับกฎ กติกาในการเล่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้

3. วิธีการเล่นเกม

3.1 เมื่อเด็กได้เลือก 1 เกมจาก จำนวน 3 เกม แล้วเปิดโปรแกรมจะมีการทักทาย ครูเป็นผู้แนะนำเกมและกติกาการเล่นในแต่ละเกม

3.2 ในขณะที่เด็กเล่นเกมที่เลือกโดยการควบคุมเมาส์ เพื่อเลือกภาพโดยการคลิกเมาส์ หรือคลิกเมาส์ลากภาพไปวางตามตำแหน่งต่างๆ ทั้งนี้จะมีเสียงและผลตอบกลับในทันทีขณะที่เล่น ครูคอยดูแลอำนวยความสะดวก

3.3 เมื่อเด็กเล่นจบเกมแรกแล้ว ผลัดเปลี่ยนให้เด็กอีกคนได้เลือกและเล่นจนจบเกม และเปิดเกมอื่นเล่นสลับกันจนครบ 3 เกม ซึ่งเด็กจะได้เล่นครั้งละ 3 เกม ภายในระยะเวลา 20 นาที

4. การประเมินผล

4.1 สังเกตการเล่น เกม การควบคุมเมาส์

4.2 สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะที่เด็กผลัดเปลี่ยนและรอคอยการเล่น

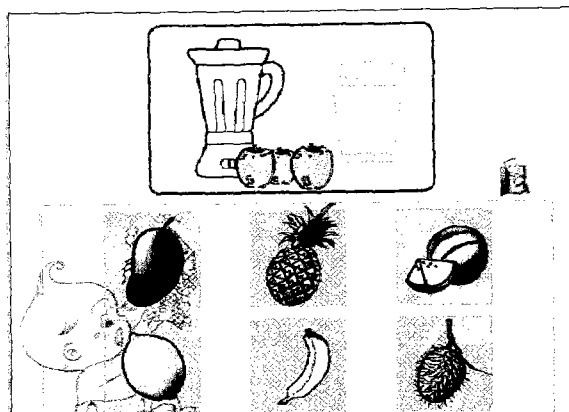
5. ข้อเสนอแนะ

ในขณะที่เด็กเล่น ครูไม่ควรชี้หรือบอกให้เด็กควบคุมเมาส์ตามที่บอก ให้เวลาเด็กในการเรียนรู้ด้วยตัวเองตามที่กำหนด เพราะเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะทำให้เด็กเรียนรู้ได้จากการลองผิดลองถูก ทำซ้ำๆ ขณะที่เล่น ทั้งนี้ยังฝึกการรอคอย ควรให้ความสำคัญต่อการที่เด็กได้เล่นเกม ตลอดจนการให้กำลังใจ และชื่นชมเมื่อเด็กเล่นเกมด้วย

ตัวอย่างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

สำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

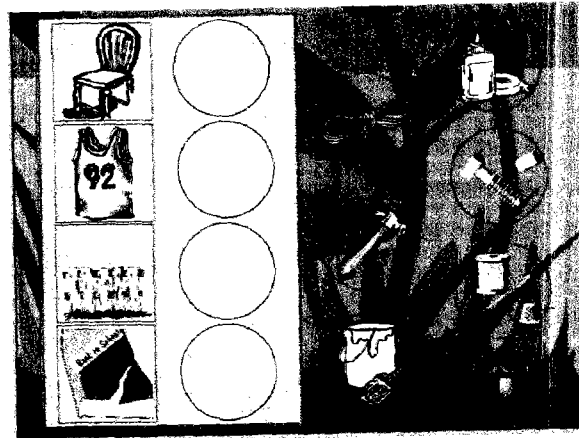
เกมน้ำผลไม้ปั่นแสนอร่อย



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์

- อุปกรณ์**
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
 2. เกมที่บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM)
- จุดประสงค์**
1. เข้าใจและบอกถึงการนำพืชมาใช้ประโยชน์ทดแทนกัน
 2. จำแนกเปรียบเทียบ วางแผน ตัดสินใจ และคิดเชิงเหตุผล
 3. เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน
- จำนวนผู้เล่น**
- 2 คน
- วิธีการเล่นเกม**
1. ผู้เล่นทั้งสองคนช่วยกันเลือกเกมคอมพิวเตอร์ 1 เกม จากจำนวน 3 เกมในหน้าเมนู
 2. ผู้เล่นช่วยกันเปิดเกมคอมพิวเตอร์จากหน้าเมนูเกม
 3. ผู้เล่นกล่าวทักทายกับตัวการ์ตูนที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 4. ผู้เล่นร่วมสนทนากับครูเกี่ยวกับภาพที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 - เด็กๆ เห็นภาพอะไรในจอคอมพิวเตอร์บ้าง
 - เด็กๆ คิดว่าน้ำผลไม้ชนิดใดนำมาปั่นเป็นน้ำผลไม้ได้
 - เด็กๆ คิดว่าเกมนี้เล่นอย่างไร
 5. ครูแนะนำวิธีเล่นเกม
 - ผู้เล่นทั้งสองคนจับฉลากรูป ☺ และ ☹ ใครได้รูป ☺ จะได้เป็นผู้เล่นคนที่ 1
 - ผู้เล่นคนที่ 1 ใช้เมาส์ลากภาพผลไม้ชนิดต่างๆ ที่สามารถนำมาปั่นทำน้ำผลไม้ทดแทนผลแอปเปิ้ลจากด้านล่างวางใส่ในภาพเครื่องปั่นน้ำผลไม้ในด้านบน ถ้าเลือกถูกต้อง ภาพที่ลากไปวางใส่ในเครื่องปั่นน้ำผลไม้ จะหายไปและเกิดภาพน้ำผลไม้ในแก้วด้านข้างเครื่องปั่นน้ำผลไม้ และมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” ถ้าเลือกผิด ภาพนั้นจะเลื่อนกลับไปใต้เดิมและมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” เมื่อเลือกภาพพืชชนิดต่างๆ ที่สามารถนำมาปั่นทำน้ำผลไม้ทดแทนแอปเปิ้ลได้มาวางครบแล้ว จบเกมและผลัดเปลี่ยนให้ผู้เล่นคนที่ 2 เล่นบ้าง
 6. ระหว่างการเล่น ครูสังเกตการเล่นแล้วซักถาม
 - ทำไมเด็กๆ จึงเลือกภาพพืชชนิดต่างๆ ไปวางในใส่ในเครื่องปั่นน้ำผลไม้
 7. ผู้เล่นช่วยปิดเกมเพื่อกลับสู่หน้าเมนูเกม

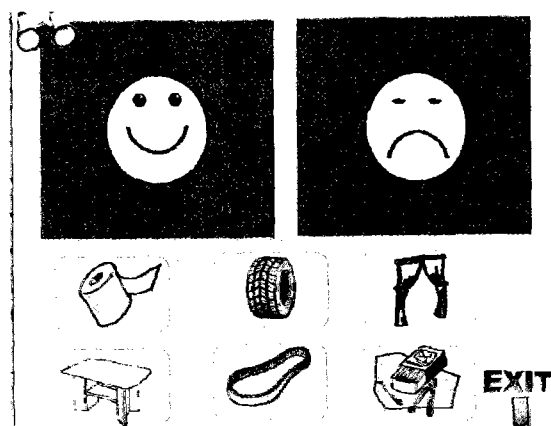
เกมอุปกรณ์ช่วยซ่อม



ภาพประกอบ 2 (ต่อ)

- อุปกรณ์**
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
 2. เกมที่บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM)
- จุดประสงค์**
1. เข้าใจและบอกถึงอุปกรณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่ช่วยให้การปรับปรุง ซ่อมแซมเครื่องใช้ที่ทำมาจากพืชให้สามารถนำกลับมาใช้ได้เหมือนเดิม อย่างเหมาะสม
 2. จำแนกเปรียบเทียบ วางแผน ตัดสินใจ และคิดเชิงเหตุผล
 3. เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน
- จำนวนผู้เล่น**
- 2 คน
- วิธีการเล่นเกม**
1. ผู้เล่นทั้งสองคนช่วยกันเลือกเกมคอมพิวเตอร์ 1 เกม (จากจำนวน 3 เกม)
 2. ผู้เล่นช่วยกันเปิดเกมคอมพิวเตอร์ที่เลือกจากหน้าเมนูเกม
 3. ผู้เล่นกล่าวทักทายกับตัวการ์ตูนที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 4. ผู้เล่นร่วมสนทนากับครูเกี่ยวกับภาพที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 - เด็กๆ คิดว่ามีอุปกรณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่ช่วยให้การปรับปรุง ซ่อมแซมเครื่องใช้ที่ทำมาจากพืชให้สามารถนำกลับมาใช้ได้เหมือนเดิมได้อย่างไร
 - เด็กๆ คิดว่าเกมนี้เล่นอย่างไร
 5. ครูแนะนำวิธีเล่นเกม
 - ผู้เล่นทั้งสองคนจับฉลากรูป ☺ และ ☹ ใครได้รูป ☺ จะได้เป็นผู้เล่นคนที่ 1
 - ผู้เล่นคนที่ 1 ใช้เมาส์ลากอุปกรณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่ช่วยให้การปรับปรุง ซ่อมแซมเครื่องใช้ที่ทำมาจากพืชให้สามารถนำกลับมาใช้ได้เหมือนเดิม วางในวงกลมด้านข้างคู่กันกับภาพเครื่องใช้ที่ชำรุด เสียหาย ถ้าเลือกถูกต้อง ภาพอุปกรณ์จะวางอยู่ในวงกลมด้านข้างเครื่องใช้ที่ชำรุด เสียหายที่กำหนดให้และมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” ถ้าเลือกผิด ภาพนั้นจะเลื่อนกลับไปเดิมและมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” เมื่อเลือกภาพอุปกรณ์มาวางครบแล้ว จบเกมและผลัดเปลี่ยนให้ผู้เล่นคนที่ 2 เล่นบ้าง
 6. ระหว่างการเล่น ครูสังเกตการเล่นแล้วซักถาม
 - ทำไมเด็กๆ จึงเลือกอุปกรณ์หรือสิ่งต่างๆ ไปจับคู่กันกับเครื่องใช้นั้นๆ
 7. ผู้เล่นช่วยปิดเกมเพื่อกลับสู่หน้าเมนูเกม

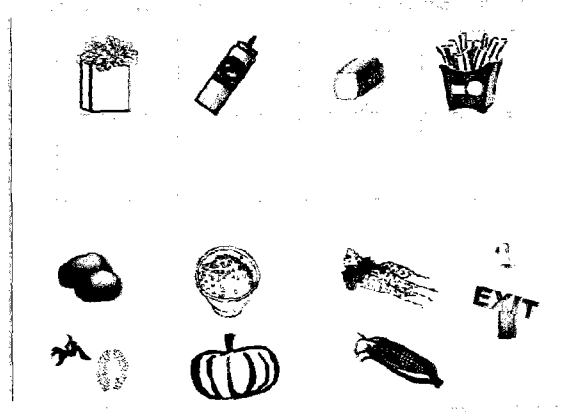
เกมของใช้วิเศษ



ภาพประกอบ 2 (ต่อ)

- อุปกรณ์**
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
 2. เกมที่บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM)
- จุดประสงค์**
1. เข้าใจและบอกถึงสิ่งของที่ใช้นานแล้วหรือใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้
 2. จำแนกเปรียบเทียบ วางแผน ตัดสินใจ และคิดเชิงเหตุผล
 3. เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน
- จำนวนผู้เล่น**
- 2 คน
- วิธีการเล่นเกม**
1. ผู้เล่นทั้งสองคนช่วยกันเลือกเกมคอมพิวเตอร์ 1 เกม จากจำนวน 3 เกมในหน้าเมนู
 2. ผู้เล่นช่วยกันเปิดเกมคอมพิวเตอร์จากหน้าเมนูเกม
 3. ผู้เล่นกล่าวทักทายกับตัวการ์ตูนที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 4. ผู้เล่นร่วมสนทนากับครูเกี่ยวกับภาพที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 - เด็กๆ คิดว่าสิ่งใดใช้นานแล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
 - เด็กๆ คิดว่าเกมนี้เล่นอย่างไร
 5. ครูแนะนำวิธีเล่นเกม
 - ผู้เล่นทั้งสองคนจับฉลากรูป 😊 และ ☹️ ใครได้รูป 😊 จะได้เป็นผู้เล่นคนที่ 1
 - ผู้เล่นคนที่ 1 ใช้เม้าส์ลากภาพสิ่งของที่ใช้แล้วด้านล่าง วางในช่องสี่เหลี่ยม
- ด้านบน โดยวางภาพสิ่งของที่ใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในช่องสี่เหลี่ยมด้านบนที่มีสัญลักษณ์ 😊 และวางภาพสิ่งของที่ใช้แล้วไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในช่องสี่เหลี่ยมด้านบนที่มีสัญลักษณ์ ☹️ ถ้าเลือกวางภาพสิ่งของได้ถูกต้องตามที่กำหนด ภาพสิ่งของจะหายไปในช่องสี่เหลี่ยมด้านบนและมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” ถ้าเลือกผิด ภาพสิ่งของนั้นจะเลื่อนกลับไปที่เดิมและมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” เมื่อเลือกภาพสิ่งของมาวางครบแล้ว จบเกมและผลัดเปลี่ยนให้ผู้เล่นคนที่ 2 เล่นบ้าง
6. ระหว่างการเล่น ครูสังเกตการเล่นแล้วซักถาม
 - ทำไมเด็กๆ จึงเลือกภาพสิ่งของนั้น ไปวางในช่องสี่เหลี่ยมด้านนั้นๆ
 7. ผู้เล่นช่วยปิดเกมเพื่อกลับสู่หน้าเมนูเกม

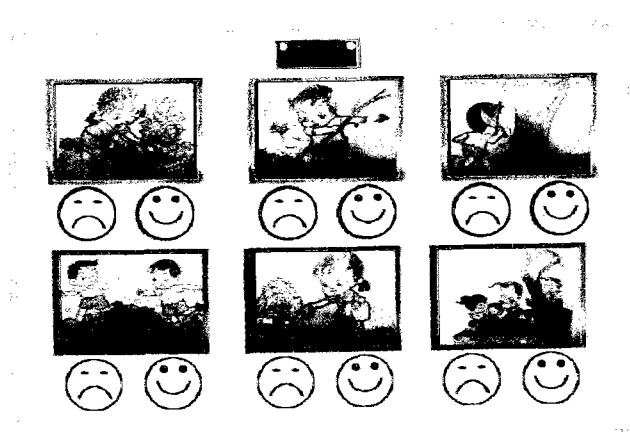
เกมอร่อยได้จากพืช



ภาพประกอบ 2 (ต่อ)

- อุปกรณ์** 1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
2. เกมที่บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM)
- จุดประสงค์** 1. เข้าใจและบอกถึงการนำพืชมาทำเป็นอาหารได้อย่างถูกต้อง
2. จำแนกเปรียบเทียบ วางแผน ตัดสินใจ และคิดเชิงเหตุผล
3. เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน
- จำนวนผู้เล่น** 2 คน
- วิธีการเล่นเกม** 1. ผู้เล่นทั้งสองคนช่วยกันเลือกเกมคอมพิวเตอร์ 1 เกม จากจำนวน 3 เกมในหน้าเมนู
2. ผู้เล่นช่วยกันเปิดเกมคอมพิวเตอร์ที่เลือกจากหน้าเมนูเกม
3. ผู้เล่นกล่าวทักทายกับตัวการ์ตูนที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
4. ผู้เล่นร่วมสนทนากับครูเกี่ยวกับภาพที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 - เด็กๆ เห็นภาพอะไรในจอคอมพิวเตอร์บ้าง
 - เด็กๆ คิดว่าอาหารชนิดใดทำมาจากพืชบ้าง
 - เด็กๆ คิดว่าเกมนี้เล่นอย่างไร
5. ครูแนะนำวิธีเล่นเกม
 - ผู้เล่นทั้งสองคนจับฉลากรูป ☺ และ ☹ ใครได้รูป ☺ จะได้เป็นผู้เล่นคนที่ 1
 - ผู้เล่นคนที่ 1 ใช้เมาส์ลากภาพพืชด้านล่างที่สัมพันธ์กับภาพอาหารด้านบน
วางที่ช่องสี่เหลี่ยมคู่กัน ถ้าเลือกวางถูกต้องภาพจะอยู่คู่กันและมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” ถ้าเลือกวางภาพ
ไม่ถูกต้อง ภาพนั้นจะเลื่อนกลับไปที่เดิมและมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” เมื่อเลือกภาพต่างๆ
มาวางครบแล้ว จบเกมและผลัดเปลี่ยนให้ผู้เล่นคนที่ 2 เล่นบ้าง
6. ระหว่างการเล่น ครูสังเกตการเล่นแล้วซักถาม
 - ทำไมเด็กๆ จึงเลือกภาพต่างๆ ไปวางในช่องสี่เหลี่ยม
7. ผู้เล่นช่วยปิดเกมเพื่อกลับสู่หน้าเมนูเกม

เกมดูแลรักษาพืช



ภาพประกอบ 2 (ต่อ)

- อุปกรณ์**
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมลำโพง
 2. เกมที่บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM)
- จุดประสงค์**
1. เข้าใจและบอกถึงวิธีการดูแลรักษาพืชได้อย่างเหมาะสม
 2. จำแนกเปรียบเทียบ วางแผน ตัดสินใจ และคิดเชิงเหตุผล
 3. เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน
- จำนวนผู้เล่น**
- 2 คน
- วิธีการเล่นเกม**
1. ผู้เล่นทั้งสองคนช่วยกันเลือกเกมคอมพิวเตอร์ 1 เกม จากจำนวน 3 เกมในหน้าเมนู
 2. ผู้เล่นช่วยกันเปิดเกมคอมพิวเตอร์ที่เลือกจากหน้าเมนูเกม
 3. ผู้เล่นกล่าวทักทายกับตัวการ์ตูนที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 4. ผู้เล่นร่วมสนทนากับครูเกี่ยวกับภาพที่ปรากฏในจอคอมพิวเตอร์
 - เด็กๆ เห็นภาพอะไรในจอคอมพิวเตอร์บ้าง
 - เด็กๆ คิดว่าเด็กๆ ในภาพกำลังทำอะไร
 - เด็กๆ คิดว่าเกมนี้เล่นอย่างไร
 5. ครูแนะนำวิธีเล่นเกม
 - ผู้เล่นทั้งสองคนจับฉลากรูป ☺ และ ☹ ใครได้รูป ☺ จะได้เป็นผู้เล่นคนที่ 1
 - ผู้เล่นคนที่ 1 ใช้เมาส์คลิกภาพสัญลักษณ์ ☺ หรือ ☹ ได้ช่องสี่เหลี่ยม
- ภาพวิธีการดูแลรักษาพืช โดยคลิกภาพสัญลักษณ์ ☺ ได้ภาพวิธีการดูแลรักษาพืชที่เหมาะสม และคลิกภาพสัญลักษณ์ ☹ ได้ภาพวิธีการดูแลรักษาพืชที่ไม่เหมาะสม ถ้าถูกต้องภาพสัญลักษณ์ ☺ หรือ ☹ จะหายไปและมีเสียงพูดว่า “เก่งมากคะ” ถ้าผิดภาพจะอยู่คงเดิมและมีเสียงพูดว่า “พยายามใหม่อีกครั้งครับ” เมื่อเลือกคลิกภาพสัญลักษณ์ได้ครบแล้ว จบเกมและผลัดเปลี่ยนให้ผู้เล่นคนที่ 2 เล่นบ้าง
6. ระหว่างการเล่น ครูสังเกตการเล่นแล้วซักถาม
 - ทำไมเด็กๆ จึงเลือกคลิกภาพนั้นๆ
 7. ผู้เล่นช่วยปิดเกมเพื่อกลับสู่หน้าเมนูเกม

ตัวอย่างตารางการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืช
ในหน่วยพฤกษศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

ตาราง 4 ตัวอย่างการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์ในการทดลอง

สัปดาห์ที่	วัน	ชื่อเกมที่ 1	ชื่อเกมที่ 2	ชื่อเกมที่ 3
1	จันทร์	เกมเครื่องใช้จากพืช	เกมประหยัดไว้ได้ ประโยชน์	เกมทดแทนกัน
	อังคาร	เกมประหยัดไว้ได้ ประโยชน์	เกมทดแทนกัน	เกมน้องยิ้ม
	พุธ	เกมทดแทนกัน	เกมน้องยิ้ม	เกมอาหารใหม่ได้ ประโยชน์
	พฤหัสบดี	เกมน้องยิ้ม	เกมอาหารใหม่ได้ ประโยชน์	สมบัติคุณหนู
เวลา 10.00 –10.20น.	ศุกร์	เกมอาหารใหม่ได้ ประโยชน์	สมบัติคุณหนู	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 1
	จันทร์	สมบัติคุณหนู	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 1	เกมพวกเดียวกัน
	อังคาร	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 1	เกมพวกเดียวกัน	เกมซ่อมได้
	พุธ	เกมพวกเดียวกัน	เกมซ่อมได้	เกมมาช่วยกัน รักษาพืช
เวลา 10.00–10.20 น.	พฤหัสบดี	เกมซ่อมได้	เกมมาช่วยกัน รักษาพืช	เกมดอกไม้บูชา
	ศุกร์	เกมมาช่วยกัน รักษาพืช	เกมดอกไม้บูชา	เกมมาช่วยกัน ประหยัด 2
8	จันทร์	เกมพืชที่รัก	เกมปรีะมิต ช่วยประหยัด	เกมร้อยพวงมาลัย
	อังคาร	เกมปรีะมิต ช่วยประหยัด	เกมร้อยพวงมาลัย	เกมดัดแปลงของใช้
	พุธ	เกมร้อยพวงมาลัย	เกมดัดแปลง ของใช้	เกมอาหารของพืช
	พฤหัสบดี	เกมดัดแปลง ของใช้	เกมอาหารของพืช	เกมเครื่องใช้จากพืช
เวลา 10.00–10.20 น.	ศุกร์	เกมอาหารของพืช	เกมเครื่องใช้จากพืช	เกมประหยัดไว้ได้ ประโยชน์

ภาคผนวก ข

คู่มือแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

คู่มือดำเนินการทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

1. คำชี้แจง

1.1 แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 4 – 5 ปี)

1.2 แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 5 ชุด เป็นแบบทดสอบคำถามเชิงรูปภาพที่เหมือนจริง

1.3 การดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบจะทดสอบด้วยตนเองโดยอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบและดำเนินการทดสอบทีละข้อ และมีผู้ช่วยดำเนินการทดสอบช่วยดูแลและอำนวยความสะดวกให้ผู้รับการทดสอบได้ทำแบบทดสอบถูกต้องตามคำสั่ง และขั้นตอน ซึ่งการทดสอบจะทดสอบวันละ 1 ชุด โดยเรียงลำดับจากชุดที่ 1 – 5 รวมระยะเวลา 5 วัน เมื่อทำการทดสอบครบ 5 ชุด จึงนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์

2. คำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

- 2.1 ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 5 ชุด ดังนี้
- ชุดที่ 1 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชด้านการใช้ประโยชน์ จำนวน 5 ข้อ
 - ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชด้านการประหยัด จำนวน 5 ข้อ
 - ชุดที่ 3 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชด้านการทดแทน จำนวน 5 ข้อ
 - ชุดที่ 4 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชด้านการนำกลับมาใช้ใหม่ จำนวน 5 ข้อ
 - ชุดที่ 5 แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชด้านการดูแลรักษา จำนวน 5 ข้อ

2.2 การตรวจให้คะแนน

2.2.1 ข้อที่กากบาท (X) ถูกต้องให้ 1 คะแนน

2.2.2 ข้อที่กากบาท (X) ผิดหรือไม่ได้กากบาท (X) หรือกากบาท (X) เกินกว่าภาพที่

กำหนด ให้ 0 คะแนน

2.3 การเตรียมตัวก่อนสอบ

2.3.1 ผู้ดำเนินการทดสอบต้องศึกษาคู่มือในการประเมินให้เข้าใจกระบวนการในการทดสอบทั้งหมด เพื่อให้เกิดความชำนาญในการใช้แบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้การดำเนินการทดสอบเป็นไปอย่างราบรื่น และก่อนการทดสอบต้องเขียนชื่อ – นามสกุล ของผู้เข้ารับการทดสอบให้เรียบร้อย ผู้ดำเนินการทดสอบต้องอธิบายขั้นตอนและทำตัวอย่างให้ผู้เข้ารับการทดสอบดูไปพร้อมๆ กัน

2.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบมีดังนี้

1. คู่มือดำเนินการทดสอบ
2. สีเทียนหรือดินสอสำหรับการทดสอบ
3. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

2.3.3 ข้อปฏิบัติก่อนสอบ

1. ผู้ดำเนินการทดสอบควรสร้างความคุ้นเคยกับผู้รับการทดสอบโดยทักทายพูดคุย เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดี เมื่อเห็นว่าผู้รับการทดสอบพร้อมจึงเริ่มทำการทดสอบ

2. ก่อนดำเนินการทดสอบควรให้ผู้รับการทดสอบไปทำธุระส่วนตัว เช่น ดื่มน้ำ เข้าห้องน้ำให้เรียบร้อย

2.4 ข้อปฏิบัติในการทดสอบ

2.4.1 ผู้ดำเนินการทดสอบอ่านคำสั่งให้ผู้รับการทดสอบฟังซ้ำๆ และชัดเจนข้อละ 2 ครั้ง

2.4.2 ให้ผู้เข้ารับการทดสอบใช้เวลาทำแบบทดสอบตามระยะเวลาที่กำหนดไว้

2.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ

แบบทดสอบคำถามที่เป็นรูปภาพ กำหนดข้อละ 1 นาที

3. การดำเนินการ

ครูพูด : “สวัสดีค่ะเด็กๆ วันนี้ครูมีอะไรมาให้เด็กๆ ลองทำดู”

: (ครูยกแบบทดสอบให้เด็กดู)

ครูพูด : “ก่อนที่จะลงมือทำ ครูมีข้อตกลงกับเด็กๆ ว่า เมื่อได้รับสมุดที่ครูแจกแล้วอย่างเพิ่งเปิดดูก่อนที่ครูจะบอก ขอให้ตั้งใจฟังแล้วทำตามที่คุณบอกครูจะแจกสมุดและให้เด็กทุกคนเลือกสีเทียน หรือดินสอดำ คนละ 1 แท่งค่ะ”

: (ครูแจกแบบทดสอบตรงตามชื่อของเด็ก และให้เลือกสีเทียนหรือดินสอดำ คนละ 1 แท่ง และครูติดเครื่องหมายกากบาท (X) ที่ผนังห้องและชี้ที่เครื่องหมาย)

ครูพูด : “นี่คือเครื่องหมายกากบาท เด็กๆ พูดยตามซิคะ เปิดหน้าแรกค่ะ”

: (ครูเปิดแบบทดสอบหน้าแรก และดูว่าเด็กเปิดถูกต้องหรือไม่)

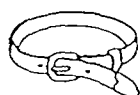
คู่มือ ชุดที่ 1 ด้านการใช้ประโยชน์

หน้าเข็มขัด

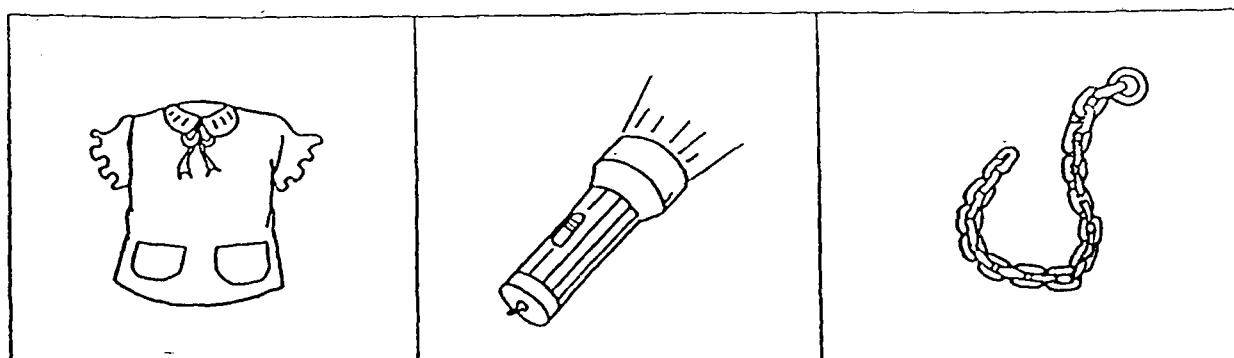
ตัวอย่าง

ข้อบก

- ครู : “เด็กๆ เปิดหน้าต่อไป หน้าเข็มขัด ดูที่ข้อบก ฟังคำสั่งนะค่ะ”
 : “ให้เด็กๆ ดูภาพและเลือกกากบาท (X) ทับภาพเครื่องใช้ที่ทำมาจากพืช”
 (พูดซ้ำอีก 1 ครั้ง และดูแลเด็กปฏิบัติให้ครบทุกคน)
- เด็กปฏิบัติ : เขียนเครื่องหมายกากบาท
- ครู : “เก่งมากค่ะ ต่อไปนี้จะเริ่มทำข้อต่อไปแล้วนะค่ะ เด็กๆ ต้องฟังคำสั่งให้ดีๆ คิดให้ดี ก่อนที่จะกากบาท (X) ทุกคนเปิดหน้าต่อไปค่ะ”



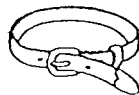
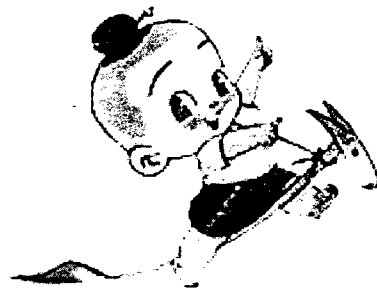
ตัวอย่าง



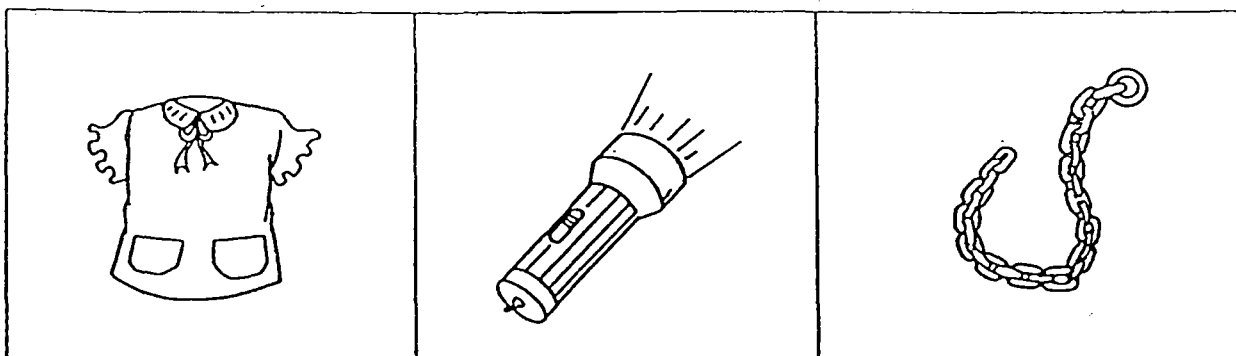


ตัวอย่าง
แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 4-5 ปี)

ชุดที่ 1
ด้านการใช้ประโยชน์



ข้อตัวอย่าง



คู่มือ ชุดที่ 2 ด้านการประหยัด

หน้าแจกัน

ข้อตัวอย่าง

ข้อแปร่งสีพื้น

- ครู : “เด็กๆ เปิดหน้าต่อไป หน้าแจกันดอกไม้ ดูที่ข้อแปร่งสีพื้น ฟังคำสั่งนะคะ”
 : “ให้เด็กๆ ดูภาพ และเลือกกากบาท (X) กับภาพที่ช่วยประหยัดได้
 เหมาะสมที่สุด” (พูดซ้ำอีก 1 ครั้ง และดูแลเด็กปฏิบัติให้ครบทุกคน)
- เด็กปฏิบัติ : เขียนเครื่องหมายกากบาท
- ครู : “เก่งมากค่ะ ต่อไปนี้จะเริ่มทำข้อต่อไปแล้วนะคะ เด็กๆ ต้องฟังคำสั่งให้ดีๆ
 คิดให้ดี ก่อนที่จะกากบาท (X) ทุกคนเปิดหน้าต่อไปค่ะ”



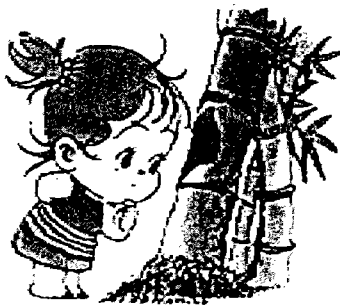
ข้อตัวอย่าง





ตัวอย่าง
แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 4 – 5 ปี)

ชุดที่ 2
ด้านการประหยัด



ข้อตัวอย่าง



คู่มือ
ชุดที่ 3 ด้านการทดแทน

หน้าปลา

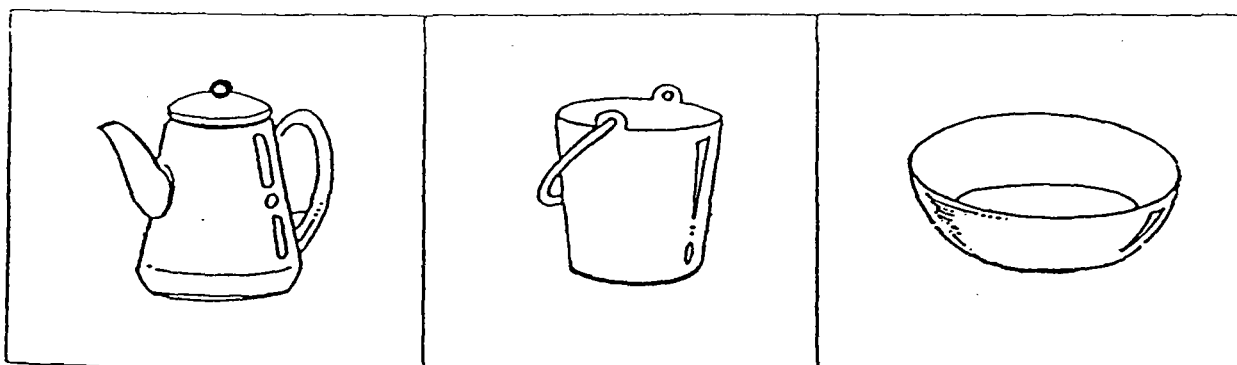
ข้อตัวอย่าง

ข้อนาฬิกา

- ครู : “เด็กๆ เปิดหน้าต่อไป หน้าปลา ดูที่ข้อนาฬิกา ฟังคำสั่งนะคะ”
 : “ให้เด็กๆ ดูภาพและเลือกกากบาท (X) ทับภาพเครื่องใช้ที่นำมาใส่ของ
 แทนตะกร้าไม้ได้อย่างเหมาะสมที่สุด” (พูดซ้ำอีก 1 ครั้ง และดูแลเด็ก
 ปฏิบัติให้ครบทุกคน)
 เด็กปฏิบัติ : เขียนเครื่องหมายกากบาท
 ครู : “เก่งมากค่ะ ต่อไปนี้จะเริ่มทำข้อต่อไปแล้วนะคะ เด็กๆ ต้องฟังคำสั่งให้ดี
 คิดให้ดี ก่อนที่จะกากบาท (X) ทุกคนเปิดหน้าต่อไปค่ะ”



ข้อตัวอย่าง



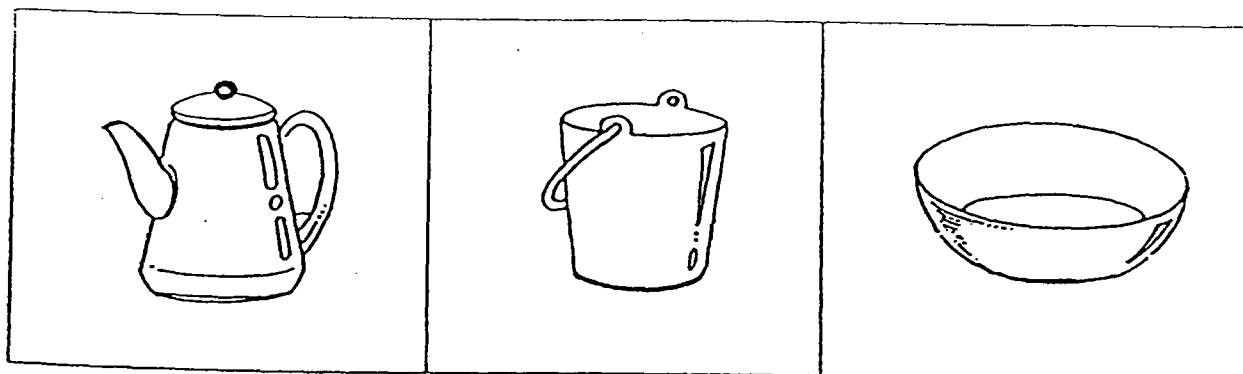


ตัวอย่าง
แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 4 – 5 ปี)

ชุดที่ 3
ด้านการทดแทน



ข้อตัวอย่าง



คู่มือ

ชุดที่ 4 ด้านการนำกลับไปใช้ใหม่

หน้าดอกบัว

ข้อตัวอย่าง

ข้อรถตุ๊ก ตุ๊ก

ครู

: “เด็ก ๆ เปิดหน้าต่างไป หน้าดอกพุทธรักษา ดูที่ข้อรถบรรทุก พังคำสังนะคะ”

: “ให้เด็ก ๆ ดูภาพและเลือกกากบาท (X) ที่ภาพที่เด็ก ๆ คิดว่าถ้ามีผ้า
เก่า ๆ จะนำมาทำอะไรเหมาะสมที่สุด” (พูดซ้ำอีก 1 ครั้ง และดูแลเด็ก
ปฏิบัติให้ครบทุกคน)

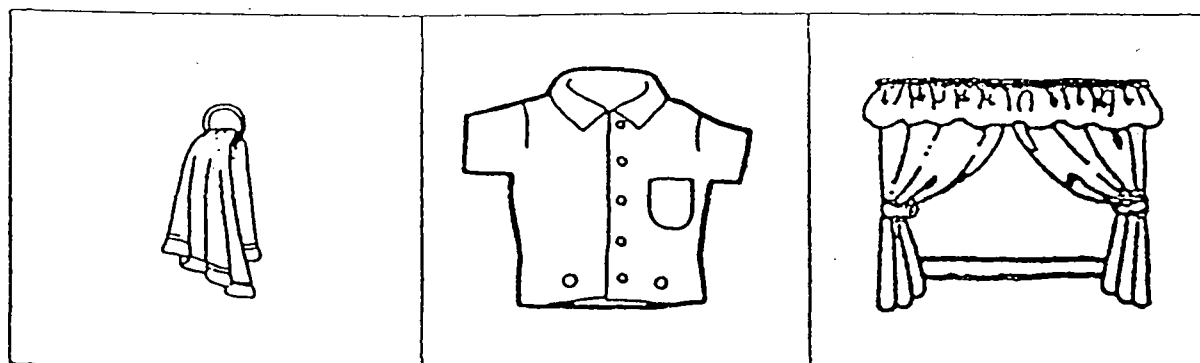
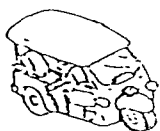
เด็กปฏิบัติ

: เขียนเครื่องหมายกากบาท

ครู

: “เก่งมากค่ะ ต่อไปนี้จะเริ่มทำข้อต่อไปแล้วนะคะ เด็ก ๆ ต้องฟังคำสั่งให้ดีๆ
คิดให้ดี ก่อนที่จะกากบาท (X) ทุกคนเปิดหน้าต่างไปค่ะ”

ข้อตัวอย่าง



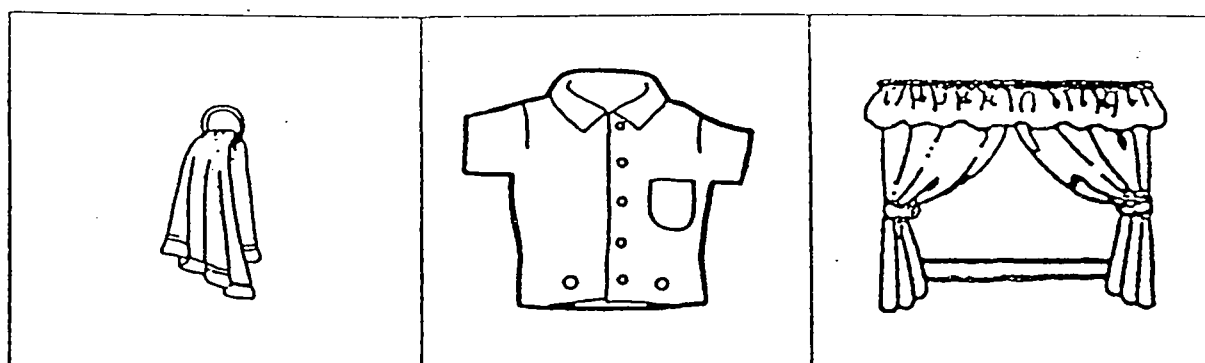
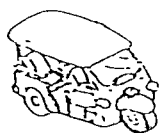


ตัวอย่าง
แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 4 – 5 ปี)

ชุดที่ 4
ด้านการนำกลับมาใช้ใหม่



ข้อตัวอย่าง



คู่มือ ชุดที่ 5 ด้านการดูแลรักษา

หนักรถยนต์

ข้อตัวอย่าง

ข้อลูกชิ้น

- ครู : "เด็กๆ เปิดหน้าต่อไป หนักรถยนต์ ดูที่ข้อลูกชิ้น ฟังคำสั่งนะคะ"
- : "ให้เด็กๆ ดูภาพและเลือกกากบาท (X) กับภาพวิธีการดูแลรักษาต้นไม้"
(พูดซ้ำอีก 1 ครั้ง และดูแลเด็กปฏิบัติให้ครบทุกคน)
- เด็กปฏิบัติ : เขียนเครื่องหมายกากบาท
- ครู : "เก่งมากค่ะ ต่อไปนี้จะเริ่มทำข้อต่อไปแล้วนะคะ เด็กๆ ต้องฟังคำสั่งให้ดีๆ คิดให้ดี ก่อนที่จะกากบาท (X) ทุกคนเปิดหน้าต่อไปค่ะ"



ข้อตัวอย่าง





ตัวอย่าง
แบบทดสอบวัดวิธีการอนุรักษ์พืชของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 4 – 5 ปี)

ชุดที่ 5
ด้านการดูแลรักษา



ข้อตัวอย่าง



ภาคผนวก ค

**ตัวอย่างภาพดำเนินการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืช
ในหน่วยพฤกษศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)**

ตัวอย่างภาพดำเนินการทดลอง
การใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์



ภาพประกอบ 3. ตัวอย่างภาพดำเนินการทดลอง

ตัวอย่างภาพดำเนินการทดลอง
การใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพืชในหน่วยพฤกษศาสตร์



ภาพประกอบ 3 (ต่อ)

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวนันทิตา ดั่งอ่วม
วันเดือนปีเกิด	30 ธันวาคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	22 หมู่ 3 ตำบล เขาช้างฝอย อำเภอ ทัพทัน จังหวัด อุทัยธานี 61120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2530	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนวัดทุ่งนาไทย อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี
พ.ศ. 2536	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ จังหวัดอุทัยธานี
พ.ศ. 2540	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชา การศึกษาปฐมวัย จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2547	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร