



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อ
สร้างสรรค์ปัญญา

Development of Laptop Usage Model on Constructionism

นามผู้วิจัย นายกิตติศักดิ์ เป็๋นงาม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ก.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ ฌรงค์ สมพงษ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ พีรพงศ์ ทิพนาค, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สันชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้
เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

Development of Laptop Usage Model on Constructionism

โดย

นายกิตติศักดิ์ เป็นนงาม

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

พ.ศ. 2554

กิตติศักดิ์ เป็นางาม 2554: การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิด
ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ปรินญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
(เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ค.ม. 217
หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน
โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหนึ่งคน เพื่อเด็กไทย 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง
จากการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้าง
สรรค์ปัญญา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อ
เด็กไทย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี
การศึกษา ด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา และด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้
มาจากการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 12 คน และกลุ่มที่ 2 ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปี
การศึกษา 2553 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม
จำนวน 24 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อ
สร้างสรรค์ปัญญา (PCRS Model) ประกอบด้วย วางแผน สร้างงาน ใตร่ตรง และแบ่งปัน
2) ผลการทดลอง พบว่า หลังจากการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิด
ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการ
คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

Kittisak Pan-Ngam 2011: Development of Laptop Usage Model on Constructionism. Doctor of Education (Educational Technology), Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Associate Professor Surachai Prasertsaruay, M.Ed. 217 pages.

The purpose of this research were : 1) to develop the Laptop Usage Model on Constructionism for Prathomsuksa 6 students according to One Laptop Per Child Project for Thai Children, and 2) to study the learning achievement after learning from the Laptop Usage Model on Constructionism for Prathomsuksa 6 students according to One Laptop Per Child Project for Thai Children.

The population for the research were two groups, the first group was 12 specialists on Educational Technology, Constructionism and Science Education, they were selected by purposive sampling and the second group was 24 Prathomsuksa 6 students in 2010 academic year according to One Laptop Per Child Project for Thai Children, they were selected by cluster sampling. The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation and t-test.

The result of the research were found that : 1) the Laptop Usage Model on Constructionism consisted of Plan, Create, Reflect and Share, and 2) the learning achievement scores after learning from Laptop Usage Model on Constructionism for Prathomsuksa 6 students according to One Laptop Per Child Project for Thai Children were significantly higher than the pretest scores at 0.05 level.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี ดร.สัจชัย พัฒนสิทธิ์ ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ สุรชัย ประเสริฐสรวย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ รองศาสตราจารย์ ดร.พีรพงศ์ ทิพนาค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และรองศาสตราจารย์ ดร.วีระ ไทยพานิช ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้คำแนะนำอันมีคุณค่าอย่างสูงและเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก ที่ได้สนับสนุนในการศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก และกลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในหลาย ๆ ด้านที่เอื้อต่อการศึกษานี้เป็นอย่างยิ่ง ทั้งยังให้คำแนะนำในงานวิจัยครั้งนี้ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ ที่ปรึกษาสำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางในการดำเนินการสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา แนวทางการวิจัยเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของงานวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างรูปแบบ และการสร้างเครื่องมือในการวิจัย อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้

กิตติศักดิ์ เป็นงาม

กุมภาพันธ์ 2554

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
นิยามศัพท์	8
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	12
คอมพิวเตอร์	14
ความหมายของคอมพิวเตอร์	14
ความสามารถของคอมพิวเตอร์	15
คอมพิวเตอร์กับการศึกษา	16
หลักสูตรคอมพิวเตอร์ระดับประถมศึกษา	22
การออกแบบการสอน	27
ความหมายของการออกแบบการสอน	27
หลักการออกแบบการสอน	29
แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	40
ความหมายของแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	43
หลักการจัดการเรียนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	48
การจัดกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	55
สิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	58
โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย	68

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
พื้นฐานของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	82
ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์	84
คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี	86
ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี	94
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	96
งานวิจัยในประเทศ	96
งานวิจัยต่างประเทศ	100
สมมติฐานการวิจัย	102
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	103
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตาม แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	106
ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	115
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	118
ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ ระยะที่ 1	119
ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ระยะที่ 2	137
ข้อวิจารณ์	140
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	143
สรุปผลการวิจัย	143
ข้อเสนอแนะ	148
ข้อเสนอแนะทั่วไป	148
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	149
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	151

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	161
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ในการวิจัยและตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย	162
ภาคผนวก ข เครื่องมือประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของ รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ในการวิจัย	165
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	172
ภาคผนวก ง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	195
ภาคผนวก จ รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	206
ภาคผนวก ฉ การทดสอบคุณภาพและความเชื่อมั่นเครื่องมือในการวิจัย	209
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	217

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา จำแนกตามนักการศึกษา	120
2	แสดงการสังเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา จำแนกตามนักการศึกษา	122
3	แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา	129
4	แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา	130
5	แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	131
6	แสดงค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	132
7	แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	134
8	แสดงค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา	136
9	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจากการใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา	138

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	139
ตารางผนวกที่		
1	แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ Table of Specification	210
2	แสดงค่า IOC ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	211
3	แสดงผลการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกรายข้อ	213
4	แสดงผลการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	214
5	แสดงคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	215
6	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียน และหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	216

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงรูปแบบการสอนตามหลักการ ADDIE Model	30
2	แสดงรูปแบบการสอนตามหลักการ Dick and Carey	34
3	แสดงรูปแบบการสอนตามหลักการ Gerlach and Ely	37
4	แสดงกรอบการออกแบบการสอนของผู้วิจัย	39
5	แสดงหลักการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	41
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	94
7	แสดงขั้นตอนการวิจัยการสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	104
8	แสดงการพัฒนา รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	105
9	แสดงรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา PCRS Learning Model	124

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

หลายประเทศในโลกปัจจุบันนี้ได้ให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) โดยนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม และการศึกษา อย่างหลากหลาย เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงก้าวหน้าในด้านนั้นๆ โดยเฉพาะประเทศที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จะยิ่งทำให้ประเทศที่มีความพร้อมพัฒนาและก้าวหน้าอย่างมาก ทำให้เกิดความแตกต่างอย่างสูงกับประเทศที่ไม่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยี นอกจากนี้เทคโนโลยียังเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการศึกษาในยุคของการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทย โดยกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดยุทธศาสตร์ของการปฏิรูปการศึกษา ทั้งยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่มีสาระสำคัญเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้เป็นหลักโดยกำหนดไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษามาตรา 22 ว่าด้วยเรื่องการจัดการศึกษาที่ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดและมาตรา 24 กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องจัดการเนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดบนพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างบุคคล กระบวนการจัดการเรียนจึงเป็นการประยุกต์ความรู้เพื่อการแก้ปัญหาโดยจัดกิจกรรมกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องปรับหลักสูตรให้มีความสอดคล้องโดยเน้นการพัฒนากระบวนการคิดและการวิเคราะห์การเรียนรู้จากประสบการณ์ นอกจากนี้แล้วการใช้สื่อประกอบการสอนนับว่าเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งด้วยที่ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ สุจริต เพียรชอบ (2530) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนของครูควรมีการใช้สื่อการสอนมากขึ้น โดยเฉพาะสื่อหรือเครื่องมือที่นักเรียนสามารถใช้ ค้นคว้าได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ชูเกียรติ ลักษณะศิริ (2548) สนับสนุนว่าการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อเรื่องที่เรียนมากขึ้น กระทรวงศึกษาธิการจึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้จัดการเรียนสอนให้มากขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการคิดให้มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับแก้ไข พ.ศ.2545) ได้แก่ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์เอนกประสงค์ในการใช้งาน เมื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ศรีศักดิ์ จามรมาน (2535) เห็นว่าคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนรู้ได้หลายแบบ มีอิสระในการเรียน จะเรียนเมื่อไรก็ทำได้อย่างอิสระ และสามารถสรุปหลักการ เนื้อหาสาระของบทเรียนได้รวดเร็ว เช่นเดียวกับ Papert (1980 อ้างใน สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2544) เห็นว่าคอมพิวเตอร์เป็นตัวเร่งให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้เร็วขึ้นคอมพิวเตอร์จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการพัฒนาสติปัญญาของเด็กได้อย่างมหาศาล เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแสดงสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาได้ ซึ่งเทคโนโลยีอื่น ๆ ไม่สามารถทำให้เกิดขึ้นได้ เช่น การสร้างแบบจำลองของระบบที่เล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า หรือใหญ่จนเกินกว่าจะเห็นได้ คอมพิวเตอร์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูกับเด็ก และระหว่างเด็กกับเด็กที่มีความสนใจตรงกัน การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนจึงนับว่าเป็นเครื่องมือและสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนให้มีการใช้สื่อหรือเครื่องมือการเรียนรู้ในการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น คอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่น่าสนใจและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถแสดงข้อความ หรือทำภาพเคลื่อนไหวได้ และแสดงผลลัพธ์ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนได้ทันที ยืน ภู่วรรณ (2529) เห็นว่าคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญ และมีความเหมาะสมในการนำเสนอข้อมูลได้รวดเร็ว ถูกต้อง แต่คอมพิวเตอร์ยังคงมีราคาสูงเมื่อเทียบกับสื่อการสอนประเภทอื่น นับว่าเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญในการจัดหาสื่อประเภทคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ กระทรวงศึกษาจึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พกพาที่มีราคาถูก เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้คิด แก้ปัญหา และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง คือ โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย (ONE LAPTOP PER CHILD : OLPC) เพื่อสร้างโอกาสให้เด็กนักเรียนที่ขาดโอกาสในการใช้เครื่องมือทันสมัย ได้มีเครื่องมือที่ทันสมัยในการแสวงหาความรู้และสร้างปัญญา เป็นการเน้นให้เด็กสามารถสร้างเนื้อหา ทำรายงาน และร่วมกันแบ่งปันข้อมูลร่วมกันกับเด็กคนอื่น

โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย (ONE LAPTOP PER CHILD : OLPC) โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือ เพื่อสร้างโอกาสให้เด็กนักเรียนที่ขาดโอกาสในการใช้เครื่องมือที่ทันสมัย ได้มีเครื่องมือที่ทันสมัยในการแสวงหาความรู้และสร้างปัญญา เน้นให้เด็กสามารถสร้างเนื้อหา ทำรายงาน และร่วมกันแชร์ข้อมูลร่วมกันกับเด็กคนอื่นที่ต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ร่วมกัน โครงการดังกล่าวนี้กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Electronics and Computer Technology Center : NECTEC) และสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (Institute of Field Robotics : FIBO)

รับผิดชอบและพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) ได้กล่าวถึงแนวทางการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาและการดำเนินการไว้ว่า Nicholas Negroponte เป็นผู้คิดค้นและเจ้าของแนวคิดเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาโดยมีแนวคิดที่ลดช่องว่างในการใช้เทคโนโลยีแก่เด็กที่ขาดโอกาสในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เนื่องจากมีราคาที่สูงมาก การผลิตจึงเป็นการผลิตจำนวนมากเพื่อลดต้นทุนให้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพามีราคาถูก เครื่องคอมพิวเตอร์พกพานี้มีชื่อว่า “เอกซ์โอ” มีน้ำหนักเบากว่าเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไปครึ่งหนึ่ง มีสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำมาก จุดเด่นของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เอกซ์โอ คือการออกแบบให้ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นทำหน้าที่ได้มากกว่า 1 หน้าที่ เช่น จอภาพเป็นแอลซีดีสามารถปรับสีเป็น โมโนโครมได้ ยังสามารถมองเห็นได้เมื่อใช้งานกลางแจ้ง เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เอกซ์โอ ถูกออกแบบให้ใช้งานในถิ่นทุรกันดารจึงมีความทนทาน แข็งแรง กันกระแทกได้ดี มีเสาอากาศแบบ ไร้สาย WIFI สองข้างติดกับจอภาพและสามารถพับเก็บได้ แต่ที่มีจุดเด่นที่สุดของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเครื่องนี้ คือ การใช้เทคโนโลยี Mesh Network ทำหน้าที่เป็นทั้งเครื่องรับ และเครื่องส่งสัญญาณเครือข่ายแบบ ไร้สาย โดยในเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไปไม่มีการนำเทคโนโลยีนี้ใส่ไว้ในตัวเครื่อง

หลังจากที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน และเกิดกระบวนการพัฒนาการคิด ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้คิดเป็น ทำเป็น จากรายงานการนิเทศการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก ปีการศึกษา 2551 (2552) พบว่า ผู้สอนในโรงเรียนนาร่องของโครงการสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก ยังไม่สามารถนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้สอนประสบปัญหาในวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อให้เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างไร และรายงานความก้าวหน้าการจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามโครงการเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ของสำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2552) พบปัญหาว่า โรงเรียนที่ได้รับจัดสรรเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ยังไม่สามารถนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนได้เต็มประสิทธิภาพ และบางโรงเรียนผู้สอนไม่เข้าใจ และไม่มีวิธีการจัดกิจกรรมโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์เต็มที่ตามความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ในส่วนนักเรียนเองยังไม่สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้ อย่างเต็มประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา จึงนับว่าเป็นปัญหาหลักในการเรียนรู้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด คือการที่จะนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้

เกิดประสิทธิภาพได้อย่างไร การขาดรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการเรียนเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยไปสู่กระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากมีรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับผู้สอนเพื่อเป็นแนวทางในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา การจัดการเรียนการสอนของผู้สอนในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา จะเกิดประสิทธิภาพได้ เช่นเดียวกับ สุวิทย์ มูลคำ (2545) และประวีณา นิลนวล (2541) ได้แสดงความเห็นว่าการการใช้รูปแบบการสอนจะเป็นแนวทางและกระบวนการจัดการกิจกรรมการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพส่งผลต่อผลการเรียนของผู้เรียนเช่นกัน การหารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจึงเป็นกระบวนการพัฒนาการเรียนผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีอยู่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นคว้า สร้างชิ้นงานและสรุปความรู้ขึ้นด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง และยังส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์พกพาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและสามารถนำไปใช้ในระดัการศึกษาที่สูงขึ้น ในชีวิตประจำวันและให้เกิดความชำนาญในการประกอบอาชีพต่อไป

แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา (Constructionism) เป็นแนวทางการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการแก้ปัญหาเป็น แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมาโดย Seymour Papert โดยมีรากฐานแนวคิดจาก Jean Piaget ที่ให้ความสำคัญด้านกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก โดยที่ Jean Piaget มีความเชื่อว่า เด็กสามารถสร้างความรู้ได้เองโดยเด็กจะทดลองและสร้างเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา และเมื่อได้สร้างความรู้ขึ้นขึ้นมาเองแล้วจะมีความเข้าใจลึกซึ้ง สุขใจ เพ็ชรรักษ์ (2544), สหัทธยา พลปิดพิ (2546) ได้กล่าวถึงการศึกษาไว้ว่า Seymour Papert ได้นำสิ่งที่ Jean Piaget ได้เรียนรู้เกี่ยวกับเด็กมาเป็นพื้นฐานในการคิดเกี่ยวกับทฤษฎีทางการศึกษา โดยที่ Seymour Papert มีความเห็นที่ ต่างจาก Jean Piaget ที่อธิบายว่า เด็กไม่สามารถเรียนรู้เรื่องบางเรื่องได้ในช่วงวัยหนึ่ง ๆ เนื่องจากบางเรื่องมีความซับซ้อน หรือมีแบบแผนที่ยากต่อการทำความเข้าใจควรรอให้ถึงวัยที่เหมาะสม เสียก่อนซึ่ง Seymour Papert เชื่อว่าสาเหตุที่แท้จริงที่เด็กไม่สามารถเรียนรู้ได้นั้นเกิดจากการขาดแคลนวัสดุ อุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้เรียนรู้ในเรื่องที่ยากให้เป็นเรื่องง่าย

โดยสรุปหลักการของแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา คือ ผู้เรียนสร้างความรู้จากการสร้าง การออกแบบ การผลิต ทำให้เกิดการสร้าง 2 อย่างเกิดขึ้นคือ งานที่สร้างขึ้น และ ความรู้ที่เกิดขึ้น การสอนตามแนวทางการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา จะปรับเปลี่ยนวิธีการสอนในแต่ละช่วงให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามวิธีการสอนแต่ละอย่างอาจเหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีในสภาพการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาที่ใช้สอน ลักษณะผู้เรียน

ความสามารถของผู้สอนและสภาพแวดล้อม เช่นเดียวกับ สหัชยา พลปักพี (2546) เห็นว่าแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาเป็นการเรียนรู้แบบคิดเองสร้างเอง โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้ แสวงหา และค้นพบสิ่งที่ไม่รู้มาก่อนด้วยตัวเอง ทสพล เขตเจนการ (2549) ได้สรุปลักษณะของ การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาว่าเป็นลักษณะของการทำโครงการมี การประเมินผลความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ มีการนำเสนอความก้าวหน้าของงานให้ผู้อื่นทราบ อยู่เป็นประจำ มีการพบ ประสานสรรค์กัน ในระหว่างผู้เรียนเป็นประจำ มีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยครุมี หน้าที่แนะนำเป็นหลักไม่ใช่เป็นผู้สอน การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้น ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีสาระสำคัญที่ว่าความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของ ครูเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นหรือสร้างขึ้นมาจากผู้เรียนเอง ในขณะเดียวกันการเรียนรู้จะ เกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียน ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามาใช้เนื่องจาก โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย เป็นการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของ นักเรียน โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือ โดยให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ เรียนรู้ สร้างงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา นี้ แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา มีความ สอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการที่มุ่งหวังให้นักเรียนได้สร้างความรู้จากการสร้างงาน จากการ แสวงหาความรู้ อีกทั้งมีความสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่ง ชาติ พ.ศ. 2542 คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น อีกประการคือ การพัฒนาทักษะการคิด และการประยุกต์เพื่อพัฒนาทักษะดังกล่าวในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือคอมพิวเตอร์ในการสนับสนุน การเรียนรู้ เช่นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำโครงการซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้ความคิดผ่านการ ดำรวจค้นคว้าและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล การจัดเก็บเพิ่มข้อมูลและการแสดงผล รวมไปถึงการ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีโอกาสออกไป แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งทรัพยากรเรียนรู้ ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา เป็น กระบวนการในการสร้างความรู้ และผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อ สร้างสรรค์ปัญญา

ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกน กลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง พลังงาน ทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอม พิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เนื่องจากในการจัดการ เรียนการสอนให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2545) ใช้สื่อหรือเครื่องมือที่ทันสมัยในการแสวงหาความรู้และสร้างปัญญาให้กับผู้เรียนแล้ว

วิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์หนึ่งที่พัฒนาวิธีการคิดของคน ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่พัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการใช้ประโยชน์ และในชีวิตประจำวัน สิ่งต่าง ๆ ล้วนเกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากเช่นเดียวกับความก้าวหน้าเทคโนโลยีก่อให้เกิดการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์เช่นกัน กระทรวงศึกษาธิการเล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมให้มีประสิทธิภาพ พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเสริมสร้างพื้นฐานความคิดแบบวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาจึงมีความสำคัญในการเตรียมประชากรของประเทศให้มีความสมรรถภาพพื้นฐานของการพัฒนาประเทศตามนโยบายของรัฐบาล ดังนั้น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นรอยต่อที่กำลังจะเริ่มสู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เริ่มมีการนำความรู้จากการเรียนรู้ไปใช้มากขึ้นในระดับที่สูงขึ้น เหตุนี้จึงควรปลูกฝังแนวคิดและองค์ความรู้ที่ถูกต้องในด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาเพื่อสร้างทัศนคติ กระบวนการ และการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เด็กไทยมีความรู้ ความสามารถ มีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงได้สร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยใช้รูปแบบเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการศึกษา โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาเป็นแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่กับความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ใหม่ โดยมีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา มีการแสวงหาความรู้ และยังไม่มีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครนายก โดยเฉพาะการนำมาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อให้เป็นเครื่องมือในกระบวนการเรียนรู้ และในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่เคยมีการวิจัยในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครนายก ซึ่งการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแบบอย่างต่อเนื่องการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาต่อไปได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการวิจัยการสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ให้กับผู้สอนในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย เพื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. เพื่อประยุกต์รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตการศึกษา ออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย เป็นการศึกษา สังเคราะห์ ทฤษฎี หลักการ แนวคิด ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนา รูปแบบ กำหนดองค์ประกอบและรายละเอียดของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม รูปแบบที่ได้เพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นการนำรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ที่ได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว ไปทดลองจริงกับกลุ่มทดลอง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 1 ที่อยู่ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย จำนวน 184 คน จากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ดังนี้

1. จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 คน
2. จังหวัดลำปาง จำนวน 78 คน
3. จังหวัดเชียงราย จำนวน 20 คน
4. จังหวัดระยอง จำนวน 20 คน
5. จังหวัดนครนายก จำนวน 24 คน

นิยามศัพท์

โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย (One Laptop Per Child : OLPC)
หมายถึง โครงการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน

รูปแบบการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา (Constructionism) หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติหรือกระทำ หรือสร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้น จากความรู้ความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เข้าด้วยกัน เพื่อเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง

เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย (One Laptop Per Child) สำหรับให้นักเรียนได้ใช้เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน

เครื่องคอมพิวเตอร์ XO หมายถึง ชื่อเรียกในการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาราคาถูกโดยไม่หวังผลกำไรของสถาบัน M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มากขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ในสาขาที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา และด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือมีงานเขียน บทความ หรืองานวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 10 ปี ทำหน้าที่พิจารณา ประเมินและให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนนำไปทดลองจริง

รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา หมายถึง แนววิธีการ และขั้นตอนการนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้จากปัญหา หรือสถานการณ์ มุ่งผู้เรียนได้รวบรวม ทบทวน ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียน เพื่อกำหนดวิธีการสร้างชิ้นงาน มีการแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ และนำเสนอด้วยการนำเสนอที่หลากหลาย โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือ

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
2. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

3. สารและสมบัติของสาร
4. แรงและการเคลื่อนที่
5. พลังงาน
6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
7. ดาราศาสตร์
8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 1 ที่อยู่ในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่ออกแบบอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบ วางแผน สร้างชิ้นงาน ไตร่ตรอง และแบ่งปันความรู้ ดังนี้

1. แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้
2. กำหนดเป้าหมายของชิ้นงาน
3. ระดมสมอง / ทบทวนความรู้เดิมเพื่อวางแผนสร้างชิ้นงาน
4. ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางแผน
5. นำเสนอความก้าวหน้าของชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้
6. แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
7. เผยแพร่ชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยพลังงาน เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยวัดจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการหาคุณภาพแล้ว

ประสิทธิภาพของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา หมายถึง นักเรียนเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา สามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ถูกต้องคะแนนรวมกันคิดเป็นร้อยละไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528)

E1 = 80 ตัวแรก หมายถึง ผลคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

E2 = 80 ตัวหลัง หมายถึง ผลคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่หลากหลาย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์

1.1 ความหมายคอมพิวเตอร์

1.2 ความสามารถของคอมพิวเตอร์

1.3 คอมพิวเตอร์กับการศึกษา

1.4 หลักสูตรคอมพิวเตอร์ระดับประถมศึกษา

2. การออกแบบการสอน (Instructional Design)

2.1 ความหมายของการออกแบบการสอน

2.2 หลักการออกแบบการสอน

3. แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา (Constructionism)

3.1 แนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

3.2 ความหมายของแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

3.3 หลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

3.4 การจัดกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์

ปัญญา

3.5 สิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

4. โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย
 - 4.1 โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย
 - 4.2 คุณลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
5. สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 5.1 พื้นฐานของสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 5.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์
 - 5.3 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี
 - 5.4 ความสัมพันธ์วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

คอมพิวเตอร์

ความหมายคอมพิวเตอร์

ได้มีนักวิชาการให้ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ หลายท่านและหลากหลายแนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สรุปได้ดังนี้

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2529) ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ว่า เป็นเครื่องมือที่เข้ามามีบทบาทเสริมการทำงานของคนเราให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และลดข้อจำกัดในเรื่องความเร็วและการคำนวณกับความแม่นยำ และการจดจำข้อมูล การที่คอมพิวเตอร์จะทำงานได้นั้นต้องประกอบด้วย

1. ส่วนของตัวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์
2. ส่วนของคำสั่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ได้แก่ ซอฟต์แวร์

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่สามารถช่วยผ่อนแรงสมอง ด้วยการประมวลผลข้อมูลให้มนุษย์ตามคำสั่งที่เรากำหนด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540) ให้อธิบายความหมายว่าเป็น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่งที่สามารถรับ โปรแกรมและข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องสามารถรับได้ แล้วทำการคำนวณเคลื่อนย้ายข้อมูลทำการเปรียบเทียบกระทั่งได้ผลตามที่ต้องการ

Benling (1986) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องมือจัดโปรแกรมทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ สามารถรับข้อมูลและมีขั้นตอนเก็บรักษาซึ่งสามารถนำออกมาใช้ได้

กุลยา นุ่มสกุล (2535) ให้ความเห็นว่า คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือทันสมัยที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อช่วยการทำงานที่ซับซ้อน หรืองานที่มีปริมาณงานมาก ๆ ให้เสร็จด้วยความถูกต้องภายในระยะเวลาอันสั้น

โดยสรุป คอมพิวเตอร์ คือ อุปกรณ์หรือเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่คล้ายสมองกลเพื่อช่วยเหลือให้มนุษย์ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดระยะเวลา และข้อจำกัดต่าง ๆ โดยใช้ หลักการทางคณิตศาสตร์ สามารถทำงานในปริมาณมาก ๆ เสร็จสิ้นด้วยความถูกต้องและรวดเร็วตามที่ต้องการ

ความสามารถของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง ยิ่งเทคโนโลยีมีความก้าวหน้ามากเท่าใด คอมพิวเตอร์ยิ่งมีการพัฒนาตามไปควบคู่ไปพร้อมด้วย จึงทำให้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ยิ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้นไปด้วย เกษศิริรินทร์ คำลือ (2540) ได้กล่าวถึงความสามารถของคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. ด้านความเร็ว (Speed) คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่สามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้เป็นล้านครั้งต่อวินาที คอมพิวเตอร์ขนาดกลางหรือขนาดเล็กลงมาจะปฏิบัติตามคำสั่งได้เป็นแสนครั้งในหนึ่งวินาที

2. ด้านหน่วยความจำ (Memory) คอมพิวเตอร์จะมีหน่วยความจำมากเพียงพอที่จะเก็บข้อมูลได้ตามต้องการ

3. ด้านการแสดงผล (Out put) คอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลลัพธ์ออกมาได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องที่สุดกรณีที่ป้อนข้อมูลได้ถูกต้อง

นอกจากนี้ ธรรมชาติ มัลลียงศ์ (2540) ให้ความเห็นความสามารถของคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ความเร็ว สามารถทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ได้ภายในระยะเวลาอันสั้น
2. ความละเอียดเที่ยงตรงและถูกต้อง หากได้รับคำสั่งและข้อมูลที่ถูกต้อง
3. ความน่าเชื่อถือ เพราะไม่มีความเหน็ดเหนื่อยหรือเบื่อหน่าย หรือผิดพลาดเช่นคน
4. สะดวกในการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลหรือโปรแกรม
5. การเก็บรักษาข้อมูลและโปรแกรม ได้จำนวนมากโดยไม่ทำให้สูญหายหรือเปลี่ยนค่าไป
6. ความตรงต่อคำสั่ง ปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเที่ยงตรงไม่ละเลยต่อหน้าที่
7. การประหยัด ประโยชน์จากความเร็วและความถูกต้องจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย
8. การใช้งานหลาย ๆ ด้าน เพราะคอมพิวเตอร์สามารถช่วยงานได้แทบทุกสาขา

กิดานันท์ มลิทอง (2540) สรุปความสามารถและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการเรียนไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ใหม่สำหรับนักเรียน
2. การใช้สี ภาพลายเส้น ที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะช่วยเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ และทำกิจกรรมการเรียน
3. ความสามารถของหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์จะช่วยบันทึก พฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในครั้งต่อไป
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี
5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนเองได้โดยสะดวกอย่างช้า ๆ
6. เป็นการช่วยขีดความสามารถของครู ในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่าย และสะดวกต่อการนำมาใช้

คอมพิวเตอร์กับการศึกษา

ในปัจจุบันการพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์ก้าวหน้ารวดเร็วไปอย่างรวดเร็วมาก มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นมากมาย โดยเฉพาะรูปแบบและสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ มีการแข่งขันด้านการผลิตสูงมาก ผู้ผลิตได้ค้นคว้าและสร้างสิ่งใหม่ ๆ ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การใช้คอมพิวเตอร์โดยเฉพาะเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทและมีผลกระทบต่อหลายสาขาอาชีพในปัจจุบันและในอนาคต ในทางการศึกษาเช่นเดียวกัน คอมพิวเตอร์เริ่มมีบทบาทอย่างแพร่หลายมากขึ้น โดยเข้ามามีบทบาทในหลายรูปแบบ เช่น การจัดการบริหาร การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนที่เป็นคอมพิวเตอร์ และแนวโน้มราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์จะลดลงไปเรื่อย ๆ ซึ่งจะทำให้การเข้าถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของนักเรียนจะมีมากขึ้น และการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษาคควรเน้นที่เนื้อหาหลัก หรือบทเรียนมากกว่าที่จะเน้นตัวเครื่อง ซึ่งปัจจุบันมีการเน้นที่การพัฒนาตัวเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าการใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ด้วยคุณลักษณะของตัวคอมพิวเตอร์ที่มีความหลากหลายในตัวเอง คอมพิวเตอร์สามารถแสดงเนื้อหาได้มากมายในหลาย ๆ รูปแบบ จากตัวอักษรหนังสือไปถึงแผนภาพที่สามารถเคลื่อนไหวได้ หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ และยังสามารถแก้ไขได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบคำถาม หรือคำตอบของผู้เรียนได้หลากหลาย เช่น โปรแกรมการฝึกทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ยังสามารถเขียน แก้ไข ตลอดจนสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูล และการคิดคำนวณจากข้อมูล ปัจจุบันยังไม่มีเทคโนโลยีใดที่สามารถเสนอเนื้อหา สัญลักษณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลากหลายเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุนี้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จึงแพร่หลายเป็นไปอย่างรวดเร็วและได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในทุกหน่วยงาน ได้ก่อให้เกิดความตื่นตัวในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน รวมทั้งหน่วยงานการศึกษาที่มีความกระตือรือร้นในการนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้เยาวชนได้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการศึกษา การจัดการเรียนการสอน เป็นการแสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยในการเสริมสร้างการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนและเยาวชนให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต สามารถ ค้นหาความรู้ในโลกกว้างได้ด้วยตนเอง กรมวิชาการ (2542) สรุปการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนส่วนมากนำมาใช้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์บริหารงานวิชาการ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำปฏิทินปฏิบัติงาน แผนภูมิ และสถิติต่าง ๆ และด้านการวัดและประเมินผลการเรียน ผลัดสื่อและจัดทำสื่อการเรียน การสอน งานทะเบียนนักเรียน จัดตารางสอน วางแผนงานวิชาการ จัดการเรียนการสอนเป็นเครื่องช่วยสอนของครู จัดแผนการเรียน และจัดครูเข้าสอน
2. ใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารบุคลากร นำมาใช้ส่วนมากใช้ในการพิมพ์รายงาน ทำทะเบียนประวัติของครูและบุคลากร ทำสถิติเกี่ยวกับการขึ้นเงินเดือนของครูและบุคลากร ทำสถิติการมาปฏิบัติงานของครูและบุคลากร จัดทำและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนอัตรากำลัง
3. ใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารกิจกรรมนักเรียน การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารกิจกรรมนักเรียนส่วนใหญ่ใช้ในการการจัดทำประวัติ นักเรียน บันทึกประวัติของนักเรียนดีเด่นและนักเรียนที่ได้รับทุน บันทึกเกี่ยวกับปัญหาของนักเรียน บันทึกข้อมูลสุขภาพของนักเรียน บันทึกการมาเรียนและขาดเรียนของนักเรียน บันทึกการให้คำปรึกษาแนะแนว และการติดตามผลศิษย์เก่า
4. ใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานธุรการ การเงิน และพัสดุ โดยส่วนใหญ่แล้วใช้ทำบัญชีเงินเดือนครู บันทึกข้อมูลและเอกสารราชการ ทำทะเบียนพัสดุ ครุภัณฑ์ ทำบัญชีรายรับรายจ่าย การใช้งบประมาณของโรงเรียน ลงทะเบียนและการชำระค่าเล่าเรียน

5. การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารอาคารสถานที่ส่วนใหญ่แล้วได้นำคอมพิวเตอร์บันทึกการปฏิบัติงานของฝ่ายรับผิดชอบอาคารสถานที่ บันทึกข้อมูลแสดงผังอาคารเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอาคารเรียน การสร้าง บำรุงรักษา ประเมินผลการใช้อาคารเรียน ทำตารางควบคุมการใช้อาคารเรียน ซ่อมแซมอาคารห้องเรียนและบริเวณโรงเรียน

6. การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน นำมาใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสถิติของโรงเรียนในด้าน การให้บริการแก่ชุมชน รายการกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน ข้อมูลการขอความช่วยเหลือจากชุมชน กิจกรรมพัฒนาชุมชน แหล่งข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น

7. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โรงเรียนนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน และเพื่อให้นักเรียนสืบค้นหาข้อมูลต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลบน Internet ได้

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2540) ให้ความเห็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการกิจกรรมการเรียนคอมพิวเตอร์เป็นกระบวนการที่ทั้งผู้สอนจัดประสบการณ์ ด้วยเรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไป ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สำหรับประเทศไทยมีการสอนคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล โดยลักษณะการสอน โดยส่วนใหญ่เป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แต่สำหรับหลักสูตรคอมพิวเตอร์ที่จัดการสอนนั้นจะเริ่มตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาต่อไป ซึ่งการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่แล้วมักมีเนื้อหา 3 แนวทาง คือ

1. การสอนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
2. การสอนเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์
3. การสอนทักษะการใช้โปรแกรมประยุกต์

Taylor (1990 อ้างใน ดิเรก ชีระกูร, 2545) ได้แบ่งการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาไว้ในหนังสือ the Computer in the School : Tutor, Tutee โดยได้แบ่งการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของตัวเตอร์
2. การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของอุปกรณ์
3. การเรียนการสอนและการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของผู้เรียน

Espinosa (1990) ได้แบ่งหมวดหมู่การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อจุดมุ่งหมายทางการศึกษาออกเป็น 3 หมวด ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ในฐานะเป็นเครื่องมือสำหรับชีวิตประจำวัน ทักษะที่จำเป็นที่นักเรียนควรจะต้องมี ประกอบด้วย

- 1.1 นักเรียนทราบลักษณะ ส่วนประกอบที่สำคัญต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการขั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์

- 1.2 นักเรียนสามารถใช้เป็นพิมพ์ โปรแกรมสำเร็จรูป การจัดพิมพ์ โดยคอมพิวเตอร์ การสร้างกราฟิก เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน รวมไปถึงโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อช่วยการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อฝึกทักษะ สอนเนื้อหา การแก้ปัญหา การใช้เกม รวมทั้งสถานการณ์จำลอง

3. คอมพิวเตอร์ในฐานะเป็นเครื่องมือสำหรับการบริหาร และการจัดการเรียนการสอน

- 3.1 ช่วยดำเนินงานสารบรรณ งานพิมพ์ การจัดระบบสารสนเทศ พัสดุ งบประมาณ การเงิน เป็นต้น

- 3.2 สร้างและตรวจข้อสอบ

- 3.3 ออกแบบและผลิตสื่อการสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้แบ่งประเภทของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์กับการบริหาร การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหาร เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารสถานศึกษา ช่วยแบ่งเบาและเป็นเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับนักเรียน ทะเบียนประวัติ การลงทะเบียนเรียน รายชื่อของนักเรียน การจัดตารางสอนที่ลดขั้นตอนและระยะเวลาจากการทำด้วยแรงงานคนเป็นอันมาก

2. คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน คอมพิวเตอร์ยังสามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะของการนำมาจัดการเรียนการสอนได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การจัดการเรียนการสอนทั่วไปโดยคอมพิวเตอร์ เป็นการนำคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บข้อมูลของนักเรียน การเข้าชั้นเรียนของนักเรียน การประกาศผล และการคิดเกรดด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการสร้างระบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวบันทึกลักษณะความต้องการของผู้เรียน ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อสอบที่สามารถสุ่มข้อสอบมาใช้งานได้ตามความต้องการ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การนำคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน โดยการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งปัจจุบันมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสมทำให้เร้าความสนใจของผู้เรียนได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง

4. การนำคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยเสนอเนื้อหาช่วยให้การนำเสนอมีความน่าสนใจ โดยการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็นตัวช่วยในการนำเสนอ

5. การนำคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสารและช่วยในการค้นหาข้อมูล เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์ต่อเชื่อมกับระบบ Internet ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับบุคคล หรือองค์กรที่อยู่ห่างไกลออกไป ที่เชื่อมกับระบบ Internet เหมือนกัน สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข่าวสารซึ่งกันและกันได้

ยีน ภู่วรรณ (2531) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาสามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหารและด้านการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการบริหารสถาบัน เช่น งานทำบัญชี จัดทำเอกสารระบบข้อมูล นักเรียนทำตารางสอนและคำนวณคะแนน

2. ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย งานแก้ปัญหา การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับอาจารย์และนักเรียน เช่น หาคำตอบของสมการหลายตัวแปร คิดคำนวณสูตรสมการที่ซับซ้อน

3. ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการบริหาร ค้นหาข้อมูล เอกสาร เช่น ระบบข้อมูล ดัชนีหาหนังสือห้องสมุด

4. ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เช่น ใช้การสอนวิชาคอมพิวเตอร์ และยังมีความพยายามที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ในเครื่องมือช่วยสอนด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2536) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ในการบริหาร (Administrative Use) เป็นจุดเริ่มของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านผู้บริหารสถาบันการศึกษา โดยคอมพิวเตอร์สามารถช่วยผู้บริหารสถาบันการศึกษาในการทำงานด้านต่าง ๆ เช่น บัญชี การจัดการการสอน การเก็บบันทึกข้อมูล และการควบคุมทรัพย์สินของสถาบันการศึกษา เป็นต้น

1.2 ด้านการบริหารของผู้สอน เนื่องจากผู้สอนเองมีกิจกรรมในเรื่องต่าง ๆ มากมาย นอกเหนือจากการสอนปกติแล้ว เช่น งานด้านการเขียนรายงาน การเตรียมการสอน งานด้านเอกสาร งานเหล่านี้ผู้สอนสามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงานและเก็บข้อมูลได้

2. คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer Managed Instruction : CMI) ในการจัดการสอนจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องมีการวิเคราะห์ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์จัดการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน เป็นการจัดการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบต่าง ๆ กัน หรือใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับสื่ออื่น ๆ เพื่อการเรียนรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ตั้งไว้

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำมาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนป้อนเข้ามาได้ทันที จะเป็นการช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียนด้วย ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อย่างกว้างขวางและแพร่หลายมากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ กันซึ่งการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้ตระหนักในความสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาจึงได้พยายามทำให้เป็นรูปธรรมมากขึ้นต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนมากขึ้น จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์หลัก และแนวทางการดำเนินงานตามจุดเน้นการพัฒนาเป็นหัวใจของการปฏิบัติงาน จากแนวคิดดังกล่าวสิ่งหนึ่งที่ได้ชี้ถึงเจตนารมณ์การเน้นผู้เรียนคือ การยกระดับมาตรฐานการเรียนการสอนทุกระดับชั้น เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนได้ปฏิบัติ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยในองค์ประกอบของระบบการปฏิรูปการศึกษาซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนการสอนจากการสอนของครูเป็นศูนย์กลาง ไปสู่การเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในบรรยากาศที่เป็นอิสระเป็นไปตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

ศรีศักดิ์ จามรمان (2535) เสนอบทบาทของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนไว้ 4 แบบตามวิธีการใช้ ดังนี้

1. ใช้คอมพิวเตอร์เป็นครูผู้ช่วยสอน
2. ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือให้ค้นพบความรู้
3. ใช้คอมพิวเตอร์ทดสอบความคิด
4. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณและประมวลผลการประกอบการเรียน

หลักสูตรคอมพิวเตอร์ระดับประถมศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) ได้กำหนดการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่สมบูรณ์ และสมดุลทั้งทางจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถทั้งทางด้านวิชาการ วิชางาน และวิชาชีพ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข พึ่งตนเองได้ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ พัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงาน ทำงานเป็น รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการจัดการ การวางแผน ออกแบบการทำงาน สามารถนำเอาความรู้ เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และประยุกต์ใช้ในการทำงาน สร้าง พัฒนางาน ผลิตภัณฑ์ตลอดจนวิธีการใหม่ เพื่อพัฒนาคุณภาพของงานและการทำงาน

ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ ของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสม คุ่มค่า และมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องานตลอดจนมีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัดและอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเอง และพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันได้ในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย

วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์ของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี เน้นกระบวนการทำงานและจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้าง พัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ
2. มีทักษะในการทำงาน การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์

3. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละ และมีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้น ป. 1 - ป. 3)

สามารถช่วยเหลือตนเองเกี่ยวกับงานในกิจวัตรประจำวัน ช่วยเหลืองานในครอบครัว ใช้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐานได้สามารถคิด และสร้างสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างง่าย ๆ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้น ป. 4 - ป. 6)

สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและชุมชนทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน สามารถคิด ออกแบบสร้าง ดัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม อดทน

สาระกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและงานอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

เป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

เป็นสาระที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและครอบครัว และการอาชีพ

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ มาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศตามหลักสูตรคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน คือ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและงานอาชีพ มาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและงานอาชีพตามหลักสูตรคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน คือ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงานการสร้างอาชีพสุจริต อย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์และมีความคิดสร้างสรรค์

โครงสร้างเนื้อหา

จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้คุ้นเคย เห็นประโยชน์ และมีทักษะเบื้องต้นในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในฐานะอุปกรณ์ช่วยงาน ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ นักเรียนได้ปฏิบัติการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ฝึกใช้แป้นพิมพ์ โปรแกรมการพิมพ์ โปรแกรมประมวลคำ เรียนรู้การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน ฝึกใช้โปรแกรมวินโดวส์ (Windows) ไมโครซอฟท์ออฟฟิศ (Microsoft Office) เป็นพื้นฐานตามระบบงานสารสนเทศ แนวการศึกษา ค้นคว้า เพื่อเสริมสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียน และสามารถนำความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

คำอธิบายรายวิชาคอมพิวเตอร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ป. 1 - 3)

ศึกษาความรู้เบื้องต้นและฝึกปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบ การทำงานของ เครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมฝึกใช้เป็นตัวอักษร โปรแกรมประมวลคำง่าย ๆ โปรแกรมสำเร็จรูป โปรแกรมวาดภาพ เกม และตารางการทำงานเบื้องต้น เพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

คำอธิบายรายวิชาคอมพิวเตอร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4 - 6)

ศึกษาความรู้เบื้องต้นและฝึกปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบ การทำงานของ เครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมฝึกใช้เป็นตัวอักษรและคำ ระบบปฏิบัติการดอส โปรแกรมวินโดวส์ โปรแกรมประมวลคำได้แก่ ไมโครซอฟท์เวิร์ด ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ตามระบบงานสารสนเทศ ไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยต์ เป็นพื้นฐานการนำเสนองาน ใช้อินเทอร์เน็ต ทักษะค้นคว้าศึกษาหาความรู้ใหม่ ในฐานะอุปกรณ์ช่วยงาน เพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

การออกแบบการสอน

การออกแบบการสอน (Instructional Design) มีพื้นฐานจากกระบวนการและขั้นตอนที่เป็นระบบโดยอาศัยกรอบแนวคิดของวิธีระบบ (System Approach) โดยมีการวิเคราะห์ความต้องการของการเรียน เป้าหมายของการเรียนรู้ และการพัฒนา ระบบการถ่ายทอด การออกแบบการสอนจะรวมถึงการพัฒนาเกี่ยวกับสื่อการสอน ตลอดจนกิจกรรมการเรียนการสอน การนำไปใช้ และการประเมินผลทั้งการสอนและเกี่ยวกับผู้เรียน วิทยการสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรคปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการออกแบบการสอนมาใช้กับรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการผู้วิจัยจึงนำเสนอระบบการสอนและการออกแบบการสอน ดังนี้

ความหมายของการออกแบบการสอน

ทิสนา แคมมณี (2547) กล่าวถึงการออกแบบการสอนว่า เป็นการกำหนดองค์ประกอบและจัดองค์ประกอบของระบบให้มีความสัมพันธ์กันอย่างดี เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งอาจจะจัดในกรอบความคิดของตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ หรือจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบการพัฒนาการเรียนการสอนนั้นให้เป็นไปตาม ขั้นตอน

กิดานันท์ มลิทอง (2548) ให้ความหมายการออกแบบการสอนไว้ว่า เป็นการรวมของกระบวนการเรียนการสอนและการออกแบบการสอนควบคู่กันไปตลอดเวลา โดยมุ่งเน้นที่จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันสูง ตลอดจนมุ่งเน้นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ฉลอง ทับศรี (2549) ให้ความหมายว่า การออกแบบการสอนเป็นการเรียนการสอนที่มีแบบแผน แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเรียนการสอนที่ทำงานสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ และระบบสามารถปรับปรุง ปรับทิศทางของตนเองได้จากการตรวจสอบข้อมูลป้อนกลับ

Briggs (1981) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนเป็นกระบวนการที่มีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการเรียน เป้าหมายของการเรียน เพื่อพัฒนากระบวนการให้เหมาะสมโดยใช้กิจกรรม สื่อการสอน นำไปทดลองใช้ และประเมินผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537) ได้เสนอแนวทางการออกแบบการสอน โดยผู้ออกแบบจะต้องตอบคำถามที่สำคัญของระบบการสอน ดังนี้

1. สอนทำไม คือ จุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่ต้องกำหนดอย่างชัดเจน แน่นนอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ การประเมินผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด

2. สอนอะไร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์อย่างดี สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน ช่วยให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจว่าการออกแบบการสอน เป็นการสร้างระบบการสอนขึ้นใหม่ หรือเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนเดิมที่มีอยู่ให้เป็นระบบ

Seels and Glasgow (1990) กล่าวว่า วิชา การออกแบบการเรียนเป็นกระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนการสอน โดยวิเคราะห์เงื่อนไขในการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ (2547) ได้ให้ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน คือ กระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของแนวคิด ทฤษฎี การวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ผู้เรียน เนื้อหา และนำมากำหนดวัตถุประสงค์ เงื่อนไข รายละเอียด และองค์ประกอบที่จำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีลักษณะอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้เบื้องต้น

จากความหมายของการออกแบบการเรียนตามแนวคิดของนักวิชาการ สรุปได้ว่า การออกแบบการเรียน หมายถึง แนวทาง กระบวนการ หรือกลยุทธ์ในการจัดกิจกรรมการเรียน โดยกำหนดว่าจะสอนอย่างไร หรือเรียนอย่างไร เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่พึงประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบการสอน (Instructional Design) เป็นทั้งกระบวนการสำหรับการจัดเตรียมโปรแกรมการสอนอย่างเป็นระบบและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของบุคคล ทั้งกระบวนการ และหลักการดังกล่าวมา เป็นสิ่งที่ จำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบการสอน ซึ่งจะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปไม่ได้

หลักการออกแบบการสอน

ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการสอน ครูจะต้องมีการวางแผนจัดการเรียนรู้และตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นั้น ๆ ให้ดีก่อน เพื่อเป็นข้อมูลในการเตรียมเนื้อหาบทเรียนและวิธีการสอนที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์ คือ การที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การเรียนการสอนจึงมีการพัฒนาให้เกิดประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง เป้าหมายหลักของการจัดระบบการเรียนการสอนมี 2 ประการ คือ

1. เพื่อจัดกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ในการเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด
2. เพื่อออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการที่เป็นระบบในการออกแบบ การวางแผน การนำไปใช้ และการประเมินกระบวนการทั้งหมดของระบบการศึกษานั้น

วิจิตร ศรีสะอ้าน (2519) ได้อธิบายการสอนจะประสบความสำเร็จได้จะต้องประกอบด้วยปัจจัยสำคัญพื้นฐาน 4 ประการ คือ

1. วางวัตถุประสงค์ของการสอนให้ชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2. ตรวจสอบความพร้อมและความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. เลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน
4. วัดผลและประเมินเพื่อความก้าวหน้าของผู้เรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2540) ให้อีกประกอบของระบบการเรียนการสอนไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. ผู้เรียน ต้องมีการพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเพื่อการออกแบบกิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม
2. วัตถุประสงค์ ต้องมีการตั้งวัตถุประสงค์ว่า ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนสิ่งใดบ้างในการสอนนั้น
3. วิธีการและกิจกรรม ต้องมีการกำหนดวิธีการและกิจกรรมในการเรียนรู้ว่าควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดได้

4. การประเมิน ต้องมีการกำหนดวิธีการประเมินเพื่อตัดสินว่าการเรียนรู้ที่ประสบผลตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้หรือไม่

เมื่อการออกแบบการสอนเป็นที่ยอมรับในหมู่นักวิชาการว่าเป็นการพัฒนาการเรียนการสอน รูปแบบสำหรับการออกแบบการสอน (Instructional Design Model) ที่เป็นพื้นฐานทั่วไปคือ ADDIE (ทิสนา แคมมณี, 2545) ซึ่งมาจากภาษาอังกฤษอักษรย่อ ดังนี้

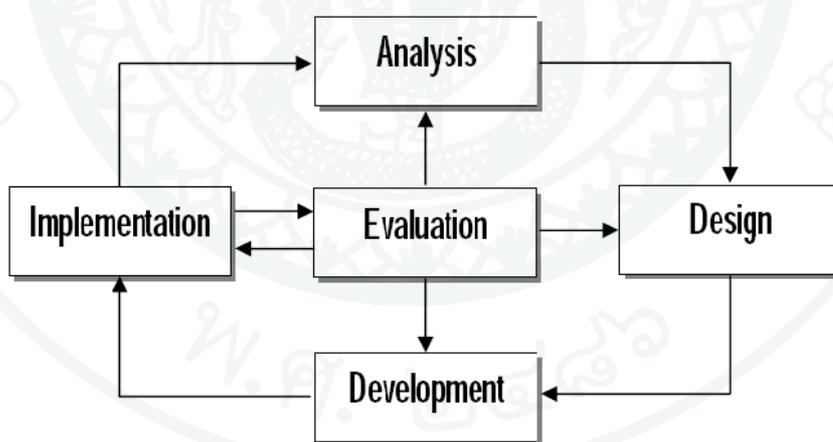
A – Analysis การวิเคราะห์ความจำเป็นหรือปัญหาอุปสรรค ตัดสินใจว่าจะต้องเรียนรู้เรื่องอะไร

D – Design การกำหนดว่าจะเรียนรู้อย่างไร ระบุกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดประเมินผล เลือกวิธีการและสื่อ

D – Development การสร้างและผลิตเครื่องมือต่าง ๆ ตรวจสอบและปรับปรุง

I – Implementation การนำแผนหรือโครงการไปปฏิบัติ

E – Evaluation การประเมินความเหมาะสมของการเรียนการสอนทุกอย่างที่ผ่านมา



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการสอนตามหลักการ ADDIE Model

ที่มา: ทิสนา แคมมณี (2545)

Dick and Carey (1989) ได้พัฒนารูปแบบการสอนขึ้นอีกรูปแบบหนึ่ง โดยอาศัยวิธีการระบบเช่นเดียวกันกับรูปแบบ ADDIE ซึ่งเป็นรูปแบบที่ง่าย แต่ก็ได้รับการยอมรับว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดี การออกแบบระบบการสอนของ Dick and Carey มี ดังนี้

1. ระบุหรือกำหนดเป้าหมายของการเรียน (Identify Instructional Goals) ขั้นตอนแรกเป็นการกำหนดเป้าหมายของบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการ เป้าหมายของการเรียนในส่วนนี้จะเกิดจากการวิเคราะห์ความต้องการ (Need Analysis) ก่อน แล้วจึงกำหนดเป้าหมายของการเรียน โดยพิจารณาจากส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 รายละเอียดของเป้าหมายของการเรียนที่มีอยู่
- 1.2 ผลจากการวิเคราะห์ความต้องการ
- 1.3 ข้อจำกัดหรืออุปสรรคต่าง ๆ ในการเรียน
- 1.4 ผลจากการวิเคราะห์ผู้เรียนคนอื่น ๆ ที่เรียนจบแล้ว

2. วิเคราะห์การเรียน (Conduct Instructional Analysis) หลังจากได้เป้าหมายของการเรียนแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนและวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อตัดสินใจว่าความรู้และทักษะใดที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 กำหนดสมรรถนะของผู้เรียนหลังจากที่เรียนจบแล้ว
- 2.2 กำหนดขั้นตอนการนำเสนอบทเรียน

3. กำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนที่จะเข้าเรียน (Identify Entry Behaviors) เป็นขั้นตอนที่จะพิจารณาว่าพฤติกรรมใดที่จำเป็นของผู้เรียนก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 การกำหนดความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน
- 3.2 คุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนของบทเรียน

4. เขียนวัตถุประสงค์ของการกระทำ (Write Performance Objectives) ในที่นี้ก็คือการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ของบทเรียนแต่ละหน่วย ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงออกในรูปแบบของงานหรือภารกิจหลังจากสิ้นสุดบทเรียนแล้ว โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จาก 3 ขั้นตอนแรกมาพิจารณา ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 งานหรือภารกิจ (Task) ที่ผู้เรียนแสดงออกในรูปแบบของการกระทำ หลังจบบทเรียนแล้ว ซึ่งสามารถวัดหรือสังเกตได้

4.2 เงื่อนไข (Condition) ประกอบงานหรือภารกิจนั้น ๆ

4.3 เกณฑ์ (Criterion) ของงานหรือภารกิจของผู้เรียนที่กระทำได้

5. พัฒนาข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Reference Tests) เป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องทำได้หลังจากจบบทเรียนแล้ว ในที่นี้ก็คือเกณฑ์ที่ใช้วัดผลจากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียน

6. พัฒนากลยุทธ์ด้านการเรียนการสอน (Develop Instructional Strategy) เป็นการออกแบบและพัฒนารายละเอียดต่าง ๆ ของบทเรียน ให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ รวมทั้งการพิจารณารูปแบบการนำเสนอบทเรียนด้วย เช่น ระบบเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative System) ระบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered System) หรือระบบผู้สอนเป็นผู้นำ (Instructor-led System) เป็นต้น ซึ่งผลลัพธ์ของกลยุทธ์ที่พัฒนาขึ้นในขั้นตอนนี้จะอยู่ในรูปของบทดำเนินเรื่อง (Story board) ของบทเรียน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

6.1 การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน

6.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

6.3 แบบฝึกหัดและการตรวจปรับ

6.4 การทดสอบ

6.5 การติดตามผลกิจกรรมการเรียนการสอน

7. พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop & Select Instructional Materials) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนจากบทดำเนินเรื่องในขั้นตอนที่ผ่านมา รวมทั้งการเลือกใช้ วัสดุการเรียนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน ได้แก่ สื่อการเรียน ทั้งสื่อที่มีอยู่เดิมหรือสื่อที่ต้องสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้ มีดังนี้

7.1 คู่มือการใช้บทเรียนของผู้เรียนและผู้สอน

7.2 บทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

7.2.1 ระบบสนับสนุนการกระทำด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EPSS (Electronic Performance Support Systems)

7.2.2 บทเรียนสำหรับผู้สอน ในกรณีที่เป็นระบบผู้สอนเป็นผู้นำ

7.2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้งานโดยลำพัง เช่น CAI, CBT

7.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้งานบนเครือข่าย เช่น WBI, WBT

7.2.5 e-Learning

8. พัฒนาและดำเนินการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Develop & Conduct Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลการดำเนินการของกระบวนการออกแบบบทเรียนทั้งหมด เพื่อนำ ข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพดีขึ้น ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

8.1 การประเมินผลแบบตัวต่อตัว (One-to-One Evaluation)

8.2 การประเมินผลแบบกลุ่มย่อย (Small-Group Evaluation)

8.3 การประเมินผลภาคสนาม (Field Evaluation)

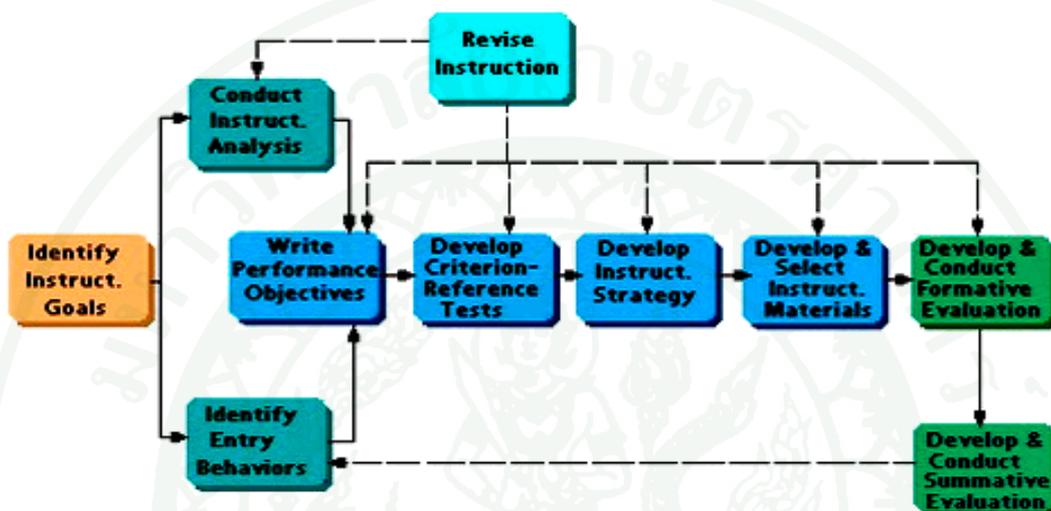
9. พัฒนาและดำเนินการประเมินผลสรุป (Develop & Conduct Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลสรุปเกี่ยวกับบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของ บทเรียน ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

9.1 การประเมินผลระยะสั้น (Short Period Evaluation)

9.2 การประเมินผลระยะยาว (Long Period Evaluation)

10. ปรับปรุงการเรียนการสอน (Revise Instruction) เป็นการปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ เนื้อหา การสื่อความหมาย การพัฒนากลยุทธ์ การทดสอบ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และส่วนประกอบต่าง ๆ ของบทเรียน โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ที่ได้

Dick and Carey Design Model



ภาพที่ 2 แสดงรูปแบบการสอนตามหลักการ Dick and Carey

ที่มา: Dick and Carey (1989)

Gerlach and Ely (1980) เสนอการออกแบบวิธีระบบสำหรับการจัดการเรียนการสอนไว้ 10 ขั้นตอนประกอบด้วย

1. รายละเอียดของเนื้อหา (Specification of Content) เป็นการพิจารณารายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนทั้งหมดที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน

2. รายละเอียดของวัตถุประสงค์ (Specification of Objectives) เป็นการพิจารณารายละเอียดของวัตถุประสงค์ ซึ่งทั้งวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทเรียนจะต้องมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน จึงอาจจะพิจารณาส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนก็ได้ หรืออาจจะพิจารณาพร้อม ๆ กันก็ได้ถ้ามีวัตถุประสงค์อยู่แล้ว ก็จะเป็นการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหาบทเรียน แต่ถ้ายังขาดส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็จะต้องวิเคราะห์ขึ้นใหม่ เพื่อให้วัตถุประสงค์สัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน เพื่อจะได้นำไปใช้ในขั้นต่อไป แบ่งวัตถุประสงค์ออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์ระยะยาว (Long Range Objective) หมายถึง วัตถุประสงค์ทั่วไป

2.2 วัตถุประสงค์ระยะสั้น (Short Range Objective) หมายถึง วัตถุประสงค์เฉพาะ

3. การประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน (Assessment of Entering Behaviors) หมายถึง กระบวนการประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนให้ผ่านตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่จะยอมรับได้ ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการเรียนการสอน การพิจารณาพฤติกรรมของผู้เรียน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

3.1 การใช้บันทึกข้อมูลที่มีอยู่ (Use of Available Records) ได้แก่ หลักฐานทางการศึกษา วุฒิบัตร ประกาศนียบัตร และเอกสารอื่น ๆ ที่อ้างอิงถึงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของผู้เรียน

3.2 แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น (Teacher-designed Test) ได้แก่ แบบทดสอบแบบประเมิน แบบสัมภาษณ์ หรือแบบสอบถาม ที่ผู้สอนสร้างขึ้น เพื่อใช้ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในประเด็นที่ต้องการ เพื่อจะได้ทราบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

4. พิจารณากลยุทธ์และเทคนิคการสอน (Determination of Strategy and Techniques) เป็นการกำหนดกลยุทธ์ในการนำเสนอบทเรียน รวมทั้งใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แบ่งออกได้ 2 วิธีการใหญ่ ๆ ดังนี้

4.1 การบรรยาย (Expository Approach) เป็นวิธีการสอนแบบดั้งเดิมที่ผู้สอนมักจะใช้ตำรา หนังสือ สื่อ และประสบการณ์ เช่น นำเสนอกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ โดยการบรรยายหรือการอภิปราย โดยใช้วิธีการบรรยายโดยตรงหรือใช้วิดิทัศน์ถ่ายทอดการบรรยายระยะไกล

4.2 วิธีการสืบเสาะแสวงหาความรู้ (Inquiry Approach) วิธีการนี้บทบาทของผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยการใช้คำถามหรือสร้างเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาคำตอบในการแก้ปัญหา โดยใช้ตำรา หนังสือ สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ผู้เรียนจะต้องพยายามรวบรวมและจัดระบบข้อมูลด้วยตัวเอง (Active Participations) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

5. การจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม (Organization of Students into Groups) เป็นการจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามขนาดที่เหมาะสม โดยการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือโดยการบรรยายเป็นกลุ่มใหญ่ หรือจัดเป็นรายบุคคลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเท่านั้น ซึ่งควรจะพิจารณาวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียน และการจัดกลุ่มผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน

6. การกำหนดเวลา (Allocation of Time) เป็นการกำหนดเวลาเรียนของบทเรียน โดยพิจารณาจากเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน การบริหาร ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะนำมาใช้ในการพิจารณาแบ่งเวลาและกำหนดเวลาเรียนให้เหมาะสม

7. การกำหนดสถานที่เรียน (Allocation of Space) เป็นการจัดสถานที่เรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน และวิธีการเรียน ตามรูปแบบการสอนได้แบ่งขนาดของห้องเรียนออกได้ 3 ขนาด ดังนี้

7.1 ห้องเรียนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่

7.2 ห้องเรียนสำหรับผู้เรียนกลุ่มเล็ก

7.3 ห้องเรียนสำหรับรายบุคคล

8. การเลือกแหล่งข้อมูล (Selection of Resources) เป็นการเลือกแหล่งข้อมูลที่ใช้ในบทเรียน ได้แก่ วัสดุการเรียน (Instructional Materials) และวัสดุสนับสนุนกิจกรรมการเรียน เช่น สื่อต่าง ๆ ทั้งที่มีอยู่และสื่อที่สร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

8.1 วัสดุของจริงและบุคคล (Real Materials and People)

8.2 วัสดุทัศนสำหรับฉาย (Visual Materials for Projection)

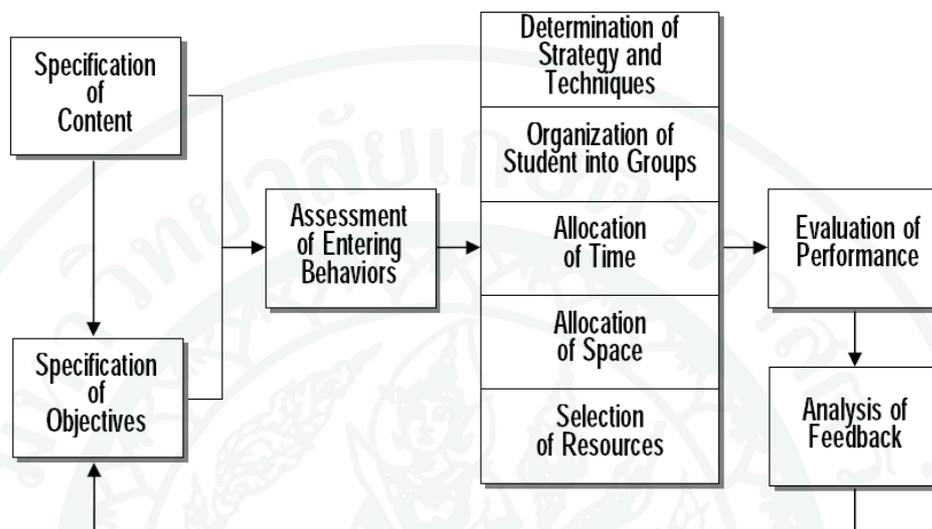
8.3 วัสดุเสียง (Audio Materials)

8.4 วัสดุสิ่งพิมพ์ (Printed Materials)

8.5 วัสดุสำหรับแสดง (Display Materials)

9. การประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation of Performance) ขั้นตอนนี้เป็น การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน คนอื่น ๆ หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน เป็นต้น เพื่อสรุปการประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

10. การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (Analysis of Feedback) เป็นการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินผลการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ผ่านมา รวมถึงการใช้บทเรียนทั่ว ๆ ไป หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตั้งแต่ขั้นตอนแรก เพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 3 แสดงรูปแบบการสอนตามหลักการ Gerlach and Ely

ที่มา: Gerlach and Ely (1980)

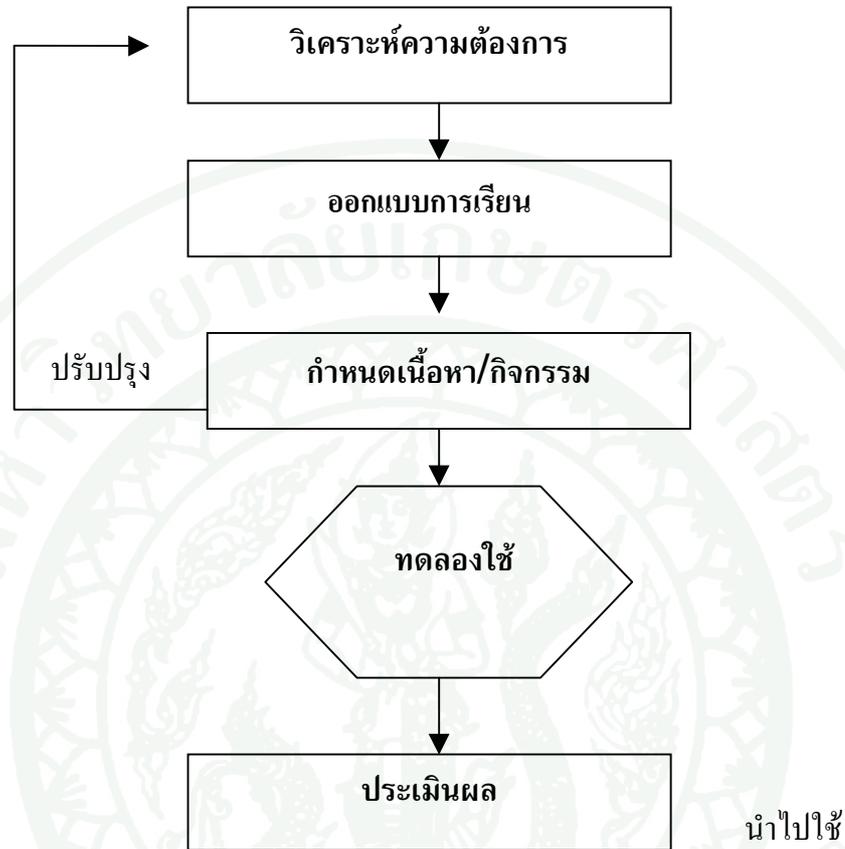
การออกแบบการเรียนการสอน เป็นกระบวนการและกลยุทธ์ที่ใช้ในการจัดการบทเรียน เพื่อแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งเกี่ยวกับการเรียนการสอน นักการศึกษาได้คิดค้นรูปแบบการสอนขึ้นมาหลายรูปแบบ แม้ว่ารูปแบบการสอนเหล่านั้นจะแตกต่างกันบ้างในส่วนของรายละเอียดแต่หลักการและแนวความคิดในการออกแบบ จะไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้น จึงสามารถใช้รูปแบบการสอนเหล่านี้ในการพัฒนาบทเรียนได้ ทั้งระบบการสอน บทเรียนสำเร็จรูป และบทเรียนคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT, WBI/WBT หรือ e-Learning รวมทั้งบทเรียนอื่น ๆ ที่นำเสนอโดยใช้คอมพิวเตอร์ อาจกล่าวได้ว่ารูปแบบการสอนเหล่านั้นประยุกต์มาจากขั้นตอนของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์เป็นขั้นตอนแรก ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ผู้เรียน และวิเคราะห์ข้อมูลอื่น ๆ ขั้นตอนนี้ นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่จะส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ เนื่องจากทุกขั้นตอนจะมีความสัมพันธ์กันและส่งผลซึ่งกันและกัน สำหรับขั้นตอนที่สองเป็นการออกแบบบทเรียน ได้แก่ เขียนวัตถุประสงค์ วางแผนการเรียนการสอน ออกแบบทดสอบ และส่วนที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นบทเรียนในขั้นตอนที่สาม ส่วนขั้นตอนที่สี่ เป็นการนำบทเรียนหรือระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย หลังจากนั้นจะเป็นการประเมินผลบทเรียนในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งขั้นตอนนี้จะส่งผลย้อนกลับไปยังทุกขั้นตอน

ที่ผ่านมา หากบทเรียนหรือระบบการสอนที่ได้ไม่มีคุณภาพ จะต้องกลับไปปรับเปลี่ยนแก้ไขในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องใหม่ให้มีความสมบูรณ์ขึ้น

จากการนำหลักการออกแบบการสอน และแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น มาใช้ในการสังเคราะห์เพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ผู้วิจัยได้สรุปกรอบการออกแบบการสอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ความต้องการ
2. ออกแบบการเรียนรู้
3. กำหนดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้
4. ทดลองใช้
5. ประเมินผล

จากหลักการออกแบบการสอนที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้สร้างกรอบการออกแบบการสอน ดังนี้



ภาพที่ 4 แสดงกรอบการออกแบบการสอนของผู้วิจัย

แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญา

แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญา เป็นหนึ่งในหลายวิธีสำหรับทฤษฎีทางการศึกษา (Theory of Education) สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2542) ทสพล เขตเจนการ (2549) ดวงจันทร์ เตียววิไล (2549) และ ชัยอนันต์ สมุทรวานิช (2542) ได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญา ได้เริ่มพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 จากนักการศึกษา Seymour Papert โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎี Constructivism ของ Jean Piaget นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ (1896-1980) ที่ให้ความสำคัญด้านกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก Jean Piaget เชื่อว่า เด็กสามารถสร้างความรู้ขึ้นเองได้ โดยเด็กจะสร้างและทดสอบทฤษฎีที่เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา และเมื่อเด็กมีโอกาสได้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง เขาก็จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง สามารถจัดระบบโครงสร้างความรู้ของตนเองและมีความสามารถในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี Seymour Papert ได้นำสิ่งที่ Jean Piaget เรียนรู้เกี่ยวกับเด็ก ๆ มาเป็นพื้นฐานในการคิดทบทวนเกี่ยวกับทฤษฎีทางการศึกษา โดยเขามีความเห็นแตกต่างไปจาก Jean Piaget ที่อธิบายว่า เด็กไม่สามารถเรียนรู้เรื่องบางเรื่องได้ในช่วงวัยหนึ่ง ๆ เนื่องจากบางเรื่องมีความซับซ้อนหรือมีระบบแบบแผนที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ควรต้องรอให้ถึงวัยที่เหมาะสมเสียก่อน ซึ่ง Seymour Papert เชื่อว่า สาเหตุที่แท้จริงของการไม่สามารถเรียนรู้ขึ้นนั้น เกิดจากการขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เพื่อช่วยให้สิ่งที่เรียนรู้ได้ยากกลายเป็นเรื่องง่ายและเป็นรูปธรรมเพียงพอ โดยในสังคมทั่วไปอาจมีวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่แล้ว แต่ไม่ได้รับการส่งเสริมให้นำมาใช้อย่างถูกต้องและเกี่ยวข้องกับการศึกษามากพอ การมีวัสดุสำหรับสร้างความรู้ที่หลากหลายอย่างเพียงพอนี้ จะช่วยให้เด็กมีโอกาสในการเลือก ใช้วัสดุเหล่านั้นเป็นสื่อสำหรับช่วยคิด (Object-to-Think-with) ซึ่งเด็กแต่ละคนควรมีสื่อของตนเอง และสามารถทดลองใช้ตามวิธีการของตนเองได้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญามีสาระสำคัญว่า ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองไม่ใช่ได้มาจากครูและในการสร้างความรู้ขึ้นนั้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา เช่น การสร้างสิ่งจำลอง การสร้างสิ่งที่จับต้องสัมผัสได้ ทำให้ผู้อื่นมองเห็นได้ จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง อย่างเพื่อเกิดการสร้างสรรค์ความคิด ความรู้จึงไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นมาโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) กัทธพร สุทธิแพทย์ (2546) ยังได้สนับสนุนแนวคิดของ Seymour Papert ที่ว่าความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นจากตัวเด็กโดยการจัดโอกาสให้กับเด็กได้มีส่วนร่วมในการสร้างขึ้นด้วยตัวเด็กเอง ดังที่ Papert (1993) ได้กล่าวไว้ว่า

Better learning will not come from finding better ways for the teacher to instruct, but from giving the learner better opportunities to construct.

(การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้มาจากการหาวิธีการที่ดีกว่าให้ครูในการสอน แต่มาจากการให้โอกาสที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนในการสร้าง)

Papert (1993) เรียกแนวคิดนี้ว่า Constructionism หรือแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา โดยมีหลักสำคัญของการเรียนรู้ 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาโดยการสำรวจและทดลองด้วยตนเอง
2. การเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับสิ่งที่รู้มาก่อนแล้ว
3. การนำความรู้ที่มีอยู่เดิมไปใช้เพื่อสร้างสิ่งใหม่ ๆ ต่อไป



ภาพที่ 5 แสดงหลักการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา

ที่มา: สุชิน เพ็ชรภัย (2542)

โดยสรุปหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา คือ ผู้เรียนสร้างความรู้จากการสร้าง การออกแบบ การผลิต ทำให้เกิดการสร้าง 2 อย่างเกิดขึ้นคือ งานที่สร้างขึ้น และความรู้ที่เกิดขึ้น การสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหาจะไม่กำหนดลงไปว่าจะต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพียงอย่างเดียว แต่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนในแต่ละช่วงให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามวิธีการสอนแต่ละวิธีอาจมีความเหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีในสภาพการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาที่ใช้สอน ลักษณะผู้เรียน ความสามารถของผู้สอน และสภาพแวดล้อม ในการดำเนินการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนควรใช้หลาย ๆ วิธีผสมผสานกัน ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอนเอง เพราะผู้สอนเองจะทราบดีว่าเนื้อหาในแต่ละช่วงนั้นควรจะใช้เทคนิคการสอนแบบใด เช่นเดียวกับ สัทธา พลบูรณ์ (2546) เห็นว่าการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา เป็นการเรียนรู้แบบคิดเองสร้างเอง โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้แสวงหาและค้นพบสิ่งที่เขาไม่รู้มาก่อนด้วยตัวเอง การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหาการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีหลักพื้นฐาน คือ

1. ผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสนใจ ตามความชอบ หรือความถนัดของแต่ละบุคคล
2. ผู้เรียนได้ออยู่ในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี มีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมสำหรับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข
3. มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยเครื่องมือเหล่านั้นต้องมีความสอดคล้องกับการมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย และได้สร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเองของผู้เรียน ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

แนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาเน้นการสร้างความรู้หรือความคิดด้วยการสร้างหรือทำบางสิ่งบางอย่างของผู้เรียนที่ไม่ใช่เพียงเป็นผู้รับข้อมูลฝ่ายเดียว แต่จะเป็นผู้สร้างข้อมูลนั้นด้วย การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาจึงให้ความสำคัญกับการทบทวนเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ และแสดงให้เห็นว่าองค์ความรู้ที่จะได้รับจากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสร้างงานหรือการทำบางสิ่งบางอย่างทำให้เกิดข้อค้นพบที่พัฒนาเป็นความรู้เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เสมือนว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นพลังทางความคิดมากที่สุด ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่ผู้เรียนชอบและสนใจ ไม่มีผู้ใดบังคับและกำหนด ดังนั้นการมีทางเลือกที่จะทำอะไรได้มากน้อยเพียงใดด้วยความเต็มใจ และการเชื่อมโยงความคิดกับการลงมือปฏิบัติที่ได้ทำ ผู้เรียนไม่เพียงจะสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้มากเพียงเท่านั้น แต่จะดูดซับความรู้ได้ดี ทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ลึกซึ้งที่มีความหมายและยาวนาน แนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาจึงเกี่ยวข้องกับกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน สิ่งแรกคือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ หากเป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย สิ่งที่สองคือ การกระบวนการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น โดยการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ได้มีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง

ความหมายของแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ดังนี้

Papert (1993) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้เกิดจากวิธีการสอนที่ดีขึ้น แต่เกิดจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสในการสร้างองค์ความรู้ขึ้นเอง ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีด้วยการลงมือกระทำ (Learning by Doing) โดยมีเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างงานและความรู้จากการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ กับประสบการณ์และความรู้เดิมที่มีอยู่ และจะสร้างสิ่งที่ซับซ้อนมากขึ้นจากการนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

Resnick (1998) เสนอแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาว่า ความคิดและสติปัญญานั้นไม่ได้เป็นคุณสมบัติส่วนตัวของคนใดคนหนึ่ง แต่เกิดขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งนับรวมถึงคนอื่น ๆ และผลงานที่เขาสร้างขึ้นมาด้วย จึงสามารถนำมาใช้เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาในกลุ่มผู้สร้างความรู้ และทำให้เกิดการร่วมมือกันสร้างและขยายความรู้นั้น เกิดขึ้นได้อย่างจริงจัง

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544) กล่าวว่า Constructionism เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นมามิใช่มาจากครู และในการสร้างความรู้ขึ้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาโดยอาศัยสื่อเทคโนโลยี ซึ่งการสร้างสิ่งที่จับต้องได้ หรือสามารถมองเห็นได้จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง

ทิสนา แคมมณี (2545 ก) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ว่าเป็นการให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้สร้างความรู้และนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะช่วยทำให้ความคิดออกมาเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา นั่นคือผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นในตัวผู้เรียนด้วย และจะอยู่คงทนไม่เสื่อมง่าย

ชัยอนันต์ สมุทรวานิช (2545) กล่าวถึงการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา หมายถึง การเปิดโอกาสให้เด็กได้แสวงหาและค้นพบสิ่งที่เขาไม่เคยรู้มาก่อนด้วยตนเอง เพื่อที่จะได้มีนิสัยความเคยชินที่จะหาความรู้ด้วยตนเองตลอดไป

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2546) ได้กล่าวว่า Constructionism เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยวัสดุ สื่อเทคโนโลยี บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ หรือบริบททางสังคมที่ดีซึ่งจะช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ขึ้นได้ โดยมีความหลากหลาย มีทางเลือก และมีความเป็นกันเอง

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548) ให้ความหมายไว้ว่า Constructionism เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้การเรียนรู้จากการปฏิบัติ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ค่านั้นเกิดจากการนำเรื่องที่เด็กชอบมาให้เด็กทำ (Construct) โดยบูรณาการวิชาการและเรื่องที่เกี่ยวข้องเรียนรู้ต่าง ๆ เข้าไป โดยใช้หลักการเรียนรู้ในลักษณะ Learner Centered Learning , Technology Intergrated for Life Long Learning

กรุงเทพมหานคร (2550) เสนอความคิดว่าทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เป็นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยผ่านการปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ และเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเองอย่างลึกซึ้ง อีกทั้งยังสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตน ในด้านทักษะการใช้ชีวิตให้มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ที่สำคัญเป็นการส่งเสริมและปลูกฝังให้ผู้เรียนสามารถคิด วางแผน และทำงานอย่างเป็นระบบ ไปจนถึงฝึกทักษะการแก้ปัญหา ทำงานเป็นทีมได้ดี ได้รับความรู้ที่ควบคู่ไปกับการมีคุณธรรม และจริยธรรม ซึ่งนับเป็นการเรียนรู้แบบครบองค์ความรู้ในทุกด้านที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต

โดยสรุปแล้ว แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism Theory) มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างผลิตผล ที่มีความหมายต่อตนเอง โดยให้ออกาสในการเรียนแก่ผู้เรียน ได้มีทางเลือกและให้ออกาสในการเรียนรู้ ในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ จึงมีส่วนที่เกี่ยวข้อง 2 อย่าง คือ ผลผลิต และความรู้ ในลักษณะของการเชื่อมโยงจากผู้เรียนได้สร้างบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา จะเป็นการสร้างความรู้ขึ้นมาด้วย และความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่นี้จะนำไปสู่การสร้างสิ่งที่ซับซ้อนมากขึ้น เป็นการเสริมแรงภายในของผู้เรียนเอง

แนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเน้นว่าผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้และสร้างความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยจะต้องลงมือสร้าง หรือกระทำ เพื่อสะท้อนถึงความรู้ ทักษะความสามารถของผู้เรียน โดยมีผลให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิดในการออกแบบ หรือวางแผนการทำงาน มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองอย่างจริงจัง นอกจากนี้ยังสามารถประเมินตนเองจากสิ่งที่สร้าง ที่เรียนรู้ได้ นอกจากนี้แล้วแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือก ลงมือหรือสร้างสิ่งที่ตนเองสนใจ เพื่อให้เกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยผู้เรียนจะแสดงบทบาทเป็นผู้เรียนทางตรง (active learner) ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ผู้สร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาพร้อมกันนั้นผู้เรียนจะสะท้อนถึงองค์ความรู้ที่มีอยู่ของผู้เรียนเองได้ Bruner (1969) ได้เน้นความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่มีผลต่อการพัฒนาทางสติปัญญา เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) และการสอนวิชาพื้นฐานต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนเท่าที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยการเน้นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่จะกระตุ้นผู้เรียน แนวคิดดังกล่าวนี้มีความ

สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget ที่กล่าวว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง จากการลงมือกระทำเพื่อเกิดประสบการณ์ตรง เกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์จากสิ่งแวดล้อมโดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ นอกจากนี้แล้ว Resnick (1998) ได้เน้นไปที่การเรียนรู้ในสถานการณ์ซึ่งมีบุคคลกลุ่มหนึ่งร่วมกันออกแบบและสร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมา ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่าความคิดและสติปัญญานั้นไม่ได้เป็นคุณสมบัติของคนใดคนหนึ่ง แต่เกิดขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวซึ่งรวมถึงคนอื่น ๆ นอกจากกระบวนการและขั้นตอนในการสอนจากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีองค์ประกอบอื่นที่อิทธิพลต่อการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา คือ

1. บรรยากาศการเรียนการสอน บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้สอนควรมีลักษณะดังนี้

1.1 การมีทางเลือก (Choice) เป็นการให้อิสระและโอกาสแก่ผู้เรียนได้เลือกหัวข้อ และทำกิจกรรมในสิ่งที่ตนเองอยากทำหรือสนใจ โดยผู้สอนควรเปิดโอกาสในการคิดหรือแสวงหาสิ่งที่ผู้เรียนอยากทำด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนมีทางเลือกในการสร้างสิ่งที่ตนเองสนใจ จะทำให้มีความตั้งใจและมุ่งมั่นที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จ

1.2 มีความหลากหลาย (Diversity) ความหลากหลายในการจัดบรรยากาศการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามี 2 ประการ คือ ความหลากหลายในทักษะ (Skilled) และความหลากหลายของรูปแบบ (Styles)

1.3 ความเป็นกันเอง (Congeniality) บรรยากาศของผู้เรียนและผู้สอนควรมีความเป็นกันเองและเป็นมิตร มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อโน้มน้าวให้ผู้เรียนทุกคนกล้าแสดงความคิดเห็น ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

2. เครื่องมืออุปกรณ์ จากหลักการทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการลงมือกระทำด้วยตนเอง ผู้จึงต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างความรู้ที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี จึงควรมีการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยให้มีความหลากหลายเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกตามความถนัดและความเหมาะสมเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนในการสร้างการเรียนรู้ของตน

3. บทบาทของผู้สอน ผู้สอนต้องมีความเข้าใจในบทบาทของตนเอง และยอมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านการสอนจากเป็นผู้บอกความรู้มาเป็นการให้ข้อเสนอแนะและส่งเสริมสนับสนุน ภัทรพร สุทธิแพทย์ (2546) จึงเสนอว่าครูจึงควรมีบทบาทดังนี้

3.1 จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม

3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3.3 ให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนตามโอกาสที่เหมาะสม

3.4 ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสรุปผลการเรียนรู้ได้ตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้วิธีการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนจะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

Papert (1980 อ้างใน สุชิน เพชรภัย, 2544) เสนอว่าลักษณะการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามีลักษณะดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหา (Problem-oriented activities) ประกอบด้วยการนำเสนอปัญหา การแก้ปัญหาและการชักจูงกลุ่มเพื่อนให้ร่วมกันค้นคว้าการนำเสนอปัญหา

2. นำเสนอปัญหาในลักษณะที่มองเห็นได้ และมีรูปแบบการคิดที่ชัดเจน เน้นที่รูปแบบการคิดเกี่ยวกับปัญหาที่จะต้องหาคำตอบ

3. สร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนที่สมบูรณ์ครบถ้วน ไม่ใช่มีเพียงแต่ครู ตำราและหนังสือที่เป็นตัวกำหนดกรอบให้ผู้เรียน แต่ควรมีการนำเอาทรัพยากรอื่นเข้ามาสนับสนุนการเรียนด้วย เช่น แหล่งข้อมูล เครื่องสำหรับบันทึกข้อมูล แบบจำลอง เป็นต้น

4. เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่ม เน้นที่การทำงานเพื่อแก้ปัญหาเป็นกลุ่มมากกว่ารายบุคคล การทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยให้การค้นหาคำตอบเป็นไปด้วยความสะดวกขึ้น มีการร่วมกันใช้ความคิดและสติปัญญาอย่างแท้จริง

5. เป็นการเรียนรู้ด้วยการทดลองทำ เน้นที่ใช้ความยืดหยุ่นในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ มีการสำรวจทางเลือกต่าง ๆ มากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น เป็นการเรียนรู้ด้วยการค้นพบเอง

6. การประเมินผลจากความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนจากการบันทึกการเรียนรู้ และผลงานที่เกิดขึ้น

Kafai (1995) ได้แสดงความคิดเห็นถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาว่ามีลักษณะ ดังนี้

1. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการวางแผนงาน
2. การลงมือปฏิบัติ
3. การแก้ปัญหาจากงานที่ทำ
4. การศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการลงมือทำและแก้ปัญหา

กรมวิชาการ (2545) อธิบายว่า การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จากแหล่งความรู้ 2 แหล่ง คือ ความรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และความรู้ที่ได้จากการเรียนในห้องเรียน
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีต้องผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดการร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดข้อง การจัดการ การสื่อสาร
3. บทบาทครู จำเป็นจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดมาว่าจะบอกหรือตอบคำถามผู้เรียนตรง ๆ ผู้สอนจึงเป็นผู้ชี้แนะ ไม่ใช่ผู้ชี้นำ และไม่ขัดเหี้ยมความคิดของผู้สอนให้กับผู้เรียน

ธีรวิชญ์ ภาชนะทิพย์ (2545) เสนอหลักสำคัญในการจัดกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความคิด การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะเป็นเรื่องง่าย ถ้าผู้เรียนสามารถปรับให้เชื่อมโยงกับความรู้ที่สะสมไว้ในตัวเอง
2. การริเริ่มของผู้เรียน การเรียนรู้ที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ให้บรรลุผลตามเป้าหมาย ไม่ใช่การสนใจเฉพาะกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งมีกำลังสนใจอยู่ แต่ทำให้มองไปยังเป้าหมายที่อยู่เหนือสิ่งเหล่านี้ และเกิดความปรารถนาที่จะก้าวไปให้ถึงจนได้ การมีโอกาสนในการเรียนรู้สิ่งที่มีความสำคัญต่อชีวิต

ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้อย่างเข้มแข็งด้วยตนเอง จึงควรได้รับการส่งเสริมริเริ่มให้สร้างงานด้วยตนเองเพื่อให้บรรลุผลตามที่ตนเองกำหนด

3. การสนับสนุนของครู ครูจะเป็นต้นแบบของผู้เรียนที่แข็งแกร่ง ไม่หยุดนิ่งในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ขณะเดียวกันก็สนับสนุนให้นักเรียนค่อย ๆ พัฒนาตนเองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องการเรียนรู้ ครูจะช่วยให้แก่นักเรียนเลือกแบบการคิดที่เหมาะสมโดยครูไม่จำเป็นต้องบอกวิธีการที่ถูกต้อง เมื่อผู้เรียนค้นพบสิ่งที่เรียนรู้จะเป็นของผู้เรียนเองมิใช่เป็นการเลียนแบบ

หลักการจัดการเรียนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

การเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง และสรุปความรู้ด้วยตนเอง ภัทรพร สุทธิแพทย์ (2546) ได้เสนอไว้ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. ผู้สอนสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและความเป็นกันเองแก่ผู้เรียน
3. เชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนและชี้แจงเป้าหมายให้ผู้เรียนทราบ
4. ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมซึ่งผู้เรียนเป็นผู้คิดหัวข้อด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับพื้นฐาน และความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล
5. การลงมือปฏิบัติอาจเป็นกลุ่มหรือคนเดียวก็ได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ คือ ผู้สอนให้โอกาสผู้เรียนสร้างจุดหมายและแรงคลใจในการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนด
2. ขั้นทำความเข้าใจ คือ ผู้สอนให้นักเรียนปรับแนวคิดปัจจุบัน หรือบรรยายความเข้าใจของตนเองในหัวข้อที่กำลังเรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจมีแบบจำลองทางความคิดรวบยอดที่ไม่สมบูรณ์ในตอนแรกที่เริ่มเรียน โดยผู้เรียนจะทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น อภิปรายกลุ่มเล็ก เขียนผังความคิด การเขียนสรุปความคิด เป็นต้น

3. จัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ โดยขั้นตอนนี้อถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย

3.1 การช่วยผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจใหม่ เป็นการที่ผู้สอนช่วยผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดใหม่ หรือการสร้างความคิดรวบยอดที่ยังไม่สมบูรณ์ขึ้นมาใหม่ ตลอดจนขยายไปสู่แบบจำลองทางความคิดรวบยอดของตนเอง โดยผู้สอนต้องรับผิดชอบและที่สำคัญ คือ การวินิจฉัยความเข้าใจผิดของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยการสัมภาษณ์ ชักถามผู้เรียนโดยตรงเพื่อค้นหาแบบจำลองทางความคิดรวบยอดที่ไม่สมบูรณ์และสร้างแบบจำลองที่สมบูรณ์ขึ้นมาใหม่

3.2 การเขียนแผนภาพความคิดรวบยอด เป็นรูปแบบโครงสร้างทางความคิดของผู้เรียนซึ่งดำเนินการได้โดย

3.2.1 ผู้เรียนจัดความคิดรวบยอดของคำลงใน โครงสร้างหรือทำเป็นหมวดหมู่

3.2.2 ระบุความคิดรวบยอดที่ต้องการศึกษาตั้งแต่สองความคิดรวบยอดขึ้นไป

3.2.3 สร้างโครงสร้างความรู้ของความคิดรวบยอดและตัวปัญหาที่ต้องการศึกษาเป็นแผนภาพความคิดรวบยอด

3.2.4 นำโครงสร้างความรู้ที่ได้มาอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มและจัดทำเป็นแผนภาพความคิดรวบยอดร่วมกัน

3.3 การตรวจสอบความเข้าใจ นอกจากช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดใหม่ขึ้นด้วยตนเองแล้ว ยังต้องมีการตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ โดยอาจจะพิจารณาจากเกณฑ์ดังนี้

3.3.1 ความคิดรวบยอดได้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างกันและจัดระเบียบเป็นโครงสร้างความรู้แล้วหรือยัง

3.3.2 ความคิดรวบยอดนั้น ได้รับการเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายของปัญหาที่ต้องพิสูจน์หรือยัง

3.3.3 ความรู้นั้นนำไปใช้ในบริบททางสังคมของโลกแห่งความจริงได้หรือไม่

4. ชี้นำแนวคิดไปใช้ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำแนวคิดของตนที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่

5. ช้้นทบทวนหรือเปรียบเทียบความรู้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนตนเองว่าได้เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนการเรียนรู้อย่างไร โดยอาจจะเขียนหรือวาดภาพเปรียบเทียบระหว่างความคิดก่อนเริ่มเรียนรู้ในบทเรียนนั้น กับความคิดตอนสิ้นสุดการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น

ทศนา แคมมณี (2545) ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสาระการเรียนรู้และผลงานต่าง ๆ ขึ้นด้วยตนเองโดยครูจัดสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน
2. ครูควรส่งเสริมการเรียนรู้ และการสร้างความรู้โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพราะสื่อเหล่านั้นมีศักยภาพสูงในการพัฒนากระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียน หากไม่มีสื่อดังกล่าว การใช้สื่อธรรมชาติและวัสดุการศิลปะ เช่น กระดาษ ดินเหนียว ไม้ พลาสติก โลหะ ก็สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุการสร้างความรู้ได้ดีเช่นกัน
3. ครูควรสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ซึ่งได้แก่ บรรยากาศที่เป็นมิตรอบอุ่น ปลอดภัย สบายใจ และบรรยากาศที่มีทางเลือกหลากหลายให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจ เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการคิด การทำและการเรียนรู้ต่อไป

กรุงเทพมหานคร (2550) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค้ปัญหา 8 ขั้นตอน คือ

1. เริ่มจากสิ่งที่น่าสนใจ จัดกลุ่มเด็กที่ทำโครงการคล้าย ๆ กัน ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน
2. การวางแผนสอดแทรก ศิลป์ วิทย์ คณิต และภาษาในกิจกรรมโดยครู ครูศึกษาหัวข้อ เชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้อง หัวข้อสำคัญที่ขาดไม่ได้ และหัวข้อที่จำเป็นต้องรู้เป็นความรู้เสริม วางแผนบูรณาการทั้งแผนก วิชาทั้งทางวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ลงไป ในโครงการของนักเรียน และหาวิทยากรที่เหมาะสมและมีความเชี่ยวชาญในโครงการนั้น ๆ เพื่อมาให้ข้อมูลแก่นักเรียน
3. วางแผนร่วมกับผู้เรียน ครูจะนำเสนอสิ่งที่ผู้เรียนน่าจะ ได้เรียนรู้ และสอบถามผู้เรียนใน สิ่งที่ยากู้ ภายในหัวข้อโครงการที่ผู้เรียนสนใจ ครูจะสร้างแรงบันดาลใจให้แก่เด็กเรียนในการ เรียนรู้ กิจกรรมที่จะช่วยเชื่อมโยงหัวข้อความรู้ต่าง ๆ
4. เรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริง ได้แก่ หาข้อมูล ทดลอง สร้างชิ้นงาน จากนั้นไปพบปะกับ ผู้เชี่ยวชาญโดยตรง และสุดท้ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้

5. สรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ แฟ้มสะสมงาน และแผนที่ความคิด

6. นำเสนอผลงาน จัดเตรียมเสนอผลงานการเรียนรู้ นำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้ให้กับผู้ปกครอง และผู้สนใจ ด้วยการคิดวิธีนำเสนอเอง

7. การวิเคราะห์ประเมินผล ทางด้านทักษะ ความรู้และทัศนคติ โดยเพื่อน ครู ตัวเอง และผู้ปกครอง

8. การต่อ ยอดองค์ความรู้ ครูจะคอยให้คำปรึกษาว่า ผู้เรียนควรจะทำอะไรต่อไป

ทศพล เขตเจนการ (2549) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ดังนี้

1. เป็นลักษณะของการทำโครงการ
2. มีการประเมินผลความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ
3. มีการนำเสนอความก้าวหน้าของงานให้ผู้อื่นทราบอยู่เป็นประจำ
4. มีการพบปะสังสรรค์กันในระหว่างผู้เรียนเป็นประจำ
5. มีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย
6. ครูมีหน้าที่แนะนำเป็นหลักไม่ใช่เป็นผู้สอน

ธนศ จำเกิด (2548) ได้เสนอแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ไว้ดังนี้

1. เริ่มที่ผู้เรียนต้องอยากรู้ อยากเห็น อยากจะทำก่อน จึงจะเป็นตัวขับเคลื่อนให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของ (Ownership)
2. ใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียน เป็นแรงจูงใจภายใน (Internal motivation) ก่อให้เกิดการสร้างสรรค้ความรู้
3. การเรียนรู้เป็นทีม (Team learning) จะดีกว่าการเรียนรู้คนเดียว

4. เป็นการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Learning to learn) ไม่ใช่การสอน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียน ได้เลือกเรื่อง ประเด็น ปัญหา ที่ต้องการศึกษด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนเลือกและหาวิธีการ ตลอดจนแหล่งของข้อมูลที่หลากหลายด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนได้บูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้และสิ่งแวดล้อมรอบตัว
5. ผู้เรียนเป็นผู้สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง
6. ผู้เรียน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น
7. ผู้เรียน ได้นำความรู้ไปใช้จริง

Papert (1993) มีความคิดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำมาสู่การจัดการเรียนรู้ของเด็ก โดยมีแนวคิดต่อการเรียนรู้ของเด็กต้องมีวัสดุที่เหมาะสมเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การมีวัสดุสำหรับสร้างความรู้ที่หลากหลายและเพียงพอ จะทำให้เด็กมีโอกาสเลือกใช้วัสดุเหล่านั้นได้เหมาะสมเพื่อช่วยในการคิด ซึ่งแต่ละคนควรมีสื่อของตนเองและได้ใช้ตามวิธีของตนเอง Seymour Papert ได้เล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีที่จะมาเป็นเครื่องมือสำหรับเด็กในการเรียนรู้คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุผล ดังนี้

1. เราสามารถออกแบบแบบคอมพิวเตอร์ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างเป็นธรรมชาติ
2. การเรียนรู้วิธีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้สิ่งอื่น ๆ ตามไปด้วย
3. คอมพิวเตอร์จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการพัฒนาสติปัญญาของเด็กอย่างมหาศาลมากกว่าเทคโนโลยีอื่น
4. เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาได้ (constructional tools) เช่น การสร้างแบบจำลองของระบบที่เล็กมาจนตาเปล่าไม่สามารถมองเห็น หรือใหญ่เกินจนกว่าจะเห็นได้ในระยะเวลาเดียวกันได้

5. คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนความคิด จำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นลูกกับพิช ขาวกับดำ เป็นการหาทางแก้ไขสิ่งที่ยังผิดพลาด หรือยังไม่ได้ผลตามที่ตั้งใจไว้

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูกับเด็ก และระหว่างเด็ก กับเด็กที่มีความสนใจตรงกัน ได้มากขึ้น เมื่อใช้คอมพิวเตอร์แล้วผู้เรียนจะสามารถนำแผนการเรียนรู้ ของตนเองมาใช้ เนื่องจากแต่ละคนสามารถเลือกทำสิ่งที่ต่างกันได้

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544) ได้สรุปสาระสำคัญของแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่

1. ผู้เรียน ผู้เรียนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา จะต้องได้รับ โอกาส ดังนี้

1.1 คิดและสร้างผลงานจากความคิดของตนเอง เช่น คิดแล้วเขียนออกมาเป็นหนังสือ ก่อทรายเป็นรูปต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 ระหว่างการทำงานอาจต้องปรับความคิดและวิธีการทำงานเป็นระยะ ๆ ทำให้ผู้เรียน ประเมินตนเองได้ว่า ตนเองรู้หรือยังไม่รู้ รู้พอหรือยัง

1.3 ผู้เรียนต้องทดสอบสิ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อดูว่าผลจากการกระทำตามความคิดใหม่จะ เหมือนเดิมหรือไม่ ถ้าผลที่เกิดเป็นของใหม่ความคิดจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นวัฏจักรหมุนเวียน เปลี่ยนไประหว่างความคิดกับการแสดงออก

2. เครื่องมือ การเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามีเครื่องมือที่ช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 โปรแกรม Logo ซึ่งปัจจุบันพัฒนาเป็น MicroWorld Logo ผู้เรียนสามารถแสดง ความคิดของตนเองออกมาเป็นรูปธรรม

2.2 LEGO พัฒนาให้ผู้เรียนสามารถสร้างหุ่นยนต์แบบต่าง ๆ ได้ และเรียนรู้สาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

2.3 Photo/Camera Journalism เป็นการใช้กล้องดิจิทัล เพื่อแสดงความคิดด้วยภาพ

2.4 Electronics Magazine เป็นการร่วมมือสร้างสื่อแสดงความคิด และความเป็นจริง ผ่านวารสาร หรือหนังสือพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์

การเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาเน้นการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการดำเนินการเรียนรู้ในสิ่งที่เขาสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า โดยมีลักษณะดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหา ไม่ว่าจะเป็นการเรียนในเนื้อหาวิชาใด หรือเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยทั่วไปกิจกรรมนี้ประกอบด้วยการนำเสนอปัญหา การแก้ปัญหาและการซักถามกลุ่มเพื่อนให้ร่วมกันค้นคว้า การนำเสนอปัญหาอาจจะอยู่ในรูปของการกำหนดเป้าหมายเฉพาะ
2. นำเสนอปัญหาในลักษณะที่มองเห็นได้และมีรูปแบบการคิดที่ชัดเจน เน้นที่รูปแบบการคิดที่เกี่ยวกับปัญหาที่ต้องการจะหาคำตอบ ครูควรจะนำเสนอปัญหาในลักษณะที่เป็นภาพที่เห็นได้ชัดเจนมากกว่าการเขียนเป็นตัวหนังสือ เนื่องจากภาพจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะในการกำหนดรูปแบบการคิดขึ้นมาได้
3. สร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนที่สมบูรณ์ ไม่ใช่มีเพียงครูผู้สอน ตำราเอกสารกำหนดขอบข่ายของงานที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานเท่านั้น แต่ควรมีการนำเอาทรัพยากรอื่นเข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น แหล่งหรือสื่อรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มีเครื่องมือช่วยสำหรับสร้างสิ่งต่าง ๆ และช่วยบันทึกข้อมูล
4. เป็นการเรียนรู้ด้วยการทดลอง เน้นที่การใช้ความยืดหยุ่นในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ มีการสำรวจดูทางเลือกต่าง ๆ มากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนจากการบันทึกการเรียนรู้ และผลงานที่เกิดขึ้นตลอดจนการอธิบายสิ่งที่ตนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยเน้นการใช้เทคนิคการประเมินในเชิงคุณภาพมากกว่าเชิงปริมาณ

การจัดกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

Papert (1993) ได้กล่าวถึงหลักสำคัญของการเรียนรู้ 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาโดยการสำรวจและทดลองด้วยตนเอง การเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับสิ่งที่รู้มาก่อนแล้ว
2. การนำความรู้ที่มีอยู่เดิมไปใช้เพื่อสร้างสิ่งใหม่ ๆ ต่อไปเชื่อว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นวัสดุอุปกรณ์ชั้นเยี่ยมที่จะช่วยพัฒนาสติปัญญาของเด็กได้อย่างมาก ซึ่งเทคโนโลยีอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ดีเท่าที่ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ
3. การทำให้สิ่งเป็นนามธรรมสามารถแสดงออกมาเป็นรูปธรรม และใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้นสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับนามธรรมต่อไป นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถใช้เป็นสื่อสำหรับช่วยปรับปรุงเปลี่ยนความคิดในการจำแนกหรือตัดสินใจต่าง ๆ

Kafai (1996) เสนอการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามีหลักสำคัญ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความคิด การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะเป็นเรื่องง่ายถ้าหากผู้เรียนสามารถปรับให้เชื่อมโยงเข้ากับความรู้ที่สะสมไว้ในสมองแล้ว การเลือกใช้สิ่งช่วยคิดอย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความคิดได้สะดวกขึ้น
2. การริเริ่มของผู้เรียน ในชีวิตประจำวันของคนเราเต็มไปด้วย โครงการ ซึ่งหมายถึงการทำสิ่งต่าง ๆ ให้บรรลุผลที่ต้องการภายในระยะเวลาที่กำหนด การทำโครงการนั้นต้องกำหนดเป้าหมายเองเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจะต้องหาคำตอบด้วยตนเอง หรือขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นตามความจำเป็น มีการประเมินผลปรับปรุงแก้ไขด้วยตนเองเป็นขั้นตอนไปจนกว่าจะบรรลุเป้าหมาย
3. การสนับสนุนของครู ครูควรจะเป็นต้นแบบของผู้เรียนที่แข็งแกร่ง ไม่หยุดนิ่งในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ในขณะที่เดียวกันก็สนับสนุนให้ผู้เรียนค่อย ๆ พัฒนาตนเองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการเรียนรู้ไปด้วย ช่วยให้ผู้เรียนเลือกแบบการคิดที่เหมาะสมกับตนเองได้ ครูไม่จำเป็นต้องบอกวิธีการที่ถูกต้อง ให้กับนักเรียนเสียแต่แรกเสมอไป คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังและมีความยืดหยุ่นพอสำหรับให้นักเรียนแต่ละคนทดลองเขียนชุดคำสั่งควบคุมการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง

4. การแลกเปลี่ยนความคิดในสภาพที่อบอุ่นและเป็นมิตร การกระตุ้นให้เกิดการพูดถึง กระบวนการคิด การแก้ไขความผิดพลาดที่พบเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนยอมรับข้อผิดพลาดของตนเองและนำมาเปิดเผยให้พูดคุยได้อย่างตรงไปตรงมา ไม่ต้องเกรงจะถูกตำหนิหรือล้อเลียน จึงเป็นโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงและชัดเจนในการขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นเมื่อมีความจำเป็น นอกจากนี้แล้วการแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน ยังจะช่วยทำให้นักเรียนที่มีความถนัด มีความสามารถแตกต่างกันสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างกลมกลืน เนื่องจากมีโอกาสพัฒนาภาษาที่ใช้สำหรับกล่าวถึงกระบวนการคิดที่สามารถทำความเข้าใจร่วมกันได้และสามารถนำความรู้ที่แต่ละคนมีอยู่มาจัดใหม่ให้อยู่ในลักษณะภาษาที่สื่อความเข้าใจกันได้ จึงเป็นความหวังว่าการเรียนรู้ร่วมกันโดยไม่แบ่งแยกสาขาวิชาจะเกิดขึ้นได้จริง

5. การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ในการเรียนของผู้เรียนจากการลองผิดลอง ถูกจนพบวิธีที่ถูกต้อง แต่ต้องใช้ระยะเวลามาก การที่จะเรียนรู้ได้มากขึ้นและรวดเร็วขึ้นได้ก็จะต้อง รู้จักความคิดควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเองและวิเคราะห์พฤติกรรมปัญหาของตนเอง หรือที่ เรียกว่าสะท้อนความคิดของตนเองอยู่เสมอ ครูจึงควรสนับสนุนให้นักเรียนจดบันทึกกระบวนการ เรียนรู้ของตนเองไว้นำเสนอเพื่อวิเคราะห์ตนเองและแลกเปลี่ยนกับคนอื่น ๆ รับฟังข้อเสนอแนะ และนำไปปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของตนเองเป็นวงจรเช่นนี้อยู่เสมอ ก็จะเป็นการช่วยฝึกความ สามารถในการคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

กรมวิชาการ (2543) ได้อธิบายการนำแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาไปใช้ในการ เรียนการสอน ดังนี้

1. ต้องจัดสภาพการเรียนรู้ให้มีทางเลือก ลดความกดดันและส่งเสริมความคิดริเริ่ม การ เรียนการสอนไม่เน้นหนักในการควบคุมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องอยู่ในกรอบและ ปฏิบัติตามสิ่งที่ผู้สอนบอกทุกอย่างจนไม่มีทางเลือก

2. การจัดบริบทการเรียนรู้ ซึ่งสนับสนุนการเป็นอิสระของผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่ ผู้สอนซึ่งเป็นผู้สนับสนุนที่ดี เพื่อพัฒนาผู้เรียนที่อยู่ระหว่างการพึ่งพาผู้อื่นมาพึ่งตนเอง การจัดสิ่ง แวดล้อม หมายถึง การที่เพื่อน ๆ ของผู้เรียนซึ่งมีการทำงานร่วมกัน เกื้อกูลและสนับสนุนซึ่งกันและ กัน

3. ผู้เรียนมีโอกาสที่จะใช้ความรู้ที่เรียนในบริบทที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้กับโลกแห่งความเป็นจริง

4. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการสอนให้มีทักษะและเจตคติที่เหมาะสมต่อการแสวงหาและสร้างความรู้

5. เสริมสร้างศักยภาพผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนรู้ รวมทั้งการยอมรับความผิดพลาดว่าเป็นเรื่องธรรมดา และเป็นสิ่งที่จะช่วยให้สามารถแสวงหาสิ่งที่ดีกว่าและถูกต้องได้ต่อไป

แจ่มจันทร์ ทองสา (2544) กล่าวถึงการนำแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ต้องประกอบด้วย

1. มีการเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกความรู้

2. ผู้สอนต้องตระหนักถึงโครงสร้างทางปัญญา และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทั้งประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากในโรงเรียน และในชีวิตประจำวัน เพื่อจะได้ใช้สิ่งเหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

3. ผู้สอนไม่ควรปฏิเสธกลวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้ได้ผลจริงๆ สำหรับตัวผู้เรียนเอง

โดยสรุปการนำแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามาสู่การจัดการเรียนการสอน มีหลักสำคัญอย่างหนึ่ง คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม บรรยากาศการเรียนการสอนที่นับเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดกระบวนการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน การจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาควรมีองค์ประกอบสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. การมีทางเลือก (Choice) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรู้หรือปฏิบัติในสิ่งที่ตนอยากจะทำหรือสนใจจะทำ ทำให้ผู้เรียนมีความเต็มใจและใส่ใจที่จะทำงานนั้นจนเสร็จสิ้น เพราะเป็นงานที่เกิดจากผู้เรียน ผู้เรียนจะมีความรู้สึกมีความเป็นเจ้าของ รู้สึกมีส่วนร่วมในการสร้างเมื่อผู้เรียนคิดเป้าหมายของการสร้างหรือคิดสิ่งที่เขาอยากจะทำได้แล้ว จะแสดงว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมและนำไปสู่การปฏิบัติได้

2. การมีความหลากหลาย (Diversity) ผู้เรียนแต่ละคนมีความหลากหลายทางด้านทักษะและรูปแบบการเรียนรู้ จำแนกได้ดังนี้

2.1 ความหลากหลายด้านทักษะ (Diversity of Skill) สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี ประกอบด้วย ผู้คนที่มีทักษะแตกต่างกันในหลายระดับ อาจรวมถึงในชั้นเรียนหนึ่งมีผู้เรียนที่มีอายุแตกต่างกันเรียนร่วมกัน คนที่มีประสบการณ์น้อยกว่าสามารถเรียนรู้จากคนที่มีประสบการณ์มากกว่า จากการได้ลงมือทำงานร่วมกัน ความหลากหลายในทักษะและความสามารถนี้ ก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่หลากหลายได้

2.2 ความหลากหลายด้านรูปแบบ (Diversity of Types) ในการสร้างสิ่งหนึ่งขึ้นมาอย่างไม่ได้หมายความว่า จะมีเพียงคนเดียวที่มีวิธีการทำงานที่ถูกต้องเท่านั้น แต่ในระบบการทำงานนั้นมีรูปแบบที่แตกต่างกัน หากผู้เรียนมีทางเลือกในรูปแบบการทำงานด้วยตนเองมากเท่าใดผู้เรียนก็จะใส่ใจและชอบที่จะค้นคว้า และสร้างงานของตนเองต่อไปมากเท่านั้น

3. การมีความเป็นกันเอง (Congeniality) การจัดสภาพแวดล้อมให้เกิดความเป็นกันเองกับผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ช่วยเหลือกัน เกิดความสามัคคี และมีมิตรภาพที่ดีต่อกัน บรรยากาศในการเรียนรู้เหล่านี้จะมีทั้งความสนุกสนานในการทำงาน รวมทั้งความผิดหวัง และความภาคภูมิใจในความสำเร็จ ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาแลกเปลี่ยนเป็นประสบการณ์กับผู้อื่นได้ ดังนั้น ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้พบได้พูดคุยและสร้างมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่มีความสนใจ รัก ชอบ และทำอะไรคล้าย ๆ กัน หรือเผชิญปัญหาบางอย่างคล้าย ๆ กัน เกิดความเข้าใจ เห็นอกเห็นใจ ใส่ใจซึ่งกันและกัน

สิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาให้มีประสิทธิภาพต้องมี สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบด้วย สุธินเพ็ชรภัย (2544) ทิศนา แจมมณี (2545) และ นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ (2547) ได้เสนอแนวคิดไว้สอดคล้องกันถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาดังนี้

บทบาทผู้สอน

ปัญหาการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กไม่มีความสุขในการเรียนหลายเรื่อง เช่น สภาพการเรียนการสอนที่น่าเบื่อหน่ายครูใจร้ายที่ไม่เข้าใจเด็กเหมือนดีและดูแลเด็ก ครูที่ไม่ค่อยมาสอน ครูเข้าห้องเรียนช้ามีเวลาสอนในห้องเรียนน้อย ครูที่สั่งการบ้านมากเกินไปจนเด็กต้องทำงานดึก หรือครูจี้เม้าท์มีกลิ่นสุราติดตัวเข้ามาสอน ในทางกลับกันเด็ก ๆ อยากให้ครูรักและเข้าใจพวกเขามากขึ้น ไม่ดูพวกเขา และไม่ทำโทษพวกเขา (จากสาเหตุที่เขาายังเด็กเขายังไม่รู้) อยากให้ครูใจดีกับพวกเขา มีเทคนิคการสอนที่สนุกและอยากมีสภาพห้องเรียนที่พวกเขาเรียกว่าห้องเรียนในฝันเป็นห้องเรียนที่มี

แต่ความสุขในการเรียนรู้ ถ้าเรามองการเรียนการสอนจากอดีตก่อนที่จะมีระบบโรงเรียน สมัยก่อนนั้นพ่อแม่จะเป็น "ครู" ผู้สั่งสอนลูก โดยมุ่งสอนให้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง พ่อแม่มีอาชีพอย่างไรก็มักสั่งสอนอาชีพนั้นแก่ลูกของตนเอง เช่น พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกรก็สอนอาชีพนั้นแก่ลูกเพื่อที่ลูกจะได้มีทักษะอาชีพติดตัวไปทำมาหากินในอนาคต ในการสอนอาชีพก็คอยแนะนำทักษะต่าง ๆ ให้กับลูกโดยใกล้ชิด ส่วนลูกก็ได้ลงมือปฏิบัติงานจริง ภายใต้อาชีพแวดล้อมจริงที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และเมื่อมีปัญหาก็จะให้คำแนะนำกับลูกเป็นรายบุคคล หรือนำลูกไปฝากไว้ที่วัดหรือสำนักต่าง ๆ ซึ่งนอกจากจะได้เรียนสรรพวิชาต่างๆ แล้วยังมีการปลูกฝังคุณธรรมไปในตัวด้วย

การสอนความรู้ที่ครูเป็นผู้ให้ความหวังดี แต่ผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญของสิ่งที่ครูให้ แต่จำเป็นต้องรับความรู้ นั่นลักษณะนี้เปรียบเสมือนการกรอกความรู้ให้ผู้เรียนการสอนแบบนี้ ผู้เรียนจะนั่งฟังครูหรือฟังและจดตามครูอย่างเดียว เมื่อผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญรู้แต่ว่าจะต้องเรียนเป็นอย่งนี้นานเข้า ๆ จึงเคยชินกับการรอรับความรู้จากครู (มองว่าครูคือผู้สอนหรือผู้นำความรู้มาให้ ส่วนตัวผู้เรียนเองคือผู้รอรับการสอน) เมื่อผู้เรียนคิดเช่นนั้นจึงขาดการฝึกแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สักเกตได้จากครูสอนแค่ไหนผู้เรียนก็รู้แค่นั้นความรู้ไม่มีการต่อยอดเพราะสิ้นสุดแค่นั้นเรียนผลจึงปรากฏว่ามีผู้เรียนหลายคนจบการศึกษาออกไปทำงานและได้เผชิญกับปัญหาจริง (โดยเฉพาะปัญหาที่จะต้องมีการแสวงหาแนวทางแก้ไข) แต่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้เพราะปรับตัวไม่ทัน เคยแต่เป็นผู้รับอย่างเดียวไม่เคยแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้มองไม่เห็นปัญหาหรือถ้าเห็นปัญหาก็ละเลยต่อปัญหานั้น เพราะไม่เคยฝึกคิดหาทางแก้ปัญหามาก่อน นอกจากนั้นการเรียนการสอนที่เน้นทฤษฎีมาก ๆ โดยไม่เน้นการปฏิบัติ (เน้นแต่ทฤษฎีที่ครูเป็นผู้ให้อย่างเดียว) ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการปฏิบัติงานขาดการลงมือทำด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนไม่ได้สัมผัสบรรยากาศการเรียนรู้อย่างตนเองทำให้ขาดการเผชิญปัญหา (ไม่รู้ว่าจะอะไรคือปัญหา) ส่งผลทำให้ขาดการพิจารณาสาเหตุแห่งปัญหา (ไม่รู้ว่าจะสิ่งใดคือสาเหตุของปัญหานั้น) ขาดการคิดหาแนวทางการแก้ปัญหา และขาดการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น เมื่อจบออกไปจึงไม่สามารถแก้ปัญหที่เกิดขึ้นในการทำงานและปัญหาชีวิตได้เท่าใดนัก ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา บทบาทครูผู้สอน จึงมีส่วนสำคัญยิ่งที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาก็ สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

บุญเชิด ภิญโญนันต์พงษ์ (2540) และกิตติ พัฒนตระกูลสุข (2542) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา จะทำให้บทบาทผู้สอนเปลี่ยนจากผู้สอนในสิ่งที่ตนอยากสอน และบอกในสิ่งที่ตนเองต้องการบอก มาเป็น

ผู้ชี้แนะ และผู้เตรียมการให้เกิดการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนเน้นให้ผู้เรียนถามเพื่อหาข้อมูลและ
 ข้อสรุปการเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ หรือเรียนรู้จากสื่อที่จับต้องได้ โดยผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้น
 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปของความคิดตนเอง การประเมินผลจะผสมผสานกับ
 กิจกรรมการเรียนการสอน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน และผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ผู้เรียน
 จะเปลี่ยนบทบาทเป็นนักคิด เป็นเจ้าของความคิดมากกว่าผู้ติดตามสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจ คือสิ่งที่ผู้เรียน
 สร้างขึ้นไม่ใช่ทำตาม ผู้เรียนจะเรียนรู้จากการสอบถาม การหาข้อมูล และลงมือกระทำเพื่อสร้าง
 สรรค์สิ่งที่แสดงแนวความคิดของผู้เรียน โดยบทบาทครูจะเปลี่ยนไปสรุปได้ดังนี้

1. เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้นด้วยตนเอง
2. กระตุ้นผู้เรียนให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอด
3. ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจใหม่และความคิดรวบยอดที่ยังไม่สมบูรณ์
4. ผู้สอนช่วยตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยพิจารณาว่าความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นได้
 ประสานกันเป็นระเบียบ เป็น โครงสร้างที่สามารถนำไปใช้ในบริบททางสังคมจริงเพียงใด
5. ผู้สอนช่วยผู้เรียนสร้างแผนภาพความคิด โดยให้ผู้เรียนนำความรู้ ความคิดรวบยอดที่ได้
 มาการอภิปรายกลุ่ม แล้วทำแผนภาพความคิดรวม

Martin (1994) ได้อธิบายบทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนตามแนวคิดทฤษฎี
 การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ดังนี้

1. Explore เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สนับสนุนร่วมมือกันสำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. Explain ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยการแนะนำ ถามเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดค้น หรือ
 สร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. Expand ผู้สอนช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อไป
4. Evaluations . ผู้สอนประเมินมโนทัศน์ของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดที่เปลี่ยนไปและ
 ตรวจสอบทักษะทางวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติ การแก้ปัญหา

ศุวิทย์ มูลคำ (2545) กล่าวถึงผู้ที่ทำหน้าที่สอนในการจัดการเรียนการสอนตาม
 แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาดังนี้

1. ผู้สอนมีหน้าที่จัดการให้ผู้เรียนขยายโครงสร้างทางปัญญาโดยมีสมมติฐานดังนี้

1.1 นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

1.2 กระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรองเพื่อสร้างความรู้ที่จะขจัดความขัดแย้งนั้น

1.3 สนับสนุนให้เกิดปฏิสัมพันธ์ขึ้นในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนคิดไตร่ตรองบนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา

2. จัดเนื้อหาและสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

4. มีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

5. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน โดยการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมรวมไปถึงการวางแผนการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้แล้ว แจ่มจันทร์ ทองสา (2544) ได้อธิบายบทบาทของผู้สอนไว้ดังนี้

1. ผู้สอนต้องเป็นนักจูงใจ ผู้สอนต้องช่วยผู้เรียนพิจารณาในสิ่งที่ถูกต้องจากสิ่งเร้าและความหมายที่หลากหลายและเป็นไปได้

2. ผู้สอนต้องเป็นผู้วินิจฉัย ผู้สอนต้องค้นหาหาความคิดที่ผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอนและจัดหาโอกาสระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดและสื่อความหมายความคิดของตนเอง

3. ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ชี้แนวทาง คือต้องช่วยให้ผู้เรียนสร้างความหมายและอธิบายด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีวิธีการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่ชอบเปลี่ยนแปลง คือต้องชอบค้นหาทรัพยากรเพื่อจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

5. ผู้สอนต้องเป็นผู้ทดลอง คือผู้สอนต้องประเมินอย่างเป็นระบบในสิ่งที่ผู้เรียนปฏิบัติ และใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทันสมัยอยู่เสมอ

6. ผู้สอนจะต้องเป็นนักวิจัย โดยผู้สอนต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนของตนกับผู้สอนคนอื่น

ในทัศนะของ Papert (1980 อ้างในสุชิน เพ็ชรภักดิ์, 2544) มีความเห็นว่าถ้าผู้เรียนใช้เวลาส่วนใหญ่คิดทำโครงการของตนเองแล้ว ผู้สอนจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ให้การบ้าน ตรวจการบ้าน ให้คะแนน และตัดสินผลการเรียน ไปเป็นบุคลากรวิชาชีพ (Professional) ซึ่งจะทำหน้าที่จัดกระบวนการที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยสะดวก ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่ฝึกฝนตนเองอยู่เสมอ มีความรู้สึกที่ห่วงใยต่อความคิดของผู้เรียน มีความเข้าใจเรื่องกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและมีความเข้าใจเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็นอย่างดี สามารถวิเคราะห์ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม

การใช้เทคโนโลยีในการศึกษาจะเป็นเรื่องที่ทำเป็นประจำและผู้สอนจะต้องมีความรู้ทางเทคนิคในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ มากขึ้นก็ตาม แต่ผู้สอนควรจะทำให้ห้องเรียนมีลักษณะเป็นงานเทคนิคให้น้อยลง และช่วยให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันอย่างเป็นมิตรมากขึ้น ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ทำสิ่งที่ตนเองสนใจในระยะเวลาที่ต้องการมากขึ้น ผู้สอนควรแสดงความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา และกระทำอย่างมีความสุข จึงจะบ่มเพาะวัฒนธรรมของการใฝ่เรียนรู้ใฝ่รู้ขึ้นในห้องเรียนได้ เป็นแบบที่ดีสำหรับผู้เรียนของตนเอง ดังนั้น ผู้สอนควรทำโครงการของตนเองเช่นเดียวกัน เพื่อแสดงให้เห็นผู้สอนเองก็ต้องแก้ปัญหาของตนเองเช่นเดียวกับผู้เรียน และเพื่อความมั่นใจให้กับตนเองจากงานที่ทำ ผู้สอนควรส่งเสริมให้มีการนำเสนอผลงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในห้องเรียนอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ยอมรับในความคิดที่แปลกใหม่ที่ผู้เรียนคิดขึ้น ไม่ยึดติดกับสิ่งที่กำหนดไว้ตายตัวในหลักสูตร สิ่งสำคัญคือการค้นคว้าเพื่อเป็นแรงบันดาลใจให้คนอื่น ๆ กระทำในสิ่งที่แตกต่างกันออกไป ไม่ใช่ทำให้เกิดการทำตามกัน

การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนควรพิจารณาตามความจำเป็นและให้ในกระบวนการที่ครูทำงานร่วมกับผู้เรียนนั่นเอง คือเป็นตัวแบบของผู้เรียนที่กระตือรือร้นและค้นหาความรู้อยู่เสมอ ให้ข้อเสนอแนะ หรือเทคนิควิธีการต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนไม่สามารถทำงานของตนเองต่อไปได้ และไม่ไหวมากจนต้องพึ่งพาผู้สอนตลอดเวลา และน้อยเกินไปจนผู้เรียนท้อใจ ไม่อาจทำงานต่อไปได้ ภัทรพร สุทธิแพทย์ (2546) ได้แสดงความเห็นว่าบทบาทผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญในการจะทำให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากบทบาทผู้สอนแล้วยังต้องมีคุณสมบัติของผู้สอนด้วย ดังนี้

1. มีการศึกษาทฤษฎีและทำความเข้าใจกับเนื้อหาของทฤษฎีอย่างแท้จริง และพร้อมที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามแนวทางของแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา
2. มีความรู้ในเนื้อหาที่สอนอย่างดี
3. มีการพัฒนาตนเองทางร่างกาย สติปัญญาและจิตใจอยู่เสมอ ผู้สอนควรรู้จักตนเองและพัฒนาบุคลิกภาพของตนเองให้ดีขึ้น เปิดใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน เข้าใจและยอมรับความแตกต่างของบุคคล
4. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน มีความสามารถในการสร้างบรรยากาศที่ดีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
5. มีความเข้าใจมนุษย์และมีจิตใจที่ดี สามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแสดงออกมากที่สุด
6. มีทักษะในการสื่อความหมายกับผู้เรียน มีความชัดเจนและรวดเร็ว ไม่คลุมเครือ
7. สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ได้อย่างเหมาะสม มีการตัดสินใจที่ดีในการที่จะนำผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมาย ผู้สอนจะคอยสังเกตผู้เรียน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ตลอดเวลา ผู้สอน จึงควรมีทักษะในการใช้วิจารณญาณตัดสินใจและแก้ปัญหาที่ดี
8. มีทักษะในการช่วยเหลือผู้เรียน ช่วยแก้ปัญหาในกิจกรรมที่ผู้เรียนทำเพื่อให้บรรลุผล ผู้สอนควรมีความเป็นมิตรและเป็นกันเองกับผู้เรียนเสมอ

ฉัฐพร จันทร์แสง (2547) เสนอทัศนคติผู้สอนที่ควรเปลี่ยนแปลงและสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง หากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาควรเปลี่ยนทัศนคติให้เหมาะสมเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ควรมีสิ่งที่ควรคำนึงถึงมีดังนี้

1. ครูต้องไม่ถือว่า ครูเป็นผู้รู้แต่เพียงผู้เดียว ผู้เรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกโดยไม่มีเงื่อนไข แต่ครูควรตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือผู้เรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้น ผู้สอนจึงไม่อับอายผู้เรียนที่จะพูดว่า “ ครูก็ยังไม่ทราบ พวกเรามาช่วยกันหาคำตอบดูซิ ” เป็นต้น

4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย
7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ (2547) ได้เสนอบทบาทของผู้เรียนไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นเจ้าของความคิดมากกว่าเป็นผู้รับสาร หรือซึมซับข้อมูล
2. ผู้เรียนต้องเรียนรู้วิธีการแปลความหมายจากสิ่งที่ผู้สอนพูดเพื่อนำมาใช้หาคำตอบที่ผู้เรียนต้องการ
3. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจที่สร้างขึ้นด้วยตนเอง
4. สิ่ง que ผู้เรียนเข้าใจเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ไม่ใช่การลอกเลียนแบบแนวคิดของผู้สอน
5. พยายามมีส่วนร่วมในกระบวนการการเรียนรู้ เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ผู้เรียนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาควรได้รับโอกาสที่เป็นอิสระในการริเริ่มลงมือกระทำ หรือสร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาด้วยตนเองเป็น โครงการของตนเอง ถ้าผู้เรียนสามารถทำโครงการที่ตนเองสนใจได้อย่างต่อเนื่องในลักษณะเช่นนี้แล้ว จะค่อย ๆ เกิดความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้มากขึ้นเป็นลำดับ การที่ผู้เรียนทำโครงการ โดยที่ผู้เรียนทำหน้าที่เป็นนักออกแบบนั้น มีผลส่งเสริมการเรียนรู้หลาย ๆ อย่างไปพร้อมกัน ซึ่งการออกแบบทำให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื่องจากจำเป็นต้องใช้ความรู้หลาย ๆ อย่างไปพร้อมกัน ขณะเดียวกันก็มีผลกระตุ้นการเรียนรู้เป็นอย่างมาก ทำให้งานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นมีความหมาย ได้สำรวจ ทดลอง และใช้ความคิดในแง่มุมต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่เป็นของตนเอง ทำให้เกิดความรู้สึกที่จะทำงานต่อเนื่องได้เป็นระยะเวลานาน รู้จักตั้งคำถามสำหรับตนเองและพยายามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ไม่ต้องรอรับคำถามจากคนอื่น และคอยตอบคำถามของคนอื่น ทำให้ผู้เรียนต้องมีบทบาทที่แข็งขันในการเรียนรู้ ช่วยให้เกิดความเข้าใจในตนเองมากขึ้น สามารถเชื่อมโยงความคิด และความรู้สึกเข้าด้วยกันได้ด้วยตนเอง

เครื่องมืออุปกรณ์

เรื่องนี้หลาย ๆ ท่านคงคิดอยู่ในใจว่าเครื่องมือที่จะนำมาใช้ควรมีลักษณะอย่างไร ถ้าเรามองที่หลักการของแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญาซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ก็ควรมีลักษณะที่เอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนนำมาสร้างเป็นชิ้นงานที่สำเร็จได้ และตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้หรือถ้ากล่าวอย่างง่าย ๆ ก็คือ เครื่องมือแทบทุกชนิดที่สามารถให้ผู้เรียนสร้างงานได้หรือสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้นั้นเอง กิจกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสร้างงานได้ เช่น การปั้นดินน้ำมัน การแกะสลัก การทอผ้า การทำอาหาร การเขียนเรื่องราว/แต่งคำรามงานหัตถกรรม การเขียนโปรแกรม การวาดรูป การสร้างโจทย์คำถาม การทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างงานอื่น ๆ อีกมากมาย นอกจากนี้ในบางครั้งเทคนิควิธีการสอนก็อาจเป็นเครื่องมือหนึ่งในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ได้ เช่น การสอนแบบสั่งงานหรือการสอนแบบมอบหมายงาน เป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งอาจจะเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้แต่ควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างไรก็ตามในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าเทคโนโลยีมีบทบาทมากโดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับการสร้างคนให้เรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีนั้นมีความจำเป็นมาก (โดยเฉพาะการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย) ซึ่งควรจะนำเทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้สังเกตจากเครื่องมือส่วนใหญ่ที่ทาง M.I.T. นำมาถ่ายทอดจะเป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีไปพร้อมกับการสร้างงานด้วย เช่น โปรแกรม Microworld , Robot Design , Electronic Newspaper เป็นต้น คอมพิวเตอร์นั้นเป็นเครื่องมือที่ดีและง่ายต่อการเรียนรู้หลักการของแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญา เนื่องจากเอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนสร้างงานที่สำเร็จได้ ภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองและยังตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้ดี โดยไม่ต้องใช้ทรัพยากรภายนอกมากนัก สามารถแสดงให้เห็นลำดับความคิดได้ เช่น โปรแกรม Microworld และนอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ดังนั้นถ้าผู้เรียนได้สร้างงานจากเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยี นอกจากจะเรียนรู้เนื้อหาที่สร้างแล้วผู้เรียนก็จะเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีไปในตัวด้วย เมื่อเรียนรู้ไประดับหนึ่งก็จะเกิดความคล่องในเทคโนโลยีนั้นและก่อให้เกิดความมั่นใจที่เพียงพอสำหรับการนำไปใช้ในการทำงานหรือพัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างไรก็ตามแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือที่ดี และทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่การนำแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญาไปใช้ในการสอนนั้นไม่จำเป็นเสมอไปที่จะต้องใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ครูผู้สอนเองควรพิจารณาว่าควรจะใช้เครื่องมือใดในการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มผู้เรียนของตนเอง

เทคโนโลยีในการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา การลดช่องว่างของโอกาสทางการศึกษา การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ที่หลากหลายและรวดเร็วผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากขึ้น เช่นเดียวกับแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญามุ่งที่จะให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการลงมือกระทำด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงต้องมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการสร้างความรู้ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงควรมีการเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ในการเรียนรู้ โดยให้มีความหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกใช้ตามความถนัดและความเหมาะสมให้ผู้เรียนได้สร้างการเรียนรู้ของตน ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือเครื่องคอมพิวเตอร์ นับว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในการสร้างงานได้หลากหลายมากที่สุด และยังเป็นเครื่องมือในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างงานของตน เช่น อินเทอร์เน็ต โดยสรุปแล้วเครื่องมือในการเรียนรู้ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งในการสร้างองค์ความรู้ และสนับสนุนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้มากขึ้น โดยมีปัจจัยพื้นฐานสำคัญ คือ สร้างความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีสมรรถนะและจำนวนที่เพียงพอต่อการใช้งานของผู้เรียน รวมถึงการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย

โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย (OLPC Project) จัดตั้งขึ้นมาเพื่อทดลองแนวคิดของโครงการคอมพิวเตอร์พกพา (One Laptop Per Child) ที่ตั้งใจจะมอบเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ให้กับเยาวชนทุกคน Negroponte ผู้ก่อตั้งโครงการเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เสนอว่าพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาเยาวชนนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้เนื้อหาทางวิชาการเพียงอย่างเดียว เยาวชนที่มีคุณภาพนั้นมีรากฐานมาจากความสามารถในการ “รู้จัก รู้ทำ” ซึ่งเป็นคุณสมบัติของบุคคลที่นอกจากจะมีความรู้ในทางวิชาการแล้วยังเป็นคนที่ รู้จักและมีความสามารถในการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (learning how to learn)

การฝึกหัดให้เยาวชนมีความคิดความสามารถในการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ละเอียดอ่อน แต่ก็มักจะพัฒนาได้โดยการสร้างโอกาสในการทำงาน โครงการซึ่งครอบคลุมกิจกรรม เช่น การคิดหัวข้องาน การทำงานเป็นกลุ่ม การแบ่งงาน การค้นคว้าข้อมูล การแก้ไขปัญหา การเสนอความคิดเห็น และการนำเสนองาน บทบาทของครูจะเปลี่ยนจากผู้ที่เพียงป้อนความรู้ตามหลักสูตรไปเป็นผู้ชี้แนะ และผู้ให้ความรู้ทั้งทางวิชาการและทางความคิดในบริบทของโครงการนั้น ๆ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2550) ได้ดำเนินการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย : OLPC เป็นการต่อยอดแนวคิดข้างต้นโดยอาศัยผลการวิจัยว่าสามสิบปีที่แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้น เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพ และเพิ่มพูนสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาได้เป็นอย่างมาก ส่วนหนึ่งของความสำเร็จนี้เกิดจากการที่เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่รองรับการถ่ายทอดความคิดของเด็กออกมาเป็นรูปธรรมได้เป็นอย่างดี เช่น ผ่านทางการเขียน โปรแกรม การเขียนบทความ การวาดรูป อีกส่วนหนึ่งมาจากการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายซึ่งเป็นสื่อให้เด็กสามารถเชื่อมโยงกับเพื่อน ครู และคนทั่วโลกได้ เป็นคุณสมบัติที่สามารถส่งเสริมการนำเสนอชิ้นงาน การทำงานเป็นกลุ่ม การหาข้อเท็จจริง การรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นที่อาจจะไม่ได้อยู่ใกล้ตัวได้เป็นอย่างดี

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทางโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ได้ออกแบบมานั้นมีคุณลักษณะพิเศษหลายอย่างที่ทำขึ้นมาเป็นการเฉพาะ และแตกต่างจากแนวทางการออกแบบเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ดังนี้

1. เด็กจะมองเห็นและสื่อสารกับเครื่องที่อยู่ใกล้เคียงได้โดยไม่ผ่านศูนย์กลาง (Access Point) ไม่เหมือนเครื่องทั่วไป ซึ่งทำให้การใช้งานระบบสื่อสารไม่จำเป็นต้องถูกจำกัดอยู่ในบริเวณโรงเรียน นอกจากนี้ระบบเครือข่ายยังแสดงให้เห็นถึงกลุ่มกิจกรรมที่มีอยู่ในขณะนั้นด้วย เช่น เด็กสามารถเข้าร่วมวงกับกลุ่มเด็กที่กำลังสนทนาเรื่องข่าว วาดภาพ หรือเขียนโปรแกรมได้

2. แทนที่จะเก็บโครงการที่เด็กทำในระบบไฟล์ธรรมดา ชิ้นงานของเขาจะถูกนำไปใส่ใน Journal ส่วนตัวของนักเรียน ซึ่งจะเรียงตามวันเวลา มีการบันทึกประวัติของโครงการผู้ร่วมกลุ่ม และความคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งสามารถใช้สร้างเพิ่มประวัติและเพิ่มผลงานของเด็กได้

3. นอกจากโปรแกรมสำนักงาน เช่น Word โปรแกรมท่องอินเทอร์เน็ตและโปรแกรมอื่น ๆ ที่พบได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปแล้ว จะมีโปรแกรมซึ่งออกแบบมาเป็นการเฉพาะสำหรับเด็ก เพื่อถ่ายทอด ทดสอบ และพัฒนาความคิดของตนเอง เช่น LOGO

4. ไม่มี Harddisk

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบที่ทำขึ้นมาเพื่อให้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอย่างแท้จริง ดังนี้

1. มีความทนทานสูง เครื่องสามารถทนแรงกระแทกเมื่อตกจากโต๊ะ เครื่องถูกออกแบบมาให้กันฝุ่น และกันน้ำได้ดีกว่าเครื่องทั่วไป เช่น แป้นพิมพ์เป็นยาง ตัวเครื่องสามารถปิดช่องต่าง ๆ ได้สนิทเพื่อไม่ให้ฝุ่นเข้า

2. หน้าจอสามารถใช้งานได้กลางแสงแดด สามารถหมุนและพับเพื่อให้อ่านหนังสือได้สะดวก มีระบบพิเศษที่ให้ความละเอียดหน้าจอที่สูงขึ้นเพื่อให้เด็กอ่านหนังสือได้โดยไปเสียดสายตา

3. ใช้พลังงานต่ำมาก ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา สามารถใช้งานได้นาน และยังสามารถชาร์จไฟโดยใช้ระบบสายชาร์จสำหรับพื้นที่ห่างไกลและไฟฟ้าเข้าไม่ถึง

ประเทศไทยได้มีการนำเครื่องต้นแบบไปใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ที่ชุมชนบ้านสามขา ในจังหวัดลำปางมาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 ที่ผ่านมาซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างมาก แม้ว่าเครื่องต้นแบบจะยังไม่สมบูรณ์มากนัก การทดลองนี้เป็นการสนองพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ซึ่งทรงมีความเห็นว่า แม้การทดลองที่ชุมชนบ้านสามขาจะประสบ ความสำเร็จ แต่ยังไม่สามารถนำมาใช้เทียบกับโรงเรียนปกติทั่วไปได้ ดังนั้นก่อนที่ประเทศไทยจะตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ OLPC ในระดับประเทศ เราควรมีการทดลองศึกษาแนวทางการเรียนรู้ดังกล่าวว่าจะสามารถนำมาขยายผลใน โรงเรียนที่อยู่ในระดับ “เฉลี่ย” และยังไม่มีการสนับสนุนใด ๆ ภาครัฐ

ทรงทราบดีว่าการนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปยังโรงเรียนเป็นเพียงส่วนประกอบหนึ่งเท่านั้น หากแต่กระบวนการเรียนรู้ที่ต่างหากที่จะต้องสร้างความเข้าใจกับครูและนักเรียน ต้องทดลองศึกษาและสร้างครูขึ้นมา และทดลองปฏิบัติจริงในโรงเรียน จึงจะเห็นผลได้อย่างแท้จริง

หลังจากนั้นคณะทำงานที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวในฝ่ายไทย ซึ่งประกอบด้วยมูลนิธิศึกษาพัฒนาฯ โรงเรียนครุณสิกขาลัย โดยคุณพารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และสถาบันวิทยากรหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยนักวิจัยจากเนคเทคและ FIBO ได้ไปร่วมทำงานเพื่อพัฒนาระบบปฏิบัติการแบบ Open Source สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวรวมถึงแนวทางการใช้งานสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ที่ MIT Media Lab ในช่วงเดือนกันยายน – ตุลาคม 2549 และเมื่อการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวในรุ่นที่ 1 เสร็จออกมาพร้อมใช้งานทาง MIT Media Lab ได้แสดงความประสงค์ที่จะทูลเกล้าฯ ถวายเครื่องแด่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อการทดลองใช้ในประเทศไทยจำนวน 100 เครื่อง ซึ่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้ทรงมีพระกระแสรับสั่งให้นำไปทดลองใช้งานกับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ในจังหวัดนครนายก

ด้วยเหตุนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) จึงได้จัดทำโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย : OLPC (One Laptop Per Child) ที่โรงเรียนตัวอย่างในจังหวัดนครนายกขึ้น โดยเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และโรงเรียนครุณสิกขาลัย เพื่อทดลองการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใหม่รวมทั้งการประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็น Facilitators
2. เพื่อติดตามประเมินผลการดำเนินงาน และศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยแห่งความสำเร็จ ตลอดจนปัญหาอุปสรรคในการนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้งาน

พื้นที่ทำการศึกษาและกลุ่มเป้าหมาย

เนื่องจากโครงการนี้ต้องการให้นักเรียนทุกคนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาใช้เป็นของตนเอง และสามารถนำติดตัวไปใช้ได้ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน โรงเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายต้องมีครูและนักเรียนไม่มากและน้อยเกินไป และนักเรียนในโรงเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเป็นโรงเรียนนำร่องจะต้องสามารถเป็นตัวแทนของนักเรียนทั่วไปและไม่ไกลจากพื้นที่กรุงเทพมหานคร ดังนั้นจึงกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาและกลุ่มเป้าหมายดังนี้

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาโรงเรียนนำร่อง

1. มีพื้นที่ตั้งอยู่ในชนบท และไม่ไกลจากกรุงเทพฯ มากนัก
2. มีนักเรียนประมาณ 150 คน
3. ครูมีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ที่จะได้รับการพัฒนาในการจัดการศึกษาแนวใหม่
4. ผู้บริหารมีวิสัยทัศน์ในการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง
5. นักเรียนมีความยากจน

ผลของการพิจารณาเห็นว่าโรงเรียนในจังหวัดนครนายก มีความเหมาะสมในที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่ไม่ไกลจากกรุงเทพฯ ตามข้อ 1. และพิจารณาเกณฑ์ข้อ 2-5 จึงได้คัดเลือกโรงเรียนวัดธรรมปัญญา และโรงเรียนวัดโยธีราษฎร์ศรัทธาราม อ.เมือง จ.นครนายก เป็นโรงเรียนในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาและโรงเรียนทั้งสองเป็นโรงเรียนในโครงการเกษตรเพื่ออาหารกลางวันตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ด้วย

กลุ่มเป้าหมาย

1. นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – 5) จำนวน 32 คน ครูจำนวน 5 คน รวม 37 คน โรงเรียนวัดโยธีราษฎร์ศรัทธาราม จังหวัดนครนายก
2. นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1–2) จำนวน 36 คน ครูจำนวน 5 คน รวม 41 คน โรงเรียนวัดธรรมปัญญา จังหวัดนครนายก

วิธีการ

นักเรียนทุกคนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนและช่วงชั้นดังกล่าวจะได้รับแจกเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไว้ใช้งานประจำคนละหนึ่งเครื่อง โดยให้นักเรียนนำติดตัวใช้ในโรงเรียนและที่บ้านทุกวัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนในโครงการสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ รูปแบบและปัจจัยที่จะส่งผลความสำเร็จ
2. ข้อคิดและแนวทางการนำเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาไปใช้ในวงกว้าง

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะที่ 1 ตั้งแต่ 17 กรกฎาคม 2550 – 31 มีนาคม 2551

ระยะที่ 2 ตั้งแต่ 10 พฤษภาคม - 30 มีนาคม 2551

เป้าหมาย

ระยะที่ 1

นักเรียนทุกคนสามารถเลือกใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาได้อย่างเหมาะสมและมีการใช้อย่างน้อยร้อยละ 30 ของการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนแรกของการใช้

ระยะที่ 2

1. ครูและนักเรียนจะมีความชำนาญในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการหาความรู้ร้อยละ 30

2. นักเรียนสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

โครงสร้างการบริหารโครงการ รายละเอียด ดังนี้

1. คณะกรรมการกำกับดูแลการดำเนินงานของโครงการ ฯ มอบสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานแต่งตั้ง

2. คณะกรรมการมีหน้าที่ กำหนด นโยบาย สนับสนุน กำกับ ดูแล แก้ปัญหา

3. คณะทำงานมอบ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครนายก เป็นหัวหน้าคณะทำงานและแต่งตั้งบุคลากรระดับเขตพื้นที่ ปฏิบัติงานจริงเป็นคณะทำงาน

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและบทบาท

หน่วยงานหลัก

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

1. การคัดเลือกโรงเรียน

2. การจัดรูปแบบการศึกษาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในโรงเรียน

นำร่อง

3. จัดให้มีสภาพแวดล้อมทั้งด้านนโยบายและโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าว

4. ให้การสนับสนุนผู้บริหาร ครู และบุคลากรที่เกี่ยวข้องตามความจำเป็น เพื่อให้สามารถปฏิบัติการกิจในโครงการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สนับสนุน งบประมาณ ประเมิน ติดตามการดำเนินโครงการ

หน่วยงานสนับสนุน

1. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

1.1 สนับสนุนด้านเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์ อาทิ ประสานงานกับโครงการฯ รับมอบเครื่อง นำเครื่องออกจากสนามบิน ตรวจสอบ ปรับปรุงเครื่องให้เป็นแป้นพิมพ์ภาษาไทย ลงซอฟต์แวร์ล่าสุด จัดทำทะเบียนเครื่องเพื่อส่งมอบให้โรงเรียน การอบรมครูและนักเรียนเพื่อให้รู้จักวิธีดูแลเครื่องอย่างง่าย ติดตั้งและตรวจสอบ Internet server สร้างเว็บกลางเพื่อรับเก็บข้อมูลการทำงาน และรับประสานงานแจ้งเสีย ส่งอะไหล่ เป็นต้น

1.2 ร่วมในการติดตามประเมินผลการดำเนินงาน โครงการ

2. มุขนิธิการศึกษาพัฒนา/โรงเรียนครูณสิกขาลัย มีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

2.1 สนับสนุนสถานศึกษาที่ศึกษาคุณเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ constructionism รวมทั้งให้ความรู้และหรือคำแนะนำเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวแก่ ผู้บริหาร ครู และบุคลากรที่ร่วม โครงการฯ

2.2 เป็นเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือเป็นแหล่งเรียนรู้ให้ครูในโครงการโดยมีกรณีศึกษาจากโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ที่ได้ทดลองดำเนินการไปแล้ว

2.3 สนับสนุนครูหรือบุคลากรที่สามารถเป็นพี่เลี้ยง (mentor) เพื่อให้คำแนะนำแก่ครูของโรงเรียนนำร่องตามความจำเป็นและเหมาะสม

2.4 ร่วมในการติดตามประเมินผลการดำเนินงาน โครงการ

Keating (2007) ได้เสนอแนวคิดของ Nicholas Negroponte เพื่อพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา มีดังนี้

1. The XO will be a textbook. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะสามารถเป็นหนังสือเพื่อให้ได้อ่านและหาความรู้จากหนังสือ ได้ในรูปแบบของดิจิทัล

2. The XO will be a library. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นห้องสมุด เนื่องจากในเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสามารถท่องสู่โลกอินเทอร์เน็ตได้อย่างไร้ขีดจำกัด ทำให้เราสามารถแสวงหาความรู้ได้มากมายเสมือนมีห้องสมุดอยู่กับตัว

3. The XO will be a telephone. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะทำหน้าที่เป็นโทรศัพท์ได้โดยสามารถติดต่อ พูดคุย ได้ในรูปแบบของการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต

4. The XO will be a camera. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นกล้องถ่ายภาพ และกล้องวิดีโอ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปแสวงหาความรู้ได้มากมาย

5. The XO will be a orchestra. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นวงดนตรี เนื่องจากมีระบบเครื่องดนตรีไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์พกพานั้น ทำให้มีความสุนทรียศาสตร์ด้านดนตรีเป็นอย่างดี

6. The XO will be a network. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นระบบเครือข่ายแบบไร้สาย ทำให้เกิดความสะดวกในการแสวงหาความรู้จากโลกไซเบอร์เป็นอย่างดี

7. The XO will be a human powered. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นพลังแห่งคนคุณภาพ เนื่องจากได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มากมายผ่านอินเทอร์เน็ต

8. The XO will be a opportunity. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นเครื่องช่วยเพิ่มโอกาสให้กับเด็กที่ด้อยโอกาสในการใช้เทคโนโลยี และการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ

สัญญา คล่องในวัย (2549) ได้อธิบายคุณลักษณะและระบบเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแตกต่างจากเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาทั่วไป ดังนี้

1. ความทนทาน เครื่องสามารถทนทานต่อแรงกระแทกจากกิจกรรมทั่วไปของเด็ก เช่น ใส่ไว้ในกระเป๋าแล้ววิ่ง หรือทำเครื่องตก เครื่องสามารถทนต่อฝุ่นและความชื้นได้ดี เนื่องจากมียางล้อมรอบเครื่อง ช่องสำหรับเสียบอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น USB, Microphone มีฝาปิดให้อย่างมิดชิด แป้นพิมพ์จะเป็นยางซึ่งกันน้ำและฝุ่นไม่สามารถซึมผ่านเข้าไปได้

2. ใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำ เครื่องจะใช้ไฟเพียงหนึ่งในสิบของเครื่องทั่วไป มีการใช้เทคนิคพิเศษหลายอย่างที่อนุญาตให้เครื่องปิดอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งาน โดยไม่ต้องปิดเครื่อง เช่น เครื่องจะสามารถ suspend/resume ได้ในพริบตา (เป้าหมายคือภายใน 0.2 วินาที) โดยที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ไม่มีดีไป ยกตัวอย่างเช่น ในขณะที่นักเรียนกำลังอ่านสิ่งอยู่บนหน้าจอโดยไม่จำเป็นต้องเป็นพิมพ์หรือเมาส์ ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยกเว้นหน้าจอจะปิดตัวเองเพื่อประหยัดไฟ

3. การติดต่อสื่อสาร เครื่องจะใช้ระบบเครือข่ายไร้สายที่ออกแบบเป็นพิเศษ มีระยะครอบคลุมถึง 600 เมตร (เมื่อไม่มีสิ่งกีดขวาง) นอกจากนั้นเครื่องจะสามารถติดต่อกันโดยตรงได้โดยไม่ผ่านศูนย์กลาง (access point) และสามารถสร้างเครือข่ายแบบ Mesh เพื่อส่งต่อข้อมูลหากัน และใช้เครื่องอื่น ๆ เป็นทางผ่านเพื่อเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตในกรณีที่เครื่องนั้นอยู่นอกระยะที่จะติดต่อออกอินเทอร์เน็ตโดยตรงได้ อนึ่ง วงจรส่วนของ Mesh Networking จะทำงานอยู่เสมอแม้

ว่าตัวเครื่องจะถูกปิด ดังนั้นนักเรียนที่อยู่ปลายทางจะสามารถติดต่อเข้าระบบ internet ได้แม้เครื่องที่อยู่ระหว่างทางจะถูกปิดไว้

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2548) ได้ทำการศึกษาลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่นำมาใช้ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย โดยมีคุณลักษณะดังนี้

ระบบฮาร์ดแวร์

ระบบฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาปัจจุบันนี้นับเป็นต้นแบบในรุ่น Prototype B ซึ่งได้มีการขยายความสามารถของระบบให้สามารถรองรับการทำงานเพิ่มขึ้นในอีกหลายด้าน โดยสิ่งที่พัฒนาเพิ่มเติมขีดความสามารถของระบบนั้นเป็นการศึกษาและเก็บข้อมูล และนำมาพัฒนาต้นแบบ เช่น การเพิ่มเติมช่องเขียนอ่านหน่วยความจำแบบ SD Card เพื่อเพิ่มช่องทางในการพัฒนาโปรแกรมรองรับหรือการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงในหน่วยความจำภายนอก นอกจากช่องเชื่อมต่อแบบ USB ที่มีอยู่เดิม การเพิ่มกล้องที่ความละเอียดขนาด 640x480pixel เข้าไปในระบบเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการเก็บข้อมูลภาพจากการเรียนรู้ในห้องเรียน หรือการเพิ่มหน่วยความจำพิเศษเพิ่มเติมในระบบเป็นต้น

หน่วยประมวลผลกลาง

สำหรับหน่วยประมวลผลกลางของระบบใช้หน่วยประมวลผลกลาง AMD Geode GX2 500 ควบคุมให้ทำงานที่ความถี่ 366 MHz เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน (ปกติหน่วยประมวลผลรุ่นนี้ทำงานที่ความถี่ 400 MHz ตัวเลข 500 ที่แสดงคือ ค่าประสิทธิภาพเทียบเท่าการทำงานที่ความถี่ 500 MHz) โดยหน่วยประมวลผลรุ่นนี้ใช้พลังงานเพียง 1 วัตต์เท่านั้น และมีการประมวลผลคำสั่งกราฟฟิกสำหรับการแสดงผลได้ภายใน มีส่วนการควบคุมหน่วยความจำภายใน

ระบบหน่วยความจำ และจัดเก็บข้อมูล

หน่วยความจำ RAM เป็นชนิด DDR SDRAM ขนาด 128 MB ทำงานที่ความถี่ 133 MHz Mass Storage เป็นหน่วยความจำชนิด Nand Flash 4Gb (512 MB) ติดตั้งบนแผงวงจรหลักสำหรับเก็บระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมพื้นฐานของระบบ สามารถเขียนอ่านผ่านระบบความปลอดภัยที่ติดตั้งมาในระบบ

หน่วยความจำระบบแสดงผล

SDRAM ขนาด 1Mx16 ที่ถูกติดตั้งเพิ่มเติมเข้ามาในแผงวงจรรุ่น B ถูกออกแบบมาสำหรับ Buffer ในการแสดงผลของระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวมของระบบ

หน่วยความจำ ROM BIOS

ที่ติดตั้งมาในระบบเป็นหน่วยความจำแบบ Serial (SPI FLASH) สามารถเขียนอ่านได้โดยการใช้เครื่องมือที่ติดตั้งมาในระบบ และ BIOS ที่ติดตั้งมายังเป็น Linux Bios อีกด้วย

ระบบแสดงผล

จุดเด่นของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา OLPC ที่สำคัญจุดหนึ่งคือเรื่องของการแสดงผลโดยจอ LCD TFT ได้ถูกออกแบบมาให้มีความสามารถในการทำงานแสดงผลได้ทั้งสี และขาวดำขนาด 7.5 นิ้ว มีความละเอียดในการแสดงผลที่ 1200 x 900 Pixel 200 DPI โดยการแสดงผลสามารถปรับเปลี่ยนโหมดในการแสดงผลระหว่างสี และขาวดำ โดยควบคุมการปิดเปิด หลอดที่ทำหน้าที่ส่องสว่างให้กับจอ โดยจอ LCD ของเครื่องทั่วไปจะใช้หลอด Back Light ในการส่องสว่าง แต่สำหรับ OLPC จะใช้หลอด LED ในการส่องสว่างแทนเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน การแสดงผลของจอเมื่อแสดงผลแบบขาวดำ เหมาะสำหรับการอ่านหนังสือ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความคมชัดสูงมากทีเดียว และในการแสดงผลแบบสีก็สามารถแสดงผลได้คมชัดเช่นกัน ซึ่งนับเป็นนวัตกรรมทางการออกแบบจอ LCD เลยทีเดียว สำหรับในปัจจุบันเป็นจอรุ่นที่พัฒนาเป็นรุ่นที่ 2 หรือรุ่น B และจะมีรอบการพัฒนาต่อไปจนกว่าจะเริ่มดำเนินการผลิตเครื่องจริง

ระบบรับข้อมูล Keyboard และ Touch Pad

สำหรับการออกแบบ Keyboard นั้นได้ออกแบบเป็นปุ่มกดแบบยาง เพื่อความทนทานต่อความชื้น และได้ออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานสำหรับเด็ก เป็นกดอาจจะเล็กไปสำหรับผู้ใหญ่ มีการศึกษาถึงแรงกดที่กระทำต่อแป้นกดโดยกลุ่มเด็กที่ใช้งานชอบใช้คีย์ที่ใช้แรงกด 40 กรัมมากกว่าแบบ 60 กรัม โดยคีย์บอร์ดทั้งสองรุ่นมีระยะกดเท่ากับ 10 มิลลิเมตร มีปุ่มสำหรับใช้งานประมาณ 70 คีย์ มีคีย์ที่ทำหน้าที่พิเศษสอดคล้องกับการออกแบบ User Interface ที่ได้พัฒนาขึ้นทำให้ใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างคล่องตัว นอกจากนี้ระบบรองรับการทำงานภาษาไทย ก็ได้รับการเอาใจใส่ ดูแลอย่างดี โดยทีม OLPC Thai ได้มีส่วนร่วมในการจัดวางผัง Layout ของคีย์บอร์ดที่ออกแบบเพื่อรองรับภาษาไทย โดยทีมงานได้ยึดถือเอามาตรฐาน มอก.820/2538 เป็นมาตรฐานในการวาง layout ซึ่งจะตรงกับมาตรฐานของ Key Map ภาษาไทยที่มีใช้ในระบบปฏิบัติการ Linux ต่าง ๆ

Touch Pad สำหรับการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา OLPC ได้รับการออกแบบอย่างพิถีพิถัน โดยปกติ Touch Pad ที่ใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาจะเป็นชนิดใดชนิดหนึ่งระหว่างแบบ Resistive และ Capacitive คือมีเลือกเฉพาะที่สามารถใช้นิ้วมือสัมผัสแล้วทำงาน หรือแบบที่ต้องใช้ปากกาหรือ Stylus ในการเขียนป้อนข้อมูล แต่สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา OLPC ออกแบบมาให้เป็นสองโหมดในตัวเดียว และมีขนาดกว้างเต็มพื้นที่ของแถบได้คีย์บอร์ด เพื่อให้เด็กสามารถเขียนวาดภาพ หรือควบคุมตำแหน่งของเคอร์เซอร์ได้อย่างคล่องตัว และเป็นอุปกรณ์แบบ LCD ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงาน 3.3V

ระบบ Wireless

ระบบสื่อสารสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเครื่องจะใช้ระบบเครือข่ายไร้สายที่เรียกว่า Wire Less Mesh Network เครื่องจะสามารถติดต่อกัน โดยตรงได้โดยไม่ต้องผ่านตัวกลาง Access point และสามารถสร้างเครือข่ายแบบ Mesh เพื่อส่งต่อข้อมูลหากัน และใช้เครื่องอื่น ๆ เป็นทางผ่านเพื่อเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตในกรณีที่ บางเครื่อง ไม่สามารถเชื่อมต่อออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยตรงได้ นอกจากนี้ข้อมูลใหม่ที่รับพบว่าในส่วนของวงจรร Wireless Mesh Network จะมีชิปพิเศษสำหรับควบคุมการทำงานในขณะที่เครื่องถูกปิด ดังนั้นเครื่องที่อยู่ปลายทางจะสามารถติดต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ตได้แม้เครื่องที่อยู่ระหว่างทางจะถูกปิดไว้มีระยะครอบคลุมถึง 600 เมตร (เมื่อไม่มีสิ่งกีดขวาง และสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย) โดยใช้ชิปควบคุมระบบการทำงานจาก Marvell ซึ่งมีความสามารถทางการสื่อสารและการใช้งานสูงมากโดยการทำงานในระบบ Mesh Network นั้นจะต้องใช้ไดรฟ์เวอร์จากทาง Marvell ซึ่งมีให้ใช้งาน โดยเฉพาะจากการทดสอบการทำงานพบว่าสามารถทำงานได้ดีทีเดียว และสำหรับแผงวงจร B ระบบ Wireless ได้ถูกออกแบบในลักษณะของ Daughter board ต่างจากรุ่น A ที่ประกอบบนแผงวงจรโดยตรง ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการทำงาน และการถูกรบกวนจากสัญญาณรบกวนต่าง ๆ ลดลง

ระบบกล้องบันทึกภาพ (Video Camera)

ระบบกล้องบันทึกภาพเป็นระบบใหม่ที่ได้ถูกออกแบบเพื่อเพิ่มเติมขีดความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา OLPC โดยเฉพาะกล้องสามารถช่วยในการบันทึกภาพ บันทึกการเรียนรู้ออกจากสถานที่ต่าง ๆ ของเด็ก และสามารถนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการเก็บข้อมูล กล้องจะถูกติดตั้งมากับเครื่องและมีโปรแกรมควบคุมการใช้งาน มีระบบการจัดการภาพและ Activities ต่าง ๆ ที่เหมาะสม ตัวกล้องมีความละเอียดที่ 640x480 Pixel แสดงภาพที่ 30 fps

ระบบเสียงและไมโครโฟน

ระบบเสียงและไมโครโฟนได้ชิปภาคถอดรหัสจาก Analog Devices AD1888 ซึ่งรองรับมาตรฐาน AC'97 และรองรับการทำงานแบบ Surround และมีช่อง Input Output ที่เหลืออยู่อีกหลายช่องที่ไม่ได้ต่อใช้งานนอกจากนี้ยังได้ Power amplifier ซึ่งมีกำลังขับ 1.5 วัตต์ต่อข้างก็นับว่าน่าสนใจไม่น้อย สำหรับการเพิ่มขีดความสามารถ หรือการฝึกทักษะการเรียนรู้จากระบบเสียงชุดนี้นอกจากความสามารถของตัวอุปกรณ์เองแล้วทาง OLPC ยังได้ออกแบบให้ใช้ไมโครโฟนสามารถเสียบในช่องสัญญาณ Input ของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา นอกจากนี้ยังสามารถรับสัญญาณจาก Sensor ต่าง ๆ ภายนอกได้ซึ่งสามารถสร้างโครงการทดลองวิทยาศาสตร์ ได้โดยการทำงานร่วมกับ Activities ที่จัดเตรียมไว้ในเครื่อง และการเขียนโปรแกรมประกอบ

ระบบการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก

โดยพื้นฐาน OLPC สามารถเชื่อมต่อกับ อุปกรณ์ภายนอกผ่านทาง USB 2.0 ซึ่งมีให้ใช้งานเชื่อมต่อได้ถึง 3 ช่อง นอกจากนี้ BIOS ของระบบสามารถปรับตั้งให้สามารถ Boot เครื่องได้จาก USB Storage Device ภายนอกได้ และสิ่งที่ได้เพิ่มเติมสำหรับรุ่น Prototype B คือช่องเชื่อมต่อ SD IO slot ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาได้ในระดับที่สูงขึ้นประโยชน์ที่ได้รับจากการเพิ่มช่อง SD IO คือ การมีอุปกรณ์ Mass storage สำหรับเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้น หรือการเก็บโปรแกรมและใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ที่เก็บบน SD Card ได้

ระบบพลังงาน

ระบบพลังงานหลักของ OLPC จะมาจากแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ชนิด NiMH ขนาด 1.2 V/Cell จำนวน 5 เซลล์ให้แรงดัน 6 โวลต์ และการใช้งานจาก AC Adapter เป็นหลัก นอกจากนี้จะมีอุปกรณ์เสริมเป็นเครื่องปั่นไฟฟ้าขนาดเล็กซึ่งใช้แรงจากผู้ใช้ในการปั่นไฟในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งมีการออกแบบไว้ในหลายลักษณะ ซึ่งแต่เดิมอุปกรณ์ปั่นไฟขนาดเล็กนี้จะเป็นอุปกรณ์หลักที่มากับเครื่อง แต่ในสถานะปัจจุบันเป็นเพียงอุปกรณ์เสริม และเลือกใช้ตามความต้องการของแต่ละประเทศ แต่ละพื้นที่โดยการปั่นไฟในแต่ละครั้งจะทำให้สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ประมาณ 15 – 30 นาที

ASIC Chip

วงจรรวม ASIC (Application Specific Integrated Circuit) ที่เป็นส่วนควบคุมสำคัญสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา OLPC คือ DCON (Display CONtroller) และ CAFK (Camera and Flash Enabler) โดยชิปทั้งสองจะทำหน้าที่คือ

DCON จะทำหน้าที่ควบคุมการแสดงผลของจอ LCD และมีการติดต่อหน่วยความจำแสดงผลภายนอก ซึ่งผ่านกระบวนการทดสอบในส่วนของ Functional Test และต้องการการปรับแต่งอีกเล็กน้อย

CAFK ทำหน้าที่ควบคุมส่วนสำคัญสามส่วนในระบบคือระบบการทำงานของกล้องที่ติดตั้งภายในเครื่องระบบการเขียนอ่านผ่าน SD Card slot และทำหน้าที่เป็น NAND Flash Controllers ยังอยู่ระหว่างการพัฒนาบน FPGA และปรับแต่งการทำงาน

ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์

เครื่อง OLPC จะมาพร้อมระบบปฏิบัติการแบบเปิดที่พัฒนาขึ้นภายใต้ความร่วมมือกับ Redhat โดยมีการวางแผนที่จะใช้งานเคอร์เนล Linux 2.6.19 OLPC และสภาพแวดล้อมการทำงาน ของ Red Hat Fedora Core 6 run-time environment ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องทดสอบรุ่น B โปรแกรมประยุกต์ หรือที่ทีมงาน OLPC เรียกว่า Activities ที่พร้อมใช้งานในเครื่องทดสอบรุ่น B จะประกอบด้วย Activities พื้นฐานคือ

- Chat
- Web Browser
- Demo Sketching Program
- Etoys
- TamTam (for creating sounds)
- Musical Memory Game
- Xbook PDF reader

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาโปรแกรมจัดการเอกสารคือ Abiword เพื่อให้สามารถทำงานภายใต้ Sugar Environment ได้ และโปรแกรมอ่านข่าวสารแบบ RSS ที่ชื่อ Penquin TV อีกด้วย ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมที่ใช้งานกับ OLPC จะถูกสร้างและเปิดให้ดาวน์โหลดในรูปแบบของ Image ไฟล์สำหรับนำไปติดตั้งลงในสื่อเก็บข้อมูลประเภทต่างๆ หรือเขียนลงในส่วนของ NAND Flash ของระบบได้โดยตรงในขณะที่เขียนเอกสารฉบับนี้ไฟล์ Image ของ OLPC ได้ปล่อย Image รุ่น 152 ออกมาให้ทดสอบ จากการทดลองติดตั้งระบบดังกล่าวพบว่ามี Activities ที่พร้อมต่อการใช้งานเพิ่มขึ้นจากรุ่นก่อนหน้านี้หลายตัวเช่นกัน และนอกจากนี้ปัจจุบัน OLPC Image ได้พัฒนาถึงรุ่น 178 ตั้งแต่ Image รุ่น 152 เป็นต้นมาจะไม่สามารถใช้งานกับบอร์ดตัวอย่างรุ่น Prototype A ได้ และมีการเพิ่มโมดูลในการควบคุมอุปกรณ์เพิ่มเติมต่าง ๆ ตัวควบคุมการแสดงผลให้ทำงานได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คาดว่าการทดสอบต่อจากนี้ คงต้องรอเครื่องต้นแบบ B2 เนื่องจากเป็นรุ่นที่ประกอบชิ้นส่วนทุกอย่างสมบูรณ์เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาแล้วนั่นเอง

พื้นฐานของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในอาชีพต่าง ๆ รวมทั้งเครื่องอำนวยความสะดวกในชีวิต และในการทำงานล้วนเกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากมาย เช่นเดียวกัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก่อให้เกิดการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์เช่นกัน วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนพัฒนาวิธีการคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ กล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของคนเราได้มาจากความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) ในการค้นหาความรู้ การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนอยู่ตลอดเวลา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี หรือกระบวนการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ล้วนต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน กรมวิชาการ (2545) ได้เสนอว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของธรรมชาติโดยเฉพาะ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ แล้วนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด ตั้งแต่วัยก่อนเข้าเรียนจนจบประกอบอาชีพ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้กำหนดเป้าหมายที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ตำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดสาระสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต : สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

2. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. สารและสมบัติของสาร : สมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงสาร การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การแยกสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค สมการเคมี

4. แรงแยกและการเคลื่อนที่ : ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่ในรูปแบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน : พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และ ปฏิกิริยาการแผ่รังสีของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก : โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก แลบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ปฏิกิริยาการแผ่รังสี พัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์ : วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี่ เอกภาพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต สืบตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุน หรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ว่าข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้น ได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์ จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ วิทยาลัยการศึกษาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้น ส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิตทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การที่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายใน ท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลายทั้งเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถาม หรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลาย จากแหล่งเรียนรู้ทั้งส่วนที่เป็นสากลและท้องถิ่น คิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถาม หรือแก้ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้ แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามที่มุ่งหวังไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของ ผู้เรียนกลุ่มวิทยาศาสตร์ ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษา วิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น กระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ และคาดหวังเมื่อจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี แล้วผู้เรียนจะต้องมีคุณภาพ ดังนี้

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร และการเคลื่อนที่พลังงาน
3. เข้าใจโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรทางธรณี ดาราศาสตร์ และอวกาศ
4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลายและจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้
5. เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน
6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้
 - 6.1 ความสนใจใฝ่รู้
 - 6.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
 - 6.3 ความซื่อสัตย์ ประหยัด
 - 6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผลการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

7.1 มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

7.2 ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

7.3 ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

8. แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่น และตนเองคิดค้น

9. แสดงความซาบซึ้งในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

10. ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบช่วงชั้น iva ดังนี้

1. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3) ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 1 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

1.2 เข้าใจลักษณะ สมบัติ การเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติรูปของพลังงาน

1.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

1.4 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สํารวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

1.5 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

1.6 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

1.7 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

2. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2.2 เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง

2.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

2.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

2.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

2.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

2.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

2.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแล สิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกลุ่มวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8. กิจกรรมศึกษาค้นคว้าจากสื่อต่าง ๆ และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

นอกจากนี้แล้วยังมีนักการศึกษาให้ความเห็นลักษณะเฉพาะวิทยาศาสตร์อีกหลายท่าน ดังนี้

Hurd (1971) กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ถือเป็นเพียงความจริงชั่วคราวที่จะต้องแก้ไขขัดเกลาอยู่เสมอ ไม่มีความจริงทางวิทยาศาสตร์ กฎ มโนทัศน์ หรือทฤษฎีใด ๆ ที่ถูกต้องแน่นอนจนไม่สามารถจะแก้ไขปรับปรุงได้

2. มีความคิดขัดแย้งกันตลอดเวลาในผลงานทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นเหตุให้มีแนวคิด ผลิตภัณฑ์ หรือข้อค้นพบใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เกิดขึ้นอยู่เสมอ

Showalter *et al.* (1983 อ้างใน สุเทพ อุสาหะ, 2526) ได้กล่าวถึงลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่าประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เป็นความจริงชั่วคราว ไม่มีความเป็นอมตะในวิทยาศาสตร์

2. เป็นสาธารณะ ทุกคนสามารถสังเกตหรือทดสอบได้

3. ทำให้เกิดขึ้นใหม่ได้ ภายในภาวะคล้ายกัน แม้ว่าเวลาและสถานที่จะเปลี่ยนไป

4. เป็นเรื่องของโอกาสที่จะเป็นไปได้

5. เป็นผลของความพยายามของมนุษย์ที่จะทำความเข้าใจหรือหาแบบแผนของธรรมชาติ

6. ความรู้วิทยาศาสตร์ในอดีตเป็นพื้นฐานในการพบความรู้ใหม่ ๆ ในปัจจุบัน และความรู้ในปัจจุบันจะเป็นพื้นฐานในการค้นพบสิ่งใหม่ ในอนาคต

7. มีลักษณะเฉพาะตัวคือได้จากวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
8. มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันคือ ความรู้วิทยาศาสตร์จะช่วยเสริมมนต์คนอื่น ๆ
9. วิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ย่อมมีระบบ ปราศจากอคติ ปราศจากผลตอบแทน

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แหล่งเรียนรู้สำหรับกลุ่มวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แต่จะรวมถึงแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ดังนี้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ
2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มัลติมีเดีย CAI วีดิทัศน์ และรายการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านสื่อวิทยุ โทรทัศน์ CD-ROM อินเทอร์เน็ต
3. แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนธรณีในโรงเรียน ห้องสมุด
4. แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์-วิทยาศาสตร์ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น ฯลฯ
5. แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ปราชญ์ท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ครู อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ฯลฯ

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรพิจารณาใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม จากแหล่งเรียนรู้เหล่านั้นอันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ

ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี

จากความหมายของคำว่า "วิทยาศาสตร์" และความหมายของคำว่า "เทคโนโลยี" ที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่นำไปใช้อธิบายได้ว่า ทำไมจึงเป็นอย่างนั้น เช่น นักชีววิทยาจะอธิบายได้ว่าทำไมเมื่อขั้วและขูดเปลือกของพืชยืนต้นออกจะมีรากงอกออกมาได้ นักฟิสิกส์ก็จะอธิบายได้ว่า ทำไมเมื่อขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก จึงมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น เป็นต้น ส่วนเทคโนโลยีนั้นจะเป็นความรู้ว่าจะทำอะไร ตัวอย่างเช่น จะขยายพันธุ์พืชโดยการตอนได้อย่างไร จะผลิตกระแสไฟฟ้านำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร จะผลิตอุปกรณ์เครื่องใช้ เครื่องอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ โดยนำไฟฟ้ากระแสมาใช้ได้อย่างไร เหล่านี้ เป็นต้น เพียร์ ซ้ายขวัญ (2536) ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ ส่วนเทคโนโลยีนั้นเป็นการนำความรู้ไปใช้ในทางปฏิบัติให้เกิดสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้ วัดได้หรือจับต้องได้ โดยการนำทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ มาใช้ในทางปฏิบัติ



ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่มา: กรมวิชาการ (2545)

ธรรมนุญ โรจนะบุรานนท์ (2531) กล่าวว่า เทคโนโลยีสมัยใหม่จำเป็นต้องมีความรู้วิทยาศาสตร์เป็นระบบต่อเนื่องเป็นฐานรองรับมิใช่แต่เพียงอาศัยประสบการณ์หรือวิทยาศาสตร์สังเกตเท่านั้น และความรู้หรือทฤษฎีใหม่ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกค้นพบก็มิใช่ว่าจะถูกนำไปพัฒนาเป็นเทคโนโลยีใหม่ตามมาเสมอไป ความรู้และทฤษฎีวิทยาศาสตร์บางอย่างแม้จะถูกค้นพบมานานก็ยังคงเป็นความรู้พื้นฐานสะสมไว้เหมือนเดิม ทั้งนี้เพราะความรู้วิทยาศาสตร์บางอย่างเป็นไปเพื่อความรู้อรรถประโยชน์จริง ๆ ไม่ได้เกิดมาจากปัญหาเฉพาะหน้า หรือสถานการณ์บังคับเพื่อแก้ปัญหาสังคมและเศรษฐกิจ ไม่มีแรงผลักดันให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมา ความรู้วิทยาศาสตร์บางอย่างเกิดขึ้นมานานกว่าจะถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นเทคโนโลยี เช่น ความรู้ทางฟิสิกส์สุริยะมีมานานก่อนที่จะพัฒนาเป็นเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งนี้เพราะแต่เดิมโลกไม่ขาดแคลนพลังงาน จึงเห็นได้ว่าช่วงเวลาระหว่างการค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีที่ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น อาจสั้นหรือยาว ก็แล้วแต่ความเร่งด่วนทางเศรษฐกิจและสังคมและความยากง่ายของความรู้วิทยาศาสตร์นั้น ๆ บางครั้งเทคโนโลยีใหม่ก็พัฒนามาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดั้งเดิมได้ เช่น พวกอุปกรณ์เครื่องไฟฟ้าบางอย่าง เช่น กะทะไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้าอัตโนมัติ เป็นต้น และความรู้วิทยาศาสตร์จะไม่สามารถใช้ประโยชน์ด้านปฏิบัติได้ ถ้าไม่มีการนำความรู้นั้น ไปประยุกต์ใช้ เมื่อก่อนวิทยาศาสตร์

ไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีมากนัก แต่ปัจจุบันทั้งสองวิชานี้ต้องพึ่งพาซึ่งกันและกัน วิทยาศาสตร์ตอนแรก ๆ ใช้เพียงวิธีสังเกตและเหตุผล เมื่อต้องทดลองบ้างก็เริ่มใช้เครื่องมือ เมื่อการทดลองยุ่งยากขึ้น ความต้องการเครื่องมือก็มีมากขึ้น เครื่องมือจะต้องดีและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วย การทดลองทางวิทยาศาสตร์ในระยะสั้น ๆ นี้ ต้องอาศัยเทคโนโลยี เช่น การวิจัยเกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์และอวกาศ เป็นต้น จึงกล่าวได้ว่า ปัจจุบันวิทยาศาสตร์พึ่งเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่าเทคโนโลยีพึ่งวิทยาศาสตร์ ปัจจุบันความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ก้าวไปไกลและกว้างขวางมาก ปีหนึ่ง ๆ มีรายงานเสนอผลของการวิจัยพิมพ์ออกมาไม่น้อยกว่าล้านเรื่อง ใครต้องการความรู้เหล่านั้นก็หาได้ง่าย ผิดกับความรู้ทางเทคโนโลยี ซึ่งหาได้ยากกว่ามาก เทคโนโลยีสร้างขึ้นมามีต้องอาศัยวิทยาศาสตร์ แต่วิทยาศาสตร์เกิดขึ้นโดยไม่ได้อาศัยเทคโนโลยี ต่อมาทั้งสองวิชาเริ่มมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ถึงแม้บางเรื่องต่างเจริญด้วยตนเอง แต่เทคโนโลยีก็ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์มากกว่าและมีความเจริญก้าวหน้าตามวิทยาศาสตร์ไม่ทัน ก่อตั้งยูจีน ภัทรกาญจน์ และ ธนกาญจน์ ภัทรกาญจน์ (2530) ให้ความเห็นว่าการถึงแม้ว่าเทคโนโลยีจะถือกำเนิดมาจากวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้นก็ตาม แต่มีข้อควรพิจารณาที่สำคัญหลายประการดังที่ เพียร ชัยขวัญ (2536) กล่าวไว้ดังนี้ คือ

1. เมื่อมีการค้นพบความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ก็มีได้หมายความว่า จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เกิดขึ้นเสมอ โดยปกติจะมีช่วงเวลาหลักระหว่างการค้นพบความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์นั้น ช่วงเวลาดังกล่าวจะสั้นหรือยาวหลายสิบปี หรือ 100 ปีก็ได้ สุดแต่แต่ความยากง่ายของความรู้ใหม่ ความต้องการ ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ทางสังคมและอื่น ๆ ซึ่งจะเป็ปัจจัยหรือแรงผลักดันที่ทำให้มีการพยายามพัฒนาเทคโนโลยี

2. เทคโนโลยีใหม่ ๆ นั้น อาจอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดั้งเดิมก็ได้ เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เกี่ยวกับแสงเลเซอร์ เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และคลื่นแสง ซึ่งไม่ใช่ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์แต่อย่างใด

สรุปได้ว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะไม่มีคุณค่า ถ้าหากปราศจากเทคโนโลยีมาเชื่อมโยง และเทคโนโลยีที่ปราศจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานก็ไม่สามารถจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญาและการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสร้างสรรค์ปัญญาทั้งในและนอกประเทศ ดังต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

อุทุมพร จามรมาน และคณะ (2530) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาในประเทศไทย โดยศึกษาจากสถาบันการศึกษาทุกระดับ พบว่า การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในแต่ละสถาบันการศึกษาแตกต่างกัน ในระดับอุดมศึกษาใช้ในเกือบทุกเรื่อง ระดับมัธยมศึกษาจะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปได้น้อย แต่ใช้เป็นสื่อการสอนสูง วิเคราะห์จากลักษณะงานที่นำเครื่องคอมพิวเตอร์ไปใช้ พบว่า ส่วนใหญ่ยังไม่ได้ใช้ให้เหมาะสมกับงาน เช่น ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับงานพิมพ์ แทนที่จะทำระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหาร

ธนกร สมสมาน (2532) ศึกษาสภาพความต้องการและปัญหาการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนส่วนใหญ่ได้รับประสบการณ์จากการอบรม และยังไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

อรุณ ดวงสมัย (2538) ศึกษาความต้องการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการบริหารงานโรงเรียนประถมศึกษาของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบว่า ผู้บริหารโรงเรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ มีความต้องการใช้ในการบริหารงานวิชาการ ด้านวัดผล การบันทึกข้อมูลระเบียบนักเรียน การจัดพิมพ์ข้อสอบและจัดทำคลังข้อสอบ การวิเคราะห์ผลการเรียน

อดิศร ดวงศรี (2540) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ มีคะแนนหลังการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานกับชีวิต สูงกว่าคะแนนก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

ประวีณา นิลนวล (2541) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง จำนวน 58 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองนั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ไพรัตน์ คำปา (2541) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน มีคะแนนหลังการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สูงกว่าคะแนนก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และนักเรียนมีความเห็นต่อการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ในระดับดี

ศักดิ์ดา ศรีโคตา (2542) ได้ทำการวิจัย ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 โดยศึกษาและเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูฝ่ายปฏิบัติการ และครูฝ่ายสนับสนุนการสอน เกี่ยวกับการนำไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา พบว่า ผู้บริหาร ครูฝ่ายปฏิบัติการสอน และครูฝ่ายสนับสนุนการสอน ไม่มีความรู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์ และมีความต้องการรู้ในเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และมีความคิดเห็นตรงกันทุกฝ่ายเรื่องการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการบริหารการศึกษา และการบริหารด้านการเรียนการสอน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543) ศึกษาสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัด ตามโครงการปฏิรูปการศึกษา พบว่า โรงเรียนนำคอมพิวเตอร์มาเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการบริหารเพื่อความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน ศึกษา ค้นคว้าและสะดวกในการทำงาน ในด้านการเรียนการสอน พบว่า ประโยชน์ในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุดเพื่อเป็นสื่อการเรียน

ชาญ ยอดละ (2543) ได้ศึกษาการใช้วิธีสอนโดยอาศัยวิธีการเรียนรู้แบบยึดปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning) รายวิชาสารมลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์ พบว่า วิธีการสอนโดยอาศัยการเรียนรู้แบบยึดปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการศึกษาปัญหาที่ได้รับ

ดวงจันทร์ เตียววิไล (2544) ทำการศึกษาในโครงการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (constructionism) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเพื่อพัฒนาสมรรถภาพนักศึกษาสาขาการศึกษา โปรแกรมวิชาฟิสิกส์และภาษาอังกฤษให้สามารถสร้างองค์ความรู้และสร้างนิตยสารออนไลน์ ผลของการดำเนินโครงการ คือ ผลผลิตเชิงปริมาณมี e-Learning ใช้โปรแกรม e-Magazine ใน 2 รายวิชา ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนและผู้อื่นได้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กระดานถาม-ตอบ และสมุดเยี่ยมชม และมีคู่มือการใช้งานเบื้องต้นของ e-Learning 2 รายวิชานี้ สำหรับผลผลิตด้านคุณภาพการเรียนการสอน ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีความอดทน ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มจับหน้าที่การทำงานและผลงาน

ธีรวิษณุ ภาชนะทิพย์ (2545) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนเรื่องการควบคุมเครื่องจักรกลอัตโนมัติโดยประยุกต์ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาและทฤษฎีโครงสร้างทางสถิติปัญญา พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้น

จิราภรณ์ ประเสริฐสังข์ (2545) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนประทาย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 27 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธณัฐพร จันทร์แสง (2547) ได้ศึกษาการประเมินโครงการพัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โรงเรียนบ้านสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินโครงการพัฒนาคุณภาพของโรงเรียนบ้านสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ด้านผลผลิต บรรยากาศการเรียนการสอนมีความเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน มีทางเลือก คือ เปิดโอกาสให้ได้เลือกสร้างหรือปฏิบัติสิ่งที่ตนเองอยากทำ หรือสนใจ มีความหลากหลายของรูปแบบและวิธีการในการสร้างงาน มีความหลากหลายของทักษะ คือ เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันหลายระดับ รวมถึงมีการกำหนดแผน หรือปฏิทินการปฏิบัติงาน มีการเผยแพร่ผลการดำเนินงานโครงการอย่างเหมาะสมต่อเนื่องในระดับมาก ด้านครูมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน มีทักษะในการสื่อความหมายกับผู้เรียน มีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินและแก้ปัญหา มีทักษะในการช่วยเหลือผู้เรียน มีความสามารถดึงความคิดให้นักเรียนได้แสดงออก นักเรียนพบว่ามีความพึงพอใจใน

การเรียนรู้ตามแนวทางทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองมีความสามารถในการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง

สุดใจ สุดซารี (2549) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนตามโมเดลการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยโมเดลที่สร้างขึ้น สูงกว่านักเรียนตามคู่มือครู สสวท.

สธน เสนาสวัสดิ์ (2549) ได้ทำการศึกษากำทำโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิซึม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจเรื่องสิ่งแวดล้อมการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานโครงการวิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งแวดล้อม ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ส่งผลให้นักเรียนมีกระบวนการการเรียนรู้อยู่ในลักษณะที่พึงประสงค์ มีความรู้ความเข้าใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการ

ดวงจันทร์ เตียววิไล (2549) ได้ทำการวิจัยนวัตกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน เรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวทฤษฎี Constructionism เพื่อพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนโรงเรียนบ้านสามขา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง พบว่า นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้โดยใช้สื่อเทคโนโลยี และสื่อทั่วไป มีพัฒนาตนเองตามทฤษฎีสร้างสรรค์การเรียนรู้ด้วยปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น มีคุณลักษณะในด้านการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำผลการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ได้ สามารถทำงานที่นักเรียนสนใจได้อย่างต่อเนื่อง มีทักษะในการคิด การวางแผนมากขึ้น กล้าแสดงออกในการนำเสนอผลงานมากขึ้น สามารถปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันได้ รู้จักการช่วยเหลือแบ่งปันกัน รู้จักชื่นชม และพอใจในผลงานของตนเอง และรู้จักเปรียบเทียบผลงานระหว่างตนเองและเพื่อน ๆ

ปิตากานต์ ประจิมพันธุ์ (2550) ศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนวิชาภาษาไทยบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยต์ เป็นสื่อการนำเสนอผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยต์เป็นสื่อการนำเสนอผลงานเรื่องสุภาษิตและคำพังเพย และเพื่อเปรียบเทียบคะแนน

ทดสอบก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนจากการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยต์ พบว่า หลังจา กการเรียนรู้อตามแผนการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญานักเรียน มีคะแนนสูงกว่าหลังเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้อบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อ สร้างสรรค์ด้วยปัญญาอยู่ในระดับมาก

ศักดิ์สิน ช่องดารากุล (2551) ได้รายงานการถอดนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เป็นวิธี ปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ของโรงเรียนต้นแบบการจัดการเรียนรู้แนว Constructionism โรงเรียนบ้านสันกำแพง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ว่า จากการดำเนินงาน โรงเรียนบ้านสัน กำแพงได้ดำเนินการจัดนวัตกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางวิธี Constructionism เป็น Best Practices โดยจัดกิจกรรมที่ใช้รูปแบบที่หลากหลายตามขั้นตอนเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ จากการจัดกิจกรรม ดังกล่าวจุดเด่นอยู่ที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันมีความสุขและสนุกสนานในการเรียนรู้ นักเรียนที่ เรียนเก่งมีความภาคภูมิใจในตนเอง และมีความมั่นใจในการเรียนรู้ ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งให้ความ ร่วมมือในกิจกรรมการเรียนมากขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่มีความสุขในการเรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

Bransford *et al.* (1989 อ้างใน มานิช ถาอ้าย , 2540) ศึกษาการใช้วิชาความรู้ที่เรียนมาของ นักศึกษามหาวิทยาลัยภายใต้กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการข้อเท็จจริง นักศึกษาที่ได้รับ ข้อมูลโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวโน้มที่จะใช้ข้อมูลนั้นในการวางแผนปฏิบัติงานอย่าง คล่องแคล่วเป็นธรรมชาติกว่านักศึกษาที่ไม่ได้ใช้รูปแบบการสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหา เป็นฐาน

Harel (1991) ได้ศึกษาการวิจัยออกแบบสร้าง Software เพื่อใช้ในการสอน ซึ่งสนับสนุนให้ ผู้เรียนพัฒนาความสามารถด้านการเสนอความคิด การสอนผู้อื่นและด้านการออกแบบ โดยมีโอกาส ในการเรียนรู้หลากหลายเรื่องไปพร้อมกัน ได้มีการพัฒนาผลงานและบันทึกความก้าวหน้าไปตาม ลำดับของตน และเมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกระบวนการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกลุ่มที่ใช้ Software นี้กับผู้เรียนกลุ่มที่ใช้วิธีอื่นแล้ว ผลการวิจัยพบว่า ความแตกต่างกันอย่างชัดเจนถึงแม้เป็น เรื่องที่เรียนเรื่องเดียวกัน

Conard (1995) ได้ทำการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียนเกรด 5 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จากวิธีการศึกษาอย่างอิสระจากการสังเกต สำรวจ คำถามค้นหา เปลี่ยนแปลงความรู้ โดยผู้เรียนแสดงความสนใจ สิ่งที่ได้เรียนรู้ตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Hwang (1997 อ้างใน ชีวิน อ่อนละอ , 2544) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการ ศึกษาภาคพิเศษในโรงเรียนรัฐแมสซาชูเซต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์และประเมินขอบเขตความเป็นไปได้ของการศึกษาภาคพิเศษที่นอกเหนือไปจากการฝึกหัด และการใช้ซอฟต์แวร์กับความต้องการของนักการศึกษา พบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือช่วยสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญ

Toa (1999) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนรู้ร่วมกันด้วย คอมพิวเตอร์ พบว่า ผู้เรียนที่ทำงานร่วมกันจะมีการสร้างความรู้เพิ่มขึ้นเป็นลำดับจากการแลกเปลี่ยนความเข้าใจ การที่ผู้เรียนมีความรู้ มีประสบการณ์ มีแนวคิดที่ต่างกัน เมื่อผู้เรียนมาพูดคุย แสดงความคิดเห็นอธิบายเหตุผลของแต่ละคน จะนำมาซึ่งการปรับความรู้ การเปลี่ยนแนวคิดและการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งผลสำเร็จจากความรู้และแนวคิดที่สร้างร่วมกันนี้จะเป็นผลสำเร็จระยะยาว และมีความคงทนหรือเป็นความรู้ที่ยั่งยืนของผู้เรียน

สมมติฐานในการวิจัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน



บทที่ 3

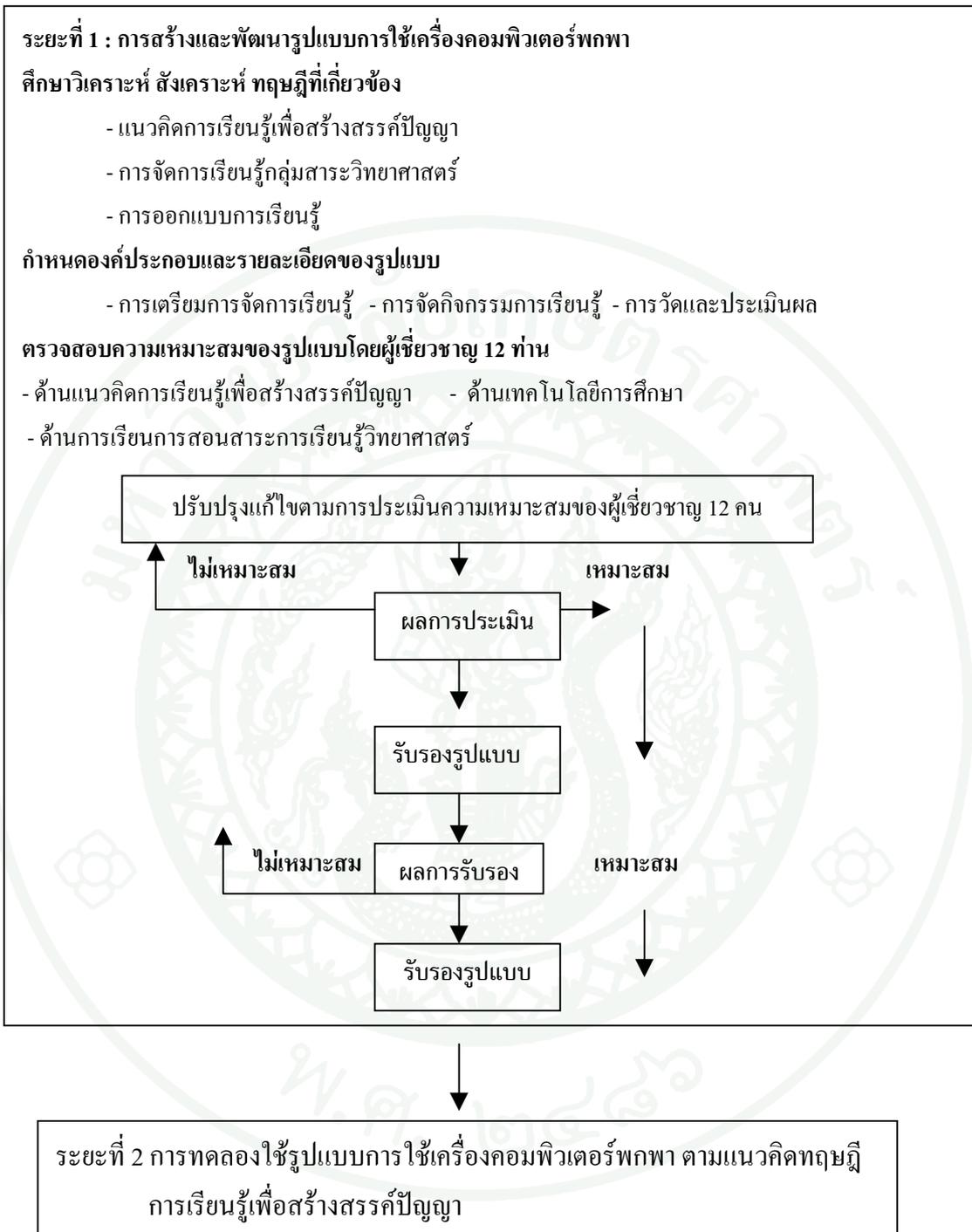
วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เพื่อกำหนดเป็นขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ มีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา มีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนาแต่ละขั้นตอน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการวิจัยการสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา



ภาพที่ 8 แสดงการพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นวิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mix Method) ด้วยการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีในเรื่องที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบต้นแบบของรูปแบบ (Model) และประเมินความเหมาะสม ปรับปรุงโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมาย

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือผู้ที่จบในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือผู้ที่มีความรู้ หรือมีประสบการณ์ หรือมีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา ไม่น้อยกว่า 10 ปี
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา คือผู้ที่จบในสาขาการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา หรือผู้ที่มีความรู้ หรือมีประสบการณ์ หรือมีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยในด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ไม่น้อยกว่า 10 ปี
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือผู้ที่จบในสาขาวิทยาศาสตร์ หรือผู้ที่มีความรู้ หรือมีประสบการณ์ในการสอน หรือมีงานวิจัย หรือเขียนบทความเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายที่เลือกใช้ในการวิจัย

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายที่เลือกใช้ในการวิจัยเพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา และด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือผู้ที่มีความรู้ หรือมีประสบการณ์ในการสอน หรือมีงานวิจัย หรือเขียนบทความที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 10 ปี ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 12 ท่าน ดังนี้ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก.)

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 4 ท่าน
 - 1.1 ผศ.ดร.สิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
 - 1.2 อาจารย์ธันยวิช วิเชียรพันธุ์
 - 1.3 อาจารย์สมชาย พุ่มพิมล
 - 1.4 อาจารย์ณลิน ตติยาพึงประเสริฐ
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา จำนวน 4 ท่าน
 - 2.1 รศ.ดร.บุปผชาติ ทัพทิกธน์
 - 2.2 ดร.วรัท พฤษภากุลนันท์
 - 2.3 อาจารย์สุนีย์ ภิรมย์ประเมศ
 - 2.4 อาจารย์พรศิริ กองนวล
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ท่าน
 - 3.1 อาจารย์สุนทร เขยชื่น
 - 3.2 อาจารย์ประเวช สุขประสงค์
 - 3.3 อาจารย์อัจฉรา เดชะสินธุ์ธนา
 - 3.4 ดร.ไอลดา คล้ายสำริด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ได้แก่

1. ต้นแบบ (Model) ของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญเป้าหมาย จำนวน 12 ท่าน
3. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 1 พัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา มีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษา หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการสร้างต้นแบบ (Model) ของรูปแบบ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา กำหนดองค์ประกอบ และรายละเอียดของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ ปัญญา ประกอบด้วย

1.1 กระบวนการเรียนออกแบบการเรียนการสอน (Instructional System Design) เพื่อจัดกิจกรรมตามรูปแบบในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้าง สรรค์ปัญญา

1.2 แนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา (Constructionism) เพื่อเป็นแนวทางในการ กำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และการจัด กิจกรรมการเรียนรู้

1.3 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เพื่อใช้เป็นกรอบกำหนดเนื้อหาในการทดลองใช้รูปแบบเครื่อง คอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

1.4 นำผลจากการสังเคราะห์จากการศึกษาแนวคิด หลักการและทฤษฎี กำหนดเป็นร่าง รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

1.5 นำร่างต้นแบบ (Model) รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ประเมินความเหมาะสมโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายของการวิจัยต่อไป

2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญเป้าหมาย จำนวน 12 ท่าน โดยผู้วิจัยสร้างและกำหนดรายละเอียดในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการนำไปใช้จริง โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

5	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมมากที่สุด
4	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมมาก
3	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมปานกลาง
2	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมน้อย
1	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมน้อยที่สุด

3. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ศึกษากระบวนการจัดการเรียนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

3.2 สร้างแผนการเรียน หน่วยพลังงาน เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้

3.3 นำแผนการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม

3.4 นำแผนการจัดการเรียนที่ปรับปรุงความถูกต้องและความเหมาะสมจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา การจัดกิจกรรม และแนวทางการวัดผล โดยใช้แบบประเมินเพื่อสอบถามหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence)

3.5 นำแผนการจัดการเรียนประเมินความเหมาะสมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านแนวคิดการเรียนรู้ออกแบบสร้างสรุคปัญหา ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียน 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

5	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมมากที่สุด
4	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมมาก
3	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมปานกลาง
2	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมน้อย
1	มีค่าเท่ากับ	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ออกไปทดสอบหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้ออกแบบสร้างสรุคปัญหา กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ยังไม่เคยเรียนมาก่อนจำนวน 32 คน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E1) และเมื่อนักเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบสอบหลังเรียนเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพ (E2)

4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลการเรียนของนักเรียนเรียนรู้ออกแบบสร้างสรุคปัญหา โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล มีขั้นตอน ดังนี้

4.1 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ออกแบบสร้างสรุคปัญหาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้ออกแบบสร้างสรุคปัญหา โดยวิเคราะห์จาก ตารางสร้างข้อสอบ (Table of Specification) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัย (Multiple Choices) แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบจับคู่ จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบเขียนแผนภาพ จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ

4.2 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้าน แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ประเมินความเหมาะสมครอบคลุมประเด็นที่ต้องประเมิน และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังกระโจม อ.เมือง นครนายก จำนวน 32 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องการวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องจากนักการศึกษาทั้งในประเทศ และต่างประเทศได้เป็นกรอบเพื่อกำหนดต้นแบบของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

2. การวิเคราะห์แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โดยวิเคราะห์ร้อยละระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

ร้อยละ ระดับความเหมาะสมของรูปแบบในการนำไปใช้จริง

91.00 - 100 ระดับมากที่สุด

81.00 – 90.00 ระดับมาก

71.00 – 80.00 ระดับปานกลาง

61.00 – 70.00 ระดับน้อย

51.00 – 60.00 ระดับน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์ค่าร้อยละของระดับความเห็นมากกว่าร้อยละ 80 มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง

ค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80.00 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมาก และมากที่สุด

3. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแผนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาไปใช้จริง โดยการให้คะแนนการประเมิน ดังนี้

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าประเด็นการประเมินมีความสอดคล้องกับรูปแบบที่สร้างขึ้น

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าประเด็นการประเมินมีความสอดคล้องกับรูปแบบที่สร้างหรือไม่

-1 เมื่อเห็นว่าควรปรับปรุง ประเด็นการประเมิน ไม่มีความสอดคล้องกับรูปแบบที่สร้างขึ้น

กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อจะมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 หมายความว่า ขั้นตอนของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในข้อนั้นไม่เหมาะสม ต้องปรับปรุงใหม่ (บุญเชิด ภิญโญนนต์พงษ์, 2527)

4. การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดเพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาไปใช้จริง ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	ระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.5 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมาก และมากที่สุด

5. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 32 คน โดยการหาประสิทธิภาพ (E1) และ (E2) (สาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528) จากผลจากการทดสอบนักเรียนหลังการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จึงถือว่ารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหามีประสิทธิภาพ

E1 = 80 ตัวแรก หมายถึง ผลคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

E2 = 80 ตัวหลัง หมายถึง ผลคะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาโดยคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. แบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียน วิเคราะห์หาคุณภาพ ความยากง่ายมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ค่าความจำแนกมากกว่า 0.20 ขึ้นไป และความเชื่อมั่นโดยใช้การวิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-21 ของ Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.85 (ล้วน สายยศ, 2536) แสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก จ



ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อ สร้างสรรค์ปัญญา

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 1 ที่อยู่ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย จำนวน 184 คน จากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ดังนี้

1. จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 คน
2. จังหวัดลำปาง จำนวน 78 คน
3. จังหวัดเชียงราย จำนวน 20 คน
4. จังหวัดระยอง จำนวน 20 คน
5. จังหวัดนครนายก จำนวน 24 คน

กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จากโรงเรียนเป้าหมายในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย เนื่องจากโรงเรียนที่อยู่ในโครงการมีลักษณะที่เหมือนกันตามเกณฑ์ของการคัดเลือกเข้าสู่โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย และจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เดียวกัน จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้โรงเรียนวัดโยธีราษฎร์ศรัทธาราม 17 คน และโรงเรียนวัดธรรมปัญญา 7 คน รวมทั้งสิ้น 24 คน เป็นตัวอย่างในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ เป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย และผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว นำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบทดสอบที่ได้ผ่านการหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้แล้ว จึงนำมาใช้วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังจากการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง)
3. รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ)

การดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามเป้าหมายของการวิจัยและตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา กำหนดค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

คะแนน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตั้งแต่ 22 ขึ้นไป	ดีมาก
19 – 21	ดี
16 – 18	พอใช้
13 – 15	น้อย
12 ลงมา	ปรับปรุง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ดังนี้

1. การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ด้วยค่าร้อยละ

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test แบบ dependent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยมีรายละเอียดเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ประกอบด้วย

1. ผลการวิเคราะห์เอกสาร ทฤษฎี หลักการ แนวคิดทฤษฎี
2. ผลการวิเคราะห์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา
3. ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
4. ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

ผลวิจัย และข้อวิจารณ์ ระยะที่ 1

ขั้นการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทฤษฎีเพื่อสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นอย่างเป็นระบบ ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อเชื่อมโยงหลักการสำคัญ เพื่อให้ได้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา จากนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ผลการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ต้นแบบ (Model) ดังนี้

1. แนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา (Constructionism) เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. กระบวนการเรียนออกแบบการเรียนการสอน (Instructional System Design) เพื่อจัดกิจกรรมตามรูปแบบในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา
3. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เพื่อใช้เป็นกรอบกำหนดเนื้อหาในการทดลองใช้รูปแบบเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์หลักการแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เพื่อให้ได้หลักการและแนวคิดที่ถูกต้อง สำหรับสร้างรูปแบบเพื่อความสมบูรณ์ในการวิจัย ประกอบด้วย แนวคิดของนักการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา
จำแนกตามนักการศึกษา

ชั้น ตอนที่ ที่	ผู้เสนอแนวคิดการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา				
	สปช.	บุปผชาติ ทัพหิกรณ์	พารณ อิสรเสนา	สุชิน เพ็ชรักษ์	สสวท.
1	เลือกเรื่อง ประเด็น ปัญหา ที่ต้องการ ศึกษาด้วยตนเอง	เลือกเรื่องที่จะ เรียน	Brainstorm for Project Interest	ผู้เรียนกำหนด เรื่องที่สนใจจะ เรียน	การเรียนรู้เป็น Active Process เฉพาะบุคคล
2	เลือกและหาวิธีการ เรียนด้วยตนเอง	ให้ข้อมูลเบื้องต้น	Project Preparation	คิดหาวิธี แสดง ความคิด	ผู้เรียนสร้างความรู้ ด้วยตนเองโดยอาศัย ข้อมูลใหม่กับ ประสบการณ์เดิม
3	ลงมือปฏิบัติด้วย ตนเอง	รวบรวมข้อมูล	Planning	ใช้เทคโนโลยี ในการแสดง ความคิด	สิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียน พบจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียน สร้างและตัดสินใจ สร้างแนวคิดใหม่
4	บูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้และสิ่งแวดล้อม รอบตัว	จัดวางผังเค้า โครงเนื้อหา	Learning by Doing	นำเสนอด้วย คอมพิวเตอร์	ความเข้าใจจะแตก ต่างจากความเชื่อโดย สิ้นเชิง และความเชื่อ จะมีผลโดยตรงต่อ การสร้างแนวคิดหรือ การเรียนรู้
5	สรุปองค์ความรู้ ด้วยตนเอง	จัดเนื้อหาสาระ และวิธีการนำ เสนอ	New Knowledge		
6	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับผู้อื่น	ประเมินผล	Presentation		
7	นำความรู้ไปใช้ จริง	สังเคราะห์	Learning Assessment		
8			Modify actions		

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้น ตอนที่ ที่	ผู้เสนอแนวคิดการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา				
	ทิตนา เขมมณี	นิภา แก้วศรีงาม	Seymour Papert	Kelvin Oliver	S.Han &K.Bhattacharya
1	ทบทวนความรู้เดิม	สำรวจ	Discussion	Selecting Project Topics	Choosing topic
2	แสวงหาความรู้ ใหม่	ทดลองเอง	Transmitting Knowledge in talking	Training Student	Searching resources
3	ทำความเข้าใจข้อ มูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความ รู้เดิม	ปฏิบัติเอง	Learning	Collecting Information	Organizing
4	แลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกับ กลุ่ม	สร้างเอง	Making	Scaffolding Process	Developing thought & documentation
5	สรุปและจัด ระเบียบความรู้		Doing	Organizing	Coodinating & Blending
6	การปฏิบัติและนำ เสนอผลงาน		Construct	Evaluation	Refection
7			Produce	Synthetics	Follow up
8				Assessment	

ตารางที่ 2 แสดงการสังเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิด
ทฤษฎีการเรียนรู้สร้างสรรค์ปัญญา จำแนกตามนักการศึกษา

กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา	สปช.	นุปชชาติ	พารณ	สุชิน	สวท.	ทีศนา	นิภา	Seymour	Kelvin	S.Han&K.Bhattacharya
1. แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้	✓	✓			✓	✓	✓			✓
2. กำหนดเป้าหมายของชิ้นงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
3. ระดมสมอง/ทบทวนความรู้เดิมเพื่อวางแผนสร้างชิ้นงาน		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
4. ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. นำเสนอความก้าวหน้าของชิ้น / ความรู้ที่ได้		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
6. แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
7. เผยแพร่ชิ้นงาน / ความรู้ที่ได้		✓	✓			✓	✓	✓		✓

จากตารางที่ 1 และ 2 สรุปการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้การสอนเพื่อสร้างสรรค์ปัญญา จากนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ และสังเคราะห์การรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของนักการศึกษา ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวความคิดและการจัดกิจกรรมการเรียนของนักการศึกษา โดยคัดเลือกลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และจุดเด่น เพื่อเป็นกรอบและองค์ประกอบของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สามารถสรุปเป็นกิจกรรมเพื่อนำไปเป็นต้นแบบของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ต่อไป ดังนี้

1. แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้
2. กำหนดเป้าหมายของชิ้นงาน
3. ระดมสมอง / ทบทวนความรู้เดิมเพื่อวางแผนสร้างชิ้นงาน

4. ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางแผน
5. นำเสนอความก้าวหน้าของชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้
6. แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
7. เผยแพร่ชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้

จากกิจกรรมที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์จากแนวคิดนักการศึกษาแล้ว ผู้วิจัยมีขั้นตอนการได้มาของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา ดังนี้

1. ออกแบบสร้างรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. วิพากษ์รูปแบบการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านที่เกี่ยวข้อง จำนวน 12 ท่าน จากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา และด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ได้รูปแบบสำหรับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา โดยมีชื่อรูปแบบว่า PCRS Learning Model ประกอบด้วย

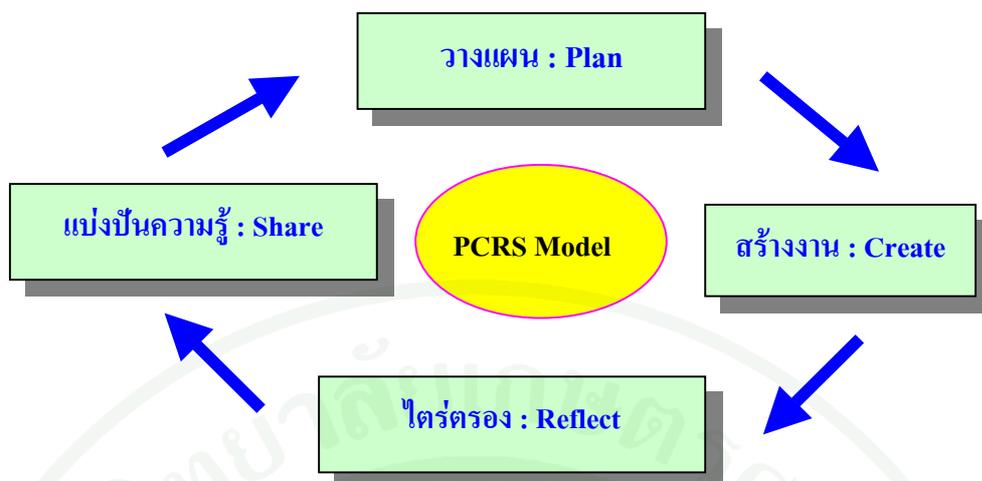
3.1 วางแผน : Plan

3.2 สร้างชิ้นงาน : Create

3.3 ไตร่ตรอง : Reflect

3.4 แบ่งปันความรู้ : Share

4. เมื่อได้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา แล้วได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา และด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประเมินความเหมาะสม และนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพและนำไปใช้ทดลองต่อไป



ภาพที่ 9 แสดงรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา PCRS Learning Model

จากภาพแสดงรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา PCRS Learning Model เป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยเริ่มจากวางแผน สร้างงาน ไตร่ตรอง และแบ่งปันความรู้ ในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบนี้ จะประกอบด้วยกิจกรรมในการเรียนรู้ ดังนี้

วางแผน : Plan ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. แนะนำกิจกรรมการเรียน
2. กำหนดเป้าหมายของชิ้นงาน
3. ระดมสมอง / ทบทวนความรู้เดิมเพื่อวางแผนสร้างชิ้นงาน

สร้างชิ้นงาน : Create ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางแผน

ไตร่ตรอง : Reflect ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. นำเสนอความก้าวหน้าของชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้
2. แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

แบ่งปันความรู้ : Share ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

เผยแพร่ชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ PCSR Learning Model

การจัดกิจกรรมตามรูปแบบ PCSR เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ หรือปฏิบัติด้วยตนเอง ด้วยความ กระตือรือร้น เช่น ได้คิด ค้นคว้า ทดลองรายงาน ทำโครงการ สัมภาษณ์ แก้ปัญหา เป็นต้น ได้ใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง ผู้สอนทำหน้าที่เปลี่ยนบทบาทจากเดิมมาเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดความคิด และเป็นผู้แนะแนวทางให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ ครูไม่ใช่ผู้นำความรู้มาเสนอหรือยึดเย็ดให้ผู้เรียน โดยจะเตรียมการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ จัดสื่อสิ่งเร้าเสริมแรงให้คำปรึกษาและสรุปสาระการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียน เช่นเดียวกันจะเปลี่ยนเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ในการเรียนรู้ของคุณ และที่สำคัญที่สุด คือ การเรียนรู้วิธีการเรียนด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพแบ่งเป็นกิจกรรมของผู้สอน และผู้เรียน ดังนี้

1. กิจกรรมของผู้สอน ในการดำเนินจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเป็นไปตามรูปแบบ PCSR อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะดำเนินการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบ โดย ดังนี้

วางแผน : Plan ประกอบด้วยกิจกรรม

1. แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้ / บอกเป้าหมายที่จะสร้างงาน หรือเรื่องที่จะเรียน
2. ตั้งคำถาม หรือประเด็นของเรื่องที่จะสร้างชิ้นงาน
3. ระดมสมองผู้เรียนจากความรู้ หรือข้อมูลที่มีอยู่ในตัวผู้เรียน เพื่อนำมาวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง
4. แนะนำ และคอยสนับสนุน อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน

สร้างชิ้นงาน : Create ประกอบด้วยกิจกรรม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอแผนการเรียนรู้ หรือวิธีการแสวงหาความรู้ในเรื่องที่จะเรียน หรือสร้างชิ้นงาน
2. ผู้สอนคอยสังเกต และประเมินการทำงานของนักเรียน

ไตร่ตรอง : Reflect ประกอบด้วยกิจกรรม

1. ให้ผู้เรียนได้นำเสนอเรื่องที่ได้เรียนรู้ หรือชิ้นงานที่ได้ และวิธีการแสวงหาความรู้
2. ผู้สอนถามนำในเรื่องที่ได้แสวงหาความรู้
3. ผู้สอนประเมินความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ และชิ้นงานของผู้เรียน
4. ให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็น วิจารณ์งานของเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับของแต่ละคน

แบ่งปัน : Share ประกอบด้วยกิจกรรม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนได้นำเสนอสิ่งที่เรียนรู้และผลงานที่ได้สู่สาธารณะ เช่น จัดนิทรรศการ ป้ายนิเทศ เป็นต้น
 2. นำเสนอผลงานและความรู้ที่ได้ในชุมชนออนไลน์
 3. ให้ผู้เรียนกำหนดแนวทางในการเผยแพร่ความรู้ด้วยตนเอง
- 2. กิจกรรมผู้เรียน** การดำเนินจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเป็นไปตามรูปแบบ PCRS อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะลงมือปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และสร้างชิ้นงานของตนเอง ดังนี้

วางแผน : Plan ประกอบด้วยกิจกรรม

1. ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายเรื่องที่จะเรียน หรือสร้างงาน
2. ผู้เรียนสนทนาและระดมสมอง
3. วิเคราะห์ ทบทวน ความรู้ที่มีอยู่ในตนเองเพื่อกำหนดแนวทางเรียนรู้ และสร้างชิ้นงาน

สร้างชิ้นงาน : Create ประกอบด้วยกิจกรรม

1. ลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้
2. รวบรวมความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ
3. บันทึกสิ่งที่ได้จากการเรียน และสร้างชิ้นงาน
4. แสวงหาความรู้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ไตร่ตรอง : Reflect ประกอบด้วยกิจกรรม

- 1, ผู้เรียนนำเสนอเรื่องที่ได้เรียนรู้ หรือชิ้นงานที่ได้ และวิธีการแสวงหาความรู้
2. ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์งานของเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับของแต่ละคน

แบ่งปัน : Share ประกอบด้วยกิจกรรม

1. กำหนดแนวทาง วิธีการนำเสนอผลงาน และเผยแพร่ความรู้ด้วยตนเอง
2. ร่วมแลกเปลี่ยนความรู้จากชิ้นงาน ผลผลิตจากการลงมือปฏิบัติ
3. การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เพื่อให้การจัดการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้มีประสิทธิภาพและตามรูปแบบที่สร้างขึ้น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

วางแผน : Plan ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนรู้ ดังนี้

1. บันทึกข้อมูล
2. วางแผนการสร้างงาน
3. สืบค้นข้อมูล เพื่อใช้วางแผนการเรียนรู้อะและสร้างชิ้นงาน

สร้างชิ้นงาน : Create ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนรู้ ดังนี้

1. สืบค้นหาข้อมูล ความรู้เพิ่มเติม
2. สัมภาษณ์ผู้ที่ให้ความรู้
3. บันทึกภาพ หรือบันทึกวีดิทัศน์
4. สร้างชิ้นงาน
5. บันทึกสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ และปฏิบัติงาน

ไตร่ตรอง : Reflect ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนรู้ ดังนี้

1. นำเสนอผลงานที่ได้สร้างขึ้น
2. สร้างวิธีการนำเสนอผลงาน
3. บันทึกสิ่งที่เรียนรู้

แบ่งปัน : Share ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนรู้ ดังนี้

1. เผยแพร่ความรู้สู่สาธารณะ
2. สร้างวิธีการเผยแพร่ความรู้

ตารางที่ 3 แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา (n=4)

รายการประเมิน	ร้อยละ	ระดับความเหมาะสม
1. ส่งเสริมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนสร้างงาน	100	มากที่สุด
2. ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	100	มากที่สุด
3. ส่งเสริมการเผยแพร่ความรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	100	มากที่สุด
4. ส่งเสริมการวางแผนการเรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	100	มากที่สุด
5. กิจกรรมมีความสอดคล้องกับเทคโนโลยีการศึกษา	95.00	มากที่สุด
6. เป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนให้เด็กเป็นศูนย์กลางโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา	85.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	94.16	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า มีความเห็นในภาพรวมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเฉลี่ยร้อยละ 94.16 ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80.00 ระดับมากในระดับที่น่าไปใช้จริงได้

เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบของการประเมิน ส่งเสริมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนสร้างงาน ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ส่งเสริมการเผยแพร่ความรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และส่งเสริมการวางแผนการเรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ พกพา มีความเห็นสอดคล้องกันทุกคนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 100 ในระดับความเห็นมากที่สุด และมีความเห็นในการส่งเสริมการจัดการเรียนให้เด็กเป็นศูนย์กลางโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.00 ในระดับความเห็นมาก

ตารางที่ 4 แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

(n=4)

รายการประเมิน	ร้อยละ	ระดับความเหมาะสม
1. ส่งเสริมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนสร้างงาน	100	มากที่สุด
2. ส่งเสริมการเรียนรู้การสอนให้ผู้เรียนได้คิด	100	มากที่สุด
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้	100	มากที่สุด
4. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยแนวทางที่หลากหลาย	100	มากที่สุด
5. มีการสะท้อนความคิดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	90.00	มาก
6. สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	85.00	มาก
7. ส่งเสริมให้กำหนดแนวทางในการสร้างงาน	85.00	มาก
8. กระตุ้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	85.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	93.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา พบว่า มีความเห็นในภาพรวมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเฉลี่ยร้อยละ 93.25 ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80.00 ระดับมาก ในระดับที่นำไปใช้จริงได้

เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบของการประเมิน ส่งเสริมการเรียนรู้การสอนให้ผู้เรียนได้คิดส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยแนวทางที่หลากหลาย และส่งเสริมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนสร้างงาน มีความสอดคล้องกันทุกคน ในระดับค่าเฉลี่ย 100.00 ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ระดับมาก และในรายการสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ ส่งเสริมให้กำหนดแนวทางในการสร้างงาน กระตุ้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85 มาก ในระดับความเห็นมาก

ตารางที่ 5 แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตาม
แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์

(n=4)

รายการประเมิน	ร้อยละ	ระดับความเหมาะสม
1. ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	100	มากที่สุด
2. สามารถวัดและประเมินผลได้	100	มากที่สุด
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทางเลือก	95.00	มากที่สุด
4. มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องในหน่วยการเรียนรู้	90.00	มาก
5. สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย และหลักสูตร ครอบคลุมเนื้อหา	90.00	มาก
6. มีความกระชับและชัดเจน	85.00	มาก
7. มีการกำหนดสถานการณ์หรือเงื่อนไข ในเรื่องของการสร้างงาน	85.00	มาก
8. สอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	85.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	91.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 แสดงการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า มีความเห็นในภาพรวมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเฉลี่ยร้อยละ 91.25 ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80.00 ระดับมาก ในระดับที่นำไปใช้จริงได้

เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า รายการประเมินสามารถวัดและประเมินผลได้ และส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีความเห็นสอดคล้องกันทุกคนค่าเฉลี่ยร้อยละ 100 ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด และรายการประเมินมีความกระชับและชัดเจน มีการกำหนดสถานการณ์หรือมีเงื่อนไขในเรื่องการสร้างงาน และสอดคล้องกับกระบวนการวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.00 ในระดับความเหมาะสมมาก มีความเหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ระดับมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 6 แสดงค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญาโดยใช้เครื่อง
คอมพิวเตอร์พกพา

(n=12)

รายการประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้	เฉลี่ยระดับ ความเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ	ความหมาย
ความเหมาะสมวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้		เหมาะสม
1. สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย และหลักสูตร	1.00	เหมาะสม
2. ครอบคลุมเนื้อหา	1.00	เหมาะสม
3. มีความกระชับและชัดเจน	1.00	เหมาะสม
4. สามารถวัดและประเมินผลได้	1.00	เหมาะสม
5. มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องในหน่วยการเรียนรู้	1.00	เหมาะสม
	1.00	
ความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา	0.97	เหมาะสม
1. กิจกรรมการเรียน สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	1.00	เหมาะสม
2. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้คิด	1.00	เหมาะสม
3. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้	1.00	เหมาะสม
4. กิจกรรมมีการสะท้อนความคิดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	1.00	เหมาะสม
5. มีการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยแนวทางที่หลากหลาย	1.00	เหมาะสม
6. มีการส่งเสริมให้กำหนดแนวทางในการสร้างงาน	0.80	เหมาะสม
7. มีการส่งเสริมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนสร้างงาน	1.00	เหมาะสม
	1.00	
ความเหมาะสมของด้านการวัดและประเมินผล	0.93	เหมาะสม
การวัดและประเมินผลครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้	1.00	เหมาะสม
มีความหลากหลายในการประเมินผล	0.80	เหมาะสม
ปริมาณของแบบประเมินผล	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 6 (ต่อ)

(n = 12)

รายการประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้	เฉลี่ยระดับ	ความหมาย
	ความเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ	
ความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนการสอน	0.96	เหมาะสม
1. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทางเลือก	0.80	เหมาะสม
2. ผู้เรียนมีความหลากหลายในความสามารถ	1.00	เหมาะสม
3. ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	1.00	เหมาะสม
4. มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน	1.00	เหมาะสม
5. มีการกำหนดสถานที่	1.00	เหมาะสม
6. การณ์หรือเงื่อนไข ในเรื่องของการสร้างงาน	1.00	เหมาะสม
เป็นไปตามรูปแบบ PCRS		
ค่าเฉลี่ย	0.97	เหมาะสม

จากตารางที่ 6 แสดงค่าความสอดคล้อง (IOC) เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า มีค่าความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.97 มีความเหมาะสมในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาได้

เมื่อพิจารณาตามรายการพบว่า ความสอดคล้องเรื่องความเหมาะสมวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 1.00 ความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา เท่ากับ 0.97 ความเหมาะสมของด้านการวัดและประเมินผลเท่ากับ 0.93 และความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนการสอนเท่ากับ 0.96 ทุกด้านมีความเหมาะสม

ตารางที่ 7 แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

รายการประเมิน			(n = 12)
	\bar{X}	S.D.	ความ เหมาะสม
1. สาระสำคัญ			
1.1. มีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระบุพฤติกรรมสามารถวัด และประเมินได้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3. แสดงความคิดรวบยอดสอดคล้องกับตัวชี้วัดของมาตรฐานช่วงชั้น	4.40	0.55	มาก
2. เนื้อหาสาระ			
2.1. ชัดเจน ไม่สับสน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2. ถูกต้องและทันสมัย	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3. ครบถ้วนเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่	4.40	0.55	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้			
3.1. สอดคล้องกับความสามารถ และวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2. เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3. เหมาะสมกับเวลา และสภาพแวดล้อมในการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4. ส่งเสริมการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม	4.80	0.45	มากที่สุด
3.5. สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.60	0.55	มากที่สุด
3.6. เป็นไปตามรูปแบบ PCSR	4.60	0.55	มากที่สุด
3.7. แสดงถึงความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์สิ่งใหม่	4.40	0.55	มาก
3.8. เป็นไปตามหลักการสอนตามปกติ	4.20	0.45	มาก
4. การวัดและประเมินผล			
4.1. วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2. วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับการประเมินสภาพจริง	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3. เกณฑ์การประเมินมีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.76		มากที่สุด

จากตารางที่ 7 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา พบว่า ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76

เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผลในเรื่องวิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับเนื้อหา วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับการประเมินสภาพจริง และเกณฑ์การประเมินมีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันทุกคน มีค่าเฉลี่ย 5.00 นอกจากนี้ยังรายการประเมินในเรื่องอื่นขององค์ประกอบที่มีความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 5.00 ดังนี้ ด้านสาระสำคัญ ในเรื่อง มีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระบุพฤติกรรมสามารถวัดและประเมินได้ ด้านเนื้อหาสาระในเรื่องชัดเจนไม่สับสน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องสอดคล้องกับความสามารถและวัยของผู้เรียน

ตารางที่ 8 แสดงค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

(n=32)

การทำแบบฝึก	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ
ครั้งที่ 1	10	243	75.94
ครั้งที่ 2	6	168	87.50
ครั้งที่ 3	3	76	79.17
ครั้งที่ 4	7	210	82.03
	ร้อยละ		81.16
ทดสอบหลังเรียน	26	670	82.72

จากตารางที่ 8 แสดงค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา พบว่า คะแนนร้อยละของการทำแบบฝึกระหว่างเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.16 และคะแนนหลังการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.72 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ 80 / 80

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ ระยะที่ 2

ระยะที่ 2 ของการวิจัยเป็นนำรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ที่ได้จากการพัฒนาในระยะที่ 1 และผ่านการหาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และการทดสอบหาประสิทธิภาพแล้ว นำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย



ตารางที่ 9 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน จากการใช้รูปแบบเครื่องคอมพิวเตอร์
 พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

(n=24)

ระดับคะแนน	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
ตั้งแต่ 22 ขึ้นไป	-	-	-	-
19 – 21	-	-	1	4.16
16 – 18	-	-	6	25.00
13 – 15	8	33.33	17	70.84
12 ลงมา	16	66.67	-	-
คะแนนอยู่ระหว่าง	ต่ำกว่า 12		13 – 15	
คะแนนเฉลี่ย	11.25		14.85	

จากตารางที่ 9 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน จากการใช้รูปแบบเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา พบว่า ก่อนการเรียนรู้อตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา มีคะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 11.25 และหลังเรียน มีคะแนนอยู่ระหว่าง 13 – 15 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 14.85

เมื่อพิจารณาตามระดับคะแนน พบว่า ก่อนการเรียนรู้อตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา มีคะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และคะแนนระหว่าง 13 – 15 คะแนน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 หลังจากการเรียนรู้อตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญาแล้ว มีคะแนนอยู่ระหว่าง 13 – 15 คะแนน จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 70.84 มีคะแนนอยู่ระหว่าง 16 – 18 คะแนน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 และมีคะแนนอยู่ระหว่าง 19 – 21 คะแนน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.16 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	24	11.25	1.92	13.33 *	0.00
หลังเรียน	24	14.83	1.71		

จากตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา พบว่า นักเรียนมีผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.83 คะแนน

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนทดสอบก่อนการเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทยได้ และส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อวิจารณ์

1. กระบวนการพัฒนาสร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา และการสร้างเครื่องมือในการวิจัย มีกระบวนการและขั้นตอนที่ผ่านการประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และการหาประสิทธิภาพ หากค่าดัชนีความสอดคล้อง ความยากง่ายของแบบทดสอบ เพื่อให้เครื่องมือที่ได้มีผลกับงานวิจัยให้มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับเชื่อถือได้
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ PCRS โดยใช้คอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และกระบวนการสอนของผู้สอน สภาพแวดล้อมต้องมีบรรยากาศที่มีความเป็นมิตรระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกทั้งความคิด การทำงาน และการนำเสนอชิ้นงาน อย่างไม่ต้องวิตกกังวล ขณะเดียวกันผู้สอนต้องมีวิธีการกระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถของผู้เรียนมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน หรือสร้างที่กำลังเรียน นั่นคือ การเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูให้มาเป็นการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการที่ได้ลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เช่นเดียวกับ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2537) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543) มีความเห็นสอดคล้องว่าการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา หรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ไม่ได้เกิดจากสภาพแวดล้อมที่ดีเพียงอย่างเดียว แต่ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งสองฝ่าย
3. การจัดกิจกรรมตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยวางแผน สร้างงาน ใต้ตรง และแบ่งปันความรู้ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยรูปแบบนี้จะมีช่วยสนับสนุนกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในเรื่องที่จะเรียน เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและสร้างงาน เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยยึดหลักผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2547) ที่กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนนั้นมีลักษณะที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญที่จัดไว้อย่างเป็นระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดความเชื่อต่าง ๆ รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่ช่วยให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่สามารถพิสูจน์ได้
4. จากการวิจัยสามารถแสดงให้เห็นว่า รูปแบบ PCRS โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ของนักเรียนได้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

คูวิทย์ มูลคำ (2545) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น จะส่งผลให้การเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับ สุดใจ สุดชาติ (2549) มีความเห็นว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงในการเรียน นักเรียนจะสนใจและสนุกต่อการเรียน เนื่องจากเป็นสิ่งที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ตนได้กระทำเอง สร้างชิ้นงานเอง มีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม พฤติกรรมที่เห็นชัดจากการสังเกต คือ ความกล้าในการแสดงออก นักเรียนมีความกล้าในการพูดหน้าชั้นเรียน

5. ในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ครูจะมองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ครูแค่เพียงสอนให้นักเรียนใช้งานเป็น เพียงแค่สอนวิธีใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น ประโยชน์จากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาที่แท้จริงจะไม่ใช่เป็นผลใด ๆ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับการเรียนรู้มีความแตกต่างจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะนักเรียนมีเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาติดตัวและสามารถนำกลับไปใช้ที่บ้านได้ตลอดเวลา ครูและโรงเรียนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพานี้ จึงมีความจำเป็นต้องปรับวิธีการจัดการเรียนการสอน เปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่รับเข้ามาใหม่ จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถบอกได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการใช้เครื่องมือที่ทันสมัยในการเรียนรู้ได้ ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อครูเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนด้วยแล้วจะทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจต่อนักเรียนอย่างมาก แทนที่ครูจะเพียงแค่อ่านสอนหน้าชั้นเรียน ในขณะที่นักเรียนจะตื่นเต้นและสนุกกับการเรียน โดยที่ครูจะไม่เพียงแค่อ่านสอนหน้าชั้นต่อไป มีกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ได้ออกไปเรียนนอกชั้นเรียน ทำให้บรรยากาศการเรียนเปลี่ยนไป นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและความอยากที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่ครูจัดกิจกรรมการเรียน

6. กิจกรรมการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ในการลงมือปฏิบัติของนักเรียนจะใช้การสืบค้นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเป็นหลัก โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลความรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต แล้วนำมาเรียบเรียงเป็นชิ้นงานของนักเรียน สิ่งหนึ่งที่พบคือนักเรียนจะมีความสามารถในการเข้าระบบอินเทอร์เน็ตได้คล่องแคล่วมาก ในกิจกรรมการสืบค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกิจกรรมเท่านั้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับความเห็นของ อานันท์ สิริพิทักษ์เกียรติ (2553) ว่า การสืบค้นเป็นเพียงส่วนย่อยของกิจกรรมหลัก ข้อมูลที่ได้มาจะสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายของการเรียนต้องนำข้อมูลที่ไปสังเคราะห์และแปลความหมาย ในการวิจัยครั้งนี้ในรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพานอกจากสืบค้นจากระบบอินเทอร์เน็ตแล้ว นักเรียนยังใช้

การสอบถามผู้รู้ ผู้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้ ถ่ายภาพ ถ่ายวิดีโอ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียงให้ได้ข้อมูลที่ตอบคำถามที่นักเรียนเรียนรู้

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการสืบค้นข้อมูลนอกจากใช้การสืบค้นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตแล้วยังสามารถนำความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพามาใช้ในกิจกรรมการสืบค้นร่วมกันได้ เมื่อได้ข้อมูลแล้วสิ่งที่สำคัญคือ ต้องมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ แล้วนำมาเรียบเรียงให้ได้คำตอบในเรื่องที่เรียนรู้ จึงจะเกิดประสิทธิภาพอย่างยิ่งของการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และนักเรียนได้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเช่นกัน

7. ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่ารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ส่งผลให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมในการเรียน นักเรียนมีความกล้าในการแสดงออก เนื่องจากต้องมีการนำเสนอชิ้นงานและสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนกับเพื่อน ๆ มีการนำเสนอด้วยหลากหลายวิธี เช่น การนำเสนอด้วยโปรแกรม Powerpoint การเล่าเรื่อง การแสดงนิทรรศการ และการเรียนเรื่องจากภาพถ่ายดิจิทัล ครูเองมีการเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนเช่นกัน มีแนวทางวิธีการสอนด้วยเทคนิคใหม่ ๆ ไม่เพียงแค่อ่านสอนหน้าชั้นเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ผลการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาส่งผลดีกว่า ก่อนการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

8. การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้ความรู้แก่ผู้สอน โดยการฝึกอบรมสร้างความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนการสอนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และฝึกปฏิบัติการสอน การเขียนแผนการสอน ร่วมกับคณะครูจากโรงเรียนครุชนครศึกษาซึ่งมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ทั้งยังมีการศึกษาดูงานและฝึกประสบการณ์กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำให้ผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจในแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา การจัดสภาพการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องการ

จากการที่ผู้วิจัยดำเนินการให้ความรู้ ความเข้าใจในแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาทำให้ผู้สอนเปลี่ยนแปลงวิธีการสอน และพฤติกรรมการสอนของครู จากการอ่านสอนหน้าชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว มาเป็นการเรียนรู้กับผู้เรียน คอยแนะนำ ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาควรสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับผู้สอนอย่างถ่องแท้ก่อนจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย “ การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ” สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย

สมมติฐานการวิจัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

ระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เพื่อสร้าง เพื่อให้ได้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายในการวิจัยประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบ และหาประสิทธิภาพของรูปแบบ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายที่เลือกใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือผู้ที่มีความรู้ หรือมีประสบการณ์ในการสอน หรือมีงานวิจัย หรือเขียนบทความที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปี ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 12 ท่าน ดังนี้

- | | |
|--|--------------|
| 1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา | จำนวน 4 ท่าน |
| 2. ผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา | จำนวน 4 ท่าน |
| 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | จำนวน 4 ท่าน |

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

ระยะที่ 2 ทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นการนำรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ที่ได้ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และการหาประสิทธิภาพแล้ว ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย รายละเอียดดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 1 ที่อยู่ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย จำนวน 184 คน จากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ดังนี้

1. จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 คน
2. จังหวัดลำปาง จำนวน 78 คน
3. จังหวัดเชียงราย จำนวน 20 คน
4. จังหวัดระยอง จำนวน 20 คน
5. จังหวัดนครนายก จำนวน 24 คน

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จากโรงเรียนเป้าหมายในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย เนื่องจากโรงเรียนที่อยู่ในโครงการมีลักษณะที่เหมือนกันตามเกณฑ์ของการคัดเลือกเข้าสู่โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย และจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เดียวกัน ผู้วิจัยจึงสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้โรงเรียนวัดโยธีราษฎร์ศรัทธาราม 17 คน และโรงเรียนวัดธรรมปัญญา 7 คน รวมทั้งสิ้น 24 คน

เนื้อหารายวิชาที่ใช้ในการทดลอง

ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยพลังงาน เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว

ขอบเขตการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตการศึกษา ออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย เป็นการศึกษา สังเคราะห์ ทฤษฎี หลักการ แนวคิด ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนา รูปแบบ กำหนดองค์ประกอบและรายละเอียดของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม รูปแบบที่ได้เพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป้าหมายในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญหา
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นการนำรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ที่ได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว ไปทดลองจริงกับกลุ่มทดลอง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 1 ที่อยู่ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย จำนวน 184 คน จากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย

จากผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นการวิจัยที่มีขั้นตอนในการศึกษาและพัฒนาเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ระยะที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นการนำรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

2. ผลการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ซึ่งเป็นหัวใจหลักของงานวิจัยครั้งนี้ซึ่งได้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ได้แก่

2.1 วางแผน : Plan

2.2 สร้างงาน : Create

2.3 ไตร่ตรอง : Reflect

2.4 แบ่งปัน : Share

3. รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีเพื่อสร้างสรรค์ปัญญาที่ได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 81.16 / 82.72

4. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา จากการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนการเรียนรู้ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยการพัฒนารูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา เป็นการเรียนรู้โดยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองสร้างความรู้จากการลงมือปฏิบัติสร้างชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อเทคโนโลยีเพื่อมาสร้างชิ้นงาน ดังนั้นผู้สอนทำหน้าที่เพียงบทบาทของผู้ดูแล อำนวยความสะดวกช่วยเหลือให้กับผู้เรียน ในลักษณะที่เปลี่ยนการสอนมาเป็นการชี้แนะ และการชี้แนะต้องอยู่บนพื้นฐานของนักเรียนที่มีอยู่ และในบางบางครั้งการชี้แนะนี้อาจจะยังไม่สามารถตอบคำถามในสิ่งที่จะเรียนรู้ที่ถูกต้องในทันทีก็ตามที โดยที่ไม่ใช่เพียงมุ่งให้ความสนใจในสิ่งที่เรียนว่าผิด หรือถูกเพียงอย่างเดียว ดังนั้นครูควรชี้แนะเพียงให้นักเรียนได้ค้นหาสิ่งที่จะตอบคำถามในสิ่งที่เรียน ให้นักเรียนเชื่อมโยงเข้าตัวนักเรียนซึ่งจะทำให้ความรู้ที่เกิดขึ้นซึมซับเข้าไปในตัวนักเรียนได้ดีมากกว่า

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา พบว่าเวลาในการเรียนของนักเรียนจะเป็นคาบสั้น ๆ ไม่สามารถจัดกิจกรรมให้ต่อเนื่องได้ ซึ่งจะไม่ใช่ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาได้มากนัก จึงควรมีความยืดหยุ่นของระยะเวลาในการเรียนจากคาบเวลาเรียน เนื่องจากบางกิจกรรมผู้เรียนต้องใช้ระยะเวลาในการค้นหา และทำงาน ควรมีระยะเวลาในการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มศักยภาพของตนเอง จากการวิจัยจึงได้แนะนำให้ครูและโรงเรียนที่อยู่ในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ที่ทำการทดลองให้จัดรวมคาบเวลาเรียนให้นักเรียนได้มีเวลาเรียนรู้ตามกิจกรรมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยนำรายวิชาที่ใช้เรียนเป็นรวมคาบเวลาให้ต่อเนื่องกัน และนำคาบเวลาเรียนของรายวิชาที่ไม่ได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการเรียนเป็นหลักจัดแยกออกไป โดยให้รายวิชาที่ใช้เรียนนั้นรวมคาบเรียนได้ เมื่อทดลอง

รวมคาบการเรียนของนักเรียนแล้ว นักเรียนสามารถกระทำกิจกรรมได้ต่อเนื่องลงมือทำงานได้เสร็จตามเป้าหมายที่ต้องการตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาได้อย่างดี

3. การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง มีส่วนที่ช่วยให้ทราบถึงความก้าวหน้า และความถี่ที่ผู้เรียนได้รับอย่างแท้จริง เพื่อรายงานให้ทราบว่านักเรียนจะมีพัฒนาการมากน้อยเพียงใด เพราะสิ่งที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่ได้เรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการทำงานค่อนข้างมากขึ้น มีทักษะด้านการค้นคว้า ทั้งจากระบบอินเทอร์เน็ต หรือการสัมภาษณ์ และที่สำคัญนักเรียนมีความพยายามที่จะทำงานให้เสร็จและบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียน นักเรียนมีความกล้าในการแสดงออกมากขึ้น โดยผ่านทางกรนำเสนอผลงานของตนเองที่หลากหลายวิธีตามที่นักเรียนคิดหาวิธีการด้วยตนเอง ดังนั้นจึงควรมีการประเมินอย่างต่อเนื่องของการเรียนรู้ สิ่งที่ได้เรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบถึงพัฒนาการของตนเองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. จากการวิจัยพบว่านักเรียนจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการสืบค้นข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเป็นหลัก ดังนั้นเพื่อให้การสืบค้นของนักเรียนเพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ระบบอินเทอร์เน็ตจึงมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สายเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการใช้ของนักเรียน การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายจึงควรมีกระจายให้สามารถครอบคลุมพื้นที่ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงระบบไร้สายได้สะดวก และระบบอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนเองต้องมีความเร็วที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้ และสิ่งหนึ่งที่โรงเรียนในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหนึ่งคน เพื่อเด็กไทยไม่ควรมองข้ามคือ บุคลากรที่จะดูแลระบบ โรงเรียนควรสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เพื่อสามารถเฝ้าดู และแก้ไขปัญหาได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการวิจัยการใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา ในรายวิชาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเพื่อออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญาในรายวิชาอื่น

2. การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนในโครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องหนึ่งคน เพื่อเด็กไทย ควรมีการศึกษาวิจัยการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญากับกลุ่มผู้สอน เพื่อได้ทราบแนวความคิดของผู้สอนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

3. ควรมีการศึกษาวิจัยตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ปัญญา เพื่อสร้างแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้มีความหลากหลาย และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. ศึกษาความต้องการของผู้สอนเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาไปใช้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กมลทิพย์ ต่อติด. 2544. ผลของการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาที่มีผลต่อความสามารถในเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา사ารัตถศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กรมวิชาการ . 2542. วารสารวิชาการ ฉบับที่ 2. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรุงเทพธุรกิจ. Constructionism ลมหายใจการเรียนรู้ เว็บไซต์; กรุงเทพธุรกิจ 2 เม.ย.50
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีทางการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2548. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์.
- ก่องกัญจน์ ภัทรากาญจน์ และชนกาญจน์ ภัทรากาญจน์. พิสิกส์มหาวิทยาลัย เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2530.
- กุลยา นิ่มสกุล. 2535. ไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและระบบการดำเนินการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- เกษศิรินทร์ คำลือ. 2540. ความเห็นของครูคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา โสวัตศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เขตพื้นที่การศึกษานครนายก, สำนักงาน. 2552. รายงานการนิเทศการศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา นครนายก ปีการศึกษา 2551. นครนายก.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. รายงานโครงการ
คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. โครงการ:
การเรียนรู้ที่ลุ่มลึก. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2543. การพัฒนาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. ความเคลื่อนไหวปฏิรูป
การศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จิราภรณ์ ประเสริฐสังข์. 2545. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยกิจกรรมซีเนติกส์และวิธีการ
จินตนาการ. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการ
ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

แจ่มจันทร์ ทองสา. 2544. การนำรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศน
ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉลอง ทับศรี. 2549. คู่มือการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design). ภาควิชา
เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ชัยอนันต์ สมุทรวานิช. 2542 ก. เพลินเพื่อรู้. กรุงเทพมหานคร : พีเพรส

_____. 2542 ข. Instructional ฐ่ Constructionism รายงานผลเบื้องต้นจาก
วิจัยราชวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: ถ่ายเอกสาร

ชาญ ยอดละ. 2548. การใช้วิธีสอนโดยอาศัยวิธีการเรียนรู้แบบยึดปัญหาเป็นหลัก (Problem-
Based Learnig) รายวิชาสารมลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ชีวิน อ่อนละอ. 2544. การศึกษาปัญหาและความต้องการของอาจารย์ และนักศึกษาในการเรียนการสอนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 9 . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชูเกียรติ ลักษณะศรี. 2548. การประเมินโครงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาของโรงเรียนในฝัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. ทางเลือกในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์: แนวคิดและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: ดวงกมล, 2539.

ดวงจันทร์ เดี่ยววิไล. 2544. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน. โครงการพัฒนาการเรียนการสอนคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏลำปาง.

_____. 2549. รายงานการวิจัยนวัตกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน เรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎี Constructionism เพื่อพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนโรงเรียนบ้านสามขา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพมหานคร.

ดิเรก ชีระกูธร. การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการการศึกษา (Online). <http://www.edu.nu.ac.th/wbi/366514/index.htm>, 12 เมษายน 2552.

ทศพล เขตเงินการ. 2549. ระบบการเรียนรู้แบบ Constructionism. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา

ทิสนา แคมมณี. 2545 ก. กระบวนการเรียนรู้ ความหมาย แนวทางการพัฒนา และปัญหาข้อใจ. กรุงเทพมหานคร ; บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว) จำกัด.

_____. 2545 ข. รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพมหานคร; สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิสนา แคมมณี. 2552. **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ.** สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, สำนักงาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2552. **รายงานความก้าวหน้า
โครงการคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง หนึ่งคน เพื่อเด็กไทย.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
คุรุสภา ลาดพร้าว

ชนกร สมสมาน. 2532. **สภาพความต้องการและปัญหาการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน
มัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร.** การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์. **ธรรมชาติวิทยา พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
ชวนพิมพ์, 2531.

ธณัฐพร จันท์แสง. 2547. **การประเมินโครงการพัฒนากระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วย
ปัญญา โรงเรียนบ้านสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชเนศ จำเกิด. 2548. **“การสร้างสรรค้ความรู้ตามทฤษฎี Constructionism ” วารสารเทคโนโลยี
(สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น), 17 มกราคม 2548**

ธีรวิษณู ภาชนะทิพย์. 2545. **การสร้างชุดการสอนเรื่องการควบคุมเครื่องจักรกลอัตโนมัติโดย
ประยุกต์ทฤษฎีการสร้างสรรค้ด้วยปัญญาและทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี.**

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. **เทคโนโลยีการสอน: การออกแบบและพัฒนา (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพมหานคร: โอ เอส พรินต์ติ้งเฮ้าส์.**

นิภา แก้วศรีงาม. 2547. **“ปัญญาที่เกิดจากการสร้างสมด้วยตนเอง(Wisdom from
Constructionism)”. วารสารวงการครู ปีที่ 1 (ฉบับที่): 48.**

นิลวรรณ วาณิชสุขสมบัติ. 2547. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527. การทดสอบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2546. การประยุกต์ใช้ ICT ตามแนวคิดConstructionism. (Online). <http://www.ku.ac.th/icted2003/document/bupphachart.ppt>, 25 กรกฎาคม 2549.

ประวีณา นิลนวล. 2541. ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปิตากานต์ ประจิมพันธุ์. 2550. การพัฒนาระบบการสอนวิชาภาษาไทยบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์พอยต์เป็นสื่อการนำเสนอผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542. 2542. กรุงเทพมหานคร; พรึกหวานกราฟฟิค.

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา. 2550. บันคนไทยเป่นพลเมืองโลก. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิไทยคม

เพชร ชำยขวัญ. 2536. วิทยาศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพมหานคร: หน่วยงานนิเทศกรรมการฝึกหัดครู,

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. 2537. “การเรียนรู้ตามทัศนกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้กับการสอนวิทยาศาสตร์” (กรกฎาคม- ธันวาคม) วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

ไพรัตน์ คำปา. 2541. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ภัทรพร สุทธิแพทย์. 2546. การศึกษายของค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎี
ปัญญานิยม. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- มนสภรณ์ วิฑูรเมธา. 2545. การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก. (Online).
<http://library.rsu.ac.th>. 6 กรกฎาคม 2551.
- มณฑรา ชรรณบุศย์. 2545. การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Base Learning).
วารสารวิชาการ. (กุมภาพันธ์ 2545): 11-17
- มานิช ถ้ายาย. 2540. ความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษา
ตอนต้นที่มีผลมาจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาสหศึกษาศาสตร์และการสอน, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- เย็น ภู่วรรณ. 2529. คอมพิวเตอร์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.
- ล้วน สายยศ. 2536. เทคนิควิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. โครงการวิจัยและพัฒนารูป
แบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา
- วัชร เล่าเรียนดี. 2547. เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. โครงการส่งเสริมผลิต
ตำราและเอกสารสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง
สนามจันทร์.
- วิจิตร ศรีสะอาด. 2519. รายงานสรุปการสัมมนาเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2543. การสัมมนาเชิงปฏิบัติเรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการ
ศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2535. “การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน” วารสารราม
คำแหง. (กค.-กย.2535).

ศักดิ์ดา ศรีโคตา. 2542. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศักดิ์สิน ช่องดารากุล. 2551. การถอดนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เป็นวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) ของโรงเรียนต้นแบบการจัดการเรียนรู้แนว Constructionism โรงเรียนบ้านสันกำแพง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่. สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กรุงเทพมหานคร.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2551. “OLPC Hardware” ห้องปฏิบัติการทดสอบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์. (พฤศจิกายน 2551).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.

_____. 2544. การจัดการเรียนรู้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สธน เสนาสวัสดิ์. 2549. การศึกษาทำโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งแวดล้อมตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมใจ ฤทธิสนธิ. 2547. กลยุทธ์ในการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (Online). <http://www.src.ac.th/web2/jurnal/issu2/center.htm>. 23 กรกฎาคม 2552.

สหทัย พลปัดพี. 2546. ทฤษฎี Constructionism: การศึกษาในโรงเรียน. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิไทยคม.

สัญญา คล่องในวัย. 2549. ห้องปฏิบัติการทดสอบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ .

สุกัญญา กัตัญญ. 2542. ผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาประถมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุจริต เพ็ชรชอบ. 2530. การประเมินผลหลักสูตร. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชิน เพ็ชรภัย. 2542. การสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเอกสารโครงการLighthouse. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิศึกษาพัฒนา.
- _____. 2544. รายงานการวิจัย เรื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้ำของคุรุสภา.
- สุจิต สุคชาวี. 2549. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนตามโมเดลการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ (CLM) กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- สุเทพ อุดาหะ. 2526. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. 2545. การจัดการเรียนรูปแบบสร้างสรรค์องค์ความรู้: วิธีการจัดการเรียนรู้. วารสารครุศาสตร์. กรกฎาคม-ตุลาคม 2545.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อิสร์ ดวงศรี. 2540. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อรุณ ดวงสมัย. 2538. ความต้องการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการบริหารงานโรงเรียนประถมศึกษาของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสาธิตศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชลี อิทธิเกษม. 2547. ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนของครูในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- อานันท์ สีหพิทักษ์เกียรติ. 2553. รายงานการศึกษาวิจัยรูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้โดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา. กรุงเทพมหานคร: องค์การค่าครูสภา.
- อาภรณ์ แสงรัศมี. 2543. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสารัตถศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทุมพร จามรมาน. 2530. ผลกระทบของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาต่อสถาบันการศึกษาในประเทศไทย . รายงานการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Benling, R. 1998. **The Computer and Information Processing**. Belmont: Woodsworth.
- Briggs, J.L. Editor. 1981. **Instructional Design: Principle and Applications** 3th . Edition. Newjersy: Englewoof Cliffs.
- Brown , J.W., Lewis, R.B. & Harcleroad. F.F. 1985. **AV Instruction: Technology, media and methods (6th ed)**. New York; McGraw-Hill.
- Bruner, J.L. 1990. **Constructivist theory**. (Online). <http://carbon.ccudenfer.edu/Mvder/ict dtat/constructivism.htm>. 2 May 2551.
- Espinosa.L.J. 1990. **Microcomputer Facilities in School**. Eaglewood, Colorado: Livaries Unlimited.
- Gagne, R.M. , Briggs, L.J., & Wager W.W. 1992. **Priciples of instructional design(4th ed.)**. Fort Worth, TX; Harcourt, Brace Jovanovich College Publishers.
- Gallagher, S.A. 1997. **Problem-Based Learning: Where did it come from. Journal for the Education of the Gifted**.
- Harel , I. 1991. **Children Design; Interdisciplinary construction for Learning and Knowing Mathematic in Computer-Rich School**. New Jersey: Alex Publishing.
- Hurd, H. 1971. "Scientific Enlightenment for an Age of Science" **The Science Teacher**.

- Jesse Keating. 2007. **One laptop per child : meet the XO.** (Online). www.olpcnews.com, November 19, 2007.
- Kafai , Y.B. 1995. **Mind in play: computer game designas a context for children’s learning.** New jersey: Lawrence Erlbaum Assc.
- Kafai, Y.B., and Resnick, M. 1966. **Constructionism in practice designing, thinking, and learning in a digital world.** New Jersey : Lawrence Erlbaum Assc.
- Kemp J.E., Morrison G.R., Ross S.M. 1994. **Designing effective instruction.** New York ; Macmillan.
- Klausmeir H.J. 1971. **Learing and human ability: Education psychology (4th ed.).** New York; Harper & Row.
- Martin et al. 1994. **The Effect of computer and non- computer based instruction on symbolic. Graphic and Numerical Representation of Mathematical functions in applied college algebra. Doctoral dissertation. University of Maryland., Dissertation Abstract Interational.**
- Mc.griff, J.S. *et al.* 2000. **A Problem – Solving cognition. 2nd ed.** New York; Freeman.
- Papert, S. 1993. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas, Basic Books,** Harper Collins Publishers, Inc., New York, 2nd ed.
- Resnick, M., Rusk, N. & Cooke, S. 1998. "The Computer Clubhouse: Technological Fluency in the Inner City" in **High Technology and Low-Income Communities**, D. Schon, et.al. (eds.), MIT Press.
- Seels and Glasgow. 1990. **Exercises in instructional design.** Ohio : Merrill Publishing company.
- Tao, P.K. 1999. "Conceptual Change in Science Through Collaboration Learning at the Computer". **International Journal of Science Education.**





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในการวิจัย
และตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการสร้างและประเมินความเหมาะสม รูปแบบการใช้เครื่อง
คอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้แก่

1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
2. อาจารย์ธันยวิษ วิเชียรพันธุ์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาองค์กรและเทคโนโลยี
สารสนเทศ โรงเรียนนครราชสีมา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 3 อาจารย์สมชาย พุ่มพิมล ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก
4. อาจารย์นลิน ตติยาพิงประเสริฐ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิจัย และพัฒนานวัตกรรม
โรงเรียนนครราชสีมา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้เชี่ยวชาญในด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา ได้แก่

1. รศ.ดร.บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ ที่ปรึกษาสำนักบริการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
2. ดร.วรัท พฤษากุลนันท์ นักวิชาการศึกษาระดับชำนาญการพิเศษ
สำนักบริหารยุทธศาสตร์และบูรณาการการศึกษาที่ 4
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
ถนนเทศบาลถม ตำบลบางปรอก อำเภอเมือง ปทุมธานี
3. อาจารย์สุนีย์ ภิรมย์ประเมศ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนนครราชสีมา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. อาจารย์พรศิริ กองนวล ผู้ช่วยผู้อำนวยการสำนักกิจการนักศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ผู้เชี่ยวชาญในด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่

1. อาจารย์สุนทร เขยชื่น ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก
2. อาจารย์ประเวศ สุขประสงค์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก
3. อาจารย์อঞ্জรา เดชะสินธุ์ธนา อาจารย์ประจำสายวิทยาศาสตร์ โรงเรียนครูณสิขาลัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. ดร.ไอลดา คล้ายสำริด ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี
เขต 2



ภาคผนวก ข

เครื่องมือประเมินความเหมาะสม และความสอดคล้องของ
รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในการวิจัย

**แบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ผู้วิจัย : นายกิตติศักดิ์ เป็นงาม

นิสิตปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะกรรมการควบคุมคุณภาพ

รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ค.ม.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ณรงค์ สมพงษ์, Ph.D.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์พิรพงษ์ ทิพนาค, Ph.D.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้ใช้สำหรับการตรวจสอบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของแบบประเมิน

เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิด
ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

(ผู้เชี่ยวชาญด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์)

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
ตามระดับความเหมาะสม ดังนี้

- | | | |
|---|------------------|------------|
| 5 | ระดับความเหมาะสม | มากที่สุด |
| 4 | ระดับความเหมาะสม | มาก |
| 3 | ระดับความเหมาะสม | ปานกลาง |
| 2 | ระดับความเหมาะสม | น้อย |
| 1 | ระดับความเหมาะสม | น้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
1. สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย และหลักสูตร ครอบคลุมเนื้อหา					
2. มีความกระชับและชัดเจน					
3. สามารถวัดและประเมินผลได้					
4. มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องในหน่วยการเรียนรู้					
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทางเลือก					
6. ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้					
7. มีการกำหนดสถานการณ์หรือเงื่อนไข ในเรื่องของการสร้างงาน					
8. สอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิด
ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

(ผู้เชี่ยวชาญด้านแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา)

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
ตามระดับความเหมาะสม ดังนี้

- | | | |
|---|------------------|------------|
| 5 | ระดับความเหมาะสม | มากที่สุด |
| 4 | ระดับความเหมาะสม | มาก |
| 3 | ระดับความเหมาะสม | ปานกลาง |
| 2 | ระดับความเหมาะสม | น้อย |
| 1 | ระดับความเหมาะสม | น้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
1. สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้					
2. ส่งเสริมการเรียนรู้การสอนให้ผู้เรียน ได้คิด					
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้					
4. มีการสะท้อนความคิดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้					
5. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยแนวทางที่หลากหลาย					
6. ส่งเสริมให้กำหนดแนวทางในการสร้างงาน					
7. ส่งเสริมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนสร้างงาน					
8. กระตุ้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิด
ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

(ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
ตามระดับความเหมาะสม ดังนี้

- | | | |
|---|------------------|------------|
| 5 | ระดับความเหมาะสม | มากที่สุด |
| 4 | ระดับความเหมาะสม | มาก |
| 3 | ระดับความเหมาะสม | ปานกลาง |
| 2 | ระดับความเหมาะสม | น้อย |
| 1 | ระดับความเหมาะสม | น้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
1. ส่งเสริมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาให้ผู้เรียนสร้างงาน					
2. ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา					
3. ส่งเสริมการเผยแพร่ความรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา					
4. เป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนให้เด็กเป็นศูนย์กลางโดยใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา					
5. กิจกรรมมีความสอดคล้องกับเทคโนโลยีการศึกษา					
6. ส่งเสริมการวางแผนการเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ส่วนที่ 2 : ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความกรุณาของท่านผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

**แบบประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสม
ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามแนวคิด
การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
ตามระดับความเหมาะสม ดังนี้

5	ระดับความเหมาะสม	มากที่สุด	4	ระดับความเหมาะสม	มาก
3	ระดับความเหมาะสม	ปานกลาง	2	ระดับความเหมาะสม	น้อย
1	ระดับความเหมาะสม	น้อยที่สุด			

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
1. สาระสำคัญ 1.4. แสดงความคิดรวบยอดสอดคล้องกับตัวชี้วัดของมาตรฐานช่วงชั้น 1.5. มีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา 1.6. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระบุพฤติกรรมสามารถวัด และประเมินได้					
2. เนื้อหาสาระ 2.1. ถูกต้องและทันสมัย 2.2. ครบถ้วนเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ 2.3. ชัดเจน ไม่สับสน					
3. กิจกรรมการเรียนรู้ 3.1. เป็นไปตามหลักการสอนตามปกติ 3.2. สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3.3. สอดคล้องกับความสามารถ และวัยของผู้เรียน 3.4. เหมาะสมกับเวลา และสภาพแวดล้อมในการเรียน 3.5. แสดงถึงความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์สิ่งใหม่ 3.6. ส่งเสริมการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม 3.7. เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3.8. เป็นไปตามรูปแบบ PCSR					
4. การวัดและประเมินผล 4.1. วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับเนื้อหา 4.2. วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับการประเมินสภาพจริง 4.3. เกณฑ์การประเมินมีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน					



ภาคผนวก ค

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงาน

ชื่อหน่วยการเรียนรู้/เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

เวลา 6 ชั่วโมง

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว.5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว.5.1. ป.6/1 ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

สาระสำคัญ

1. วงจรไฟฟ้าเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ
2. วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย ถ่านไฟฉายซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟ และหลอดไฟฟ้า
3. วงจรไฟฟ้าเปิด เป็นวงจรที่กระแสไฟฟ้าไม่สามารถผ่านได้ครบรอบ ดังนั้น วงจรไฟฟ้าเปิดเป็นวงจรที่กระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
2. บอกสัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ไฟฟ้าได้
3. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าโดยใช้สัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. อธิบายเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าปิดและวงจรไฟฟ้าเปิดได้

สาระการเรียนรู้

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย ถ่านไฟฉายซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟ และหลอดไฟฟ้า

กระบวนการจัดการเรียนรู้

วางแผน

1. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าหน่วยการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า โดยนักเรียนจะต้องทำการสืบค้นและทำการทดลอง ดังนี้

- กระแสไฟฟ้าเดินทางได้อย่างไร
- จะมีวิธีการที่ทำให้กระแสไฟฟ้าเดินทางได้ หรือหยุดการเดินทางได้หรือไม่

อย่างไร

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถของนักเรียนชายหญิงคละกันภายในกลุ่ม ประมาณ 3 – 5 คน

3. แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้และใบงานที่ 1 เพื่อวางแผนหาแนวทางการทดลองให้ได้คำตอบของสาระสำคัญของการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการศึกษา และวางแผนการทดลองและอธิบาย

4. กำหนดแนวทางการศึกษาและทดลองในเรื่อง วงจรไฟฟ้าและการเดินทางในรูปแบบของแผนที่ความคิด (Mind Map) หรือรูปแบบอื่นที่นักเรียนใช้ในการวางแผนศึกษาและทดลอง

5. แต่ละกลุ่มบันทึกแนวทางการศึกษา

6. ครูประเมินชิ้นงานที่ได้จากการวางแผนการศึกษาและกำหนดแนวทางการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

สร้างงาน

7. แต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการทดลองการต่อวงจรอย่างง่าย ตามแผนการทดลองของแต่ละกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ โดยศึกษาความรู้จากใบความรู้ที่ 2 และปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบงานที่ 2 และใบกิจกรรมการทดลอง

8. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมทดลองตามใบงานที่ 2 แล้ว นักเรียนศึกษาความรู้จากใบงานที่ 3

9. ในการปฏิบัติการทดลองนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องมือในการทดลอง และช่วยในการบันทึกการปฏิบัติการทดลอง เช่น การสืบค้นเพิ่มเติม ถ่ายภาพ บันทึกเสียง หรือด้านอื่นตามความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

10. ครูประเมินการทำงาน และประเมินผลจากการปฏิบัติการทดลองที่ได้จากแต่ละกลุ่ม

11. นักเรียนประเมินการทำงานของตนเอง และเพื่อน

สะท้อนความคิด

12. แต่ละกลุ่มศึกษาใบงานที่ 4 เพื่อสรุปความรู้และนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้

13. แต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ได้จากเรียนรู้จากการปฏิบัติการทดลอง ตามรูปแบบของแต่ละกลุ่ม เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน

14. ครูและนักเรียนร่วมกันวิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในเรื่องที่กลุ่มนำเสนองานของตนเอง

15. ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาบันทึกความรู้ที่ได้จากการนำเสนอ

16. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ ผลการปฏิบัติการทดลองของทุกกลุ่ม

17. ครูประเมินความรู้ และการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม

18. นักเรียนประเมินความรู้และการนำเสนอของตนเองและเพื่อน

แบ่งปันความรู้

19. แต่ละกลุ่มสรุปสิ่งที่ได้ปฏิบัติการทดลอง การแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และการนำเสนอผลงาน เพื่อเผยแพร่ชิ้นงานของตนเอง

20. นักเรียนบันทึกสรุปการเรียนรู้

21. นำความรู้ที่ได้ และชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้เผยแพร่ ในรูปแบบใดก็ได้ตามที่กลุ่มคิดนำเสนอ และนำเสนอในสังคมออนไลน์ (Social Network) ของนักเรียนแต่ละคนด้วย

22. ครูประเมินรูปแบบการเผยแพร่ความรู้และชิ้นงาน

23. นักเรียนประเมินรูปแบบการการเผยแพร่ของตนเองและเพื่อน

สื่อ

1. แบบเรียนวิทยาศาสตร์
2. ใบกิจกรรม
3. ใบความรู้
4. ถ่านไฟฉาย สายไฟ สวิตช์
5. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
6. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. มุมหนังสือ
3. อินเทอร์เน็ต
4. ผู้ปกครอง และครูในโรงเรียน

การวัดผลประเมินผล

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. การนำเสนอผลงาน
4. การตรวจผลงาน
5. ทดสอบ

เครื่องมือ

1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
4. แบบทดสอบ

เกณฑ์การประเมิน

1. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70
4. แบบประเมินการนำเสนอผลงานผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
5. แบบประเมินการตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

บันทึกผลหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

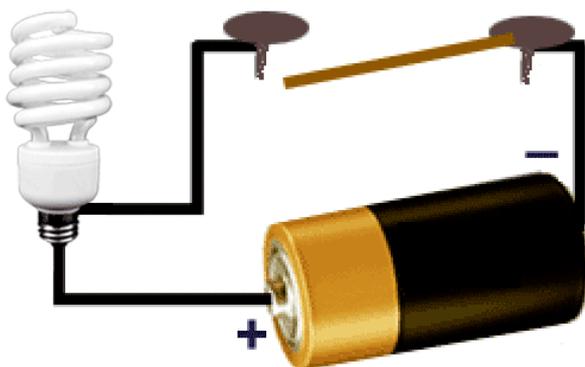
.....

ใบความรู้ที่ 1

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นวงจรที่ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟ เมื่อเปิดสวิตช์กระแสไฟฟ้าจะออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า (ถ่านไฟฉาย) ทางขั้วบวก ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เป็นการเคลื่อนที่ครบวงจรของกระแสไฟฟ้า เรียกวงจรไฟฟ้านี้ว่า **วงจรไฟฟ้าปิด**



แต่ถ้าวงจรไฟฟ้านี้ไม่มีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าไปยังขั้วลบ ซึ่งอาจเกิดจากส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าขาดหรือไม่สัมผัสกัน เรียกวงจรไฟฟ้านี้ว่า **วงจรไฟฟ้าเปิด**



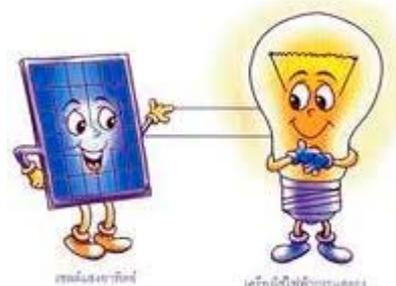
ใบงานที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จากใบความรู้ที่ 1 และปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ให้เข้าใจ
2. นักเรียนแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มของตนเอง
3. นักเรียนวางแผนการเรียนรู้ และกำหนดวิธีการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในหัวข้อต่อไปนี้
 - 3.1 ความหมายของวงจรไฟฟ้า
 - 3.2 กระแสไฟฟ้าเดินทางอย่างไร
 - 3.3 วิธีการหยุด หรือทำให้กระแสไฟฟ้า เดินทางต่อไป
4. นักเรียนออกแบบผังความคิดของกลุ่ม เพื่อเป็นแผนในการศึกษาของกลุ่ม เมื่อปฏิบัติตามกิจกรรมเสร็จแล้วให้ศึกษาใบงานที่ 2 ต่อไป



ใบงานที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

หลังจากนักเรียนได้ศึกษาใบความรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 1 แล้ว ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จากชุดทดลอง ตามแนวทางของนักเรียนที่ได้วางแผนไว้ตามใบงานที่ 1 ดังนี้

1. รับชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากครู
2. ศึกษาวิธีการทดลองจากชุดทดลอง และบันทึกผลการทดลอง
3. ศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องวงจรไฟฟ้า จากแหล่งความรู้อื่น และสรุปรวบรวมสิ่งที่ศึกษาเพิ่มเติม
4. เมื่อศึกษาใบงานที่ 2 เสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1



ใบกิจกรรมการทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

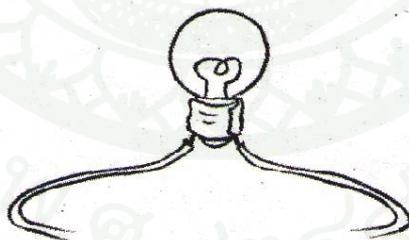
จุดประสงค์ : เพื่อศึกษาการไหลของกระแสไฟฟ้าครบวงจร

เมื่อได้รับชุดการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แล้วให้นักเรียนตรวจสอบอุปกรณ์ที่ได้รับ ประกอบด้วย

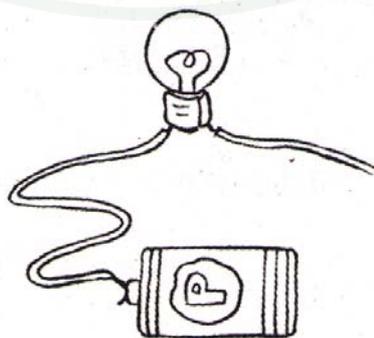
1. หลอดไฟฟ้าขนาด 2 โวลต์ พร้อมฐาน จำนวน 1 ชุด
2. สายไฟสีแดงและสีดำ จำนวน 2 เส้น
3. ถ่านไฟฉาย จำนวน 1 ก้อน
4. เทปใส

วิธีการทดลอง

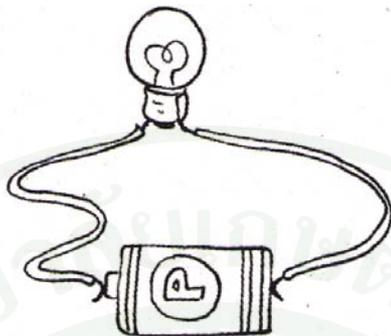
1. ต่อสายไฟฟ้าเข้าสู่ชุดฐานหลอดไฟฟ้า และยึดให้แน่น ดังรูป



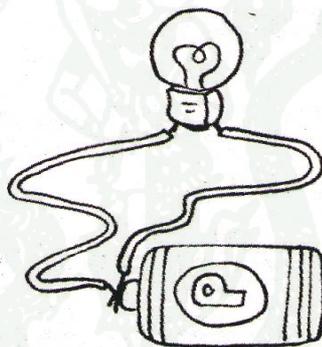
2. แตะสายไฟฟ้านั้นเข้ากับถ่านไฟฉายด้านขั้วบวก (+) ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล



3. แตะสายไฟฟ้าอีกด้านหนึ่งที่ปล่อยว่าง และเข้ากับอีกด้านของถ่านไฟฉาย
ที่ขั้วลบ (-) ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล



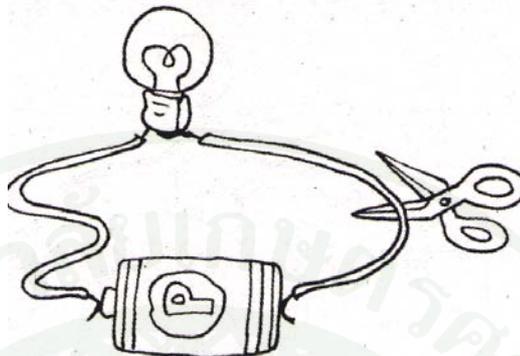
4. แตะสายไฟฟ้าออกจากถ่านไฟฉายด้านขั้วลบ แล้วนำไปต่อกับถ่านไฟฉาย
ด้านขั้วบวก ทั้งสองเส้น ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล



5. แตะสายไฟฟ้าทั้งสองเส้นออกจากขั้วบวก แล้วนำไปต่อที่ขั้วลบของถ่าน
ไฟฉาย ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงแล

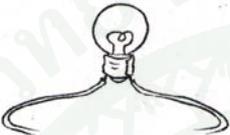
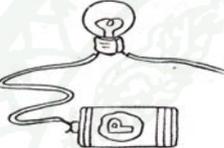
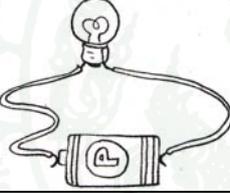
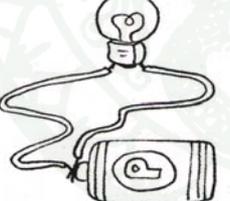
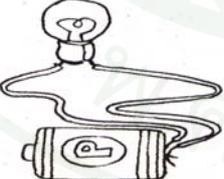
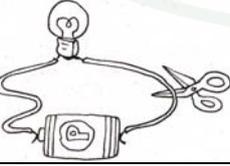


6. ต่อสายไฟฟ้าที่ขั้วบวก และขั้วลบของถ่านไฟฉาย เช่นเดียวกับข้อ 3 จากนั้นใช้กรรไกรตัดสายไฟฟ้า ดังรูป สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล



ใบบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ลักษณะการเชื่อมต่อหลอดไฟฟ้ากับถ่านไฟฉาย	ผลการสังเกต	
	หลอดไฟสว่าง	หลอดไฟไม่สว่าง
		
		
		
		
		
		

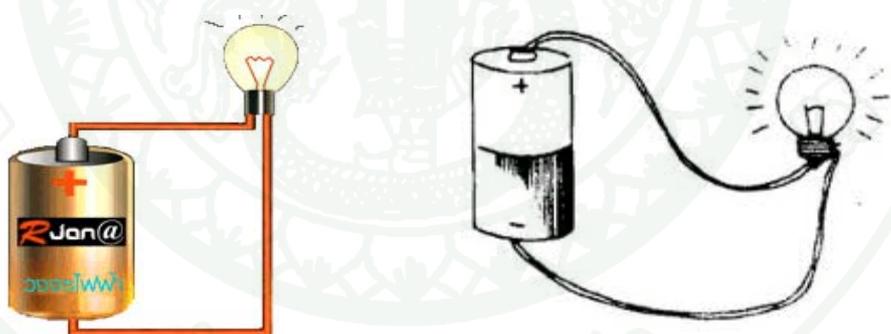
ใบความรู้ที่ 2

วงจรไฟฟ้ามีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ แหล่งจ่ายไฟฟ้า ลวดตัวนำ และเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อสายไฟฟ้าจากถ่านไฟฉายขั้วใดขั้วหนึ่งไปยังหลอดไฟฟ้า แล้วต่อกลับมายังถ่านไฟฉายอีกขั้วหนึ่ง เพื่อให้กระแสไฟฟ้าจากถ่านไฟฉายไหลผ่านไปยังหลอดไฟฟ้าได้ เรียกว่า “วงจรไฟฟ้า” ดังรูป

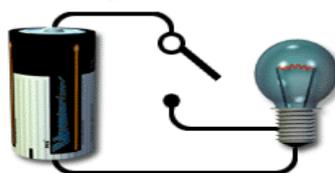
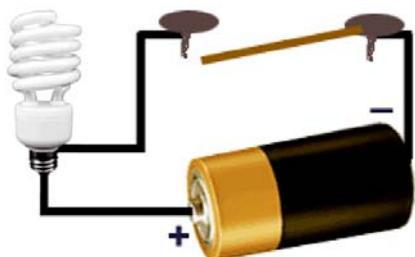


วงจรไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือ

1. **วงจรปิด** หมายถึง วงจรไฟฟ้าที่กระแสไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ได้ครบวงจร จากขั้วใดขั้วหนึ่งของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำและเครื่องใช้ไฟฟ้า แล้วกลับเข้าสู่อีกขั้วหนึ่งของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าสามารถทำงานได้ (หลอดไฟฟ้าจะสว่าง)



2. **วงจรเปิด** หมายถึง วงจรไฟฟ้าที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร เนื่องจากการเชื่อมต่อไฟฟ้าไม่ครบวงจร (หลอดไฟฟ้าจะไม่สว่าง) เช่น การต่อวงจรในลักษณะ ดังรูป



ใบความรู้ที่ 3

สัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ไฟฟ้า

หลอดไฟจะสว่างเมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่านเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบซึ่งเราเรียกว่าวงจรไฟฟ้า ที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนได้ ดังนี้

อุปกรณ์ไฟฟ้า

สัญลักษณ์

ความหมาย



ถ่านไฟฉายชนิดยาวแทนขั้ว +
ชนิดสั้นแทนขั้วลบ -



หรือ

หลอดไฟฟ้า



มอเตอร์



ออกไฟฟ้า



สวิตช์



สายไฟ

เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 และแบบฝึกหัดที่ 3

ใบงานที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

เมื่อนักเรียนได้ทำการทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายตามใบกิจกรรม การทดลอง และศึกษาความรู้จากใบความรู้ และศึกษาเพิ่มเติมตามวิธีการของนักเรียน แต่ละกลุ่มที่วางแผนการศึกษาแสวงหาความรู้ไว้แล้วนั้น ให้ปฏิบัติตามกิจกรรม ดังนี้

1. แต่ละกลุ่มรวบรวมความรู้ และสิ่งที่ได้จากการทดลอง นำเสนอเป็นผลงานของกลุ่ม
2. แต่ละกลุ่มหารูปแบบในการแสดงผลงานของกลุ่มเพื่อนำเสนอให้กับผู้อื่นได้ รับรู้ เช่นการนำเสนอหน้าชั้นเรียน การแสดงป้ายนิเทศ หรือรูปแบบอื่นตามที่กลุ่ม ต้องการนำเสนอ
3. เมื่อนำเสนอชิ้นงานของกลุ่มแล้ว ให้ปรับปรุงงานของกลุ่ม และบันทึกสิ่งที่ได้ จากการนำเสนอผลงาน เพื่อปรับปรุงงานของกลุ่มให้สมบูรณ์
4. เมื่อปฏิบัติตามใบงานที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำแบบฝึกหัดที่ 4



แบบฝึกหัดที่ 1

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ถ้าใช้วัตถุในข้อใดต่อเชื่อมกับวงจรไฟฟ้าจะทำให้หลอดไฟสว่าง

ก.



ข.



ค.



ง.



2. ของเล่นในข้อใดไม่มีส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า

ก.



ข.



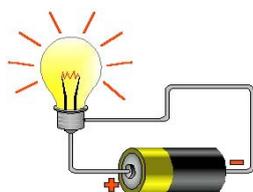
ค.



ง.



3. จากภาพเรียกว่าวงจรไฟฟ้าในข้อใด



ก. วงจรลัด

ข. วงจรสั้น

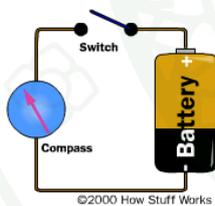
ค. วงจรปิด

ง. วงจรเปิด

4. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ในการต่อเซลล์ไฟฟ้าอย่างง่าย

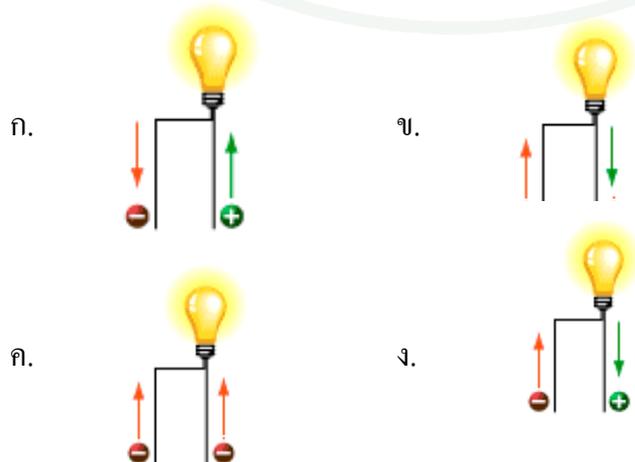


5. จากภาพเรียกว่าวงจรไฟฟ้าในข้อใด

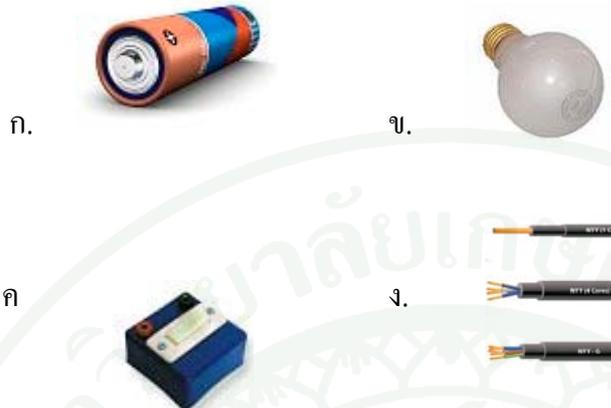


- ก. วงจรดีด
- ข. วงจรสั้น
- ค. วงจรปิด
- ง. วงจรเปิด

6. ข้อใดแสดงทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง



7. ส่วนประกอบใดไม่จำเป็นต้องมีในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย



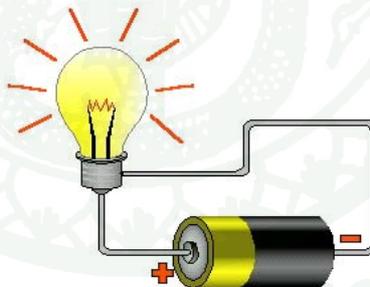
8. จากภาพเป็นวงจรไฟฟ้าแบบใด

- ก. วงจรอย่างง่าย
- ข. วงจรปิด
- ค. วงจรเปิด
- ง. วงจรขาด

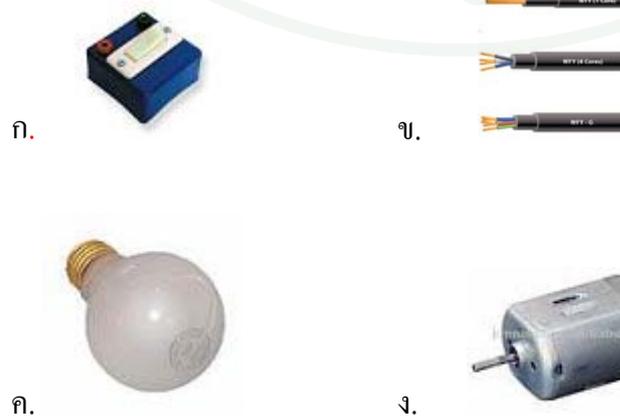


9. จากภาพเป็นวงจรไฟฟ้าแบบใด

- ก. วงจรสว่าง
- ข. วงจรปิด
- ค. วงจรเปิด
- ง. วงจรขาด



10. อุปกรณ์ข้อใดที่ใช้ควบคุมการตัด และต่อวงจรไฟฟ้า



แบบฝึกหัดที่ 2

สัญลักษณ์

ความหมาย



ขั้วบวก



มอเตอร์ไฟฟ้า



หลอดไฟฟ้า



ขั้วลบ



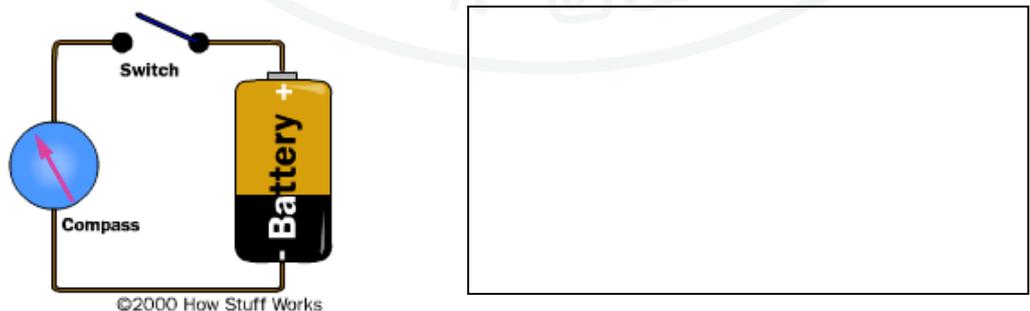
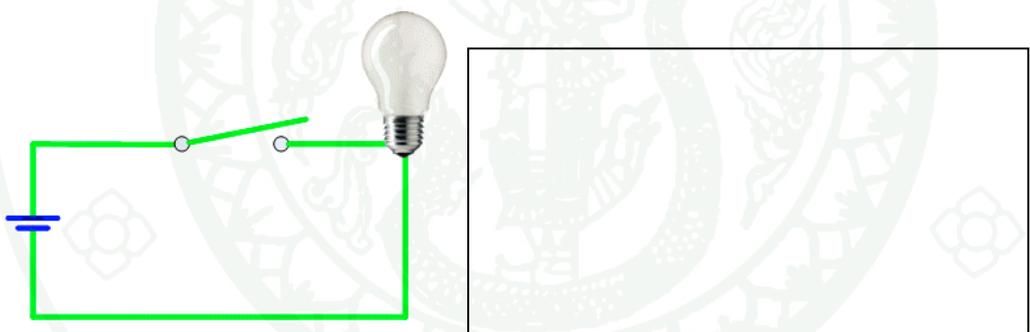
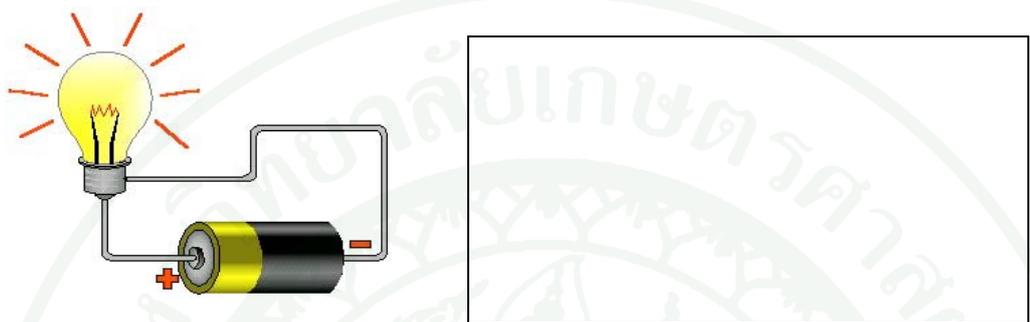
สวิตช์ไฟฟ้า



ถ่ายไฟฉาย

แบบฝึกหัดที่ 3

ให้นักเรียนเขียนภาพวงจรไฟฟ้า หรือแผนภาพให้สอดคล้องกับภาพที่กำหนด



แบบฝึกหัดที่ 4

จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

1. วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย หมายถึง.....
.....
2. วงจรไฟฟ้ามี..... ชนิด ได้แก่.....
.....
3. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ตัดต่อกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเรียกว่า.....
.....
4. ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟ เมื่อนำมาต่อรวมกันเรียกว่า.....
.....
5. วงจรเปิด หมายถึง.....
.....
6. วงจรปิด หมายถึง.....
.....
7. ถ่านไฟฉายประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า.....ชนิด ได้แก่.....
.....



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง

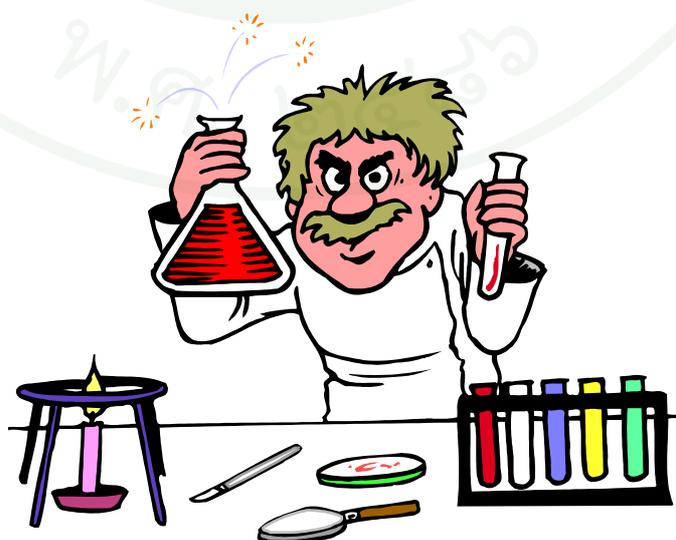
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้มีทั้งหมด 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ข้อคำถามมี 10 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ให้นักเรียนจับคู่ให้ถูกต้องที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบให้เขียนภาพวงจรไฟฟ้าโดยใช้สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า

ตอนที่ 4 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ



ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

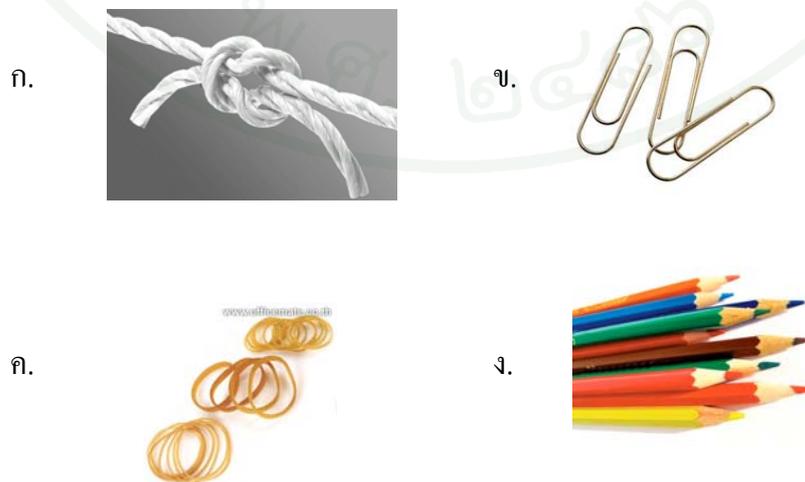
คำชี้แจง

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ
3. ให้นักเรียนกากบาทคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ในการต่อเซลล์ไฟฟอย่างง่าย



2. ถ้าใช้วัตถุในข้อใดต่อเชื่อมกับวงจรไฟฟ้าจะทำให้หลอดไฟสว่าง



3. ของเล่นในข้อใดไม่มีส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า

ก.



ข.



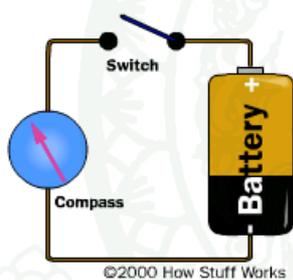
ค.



ง.

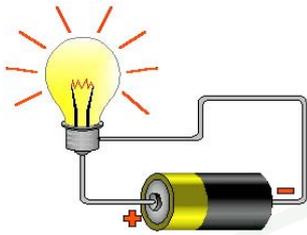


4. จากภาพเรียกว่าวงจรไฟฟ้าในข้อใด



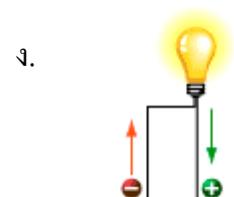
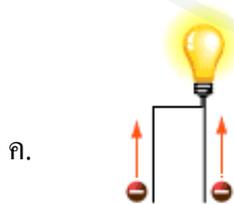
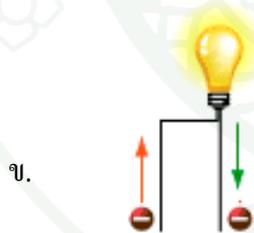
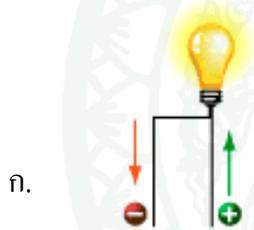
- ก. วงจรลัด
- ข. วงจรสั้น
- ค. วงจรปิด
- ง. วงจรเปิด

5. จากภาพเรียกว่าวงจรไฟฟ้าในข้อใด



- ก. วงจรลัด
- ข. วงจรสั้น
- ค. วงจรปิด
- ง. วงจรเปิด

6. ข้อใดแสดงทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้อง

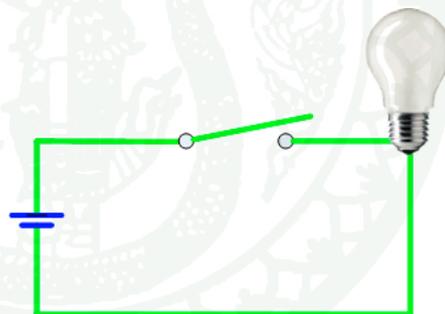


7. ส่วนประกอบใดไม่จำเป็นต้องมีในวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย



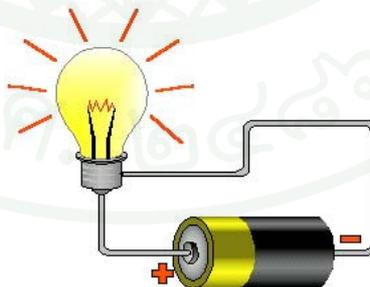
8. จากภาพเป็นวงจรไฟฟ้าแบบใด

- จ. วงจรอย่างง่าย
- ฉ. วงจรปิด
- ช. วงจรเปิด
- ซ. วงจรขาด



9. จากภาพเป็นวงจรไฟฟ้าแบบใด

- ก. วงจรสว่าง
- ค. วงจรปิด
- ค. วงจรเปิด
- ง. วงจรขาด



10. อุปกรณ์ข้อใดที่ใช้ควบคุมการตัด และต่อวงจรไฟฟ้า



ฉ.



ช.

พ.ศ. ๒๕๖๖

เฉลยคำตอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ตอนที่ 1

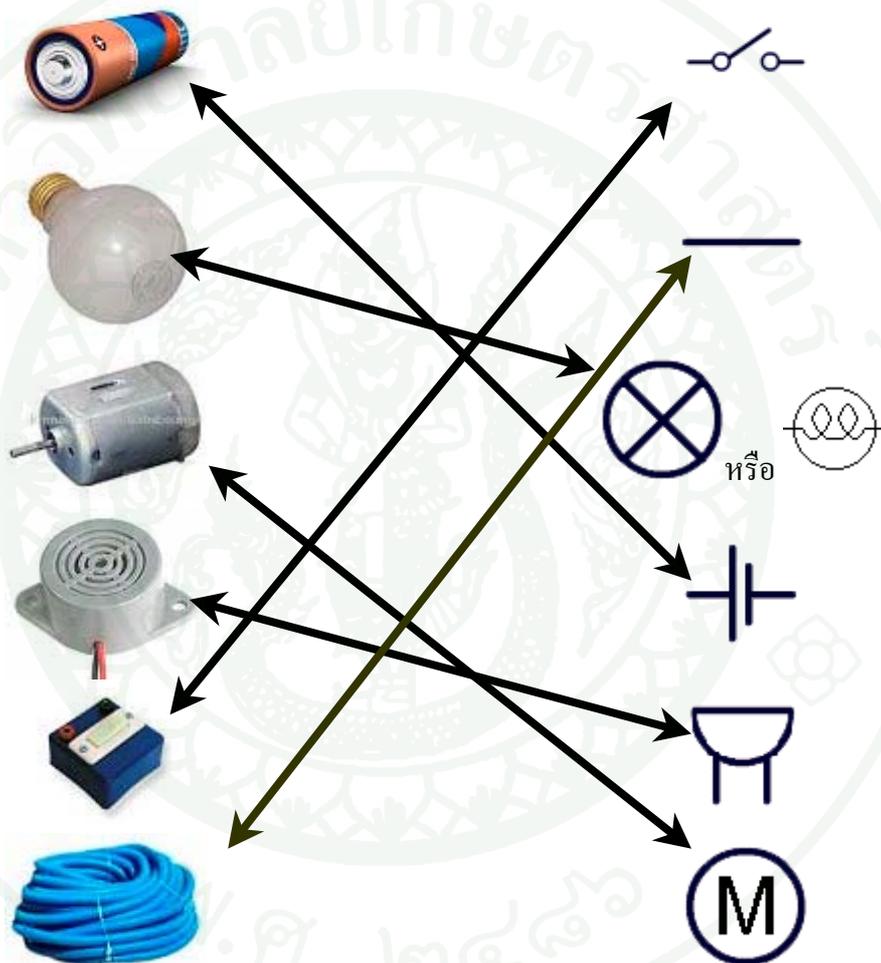
- | | |
|------|-------|
| 1. ก | 6. ง |
| 2. ข | 7. ค |
| 3. ข | 8. ค |
| 4. ง | 9. ข |
| 5. ค | 10. ก |

ตอนที่ 2 และเฉลยคำตอบ

ตอนที่ 2 จงเขียนลูกศรจับคู่อุปกรณ์ไฟฟ้าให้ตรงกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าให้ถูกต้อง

อุปกรณ์ไฟฟ้า

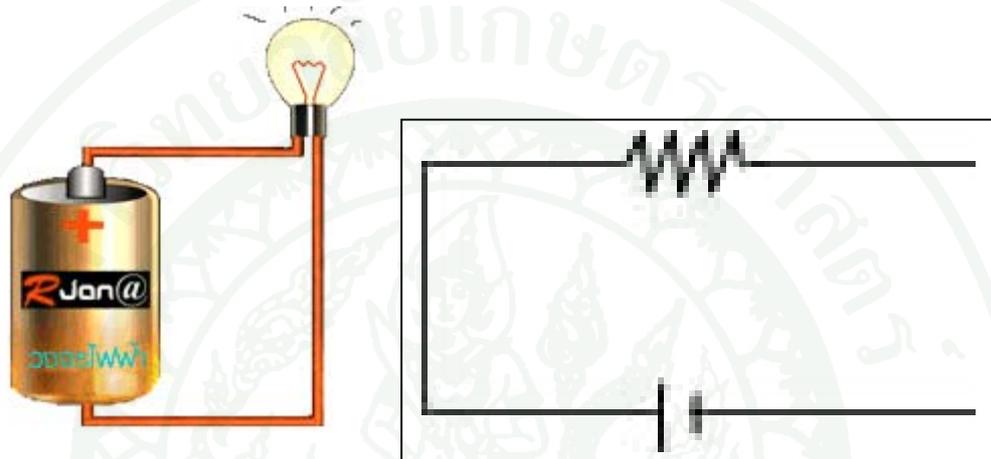
สัญลักษณ์



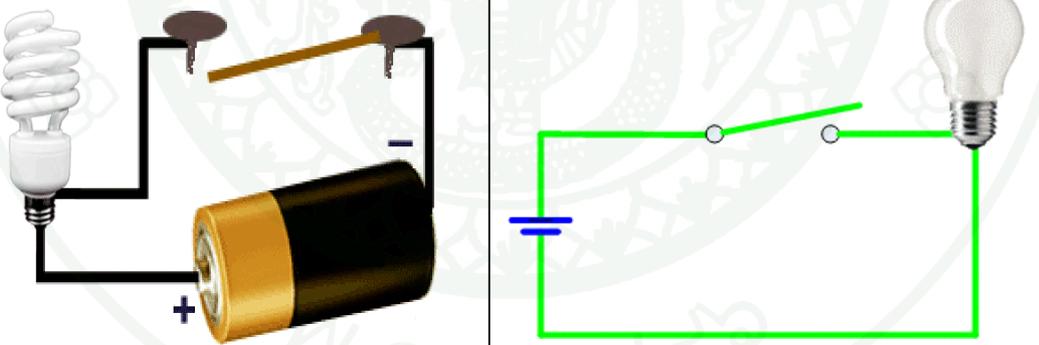
ตอนที่ 3 เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 3 จงเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าโดยใช้สัญลักษณ์จากภาพที่กำหนดให้

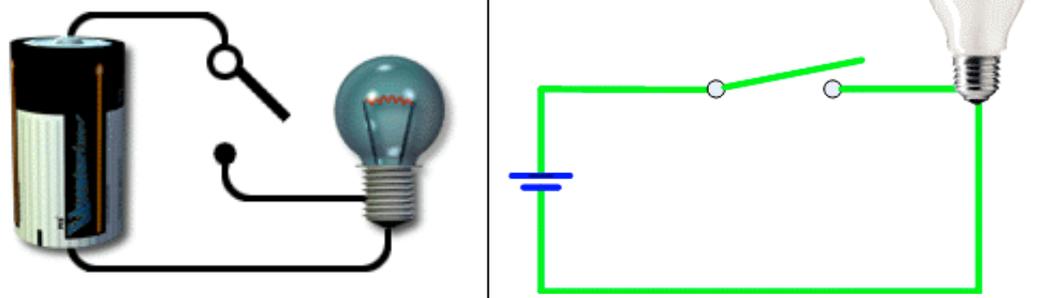
1.



2.



3.



ตอนที่ 4 เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 4 แบบทดสอบแบบอัตนัย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ได้ใจความ

1. วงจรไฟฟ้า คือ **การเคลื่อนที่ของไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไปยังอุปกรณ์**
2. การไหลของกระแสไฟฟ้าไปตามตัวนำต้องอาศัย **สายไฟฟ้า**
3. วงจรไฟฟ้า มี 2 ชนิด ได้แก่ **วงจรปิด และวงจรเปิด**
4. วงจร ปิด หมายถึง **วงจรที่กระแสไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ได้ครบวงจร**
5. วงจรเปิด หมายถึง **วงจรที่กระแสไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ได้ครบวงจร**
6. เครื่องมือที่ทำหน้าที่ปิด และเปิดวงจรไฟฟ้า เรียกว่า **สวิตช์**
7. การต่อวงจรอย่างง่ายประกอบด้วยอุปกรณ์ใดบ้าง **ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ สายไฟฟ้า**



ภาคผนวก จ
รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา

**รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา
ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา**

รูปแบบการการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา มีรูปแบบ ดังนี้

1. วางแผน : PLAN
2. สร้างงาน : CREATE
3. ไตร่ตรอง : REFLECT
4. แบ่งปันความรู้ : SHARE

รูปแบบการการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา PCSR Learning Model เป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา โดยเริ่มจากวางแผน สร้างงาน ไตร่ตรอง และแบ่งปันความรู้ ในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบนี้ จะประกอบด้วยกิจกรรมในการเรียนรู้ ดังนี้

วางแผน : Plan ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

1. แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้
2. กำหนดเป้าหมายของชิ้นงาน
3. ระดมสมอง / ทบทวนความรู้เดิมเพื่อวางแผนสร้างชิ้นงาน

สร้างชิ้นงาน : Create ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางแผน

ไตร่ตรอง : Reflect ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

1. นำเสนอความก้าวหน้าของชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้
2. แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

แบ่งปันความรู้: Share ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

เผยแพร่ชิ้นงาน/ความรู้ที่ได้





ภาคผนวก จ
การทดสอบคุณภาพภาพ และความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิจัย

ตารางผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ Table of specification

เนื้อหาบทเรียน	ร้อยละ คะแนน	ความรู้ความ เข้าใจ		ประยุกต์		วิเคราะห์		จำนวน ข้อที่ได้		
		ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน			
									คะแนน	คะแนน
1. อธิบายความหมาย ของวงจรไฟฟ้าอย่าง ง่าย	40	10	2.6	10	2.6	10	2.6	10	10	
2. บอกสัญลักษณ์แทน อุปกรณ์ไฟฟ้าได้	25	10	2.6	15	3.9	-	-	-	-	6
3. เขียนแผนภาพ วงจรไฟฟ้าโดยใช้ สัญลักษณ์แทน	10	-	-	10	2.6	-	-	-	-	3
4. อธิบายเกี่ยวกับ วงจรไฟฟ้าเปิด และ วงจรไฟฟ้าปิดได้	25	5	1.3	10	2.6	5	1.3	5	1.3	7

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่า IOC ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กับแผนการจัดการเรียนรู้
ตามรูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
(n=12)

รายการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กับแผนการจัดการเรียนรู้	เฉลี่ยระดับ	
	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	ความหมาย
1. อธิบายความหมายของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (ตอนที่ 1)		
แบบทดสอบข้อที่ 1	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 2	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 3	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 4	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 5	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 6	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 7	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 8	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 9	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 10	0.80	เหมาะสม
2. บอกสัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ (ตอนที่ 2)		
แบบทดสอบข้อที่ 1	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 2	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 3	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 4	0.80	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 5	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 6	0.80	เหมาะสม
3. เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยใช้สัญลักษณ์แทน		
แบบทดสอบข้อที่ 1	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 2	0.60	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 3	1.00	เหมาะสม

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

(n=12)

รายการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้กับแผนการเรียนรู้	เฉลี่ยระดับ ความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ	ความหมาย
4. อธิบายเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเปิด และวงจรไฟฟ้าปิด ได้		
แบบทดสอบข้อที่ 1	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 2	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 3	0.80	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 4	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 5	0.80	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 6	1.00	เหมาะสม
แบบทดสอบข้อที่ 7	1.00	เหมาะสม

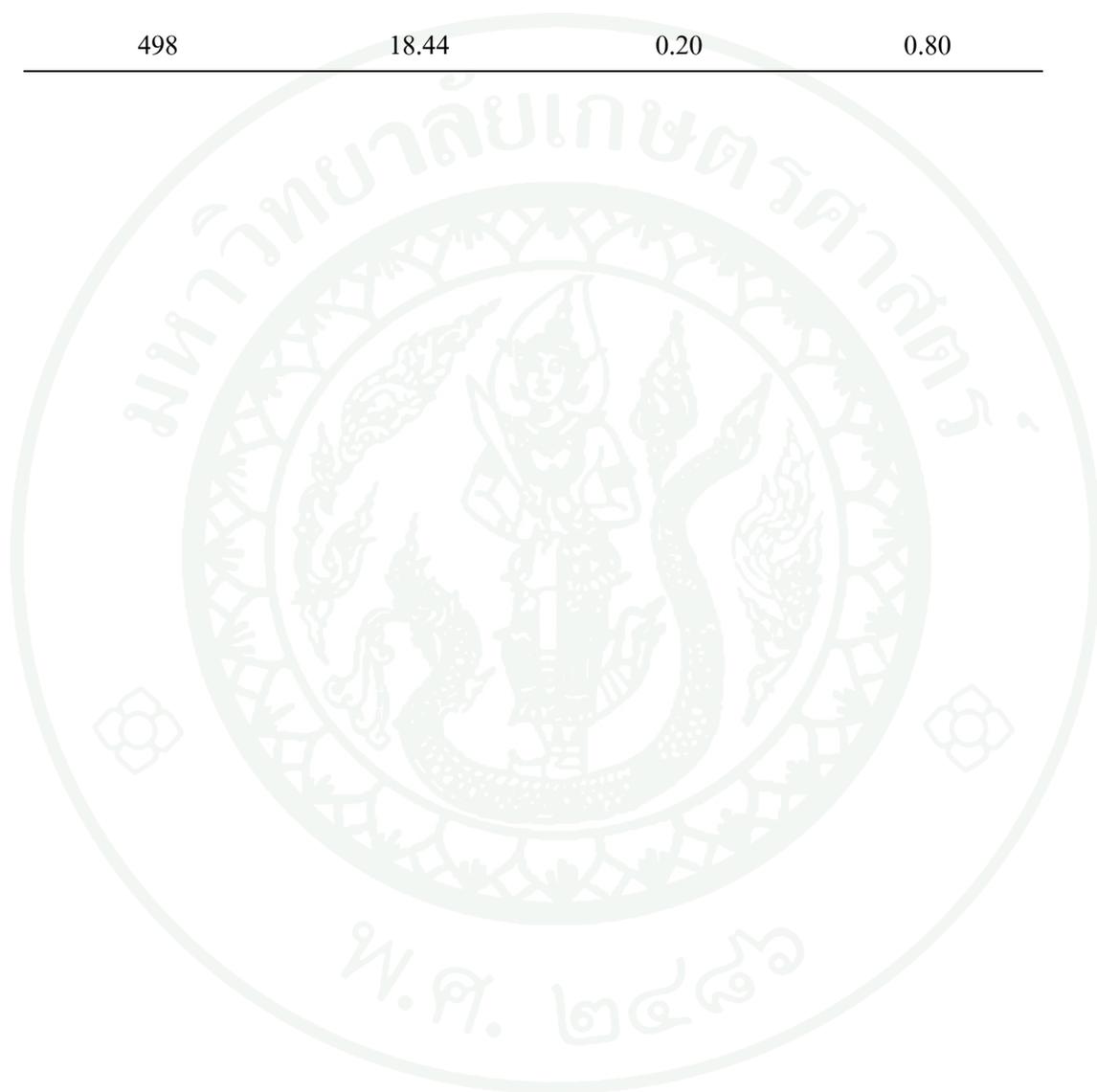
ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการหาค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จำแนกรายข้อ

(n=32)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.63	0.37
2	0.56	0.36
3	0.69	0.46
4	0.34	0.55
5	0.50	0.21
6	0.69	0.25
7	0.47	0.38
8	0.72	0.25
9	0.38	0.35
10	0.72	0.29
11	0.72	0.38
12	0.78	0.48
13	0.53	0.66
14	0.53	0.66
15	0.78	0.49
16	0.66	0.27
17	0.53	0.66
18	0.66	0.48
19	0.56	0.73
20	0.38	0.43
21	0.34	0.46
22	0.38	0.43
23	0.56	0.73
24	0.38	0.31
25	0.56	0.73
26	0.38	0.48

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

$\sum x$	\bar{X}	S.D.	r_{tt}
498	18.44	0.20	0.80



ตารางผนวกที่ 5 แสดงคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มทดลองคนที่	คะแนน	กลุ่มทดลองคนที่	คะแนน
1	20	17	8
2	19	18	14
3	22	19	18
4	23	20	14
5	19	21	7
6	23	22	19
7	19	23	5
8	24	24	16
9	14	25	4
10	20	26	5
11	14	27	11
12	23	28	5
13	14	29	18
14	20	30	5
15	16	31	10
16	6	32	6

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียน
โดยใช้รูปแบบการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	10	15
2	12	14
3	11	14
4	13	16
5	10	13
6	9	14
7	13	16
8	9	13
9	11	14
10	9	13
11	11	15
12	9	13
13	14	16
14	10	14
15	12	14
16	9	13
17	15	18
18	14	19
19	12	16
20	9	14
21	10	14
22	14	18
23	13	16
24	11	14
\bar{X}	11.25	14.83
S.D.	1.92	1.71

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายกิตติศักดิ์ แป้นงาม
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 8 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2509
สถานที่เกิด	จังหวัดนครนายก
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต (ภาษาอังกฤษ) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาผู้ใหญ่) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก